கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தரம்)

தரம் - 13

பொறிமுறைத் தொழினுட்பம்

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி

(2010 ஆம் ஆண்டு தொடக்கம் நடைமுறைப்படுத்தப்படும்)

தொழினுட்பக் கல்வித் துறை
விஞ்ஞான தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

பொறிமுறைத் தொழினுட்பம்

ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி
தரம் - 13

© **தேசிய கல்வி நிறுவகம்**
முதற் பதிப்பு 2010

ISBN

தொழினுட்பக் கல்வித்துறை
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்
தேசிய கல்வி நிறுவகம்
மகரகம

பதிப்பு :

பொருளடக்கம்

	பக்கம்
1. அணிந்துரை	ii
2. முன்னுரை	ii
3. சிறப்புரை	iv
4. கலைத்திட்டக்குழு	vi
5. அறிமுகம்	vii
6. கற்றல்-கற்பித்தல் நுட்பமுறை	1
7. பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீடு	241
8. கற்றல்-கற்பித்தல் திட்டத்தை தயாரிப்பதற்கான மாதிரி	243

அணிந்துரை

2007ஆம் ஆண்டில் 6ஆம், 7ஆம் தரங்களில் அறிமுகம் செய்யப்பட்ட தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட கற்றல் - கற்பித்தல் அணுகுமுறை படிப்படியாக அடுத்தடுத்தாண்டுகளில் 7ஆம், 11ஆம் மற்றும் 8ஆம் தர கலைத்திட்டங்கள் தொடர்பாக பயன்படுத்தப்பட்டது. 2009இல் க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்காகவும் அந்த அணுகுமுறையை விரிவுபடுத்துவதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகக் கலைத்திட்டம் வகுப்போர் வெற்றி கண்டுள்ளனர். எனவே, 12ஆம், 13ஆம் தரங்களில் பல்வேறு பாடங்களுக்கும் உரிய பாடத்திட்டங்களிலும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளிலும் மாணவரிடத்தில் விருத்தி செய்யப்பட வேண்டிய தேர்ச்சிகள், தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பன தொடர்பாக விரிவான தகவல்கள் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளன. இத்தகவல்கள் தங்கள் பாடம் தொடர்பாக கற்றல்-கற்பித்தல் சந்தர்ப்பங்களை வகுத்துக் கொள்வதற்கு ஆசிரியருக்குத் துணையாக அமையும்.

கலைத்திட்டம் வகுப்போரால் கனிஷ்ட இடைநிலை (6-9) சிரேஷ்ட இடைநிலைத் (10-11) தரங்களுக்கு உரிய கலைத்திட்டங்களை தயாரிப்பதற்காக கையாண்ட அணுகுமுறையிலும் பார்க்க க.பொ.த உயர்தர பாடங்களுக்காக ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளைத் தயாரிப்பதற்காக வேறுபட்ட ஓர் அணுகுமுறை அனுசரிக்கப்பட்டுள்ளது என்பதைக் குறிப்பிட விரும்புகிறேன். 6, 7, 8, 9, 10, 11ஆம் தரங்களில் பாட விடயங்களைக் கற்பிக்கும்போது பின்பற்ற வேண்டிய கற்றல் - கற்பித்தல் அணுகுமுறைகள் தொடர்பாக ஆசிரியர்கள் குறித்த மாதிரி ஒன்றின்பால் வழிப்படுத்தப்பட்டனர்.

க.பொ.த உயர்தர வகுப்புகளுக்குரிய பாடத்திட்டங்களும் ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளும் ஆசிரியர்களுக்கு தமது விருப்பின்படி செயற்படுவதற்கான சுதந்திரத்தை உயரிய மட்டத்தில் அனுபவிப்பதற்கு இடமளிக்கும் வகையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன. அந்தந்த பாட அலகுகளுக்கு அல்லது பாடத்துக்கு (Lesson) உரிய தேர்ச்சியையும் தேர்ச்சி மட்டங்களையும் விருத்தி செய்வதற்காக இங்கு தரப்பட்ட முறையியலையும் ஆசிரியர்கள் விரும்பும் முறைகளையும் பயன்படுத்தலாம்.

தாம் பயன்படுத்தும் கற்பித்தல் அணுகுமுறையை வெற்றிகரமான வகையில் பிரயோகித்து மாணவர்களை உத்தேச தேர்ச்சி, தேர்ச்சி மட்டங்கள் என்பவற்றின்பால் இட்டுச் செல்லும் பணியில் ஆசிரியர்கள் குறைவின்றி நிறைவேற்றுதல் வேண்டும். க.பொ.த உயர்தர பரீட்சையின் முக்கியத்துவம், அப்பரீட்சை தொடர்பாக கல்வித் துறையை சார்ந்த சகலரும் காட்டும் கரிசனை ஆகியவற்றைக் கருதிற் கொண்டே ஆசிரியருக்கு இவ்வாறான சுதந்திரத்தை வழங்க தீர்மானிக்கப்பட்டது என்பதையும் இங்கு குறிப்பிட விரும்புகிறேன்.

இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டி ஆசிரியர்களுக்கு இன்றியமையாத ஒரு கைந்நூலாக அமையட்டும் எனப் பிரார்த்திக்கின்றேன். எமது பிள்ளைகளின் அறிவுக் கண்களைத் திறப்பதற்கு இந்த ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் அடங்கியுள்ள தகவல்களும் முறைகளும் அறிவுறுத்தல்களும் எமது ஆசிரியர்களுக்கு சரியாக வழிகாட்டும் என எதிர்பார்க்கின்றேன்.

பேராசிரியர் லால் பெரேரா
பணிப்பாளர் நாயகம்

முன்னுரை

தெரிந்தவற்றைப் பேணவும் ஏலவே தீர்மானிக்கப்பட்டவற்றைக் கற்பிக்கவும், நீண்ட காலமாகப் பழக்கப்பட்டமையால் இருப்பவற்றை மீளநிருமாணம் செய்யும் ஆற்றல் கூட எம்மிடம் அருகிவிட்டது. பாடசாலைமட்ட கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையில் பாரிய மாற்றங்களை ஏற்படுத்தும் வகையில் அறிமுகமாகும் புதிய பத்தாயிரமாம் ஆண்டின் முதலாவது இடைநிலைக் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பு மேற்கூறிய இயலாமையை வெற்றிகொள்வதற்காக தெரிந்தவற்றை நெறிப்படுத்துவதற்கும் ஏற்கனவே தீர்மானிக்கப்பட்டவற்றை ஆராய்வதற்கும் எதிர்காலத்திற்குரிய விடயங்களை கட்டியெழுப்புதற்குமான ஆற்றல்களைக் கொண்ட நாட்டுக்குப் பயனுள்ள பிரசைகளை உருவாக்கும் நோக்கில் அறிமுகப்படுத்தப்படுகின்றது.

நீங்கள் 6 - 11 வரையான தரங்களில் கற்பிக்கும் ஆசிரியரெனின் உயர்தர வகுப்புக்கென அறிமுகப்படுத்தப்படும் இக்கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளின்பால் இசைவாக்கம் பெறுதல் இலகுவாக இருக்கும். ஒவ்வொரு தேர்ச்சியிலும் அடங்கியுள்ள தேர்ச்சி மட்டங்களை இனங்கண்டு அவற்றை அடைவதற்குப் பொருத்தமான செயற்பாடுகளைத் தயார்செய்து கொள்வது இம்மறுசீரமைப்பில் முக்கியத்துவம் பெறுகிறது. கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையில் ஆசிரியர் இதுவரை காலமும் பயன்படுத்திய முறைகள் நிகழ்காலத்துக்குப் பொருந்துவதாக இல்லையென்பதையும் மாணவர்கள் தனித்தனியே கற்பதைவிட அனுபவங்களைப் பகிர்ந்து ஒத்துழைப்புடன் கற்றல் பயன்தருதன்மைகொண்டதாக அமையுமென்பதையும் புதிய வகிபாகத்தில் பிரவேசிக்கும் ஆசிரியர் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். இதற்கமைய ஆசிரியர் பின்னணியில் நின்றவாறு மாணவர்களை முன்னணிக்குக் கொண்டு வரத்தக்க கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளை இயலுமான அளவுக்குத் தெரிவுசெய்து கற்பித்தல் வகிபாகத்தை புதியவழியில் இட்டுச்செல்ல நடவடிக்கை எடுக்கவேண்டுமென்பதே எதிர்பார்ப்பாகும்.

இடைநிலைக் கல்விக் கலைத்திட்ட மறுசீரமைப்பின்கீழ் தேசிய கல்வி நிறுவகத்தினால் 6 - 11 வரையான தரங்களுக்கான கணிதம், விஞ்ஞானம், சுகாதாரமும் உடற்கல்வியும், தொழினுட்பப்பாடங்கள், வணிகக்கல்வி ஆகிய பாடங்களுக்கான ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டிகளைப் பரிசீலனை செய்தபோது மாணவர் மைய, தேர்ச்சிகளை அடிப்படையாகக் கொண்ட செயற்பாடுகளை முன்னிலைப்படுத்திய கற்றல் - கற்பித்தல் தொடர்பான தெளிவான விளக்கம் உங்களுக்குக் கிடைத்திருக்கும். வழிகாட்டல் மூலம் முன்வைக்கப்படும் இச்செயற்பாடுகள் மூலமாக கற்றல் - கற்பித்தல் மதிப்பீடு என்பவற்றை ஒரேதன்மைக்கு கொண்டுவர முயற்சி மேற்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. அத்துடன் 5E மாதிரியை அடிப்படையாகக் கொண்டும் ஒத்துழைத்துக் கற்றல் (co-operative Learning) நுட்பமுறையைக் கையாண்டும் இதுவரை தேடிப்பெற்றவற்றை மீண்டும் கட்டியெழுப்பி அதற்கப்பாலும் புத்தாக்கங்களை உருவாக்கி மலரும் எதிர்காலத்தை எதிர்கொள்ள முன்கூட்டியே ஆயத்தமாகவும் இச்செயற்பாடுகள் மாணவர்களுக்கு வழிசமைக்கும்.

ஆக்கத்திறன் வாய்ந்த ஆசிரியர் சந்ததியொன்றை உருவாக்கும் நோக்கில் கற்பித்தற் செயலொழுங்குடன் தொடர்பான செயற்பாட்டுத் தொடரகத்தில் இருந்து தெரிவு செய்யப்பட்ட சில செயற்பாடுகளே க.பொ.த உயர்தர வகுப்புக்கான இவ்ஆசிரியர் அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. ஆயினும், வழங்கப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகளைப் பரிசீலித்து க.பொ.த சாதாரண தர மறுசீரமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்ட கோட்பாடுகள் பற்றிய விளக்கத்தை மேம்படுத்தியவாறு பாடத்துக்கும் வகுப்புக்கும் பொருத்தமான விதத்தில் செயற்பாடுகளைத் தயாரித்துக் கொள்ளும் சுதந்திரம் ஆசிரியர்களுக்குக்குண்டு. இவ்வாசிரியர்

அறிவுரைப்பு வழிகாட்டியில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள மாதிரிச் செயற்பாடுகள் நான்கு வகையான தகவற் தொகுதியொன்றை உங்களுக்கு வழங்கும். அனைத்துச் செயற்பாடுகளினதும் ஆரம்பத்தில் அச்செயற்பாட்டின் ஊடாக மாணவர் எய்த வேண்டுமென எதிர்பார்க்கும் இறுதி இலக்கு தரப்பட்டுள்ளது. "தேர்ச்சி" எனப் பெயரிடப்பட்டுள்ள இந்த இலக்கு பரந்ததாகும். நீண்ட காலத்தில் நிறைவேறுவதாகும். அதற்கடுத்தபடியாகவுள்ள தேர்ச்சி மட்டம் இத்தேர்ச்சியை அடைவதற்காக மாணவர்கள் கடந்து செல்ல வேண்டிய பல்வேறு ஆற்றல்களுள் ஒன்றை மட்டும் குறித்து நிற்கும். அந்தந்த தேர்ச்சி மட்டம் அதற்குரிய தேர்ச்சியுடன் இணைந்ததாகும். இது குறுங்காலத்தில் அடையப் பெறுவதாகும். அதற்கடுத்தது செயற்பாட்டின் இறுதியில் ஆசிரியர் அவதானிக்க எதிர்பார்க்கும் நடத்தைகள் சிலவாகும். ஆசிரியர், மாணவர் ஆகிய இருசாராருக்கும் சுமையாகாத வகையில் கற்றற்பேறுகள் ஐந்தாக மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. கற்றற்பேறு என்று அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள இந்த நடைத்தைகள் தேர்ச்சி மட்டத்திலும் பார்க்க சுட்டிப்பானதாக இருப்பதுடன் பாடவிடயத்தை அடிப்டையாகக் கொண்ட மூன்று ஆற்றல்களையும் கற்றல் - கற்பித்தல் செயன்முறையினால் வெளிக்கொணரப்படும் இரண்டு ஆற்றல்களையும் உள்ளடக்கியிருக்கும். பாட ஆற்றல்கள் மூன்றும் எளிமையிலிருந்து கடினத்தை நோக்கியதாக வரிசைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன. குறைந்தபட்சம் முதல் இரண்டையேனும் அடைந்து கொள்வதற்காக வகுப்பின் அனைத்து மாணவர்களையும் கற்றல் கற்பித்தல் செயன்முறையின் முக்கிய பாகமான ஆய்ந்தறிதலின்பால் வழிப்படுத்தும் வகையில் ஆசிரியர் கருமமாற்ற வேண்டிய முறை செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது. எல்லாச் செயற்பாடுகளும் ஈடுபடுத்தலுடன் (engaement) ஆரம்பிக்கப்பட்டாலும், செயற்பாட்டுத் திட்டமிடல் 5E மாதிரியின் இரண்டாவது 'E' யுடன் தொடர்பான ஆய்ந்தறிதலுடனே ஆரம்பமாகும் என்பதை மறந்துவிடலாகது.

ஆய்ந்தறிதலுக்கு (exploration) வழிகாட்டும் அறிவுறுத்தல்கள் செயற்பாட்டின் அடுத்த பகுதியாகும். பிரச்சினையின் பல்வேறு பரிமாணங்களில் தமது குழுவுக்குக் கிடைக்கும் தலைப்புப் பற்றி ஆய்ந்தறிதலில் ஈடுபடும் மாணவன் பல்வேறு கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளினூடாக உரிய இலக்கை அடையச் செய்ய இவ்வறிவுறுத்தல் ஆசிரியரைத் தூண்டுகிறது. பிரச்சினைகளுடாக மேற்கொள்ளப்படும் விசாரணை ரீதியான கற்றல் (Inquiry based Learning) அல்லது செயல்மூலக் கற்றலுக்கு வழிசமைக்கும் அனுபவ மையக் கற்றலை (experiential learning) த் தெரிவுசெய்வதற்கு இங்கு ஆசிரியருக்குச் சுதந்திரமுண்டு. மேற்கூறிய எந்த முறையிலாயினும், மாணவர் பெறும் அறிவை மையமாகக் கொண்டு பாடத்துக்குரிய அல்லது கலைத்திட்டத்தின் பாடங்கள் சார்ந்த பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு அவர்களை வழிப்படுத்துதல் க.பொ.த உயர்தர வகுப்பு ஆசிரியர்களின் பொறுப்பாகும்.

இது தவிர்ந்த வேறு பிரச்சினைமையக் கற்றல் - கற்பித்தல் முறைகளையும் வாழ்க்கையின் யதார்த்தத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு திட்டமிடுதல் அர்த்தமுள்ளதாக அமையும். கருத்துவேறுபாட்டுக்கு காரணமாகவுள்ள நிலைமைகள், எடுகோள் நிலைமைகள், சமாந்தரமான கருத்துக்கள் மற்றும் முதன்மை மூலாதாரங்களை இதற்காகப் பயன்படுத்தும் சுதந்திரம் ஆசிரியர்களுக்குண்டு. வாசித்தல், தகவல் திரட்டலும் முகாமை செய்தலும், ஆழ்சிந்தனை (reflection), அவதானிப்பு, கலந்துரையாடல், எடுகோள் அமைத்தலும், பரிசோதித்துலும், எதிர்வுகூறல்களைப் பரிசோதித்தல், வினாவிடைகளைத் தயாரித்தல், போலச்செய்தல், பிரச்சினைதீர்த்தல், அழகியற் செயற்பாடுகள் போன்றவை ஆய்ந்தறிதலுக்காகப் பயன்படுத்தக்கூடிய சில நுட்பமுறைகளாகும். மரபுரீதியான பொறிமுறை சார்ந்த கற்றலாகக் கருதப்படும் மனனமுறையும் கூட இங்கு புறக்கணிக்கப்படவில்லை என்பது முக்கியமாகும்.

மாணவர்கள் சிறுகுழுக்களாகத் தேடலில் ஈடுபடுவர். ஆசிரியரிடமுள்ள அறிவை புறவாரியாக பெறுவதற்குப் பதிலாக ஆசிரியரின் உதவியுடன் அறிவையும் விளக்கத்தையும் கட்டியெழுப்புவர்.

பெற்ற அறிவை, குழு அங்கத்தவர்களுடன் பரிமாறி விரிவாக்கிக் கொள்வர். மாணவர்களுக்குத் தேவையான வாசிப்பு ஆவணங்களையும் உள்ளீடுகளையும் வழங்க ஆசிரியர் முன்வந்தால் மட்டுமே இப்பணிகள் அனைத்தும் உச்ச அளவில் நடைபெறுவது சாத்தியமாகும். அத்துடன் மாணவர்கள் கற்றலில் ஈடுபடும்போது ஆசிரியர் உடனிருந்து அறிவைத் தேடிக்கொள்ள மாணவர்களுக்கு உதவுவது அவசியமாகும். இத்தகையதொரு கற்றற் பிரவேசத்தின்போது ஆய்ந்தறிதல் என்பது முக்கியமானதாக இருப்பினும் இது சுதந்திரமான அல்லது திறந்த ஒரு ஆய்ந்தறிதலாகவன்றி வழிகாட்டப்பட்ட ஆய்ந்தறிதலாக அமைய வேண்டும். (guided discovery) என்பதையும் புரிந்துகொள்ள வேண்டும். ஆசிரியர்களிடமிருந்தும் சமவயதினரிடமிருந்தும் ஊட்டத்தைப் பெற்று கற்றுக்கொள்ளும் மாணவர்களுக்கு வாழ்க்கை தொடர்பான பல அனுபவங்கள் கிடைக்குமென்பதில் ஐயமில்லை.

ஆய்ந்தறிதல் படிமுறைக்கு அடுத்தது விளக்குதல் (explanation) படிமுறையாகும். இங்கு சிறுகுழுக்கள் தம் ஆக்கங்களைக் கூட்டாகவும் ஆக்கரீதியாகவும் வகுப்புக்கு முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாவர். முன்வைப்பது பற்றிய பொறுப்பு குழு அங்கத்தவர்களிடையே சமமாகப் பங்கிடப்பட்டிருப்பதும் முன்வைப்பதற்கான முறையைத் தெரிவு செய்வதில் நெகிழ்ச்சித்தன்மை கடைப்பிடிக்கப்படுவதும் இதன் சிறப்பியல்புகளாகும். அதனையடுத்து வரும் விவரித்தல் (elaboration) படிமுறையின்போது சந்தேகங்களைத் தெளிவுபடுத்துவதற்கும் தவறுகளைத் திருத்துவதற்கும் விடுபட்ட விடயங்களைப் பூரணப்படுத்துவதற்கும் வாய்ப்புக் கிடைக்கும். அத்துடன், ஏற்கனவே தெரிந்துவைத்துள்ளவற்றுக்கு அப்பாற்சென்று புதிய கருத்துக்களை முன்வைக்கும் சுதந்திரமும் மாணவர்களுக்குக் கிடைக்கும். அனைத்துச் செயற்பாடுகளும் ஆசிரியரின் குறுகிய விரிவுரையுடனேயே முற்றுப்பபெறும். "ஊடுகடத்தல்" வகிபாகத்தை மேற்கொள்ள இது ஆசிரியருக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்கும். குறித்த தேர்ச்சி தொடர்பாகப் பாடத்திட்டத்தில் அறிமுகப்படுத்தப்பட்டுள்ள முக்கியமான அனைத்து விடயங்களையும் உள்ளடக்கியதாக இக்குறுகிய விரிவுரையை நடத்த ஆசிரியர் முயற்சிக்க வேண்டும். அனைத்து ஆசிரியர்களும் அவசியம் செய்ய வேண்டிய இவ்விபரித்தலுக்கு வழிகாட்டும் வகையில் ஒவ்வொரு செயற்பாட்டுத் திட்டதினதும் இறுதிப்பகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

பொதுக்கல்வி முறைமையில் இன்று காணப்படும் பிரச்சினைகளை வெற்றி கொள்வதற்காக கலந்துரையாடல் மூலம் ஆரம்பித்து நீண்ட ஆய்ந்தறிதல், விளக்கமளித்தல், விவரிதல் வரிசையினூடாக இறுதியில் ஆசிரியர் விரிவுரை (ஊடுகடத்தல்) யைக் கொண்ட நிலைமாற்று வகிபாகத்துடன் கூடிய, புதியதொரு கற்றல் - கற்பித்தல் முறைமையை கல்வித் தொகுதியில் அறிமுகம் செய்வதற்கு தேசிய கல்வி நிறுவகம் நடவடிக்கை எடுத்துள்ளது. ஆசிரியரை முதன்மைப்படுத்திய கற்பித்தலுக்குப் பதிலாக ஆசிரியர் வழிகாட்டலுடன் மாணவர்கள் ஆயந்தறிதலில் ஈடுபடும் கற்றலாக இதனைக் குறிப்பிடலாம். மாணவர்கள் வள ஆவணங்களை உசாவியும், தரஉள்ளீடுகளைப் பயன்படுத்தியும் தேடலில் ஈடுபடுவர். இதனால் அவர்கள் நாளாந்தம் பாடசாலைக்குச் சமூகமளித்து மகிழ்ச்சியடன் கற்பர். வாழ்க்கைக்கும் தொழில் உலகிற்குத் தேவையான பல்வேறு தேர்ச்சிகளை பாடசாலைக் கல்வியினூடாகப் பெற்றுக்கொள்வர். சிந்தனையாற்றல், சமூகத்திறன்கள், தனியாள் ஆற்றல்கள் ஆகியவற்றை விருத்திசெய்து நாட்டைக் கட்டியெழுப்ப ஆயத்தமாவர். இவையனைத்தையும் பெற்றுக்கொள்வதற்காக மாதிரிவினாக்களுக்கு விடையெழுதி, நினைவில் வைத்திருக்கும் அறிவை சோதிக்கும் பரீட்சைமுறைக்குப் பதிலாக தற்போது, வாழ்க்கையின் யதார்த்தங்களை எதிர்கொள்வதற்கான ஆயத்தத்தை உசாவும் பரீட்சை முறையின் தேவை உணரப்படுகிறது.

செயற்பாடு பூராகவும் இழையோடும் இருவிதமானதும் கருத்துள்ளதுமான மதிப்பீட்டுச் (evalu-

ation) செயன்முறை இக்கற்றல் - கற்பித்தல் முறையின் சிறப்பியல்பாகும். ஆசிரியரின் விருப்புக்கேற்ப முன்னறிவை மதிப்பிடலாம். அவ்வாறே ஆய்ந்தறிதல், விளக்கல், விவரித்தல் ஆகியனமூலம் மதிப்பீட்டை மேலும் உறுதிப்படுத்தல் ஆசிரியரின் பொறுப்பாகும். எழுத்துப் பரீட்சைகளைக் குறைத்து பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டு வேலைத்திட்டத்தின் சிறப்பியல்களை காப்பதற்காவும் தவணைப் பரீட்சைகளின்போது கட்டாய வினாக்களை உட்படுத்தி பாடசாலை மட்டக் கணிப்பீட்டை நோக்கி பாடசாலைச் சமூகத்தை வழிப்படுத்தவும். கற்றலின் உண்மையான பெறுபேற்றை அடைந்தமையை உறுதிப்படுத்தும் அதிகாரபூர்வ மதிப்பீட்டு (authentic evaluation) வேலைத்திட்டமொன்றை நாட்டுக்கு அறிமுகப்படுத்தவுமான பல நடவடிக்கைகள் ஏற்கனவெ தேசிய மட்டத்தில் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளன. கல்வி முகாமைத்துவக் குழுவினரின் சீரான போதனா தலைமைத்துவம் மற்றும் தர உறுதிப்பாட்டுப் பொறுப்பு என்பவற்றின் கீழ் இப்புதிய வேலைத்திட்டத்தை வெற்றியடையச் செய்து நவீன இலங்கைக்கான கதவுகளைத் திறந்து விடுதல் நாட்டின் மேம்பாட்டை நேசிக்கும் சகலரதும் கூட்டுப்பொறுப்பாகும்.

தேசமான்ய கலாநிதி ஐ.எல் கினிகே
உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம் (கலைத்திட்ட அபிவிருத்தி),
விஞ்ஞான, தொழினுட்பப் பீடம்,
தேசிய கல்வி நிறுவகம்,
மகரகம.

ஆலோசனை :

பேராசிரியர் திரு. லால் பெரேரா	பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்
கலாநிதி இந்திரா லிலாமணி கினிகே	உதவிப் பணிப்பாளர் நாயகம், தேசிய கல்வி நிறுவகம்

மேற்பார்வை :

டீ. எம். கீர்த்திரத்ன	பணிப்பாளர், தொழினுட்பக் கல்வித்துறை தேசிய கல்வி நிறுவகம்

தொடர்பாடல்:

டீ. எம். கீர்த்திரத்ன	பணிப்பாளர், தொழினுட்பக் கல்வித்துறை தேசிய கல்வி நிறுவகம்

பாடவிதானக் குழு:

கலாநிதி எச்.ஜீ.பி ரத்னவீர	-	*சிரேட்ட விரிவுரையாளர் பொறியியல் துறை இலங்கை திறந்த பல்கலைகழகம் நாவல, நுகேகோட.*
திரு.ஏ.என் எதிரிசிங்க	-	*அதிபர் (ஓய்வு) தொழினுட்பக் கல்லூரி, தம்புள்ள.*
திரு.ஐ.எஸ்.கே ஜயரத்தன	-	*ஆலோசகர் தொழினுட்பக் கல்லூரி, கேகாலை.*
திரு.ஏ.ஜீ விஜேசிரி	-	*ஆலோசகர் (ஓய்வு பெற்ற) தொழினுட்பக் கல்லூரி, கேகாலை.*
திரு.ஏ.ஆர்.ஆர் அபேகோன்	-	*ஆலோசகர் தொழினுட்பக் கல்லூரி, குருனாகல்.*
திரு.டப்.பீ விமலசிறி	-	*பிரதிப்பணிப்பாளர் (ஓய்வு பெற்ற) தொழினுட்ப கல்வித் திணைக்களம்*
திரு.கே.விமலசிறி	-	*ஆலோசகர் (ஓய்வு பெற்ற) தொழினுட்பக் கல்லூரி, பெலிஅத்த.*
திரு.கே.ஏ.ஏ காளியவசம்	-	*ஆலோசகர் தொழினுட்பப் பயிற்சி அதிகாரசபை*
திரு.எம்.ஆர்பி. பெரேரா	-	*ஆலோசகர் தொழினுட்பக் கல்லூரி, பொலன்னறுவை.*
திரு.எம்.ஜீ.டீ.வீ.ஏ விஜேரத்ன	-	*ஆசிரியர் சேவை பண்டாரனாயக்க தேசிய பாடசாலை வேயங்கொட*

திரு.பி.பீ. ஆரிய வனச - *ஆசிரியர் சேவை சிததார்த்த தேசிய பாடசாலை வெலிகாமம்.*

மொழிபெயர்ப்பு :

-

நெறியாக்கம் மொழி

திரு. டீ.எஸ். மெத்தானந்த - தேசிய கல்லூரி ஆணையாளர் (ஓய்வுபெற்ற) கல்வி அமைச்சு

கணினி வடிவமைப்பு

செல்வி டீ. ரஷ்மிலா - *ஹெரணை*

அடிப்படைப் பாடம்

திருத் கலாநிதி ஏகநாயக - *தொழினுட்ப கல்வித் திணைக்களம்*
தேசிய கல்வி நிறுவகம்

அறிமுகம்

தரம் 12 இல் வன் தொழினுட்ப அடிப்படை பாட நெறியினூடாக பௌதிக விஞ்ஞானம், இரசாயன விஞ்ஞானம் ஆகியவற்றுடன் தொடர்புடைய தொழினுட்பவியல் உட்பட சுற்றாடல், முயற்சியாண்மை போன்றே. பொருட்கள் பற்றிய தேர்ச்சியைப் பெற்றுக் கொண்ட மாணவர் தரம் 13இல் சிவில் தொழினுட்பவியல் பாடத்தைக் கற்பர்.

விஞ்ஞானம் ரீதியில் சிவில் தொழினுட்பவியல் தொடர்பான அனுபவங்களைப் பெற இப்பிள்ளைகளுக்கு சந்தர்ப்பம் கிடைக்கும். க.பொ.த (உயர்தர) கலை பாடநெறிக்கூடாக இவ்வாறான பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நாட்டுக்கும் சமுகத்திற்கும் சுமையற்ற சிறுவர் பரம்பரையொன்று உருவாகும்.

பெரும்பலான மாணவர்கள் க.பொ.த (உயர்தர) பாட நெறியைக் கற்றதன் பின்னர், பல்கலைக்கழகத்திற்கு பிரவேசத் தகைமை பெறாது வழி தவறிப் போகும் சந்தர்ப்பங்கள் பலவாகும். சிலர் தொழினுட்ப துறையினுள் பிரவேசிப்பது க.பொ.த (உயர்தர) கல்வியின் பின்னராகும்.

இதுவரை தொழினுட்ப கல்லூரிகளில் கணித பிரிவில் க.பொ.த(உயர்தர) பரீட்சைக்குத் தோற்றிய மாணவர்கள் மாத்திரம் சேர்த்துக்கொள்ளப்பட்டன. (Quantity Serveying) போன்ற பாடநெறிகளுக்கு சிவில் தொழினுட்பவியல் கற்ற மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் கிடைத்தல் மகிழ்ச்சிக்குரிய விடயமாகும்.

அதுபோன்றே பல்கலைக்கழகத்தினுள் புதிய பாடநெறிகள் சில அறிமுகம் செய்ய இப்போது நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டு வருகின்றது.

சிவில் தொழினுட்பத்தினுள் சாதாரண கட்டும் வேலைகளிலிருந்து பரிய அளவிளான அதிவேக பாதைகள் வரையிலான பாடநெறி வீச்சொன்றைக் காணலாம். மேலும் நீர் வளக் காப்பு, கழிவுப் பொருள் முகாமைத்துவம் நில அளவை போன்ற நவீன தொழினுட்ப முறையியல்களும் அடங்கும். சிவில் தொழினுட்பம் கற்கும் பிள்ளைகளின் எதிர்காலம் ஒளிமயமானதாக அமையும் என்பது இதனூடாக தெளிவாகின்றது.

தேர்ச்சி 1.0 :தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகளைத் தொடர்பாடல் செய்கையில் பொறிமுறை வரைதலை உபயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.1 :பொறிமுறை வரைதல் வரையும் போது தேவையான நியமங்கள், பயன்பாடு, குறியீடுகள் பற்றி ஆராய்வார்.

காலம் :பாடவேளை 03

கற்றல் பேறு :

- பொறிமுறை வரைதலில் காட்டப்படும் தகவல்களை விபரிப்பார்.
- உற்பத்தி செயல்முறைக்கு சரியான பொறிமுறை வரைதல் தேவை என்ற முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- உபகரணங்களை உபயோகித்து பொறிமுறை வரைதல்கள் வரைவார்.
- தங்களுடைய வேலையை முன் ஆயத்தத்துடன் ஆரம்பிப்பார்.
- உபகரணங்களை வடிவமைத்ததன் பின்பு அங்கு காணப்படும் குறைபாடுகளை வடிவமைத்தலுக்கு முன்பு கண்டறிவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

பிரவேசம்

- உபகரணங்களைப் பாவித்து வரையப்பட்ட பலவித பொறிமுறை வரைபடங்களையும் திட்டங்களையும் மாணவர்களுக்கு முன்வைத்து அவற்றின் பொது பண்புகளை மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள். உதாரணம் : நியமச்சட்டம், அளவுத்திட்டம், கோடுவகைகள், எழுத்துக்களை உபயோகித்தல், குறியீடுகள்
- கீழ்க்குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் மாணவருடன் கலந்துரையாடலை நிகழ்த்துங்கள்.
- கடதாசியை சுற்றி நியம சட்டகம் வரையப்பட்டுள்ளது.
- பலவித தடிப்புக்களில், நீளத்திலும் வடிவங்களிலும் கோடுகள் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளன.
- தலைப்புக்கள் பெரிய எழுத்துகளில் காட்டப்பட்டுள்ளன.
- அதற்குரிய விபரங்கள் கோட்டினுள் காட்டப்பட்டுள்ளன.
- பலவிதங்களில் அளவுதிட்டம் காட்டப்பட்டுள்ளது.
- தகவல்கள் குறியீட்டின் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன.

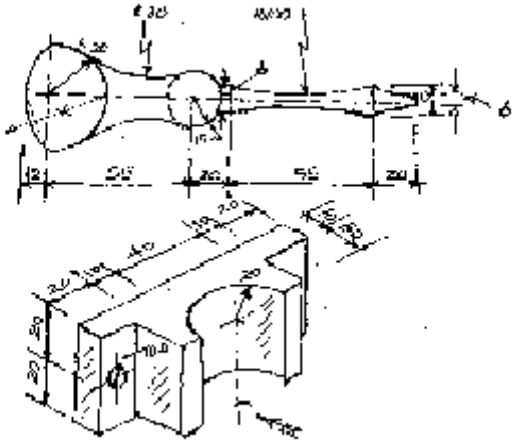
கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல் :

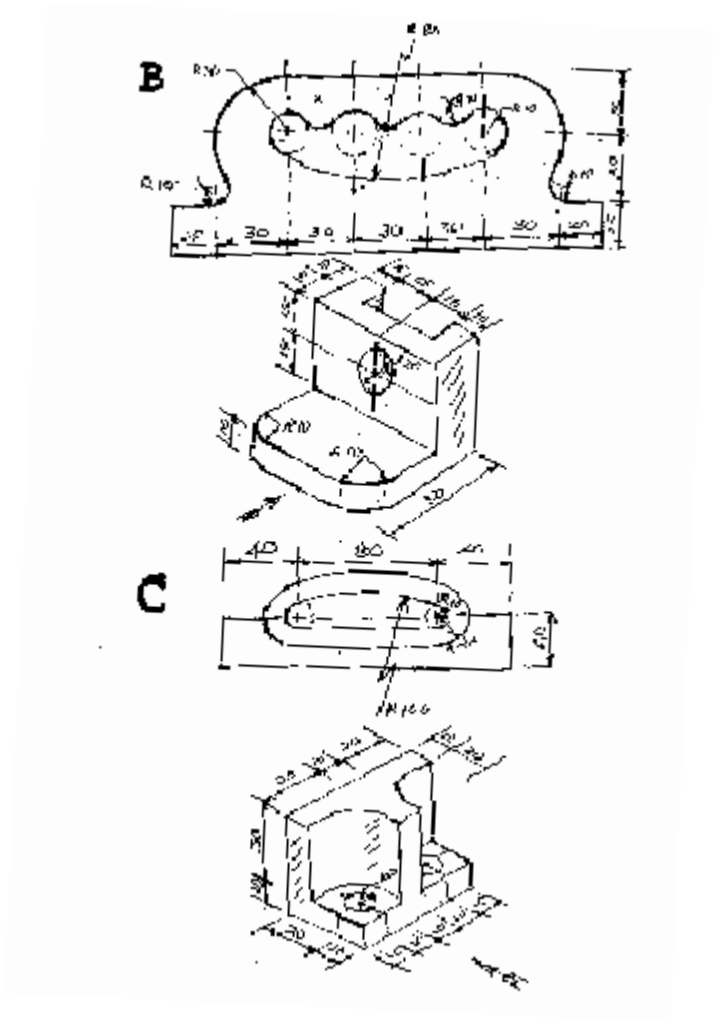
கேத்திரகணித உபகரணங்களின் பாவனையின்றி வெறும் கையால் வரையப்பட்ட தள உருவும் சம எறியமும் என்றவாறு A, B, C, D என்ற குழுக்களுக்காக கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது. அந்தந்த மாணவ குழுக்கள் அவற்றுக்குரிய தொகுதியினைத் தேர்ந்தெடுத்து உபகரணங்களைப் பாவித்து வரைவதற்கு ஒழுங்கு செய்யவும். இதற்காக தகவல் படிவத்தினை அவதானிப்பதற்கு ஆலோசனை வழங்குங்கள். இந்த வரைபடங்களை வரையும் போது,

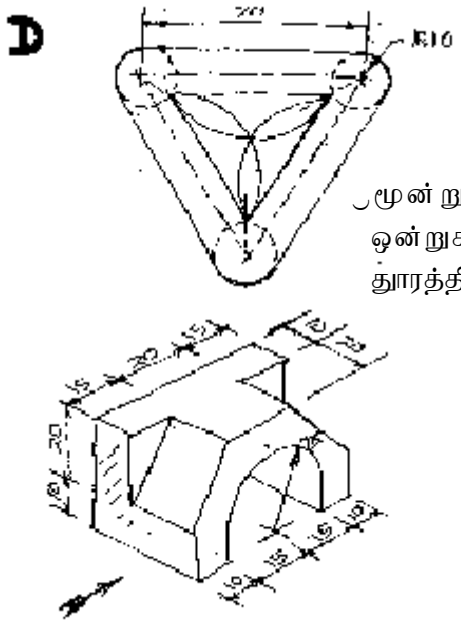
- நியமச்சட்டகம், தகவல் அட்டவணை
- நியமக் கோடுகள்
- எழுத்துக்கள்
- சரியான அளவுகளை இடும் முறைகள்
- அதற்குரிய குறியீடுகளைப் பாவிக்கவும்.

- தரப்பட்டுள்ள முழு அளவுக் தோற்றப்படத்தில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்பட்டுள்ள முன் தோற்றம், திட்டம், பக்கத்தோற்றம் போன்றவற்றை முதற்கோண அல்லது மூன்றாம் கோண முறையில் வரைந்து தான் பாவித்த முறையைக் காண்பிப்பதற்கு அறிவுறுத்தல் வழங்குங்கள்.
- இந்தச் செயற்பாட்டின் போது உங்கள் குழுக்கள் முகங்கொடுத்த பிரச்சனைகள், அவற்றிற்கான தீர்வு என்பனவை பற்றி பட்டியல் படுத்துக. உங்கள் வெளிகாட்டலையும் முடிவுப் பொருளினையும் முழு வகுப்பிற்றும் முன்வைக்கவும்.

A







மூன்று வட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமதூரத்தில் உள்ளன.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- தயாரிப்புச் செயன்முறையில் சரியான பொறிமுறை வரைதல் முக்கியம்
- பொறிமுறை வரைதலை வரைவதற்கு முன்பு நியமச்சட்டகம் வரைவதனால் அழகொன்றினைப் பெற முடிகின்றது. கடதாசி செங்கோணமில்லாத சந்தர்ப்பங்களில் நியமச்சட்டகத்தின் உதவியுடன் பொறிமுறை வரைதலை இலகுவாகவும் சரியாகவும் வரையமுடியும்.
- பொறிமுறை வரைதலை வரையும் போது அந்த அந்தச் சந்தர்ப்பங்களுக்கு உரிய உபகரணங்கள், பென்சில்கள் பாவிக்கப்படுவதுடன் அந்த அந்த இடங்களுக்குரிய கோடுகளையும் தேர்ந்தெடுத்தல் வேண்டும்.
- வரைபடத்திற்குரிய அளவுகள், குறியீடுகள் சரியாக குறிப்பிட்ட இடங்களில் போடப்படுதல் வேண்டும்.
- வரைபடங்களுக்கிடையில் உள்ள இடைவெளி சமமாக அமையும் வகையில் வைத்தல் நல்ல முடிவினை பெறக்கூடியதாக இருக்கும்.
- வரைபடங்களுக்குரிய இடங்கள், எழுத்துக்கள் குறிப்பிட்ட அளவுகளில் எழுதப்படல் வேண்டும்.
- கடைசியாக தேவையற்ற கோடுகளை அழித்து வரைபடத்திற்குரிய கோடுகள் தேவைக்கு ஏற்றபடி வரைந்து முற்றுப் பெற வேண்டும்.
- வெளிக்கோடுகள் B/ 2B பென்சிலினால் வரையப்படுவதுடன் நிர்மாணக் கோடுகள் H/2H பென்சிலினால் வரைவது மிகவும் சுலபம்.

தேர்ச்சி 1.0 : பொறிமுறை வரைதலை முறையாக வரைவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.2 : தேவைக்கு மிகவும் பொருத்தமான பொறிமுறை வரைதல், உருவங்கள் போன்றவற்றை தேர்ந்தெடுப்பார்.

நேரம் : பாடவேளை 05

கற்றல் பேறு :

- பலவித தொழில்நுட்ப வரைதலின் தேவைகளை விபரிப்பார்.
- தொழில்நுட்ப யுகத்தில் தொடர்பாடல் நிகழ்வது தொழில்நுட்ப வரைதலின் மூலம் என்பதனை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வேலையை திட்டமிடுவதற்கு உருவம், குறியீகள் உபயோகிப்பார்.
- நமக்கு தெரிந்த மொழியை விட வேறு மொழியில் பொறிகளில் பயிற்சியளிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

பிரவேசம்

- பலவித பொறிமுறை வரைபடங்களை மாணவர்களுக்கு முன்வைத்து அவற்றைப் பரிசீலிப்பதற்கு சந்தர்ப்பங்களை வழங்குங்கள்.

  அந்த பொறிமுறை வரைபடங்கள்
  ஒன்று சேர்த்தல் வரைபடம்
  தயாரிப்பதற்கான வரைபடம்
  முப்பரிமான வரைபடம்
  சமஅளவு வரைபடம்
  இயல்காட்சி வரைபடம்
  முழுத்திட்ட வரைபடம்
  விரியல் வரைபடம்
  உரு வரைபடம்

  போன்றவற்றை வேறுபடுத்தி அறிவதற்கு மாணவர்களை ஊக்குவிக்கவும்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- பொறிமுறை வரைபடங்கள் பல காணப்படுகின்றன.
- இந்த வரைபடங்கள் பலவித தேவைகளுக்காக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- எல்லா பொறிமுறை வரைதல்களும் இருகோண, மூன்றுகோண வகையில் வேறுபடுத்தப்படுகின்றன.
- ஒவ்வொரு பொறிமுறை வரைதலுக்கும் உரிய நியமங்கள், பயன்பாடு, குறியீடுகள் காணப்படுகின்றன.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல் :

- A, B, C, D என்ற மாணவர் குழுக்களுக்கு உரிய செயற்பாட்டைத் தேர்ந்தெடுத்து ஆராய்ந்து பலவித பொறிமுறை வரைதல்களையும், உருவங்களையும், உபகரண தொகுதியின்றியும், உபகரணங்களை பாவித்தும் வரைவதற்கு மாணவர்களை ஒழுங்கு செய்யவும். இதன் மூலம் பலவித பொறிமுறை வரைதல்களை விளங்கிக் கொள்ளவும். வித்தியாசங்களை அறிந்து கொள்வதற்கும் பயன்பாட்டை தெரிந்து கொள்வதையும் மாணவர்களிடமிருந்து எதிர்பார்க்கப்படுகின்றது.
- பாடசாலையில் உயரம் பாய்வதற்கான நிறுத்தி தொகுதியொன்று செய்வதைப்பற்றி கீழே காட்டப்படுகின்றது.

தயாரிப்பாளர் தமது கருத்தை முன் வைக்கக்கூடியதாக வரையப்படும் முன் திட்ட வரைபடமொன்றை மாணவர்களுக்கு வழங்கி ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு அறியுறுத்தல்களை வழங்கவும். இதன்பின்பு கீழ்க்காணப்படும் செயற்பாட்டில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள். இந்தச் செயற்பாட்டின் போது மாணவர்கள் முகங்கொடுத்த பிரச்சினைகள், அவற்றிற்கான தீர்வுகள் என்பனவற்றை பட்டியல்படுத்தி வகுப்பு மாணவர்களுக்கும் முன்வைக்கவும்.

குழு - A

1. முன்திட்டத்தை அவதானித்து ஒரு உயரம் பாயும் நிறுத்தியின் ஒன்று சேர்த்தல் (Assembly Drawing) ஒன்றை வரைதல்.
2. ஒன்று சேர்த்தல் வரைபடத்தின் பகுதிகளுக்கு இலக்கமிட்டு அவற்றிற்கு பெயர் எழுதி, தேவையான அளவினை குறிப்பிடுதல்.

குழு - B

1. நிறுத்தியில் உலோக தகட்டின் விரியலை மரத்தூண்டில் 1mm அளவில் இளகிய நிலையில் பொருத்தக்கூடியதாக வரைதல்.
2. நிறுத்தியின் கீழ்ப்பகுதியில் 4 மரத்துண்டுகள் பொருத்தப்படும் முறையை சம அளவுத் தோற்றத்தில் வரைதல்.

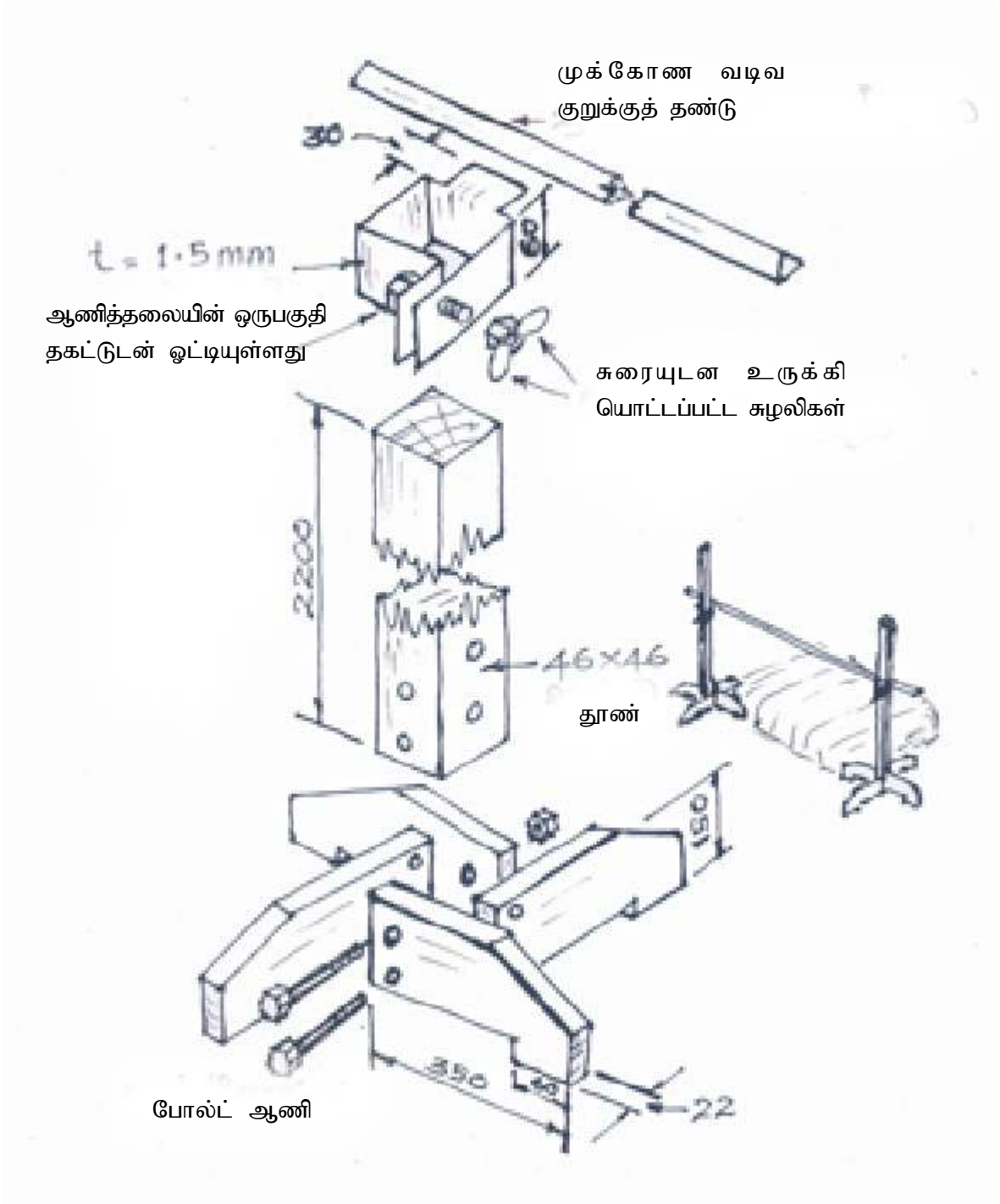
குழு - C

1. இந்த நிறுத்தியின் செங்குத்து எறியத்தினை வரைதல்.
2. இந்த நிறுத்தியின் உலோகத்தகட்டு பகுதிகளை இயல்காட்சியில் வரைக.

குழு - D

1. இந்த நிறுத்தியின் மரப்பகுதியினைச் செய்வதற்குத் தேவையான தயாரிப்பு வரைபடத்தினை வரைக.
2. இந்த நிறுத்தித் தொகுதியினைப் பாடசாலையில் பாவிப்பது பற்றியும் பிரபல்யப்படுத்துவதற்கும் ஆன பிரதியொன்றை வெள்ளை, கறுப்பில் வரைக.

உயரம் பாயும் தாங்கித்தொகுதி



அளவீடுகளை தக்கவாறு இடுக.
அளவீடுகளை cm இல்

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- வடிவமைப்பாளர் தமது தேவையினை அல்லது எண்ணங்களை முன்திட்டப் படத்தின் மூலம் பொறிமுறை பட வரைபாளருக்கு முன்வைப்பார்.
- படவரைபாளர் முன்திட்டப்படத்தினை அவதானித்து பொருத்தமான அளவுகளில் அளவுத்திட்டங்களையிட்டுப் பகுதிகளை சேர்த்து ஒன்று சேர்த்தல் வரைபடத்தினை வரைவார். அங்கு குறிப்பிட்ட பகுதிகளைப் பற்றிய விபரங்கள் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கும்.
- பின்பு ஒன்று சேர்த்தல் வரைபடத்தில் காணப்படும் பகுதியினை வேறுபடுத்தி அவற்றின் அளவுகள் தேவைப்படின் குறுக்கு வெட்டு முகப்படம், குறியீடுகள் மற்றும் உதவி தகவல்களுடன் வரைந்து பகுதிகளுக்கு இலக்கமிட்டு விபரிப்பு அட்டவணையுடன் தயாரிப்பாளருக்கான வரைபடம் ஒழுங்கு செய்யப்படும்.
- இந்தத் தயாரிப்பாளருக்கான வரைபடத்தின் பிரதி எடுக்கப்பட்டு அது தொழிற்சாலைக்கு அனுப்பப்படும். இந்த பகுதிகள் சரியான அளவுகளில் பின்பு உற்பத்தி செய்யப்படும்.
- இந்த வரைபடங்களில் இயந்திரப் பகுதிகளின் அமைப்பு, விபரம், பொறிமுறை ஆலோசணைகள், அளவுகள், திரவியங்கள், பாதுகாப்பு முறைகள் போன்ற தகவல்கள் உள்ளடக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் காணப்படுகின்றன.
- மேலே காட்டப்பட்டுள்ள வரைபடங்களைத் தவிர விபரிப்பு வரைபடங் கள், வார்ப்பு வரைபடங்கள் போன்றும் பொறிமுறை வரைதல் பிரிக்கப்படுகின்றது.
- இயந்திரப் பகுதிகளின் முப்பரிமாண வரைபடங்கள் பெரும்பாலும் சமஅளவு தோற்றங்களில் வரையப்படுகின்றன.
- விஷேடமாக ஹோட்டல் மற்றும் பெரிய விசித்திரமான கட்டட நிர்மாண வேலையின் அழகுக்கலையை உரிமையாளருக்கு காண்பிப்பதற்காக இயல்காட்சி வரைய வேண்டி இருக்கின்றது.
- அவற்றின் நிர்மாண வேலைகள் முடிவுற்றதன் பின்பு முன் மேல்புறத்தின் உட்பகுதி தெரியும் விதத்தில் பல கோணங்களின் நிர்மாணத்தின் அழகினை காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது.
- இயந்திரப் பகுதிகளின் உட்குழியான பகுதிகளின் விரியலை வரைந்து அளவுத் திட்டங்களை இட்டு விரிப்பு வரைபடத்திற்கு கொண்டு வரக்கூடியதாகவுள்ளது.
- இதைத்தவிர நீர் விநியோகத்தொகுதி, மின்சாரத்தொகுதி, நிலப்பரப்பின் வரைபடம் ஆகியவற்றிற்கு திட்டவரைபடம், உருவரைபடம் பாவிக்கப்படுகிறது.
- இந்த எல்லா வரைபடங்களும் தகவல் தொடர்பாடலுக்காகவே உபயோகிக்கப்படுகிறது.

தேர்ச்சி 1.0 : தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகளை தொடர்பாடல் செய்கையில் தொழில்நுட்ப வரைதலை உபயோகிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.3 : வேலைப் பகுதியின் எல்லாத் தகவல்களையும் உள்ளடக்கிய கன உருவின் செங்குத்தெறியத்தை வரைவார்.

நேரம் : பாடவேளை 05

கற்றல்பேறு :

- செங்குத்தெறியங்களை வரைதற்குச் சர்வதேச நியமங்கள், பயன்பாடு மற்றும் அலகுகளை விபரிப்பார்.
- சமஎறியங்களை விட கூடுதலான தகவல்களைச் செங்குத்தெறியத்தில் உள்ளடக்கமுடியும். இதனால் தொழில்நுட்ப நடவடிக்கைகளின் போது இது மிகவும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது என அறிவார்.
- சர்வதேச நியமங்களுக்கு ஏற்ப செங்குத்து எறியங்கள் வரைவார்.
- தகுந்த ஒழுங்கு முறைகளில் வேலைகளைச் செய்வதற்கு உதவியாக இருக்கும் என்பதனை உரிமையாக்கிக் கொள்வார்.
- பிரச்சினைகளுக்கு, சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்ப முகம்கொடுப்பதற்கு இசைவாக்கமடைவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்முறை பிரவேசம்

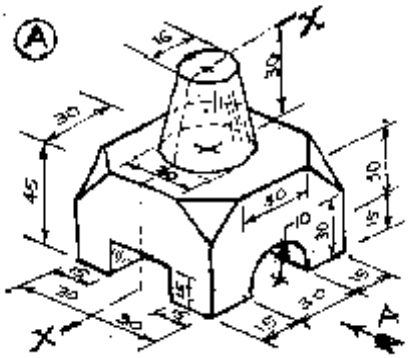
- சமஎறியங்கள் அதற்குரிய செங்குத்தெறியங்கள் போன்றவற்றை மாணவர்களுக்கு வழங்கி, செங்குத் தெறியங்களின் செம்மை, அளவு குறிப்பிடப்பட்டுள்ள வடிவம், வரையும் போது உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் நியமங்கள், பயன்பாடு, குறியீடுகள், எழுத்துக்கள், சட்டகம், தகவல் அட்டவணை, கோடுகளின் தடிப்புக்கள் போன்றவற்றை மாணவர்களிடம் கேட்டறியுங்கள்.
- கீழே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை நிகழ்த்துங்கள்.
- கனவுரு, கூம்பு, கூம்பகம், உருளை நாற்கோண அரியம் போன்ற கேத்திர கணித அமைப்புக்கள் இயந்திரப் பகுதிகளில் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றன.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

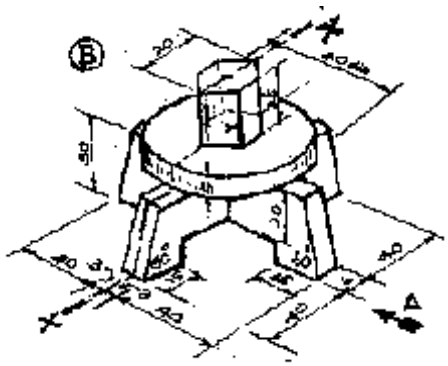
- இயந்திரப்பிடி தாங்கி நான்கின் சமஎறியங்கள் கீழே காணப்படக்கூடியதாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு மாணவர் குழுக்களுக்கும் உரிய சம எறியத்தைத் தேர்ந்தெடுத்து நியமச்சட்டகம், தகவல் அட்டவணை என்பவற்றை ஒழுங்கு செய்து

முதற்கோண அல்லது மூன்றாம் கோண முறையை உபயோகித்து அம்புக்குறி இடப்பட்டுள்ள திசையை அவதானித்து முன்தோற்றம், கிடைத்தோற்றம், பக்கத்தோற்றம் என்பவற்றை முழு அளவிற்கு வரைந்து அளவீடுகளை குறிப்பதற்கும் மாணவர்களை வழிநடாத்துங்கள். தாங்கள் பாவித்த முறையினை குறியீடுகளின் அடிப்படையில் காண்பிப்பதற்கு அறியுறுத்துங்கள். சமஎறியங்களில் x-x எழுத்துக்களாய் காட்டப்படுவது சமச்சீர் அச்சு எனக்கொள்க. இதற்காக தகவல் படிவத்தினை உபயோகிப்பதற்கு அறியுறுத்தல் வழங்குங்கள்.

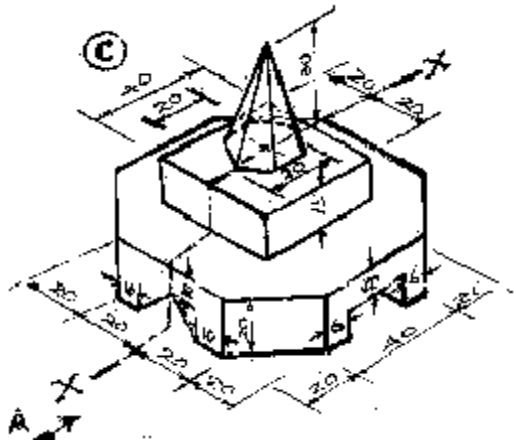
- இந்த செயற்பாட்டின் போது உங்கள் குழுக்கள் முகங்கொடுத்த பிரச்சினைகளையும் தீர்வுகளையும் அட்டவணை படுத்தி முடிவின் போது எல்லா வகுப்பு மாணவர்களுக்கும் எடுத்துரைக்கவும்.



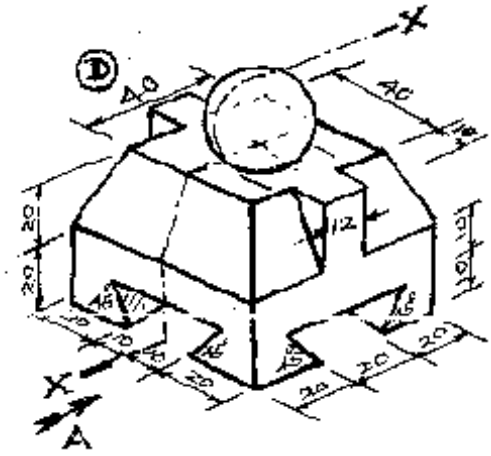
கூம்பின் வெட்டின் அச்சு எண்கோணியின் நடுப்புள்ளியின் மீது அமைந்துள்ளது



சீர் அறுகோண வடிவ அரியத்தின் அச்சு சிலிண்டரின் மீது நடுப்புள்ளியின் மீது அமைந்துள்ளது.



ஒரு சீர் அறுகோண கூம்பகத்தின் அச்சு சதுரத்தின் நடுப்புள்ளியின் மீது அமைந்துள்ளது.



10mm விட்டமுடைய கோணம் சதுரத்தின் நடுப்புள்ளியின் மீது அமைந்துள்ளது.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- செங்குத்து எறியத்தினை அவதானித்துப் பொருட்களின் வடிவத்தினை ஒரே முறையில் விளங்கிக் கொள்வது கடினமான காரியமாகும்.
- அவ்வாறாயினும் சமஅளவு தோற்றங்களில் காணக்கூடிய அளவினை விடக் கூடுதலான அளவுகளையும், தரவுகளையும் செங்குத்தெறியத் தோற்றத்தில் இலகுவாக காட்ட முடியும்.
- செங்குத்தெறியத் தோற்றங்களை வரைவதற்கு முன்பு நியமச்சட்டகம், தகவல் அட்டவணை போன்றவற்றை வரைந்து கொள்வது இலகுவானதாகும்.
- நியமசட்டகத்தினுள் மூன்று வரைபடங்களுக்கும் ஒன்றுடன் ஒன்று தொடுக்கக் கூடியதாக முன்தோற்றம், பக்கத்தோற்றம் என்பனவற்றை வரைவதற்குத் தேவையான தூரம் சட்டகத்தின் இடதுப்பக்கத்திலிருந்து வலது பக்கத்திற்கு கிடைக்கோட்டினதும் முன் தோற்றமும், கிடைத்தோற்றமும் என்பனவற்றை இணைப்பதற்குத் தேவையான தூரம் சட்டகத்தின் மேலிருந்து கீழாக குறிப்பதற்கு நிலைகுத்து கோட்டினாலும் இணைக்கப்படும்.
- கூர்மையாக்கப்பட்ட H/ 2H பென்சிலினால் அமைப்புக் கோடுகளை வரைந்து தேவையான எல்லா புள்ளிகளையும் கவராயத்தினால் குறித்து தேவையற்ற கோடுகளை அழித்து தூய்மையாக்கி எல்லா புறக் கோடுகளையும் B/2B பென்சிலினால் வரைவது தெளிவான முடிவினை அளிக்கும்.
- அளவுக்கோடு, மறைகோடு சமச்சீர்க்கோடு போன்றவற்றை HB பென்சிலினால் வரைவது இலகுவானதாகும்.
- பென்சிலினை சுற்றி வரைவது சமமான தடிப்பில் கோடுகளை வரைந்து கொள்வதற்கு இலகுவானதாகும்.
- அளவுகளையும் தகவல்களையும் தேவையான அளவுகளில் எழுதுதல் அவசியம்.
- வரையப்பட்ட தகவல் அட்டவணையினுள் பயிற்சி இலக்கம், பரிமாணம், பாடசாலையின் பெயர், திகதி, வரைந்தவர் போன்ற விடயங்கள் குறிப்பிடப் பட முடியும்.
- முதற்கோண, மூன்றாம் கோண முறைகளைக் குறியீடுகள் மூலம் காண்பிப்பது சிறந்தது.

தேர்ச்சி 1.0 : தொழில்நுட்ப வரைதலை சரியாக வரைவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.4 : சமஅளவு தோற்றங்களை வரைவதன் மூலம் பொருட்களின் உண்மையான தோற்றத்தினை முன் வைப்பார்.

நேரம் : பாடவேளை 06

கற்றல்பேறு :

- சமஅளவுத் தோற்றத்தினை வரையும் முறையை ஒழுங்கு முறையில் விபரிப்பார்.
- பொருட்களின் உண்மையான உருவத்தினைக் காண்பிப்பதற்குச் சமஅளவு தோற்றமுறை பொருத்தமானது என்பதனை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- செங்குத்தெறியத் தோற்றங்கள் மூலம் தெளிவான பொருட்களின் சமஅளவுத் தோற்றத்தினை வரைவார்.
- பௌதீக பொருட்களின் உருவங்களை வரைவதற்கு முப்பரிமாண முறையை உபயோகிப்பார்.
- சூழலில் காணப்படும் பொருட்களை முப்பரிமாண முறையில் வரைவதற்கு அனுபவத்தினை பெறுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பில் எந்தவொரு மாணவருக்கும் தெரியாத மறைந்த பொருளொன்றிள் அமைப்பை மாணவர் ஒருவரை அழைத்து விபரியுங்கள்.
- அவன் கூறும் விபரங்களுக்கு அமைய பொருளின் அமைப்பினைக் கடதாசியில் வரைவதற்கு மாணவர்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- ஆசிரியர் அப்பொருளின் செங்குத்தெறிய வரைபடங்களை ஒன்றொன்றாக முன்வைத்து மாணவர்களுக்குப் பொருளின் அமைப்பைப் பெறுவதற்கு உதவுங்கள்.
- கடைசியில் சமஎறிய தோற்றத்தை முன்வைத்து கனஉருக்களைக் காண்பியுங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- கனஉருக்களின் வடிவத்தினை வசனங்களில் விளக்குதல் கடினமாகும்.
- செங்குத்தெறியப் படங்கள் இல்லாமல் பொருளொன்றின் வடிவத்தினை உருவமைப்பது கடினமானது.
- சமஎறியத் தோற்றங்கள் மூலம் பொருளொன்றின் வடிவத்தினை விளங்கிக்கொள்ளக் கூடியதாகவுள்ளது.

- சமஎறியத் தோற்றங்களில் மூன்று பக்கங்களின் தோற்றங்களை ஒரே முறையில் காணக்கூடியதாகஇருப்பதனால் பொருளை இலகுவில் கண்டறியக்கூடியதாகயுள்ளது.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

A, B,C,D என்ற நான்கு நிரல்கள் காணப்படுகின்றன. மாணவர் குழுக்களுக்குரிய வரைபட நிரலைத் தேர்ந்தெடுத்து, தகவல் படிவத்திற்கு அமைய கீழ்க்காணப்படும் செயல்பாட்டில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.

வரைபட வரிசை :

இல 01 இல் வழங்கப்பட்டிருக்கும் சமஅளவுத்தோற்றத்தினை முழுஅளவிற்கு வரைக. (எல்லா அளவுகளும் மில்லி மீற்றரில்)

இல 02 இல் வழங்கப்பட்டிருக்கும் இரண்டு கோண தோற்றத்தினை சமஅளவு தோற்றத்திற்கு வரைக.

இல 03 வழங்கப்பட்டிருக்கும் கன உருக்களில் புள்ளிக்கோடுகளினால் காட்டப்பட்டிருக்கும் பகுதிகளை வெளியகற்றினால் தெரியும் பகுதியினை சுய வரைதல் மூலம் வரைக.

இல 04, 05, 06 இல் வரையப்பட்டிருக்கும் செங்குத்தெறியப் படங்களில் உருவாகும் சம அளவுத் தோற்றத்தினை சுயவரைதல் முறை மூலம் வரைக.

இல 07 இல் வழங்கப்பட்டிருக்கும் செங்குத்தெறியப்படங்களின் மூலம் உருவாகும் சமஅளவுத் தோற்றத்தினை நியமச்சட்டகத்தினுள் முழு அளவிற்கு வரைந்து அளவுத் திட்டங்களைக் குறிப்பிடுக.

எல்லாக் குழுக்களுக்கும்

பாடசாலையில் காணப்படும் நடுத்தர அளவிலான தொலைக்காட்சிப் பெட்டியினை வைப்பதற்கான நிறுத்தியொன்று தயாரிப்பதற்கு உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது. இதற்காகப் பாடசாலையில் காணப்படும் 20mm பலகையினால் ஆணி மூட்டினைப் பயன்படுத்திச் செய்வதற்குப் பொருத்தமான நிறுத்தியின் சமஅளவுத் தோற்றத்தினை வரைந்து இடுக. நீங்கள் பயன்படுத்திய பரிமாணத்தைத் தகவல் அட்டவணையினுள் குறிப்பிடுக. **தொலைக்காட்சிப் பெட்டியினை நிறுத்தி** என்ற தலைப்பினையும் பொருத்தமான இடத்தில் எழுதுக.

இந்த செயற்பாட்டினுள் ஒவ்வொரு குழுக்களும் முகம்கொடுத்த பிரச்சினைகளையும் அவற்றிற்கான தீர்வுகளையும் அட்டவணைப்படுத்தி முடிவின் போது எல்லா வகுப்பிற்கும் முன் வையுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்காக வழிகாட்டல்கள்

- நீளம், அகலம் இரண்டு மட்டும் காணப்படும் தள உரு இருபரிமாண வரைபடம் என அழைக்கப்படுகிறது.
- நீளம், அகலம், தடிப்பு என்ற மூன்றும் காணப்படும் தள உரு முப்பரிமாணம் என அழைக்கப்படும்.
- முப்பரிமாண வரைபடங்கள் சமஅளவு தோற்றம், குறுக்கு வெட்டுத்தோற்றம், இருபரிமாண தோற்றப்படம், செங்குத்தெறிய தோற்றம்,இயல்காட்சித் தோற்றம் என்றவாறு பல விதங்களில் காணப்படுகின்றன.

- இந்த முப்பரிமாணப்படத்தின் மூலம் பொருளொன்றின் வடிவத்தினை ஒரே முறையில் பிரதிபலிக்ககூடியதாகவுள்ளது.
- இந்த முப்பரிமாணப் படங்களின் சமஅளவு தோற்றப்படங்களே கூடுதலாக உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- சமஅளவு தோற்றப் படங்கள் இரு பக்கங்களுக்கும் கிடையுடன் 30° அமைத்தே வரையப்படும்.
- சமஅளவுத்தோற்றத்தினை வரையும் போது முதலாவதாக கனஉருவத்தினை வரைந்து அதனுள் அளவுகளை குறித்துக் கொண்டு வரைபடத்தினை வரைவது இலகுவானதாகும்.
- வரைபடங்களை வரையும் போது முதலாவதாக வட்டம், விற்களை கொண்ட பகுதிகளை வரைந்து கொள்வது இலகுவானதாகும்.
- செங்குத்தெறிய வரைபடங்களில் பெறப்பட்ட தகவல்கள் சமஅளவுத் தோற்றங்களில் வேறுபடலாம்.
- சதுரம் இணைகரமாகுவது, வட்டம் நீள்வட்டமாகுவது போன்ற விடயங்களின் கோணத்தின் பெறுமானம்
- செங்குத்தெறிய வரைபடத்தில் காணப்படும் கோணம், சமஅளவுத் தோற்றத்தில் உள்ள கோணத்தைப் போன்று வரைய முடியாது.
- சமஅளவுத்தோற்ற வரைபடங்களில் எல்லா அளவுகளையும் காட்டமுடியாது. அதே கோணம் எல்லா தகவல்களையும் உள்ளடக்க முடியாதாகும்.
- வழங்கப்படுகின்ற அளவிற்கு ஏற்ப சமஅளவு தோற்றத்தினை வரையும் போது பொருளின் அளவினை விட சற்று பெரிதாகும்.
- இந்தப் பெரிதாகும் தன்மை இல்லாமல் செய்வதற்கு பரிமாணங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- செங்குத்தெறிய வரைபடங்களின் மூலம் பெறப்படும் சமஅளவு தோற்றங்களின் வடிவமைப்பினை மனதில் வைத்தல் கடினம் எனவே கூடுதலான பயிற்சியினைச் செய்ய வேண்டியுள்ளது.

தேர்ச்சி 1.0 : தொழில்நுட்ப வரைதலை சரியாக வரைவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 1.5 : வேலைப் பகுதியொன்றைத் தயாரிப்பதற்குத் தேவையான பொறிமுறை வரைபடத்தை வரைவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல்பேறு :

- ஒன்றிணைக்கப்பட்ட படங்களின் வெட்டு முக வரைபடங்களை வரையும் போது விஷேட நியமங்களையும் நியதிகளையும விபரிப்பார்.
- ஆக்கங்களை உருவாக்கும் போது பல்வேறு தொழிநுட்ப வரைதல்களை பயன்படுத்துவர் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- ஒன்றிணைக்கும் வரைபடங்களையும் வெட்டுமுக வரைபடங்களையும் நியம முறையில் வரைவார்.
- ஒரு நிகழ்வொன்றைப் பகுத்தாய்ந்து விளங்கிக் கொள்வார்.
- பல்வேறு பகுதிகளையும் பாகங்களையும் ஒன்றிணைப்பதன் முக்கியத்துவத்தை எண்ணக்கருவாகக் காண்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- கழற்றி பகுதிகளாக்கி மீண்டும் பொருத்தக் கூடிய உபகரணங்கள் சில (உதா : நீர் குழாய்வாய், சாவிப் பூட்டு, சுழலும் தேங்காய் துருவி, உலோக வாள், கை துளைப்பான், சீவுளி) ஆகியவற்றைத் தேடிப்பேற்று அவற்றை கழற்றி பகுதிகளாக்கி அவற்றை மீண்டும் ஒன்றிணைக்கும் போது தோன்றும் விதத்தைச் சுயதீனமாக வரைய மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- அவ்வாறான உபகரணத்தின் குறுக்குவெட்டு முகத்தை வரைய மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- அவ்வாறான உபகரணமொன்றின் வெட்டு முகத்தோற்றத்தை வரைய மாணவரை ஈடுபடுத்தி ஒவ்வொரு பகுதிகளும் வெவ்வேறாகும் இடங்களைத் தெளிவாகக் காட்ட சரிந்த கோடுகளை (hatching) வரையுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்

i சிறு சிறு பாகங்கள் பலவற்றை ஒன்றிணைத்து இயந்திர உபகரணங்கள் தயாரிக்கப் படுகின்றன.

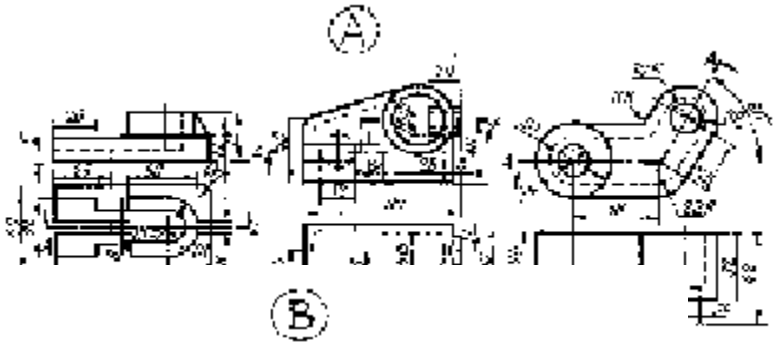
ii பல்வேறு முறைகளைப் பின்பற்றி அவை தயாரிக்கப் பட்டுள்ளன.

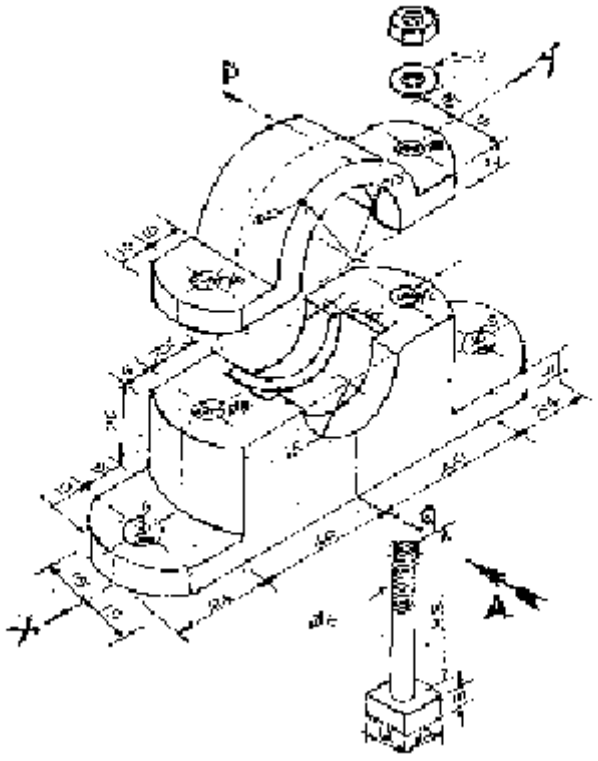
iii வரையப்பட்ட படங்கள் ஒன்றினைக்கப்பட்ட வரைபடங்கள் எனப்படும். (assembly drawings)

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டி

- பின்வரும் தொழிநுட்ப வரைடங்களுள், ஒரு வரைபடம் வீதம் சிறு குழுக்களுக்கு வழங்குகள். ஒவ்வொரு வரைபடத்தின் கீழும் தரப்பட்டுள்ள அறிவுரைகளுக் கேற்பச் செயற்படுமாறு கூறுங்கள். மேலதிக தகவல்களுக்காக தகவற் கோவையைப் பரிசீலனை செய்யுங்கள்.
- B-C பகுதிகளில் தரப்பட்டுள்ள படங்களை எல்லாக் குழுவுக்கும் வழங்குங்கள். அவற்றின் கீழே தரப்பட்டுள்ள, அறிவுரைகளுக் கேற்பச் செயற்படுங்கள்.
- சிறு குழுக்களின் தேடலை ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டமாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்பிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள படங்களின் A-A மீது அமையும் வெட்டுமுக நேர் எறிய படங்களை வரைக.





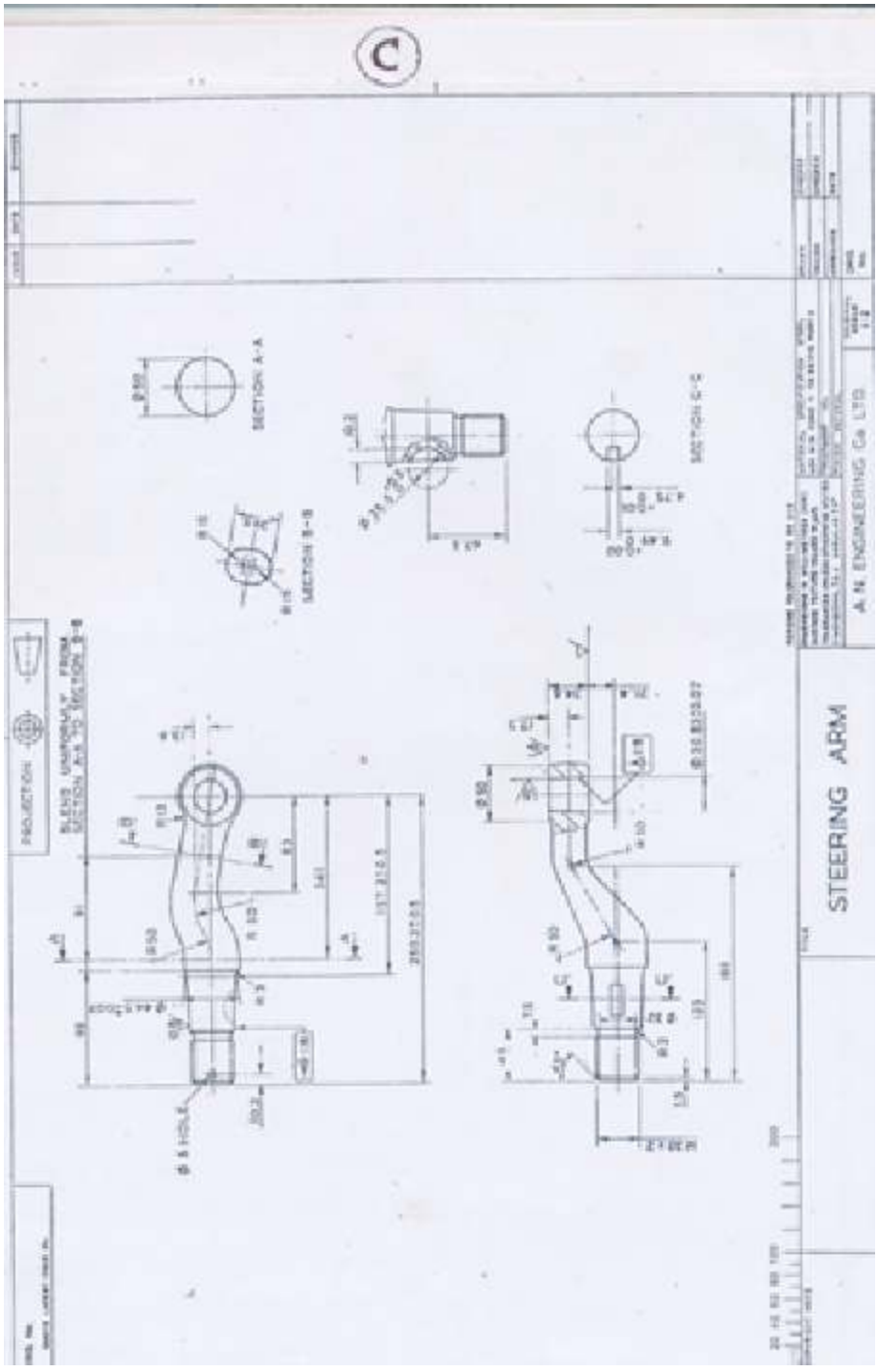
அச்சுத் தாங்கியொன்றின் பாகங்களை வேறுபடுத்தி வரைந்த (exploded) படம் மேலே காட்டப்பட்டுள்ளது. இது இரண்டு சுரை ஆணிகள் மூலம் பொருத்தப் பட்டுள்ளது. ஆணிகளின் தலைகள், தாங்கியின் அடியிலுள்ள 5mm ஆழமான சதுர துளைகளினுள் இறுகி அமையும்.

A. மேற்படி படத்தின் A யிலிருந்து பார்க்கும் போது தோன்றும் ஒன்றிணைந்த படத்தை வரைக.

B. மேற்படி உருவின் A யிலிருந்து தோன்றும் வலதுபக்க பாதியையும் இடதுபக்க வெட்டுமுகப் பாதியையும் வரைக.

C. இவ்வுருவில் P, Q ஊடாக வெட்டும் பக்கத் தோற்றத்தையும் வரைக.

முதற் கோண முறையை உயோகிக்க. எல்லா அளவீடுகளும் mm களில் தரப்பட்டுள்ளன.



A. மேற்படி உருவில் வெவ்வேறு தளங்களில் காட்டப்பட்டுள்ள உற்பத்திச் செயற்பாட்டுக்குத் தேவையான குறியீடுகளின் அட்டவணையை (இழையமைப்பு தவிர்ந்து) காட்டி, குறித்த குறியீடுகளின் மூலம் வெளியிடப்படும் விடயங்களைத் தனித்தனியாகக் காட்டுக.

B. இரண்டு இடங்களில் உதவி காட்டப்பட்டுள்ள முறைகளை விளக்குங்கள்.

C. உதவி பற்றிய குறியீடுகளை வரைந்து காட்டி அவை ஒவ்வொன்றையும் விவரியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- நிருமாணிப்பவர் தனது ஆக்கத்தைப் பற்றிய கருத்தைத் திட்டப் படத்தின் மூலம் (layout drawing) தொழிநுட்ப (draughtsman) வரைஞருக்குச் சமர்ப்பிப்பார்.
- மேற்படி திட்டப் படத்தை நுணுகி ஆராய்ந்து சர்வதேச நியதிகளுக்கும் நியமங்களுக்கும் ஏற்ப விரிவாக வரைதல் திட்டவரைபடம் வரையும் குறித்த தொழிநுட்ப வரைஞரின் கடமையாகும்.
- இவ்வாறு வரையப்பட்ட ஒன்றிணைக்கப்பட்ட படத்தின் பாகங்களைத் தனித்தனியாகஇனங்காட்டுதல், அவை இணைக்கப்படும்வீதத்தைக் காட்டுதல், மேலும் தேவையான தகவல்கள் ஆகியன இங்கு உள்ளடங்கும்.
- பாகங்களை விளக்க வெட்டு முகத்தை காட்டுதல் பல்வேறு நியமங்களையும் குறியீடுகளையும்பயன்படுத்துதல் பெரும்பாலும் நடைபெறும் விடயங்களாகும்.
- ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட படத்தின் எல்லா பாகங்களையும் அம்புக் குறிகளினால் காட்டி அவற்றை இலக்கமிடப்பட்டுள்ளது. அவ்விலக்கங்கள், பகுதியின் பெயர், பகுதியின் எண்ணிக்கை, தேவையான வேறு தகவல்கள் இருப்பின் அவற்றையும் குறித்த கட்டங்களில் குறிக்கவும். இலக்கமிடல் கீழிருந்து மேல் நோக்கிச் செய்யப்பட வேண்டும்.
- வெட்டு முகமொன்றை வரையும் போது வலையமைப்புகளாக, குறுக்குகோடு வரையப்பட மாட்டாது.
- வெட்டுக்கோடு இரண்டு இடங்களுடாகச் செல்லும் போது, அதனை ஒரே தளத்தின் வெட்டாகக் கருதி சாய்வுக் கோடுகளை இடல் நியம முறையாகும்.
- வளைந்த பாகத்தின் வெட்டு முகங்கள் வரையும் போது வளைந்த பகுதி நீட்டப்படும் போது தோன்றும் விதமாக அதன் குறுக்குவெட்டு நீட்டப்படும்போது பெறப்படும் புதிய நீளம் உள்ளடக்கப்பட்டு வரைய வேண்டும்.
- இரு பகுதிகள் ஒன்றாகக் சேர்க்கப்படும் இடங்களில் சரிவுக்கோடுகள் இருபக்கத்திற்கும் வரையப்பட வேண்டும்.
- சிலசமயங்களில் தடிப்பைக் காட்ட t எழுத்தை பயன்படுத்துவர்.
- தொழிநுட்ப வரைபடங்களில் பல்வேறு குறியீடுகள், இழையமைப்பு, (Surface Roughness) பொறுதிகள் (Tolerance) ஆகியன தக்கவாறு காட்டப்பட்டுள்ளன.

தேர்ச்சி 1.0 : பொறிமுறை வரைதலொன்றைச் சிறப்பாக வரைவார்..

தேர்ச்சி மட்டம் 1.6 : பல வடிவங்களில் காணப்படும் உட்பக்க குழிவமைப்பான வேலைப் பொருட்களின் விரிதலை வரைவார்.

நேரம் : பாடவேளைகள் 05

கற்றல் பேறு :

- உட்பக்ககுழிவான கனவுருக்களின் விரியல் வரைதல் முறையை விபரிப்பார்.
- கிடை, நிலைக்குத்தான தளங்கள் இரண்டிலும் சாய்வுக்கோடுகளின் உண்மையான நீளங்களைக் காணமுடியாது என்பதனை ஏற்றுக்கொள்வார்.
- விரியலை உபயோகித்து உட்குழிவான பொருட்களை வடிவமைப்பார்.
- தங்களுக்குரிய நிர்மாணப் பணியைத் திட்டமிட்டுச் செய்து, பொறுமையாக, சரியாக முடிப்பார்.
- விரியலை உபயோகித்து விளையாட்டுப் பொருட்கள் செய்வதன் மூலம் ஒய்வு நேரங்களைக் கழிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல்செயல்முறை

பிரவேசம்

- பால்மா பெட்டிகள் சிலவற்றை எடுத்து அவற்றின் ஒரங்களின் ஊடாக வெட்டி விரித்து விரியலைக் காண்பியுங்கள்.
- இதன் ஒரு பெட்டியில் சாய்வுக் கோட்டினை வரைந்து வெட்டி விரிக்காமல் அதன் கீழ்ப்பகுதியின் விரியலை கேத்திரகணித உபகரண தொகுதியின்றி சுயமாக மாணவர்களுக்கு அளித்து வரைவிக்கவும்.
- மாணவர்களினால் வரையப்பட்ட வரைபடத்தையும் குறுக்காக வெட்டப்பட்டு விரிக்கப்பட்ட பால்மா பெட்டியினையும் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்குச் சந்தர்ப்பங்களை வழங்கவும்.
- குறுக்காக வெட்டப்பட்ட மேற்பரப்பிற்கு மூடியொன்று அமையும்படி விரியலுக்கு ஒரு பகுதியினைச் சேர்க்கவும்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் மாணவர்களுடன் கலந்துரையாடலை நடாத்தவும்.

  i உட்பக்ககுழிவான கனஉருக்களில் மட்டும் விரிப்பைச் செய்யமுடியும்.

  ii குழிவான கனவுருக்கள் பிரதானமாக கனசதுரம், உருளை, நாற்கோண அரியம், கூம்பகம், கூம்பு, கோளம் என்றவாறு தெரியப்படுத்த முடியும்.

iii இவ்வகையான உருக்களை ஒன்று சேர்த்து வேறு வகையான குழிவான பொருட்களைச் செய்ய முடியும்.

iv இவற்றை ஒட்டுவதற்கு பற்றாசுபிடித்தல், தறைதல் போன்றவற்றிற்கு தேவைக்கு ஏற்றபடி இடைவெளிகளை விடுதல் வேண்டும்.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

A, B, C, D நான்கு பிரிவுகளில் அந்தந்த குழுக்களுக்குரிய பிரிவுகளைத் தேர்ந்தெடுத்து 1,2 வரிசைகள் மற்றும் 3,4,5 பொதுவான செயற்பாடு என்பதனால் அறிவுறுத்தலை மேற்கொண்டு தகவல் படிவத்தின் படி செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவதற்கு அறிவுறுத்தல் இலக்கம் 3,4,5 இனைக் குழுக்கள் 4 இற்கும் பொதுவானதாகக் கருதவும்.

பட வரிசைகள்

இல 01 இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள குழிவுருவான கன உரு X-Y என்ற தளத்தினால் வெட்டப்பட்டு மேற்பகுதி அகற்றப்பட்டுள்ளது. மிகுதி B பகுதியின் விரியலை அடிப்பாதங்கள் இன்றி வரைக. வெட்டப்பட்ட தளத்திற்குப் பற்றாசு பிடிப்பதற்கு பொருத்தமான மூடியின் உண்மை அமைப்பைக் குறிப்பிட்ட அளவில் வரைக.

இல 02 இங்கு காட்டப்பட்டுள்ள குழிவுருவான கனஉருவில் B என்ற இலக்கத்தினால் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள பகுதியின் விரியலை வரைந்து அதற்கு அடிப்பாதத்தினை ஒன்று சேர்க்கவும்.

பிரச்சினைகள்

இல 03 வெட்டப்பட்ட கூம்பொன்றினுள் உருளையொன்று உருவாகுவதை இங்கு காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது. முன்தோற்றம், கிடை, பக்கத் தோற்றங்களைஅனுமானித்து வரைந்து தெளிவாகதெரியும்வளையியினை வரைக.

இல 04 பெரிய பிளாத்திக்கு பந்தின் விட்டத்திற்கு சமமான விரியலை வரைந்து அதனை வெட்டி பந்தினைச் சுற்றி ஒட்டிப் பூகோளத்தை உருவாக்குங்கள்.

இல 05 வீடொன்றின் முன்புற எல்லைக்கதவில் பொருத்தக்கூடிய கடிதம் இடும் பெட்டியொன்றை உலோக தகட்டினால் செய்வதற்காக தேவையான அளவினால் விரியலொன்றை வரைந்து அளவுகளை குறிப்பிடுக. இங்கு கீழ்க்குறிப்பிடப்படும் விடயங்கள் பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.

1 கடிதமிடும் பெட்டியினுள் நீர் செல்லாதிருத்தல்.

2 கடிதமிடும் வழி இருத்தல்.

3 கடிதங்களை வெளியே எடுப்பதற்கான கதவு காணப்படுதல். இது பூட்டு போடக்கூடியதாக இருத்தல்

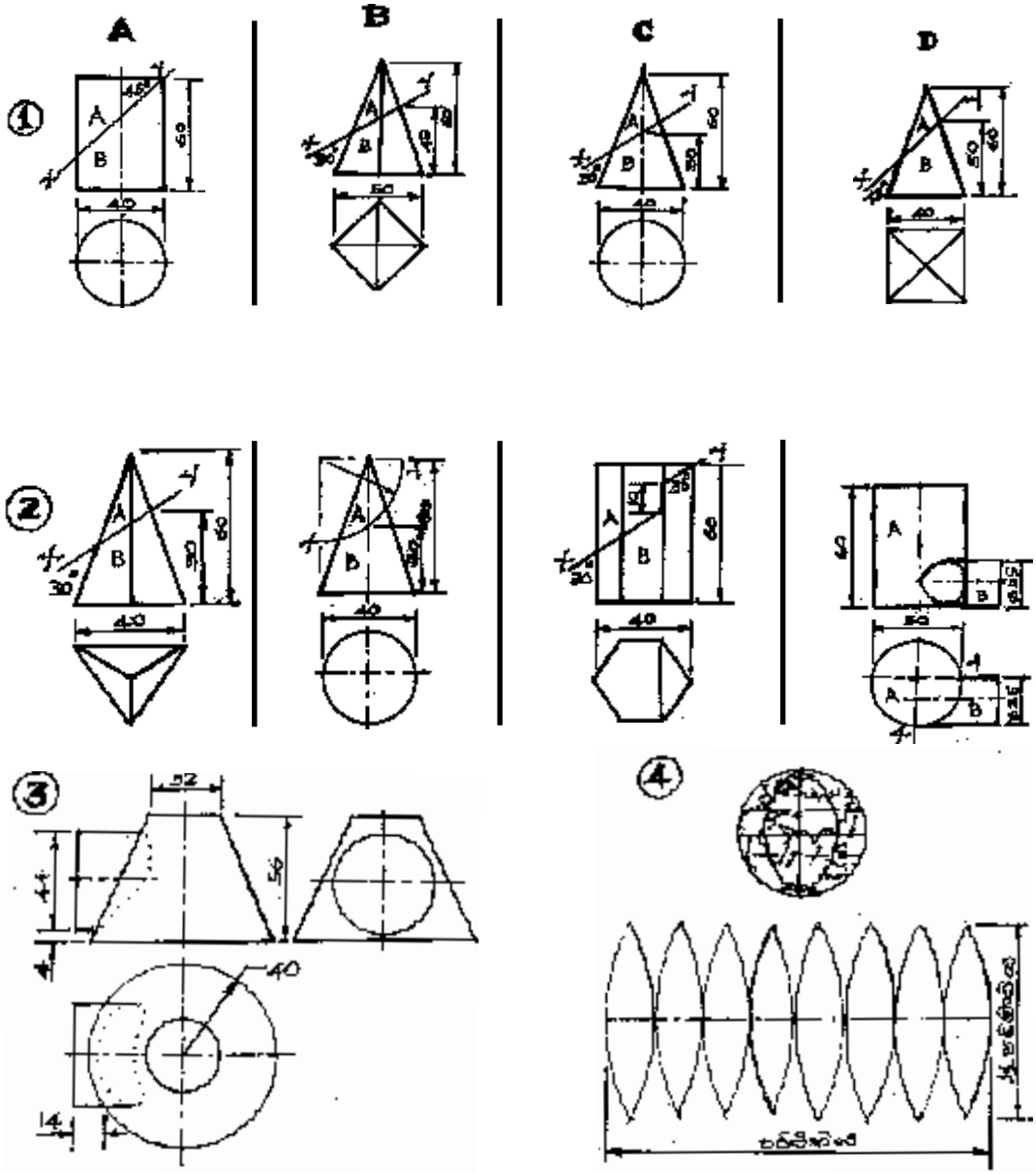
4 பெரிய கடிதங்களை இடுவதற்கான அளவுகளை கொண்டிருத்தல்.

5 இயலுமான அளவு தனி தகட்டின் மூலம் விரியலை வெட்டி எடுக்கக் கூடியதாக இருத்தல்.

6 தறைதல் மூலம், பற்றாசு பிடித்தலின் மூலம் நிறைவாக்கம் செய்யக்கூடியதாக இருத்தல்.

உங்கள் குழுக்களுக்குரிய பிரிவினைத் தேர்ந்தெடுத்து கீழ்க்காட்டப்பட்டவாறு ஆய்வில் ஈடுபடுக.
கீழ்க்காணப்படும் வெட்டியகற்றிய கனஉருக்களின் அடிப்பாகத்துடன் கீழ்ப்பகுதியின் விரியலை வரைக.

1. அடிப்பாதத்துடன் கீழ்பகுதியின் விரியலை வரைக.



எல்லாக் குழுக்களுக்காகவும் பொதுவான பிரச்சினைகள் இரண்டு

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- குழி உருவான கன உருக்களை ஒரு தளத்திற்கு விரித்து வரைவது விரியல் எனப்படும். இந்த விரியலை பிரதிகளை வைத்து வரைவது stencil என அழைக்கப்படுகிறது.
- தயாரிப்பாளர் தகடு உள்ளடங்ககூடியவாறு பல வடிவங்களில் விரியல்களை வரைந்து கொள்வார். (உதாரணம் : கனவுருக்களைத் தயாரிக்கும்போது சமபக்க முக்கோணி 3 விகிதம் ஒரே வரிசையில் இருக்கக்கூடியதாக இரண்டு பகுதியினை ஒழுங்கு செய்வார்.
- கனவுருக்கள், நாற்கோண அரியம், உருளை, கூம்பு, கூம்பகம் போன்ற கன உருக்களில் அவற்றின் பகுதிகளின் விரியல்களை இலகுவாக ஒழுங்கு செய்ய முடியும்.
- கிடைத்தளத்தின் ஊடாக வெட்டப்பட்ட கூம்பகத்தின் விரியலை வரையும் போது அதன் கிடைத்தளத்திற்கு சாய்வானஒரம் திட்டத்தின் போது நிலைக்குத்துத் தளத்திற்குச் சாய்வானதுமான ˙சந்தர்ப்பங்களில் எந்தவொரு அங்கங்களும் உண்மை சாய் நீளம் அன்று. அந்தச் சந்தர்ப்பங்களில் உண்மை சாய் நீளம் கண்டறிந்து அந்த சாய்நீளத்தை உபயோகித்து விரியலை வரைய வேண்டும்.
- அவ்வாறே அந்த கூம்பகத்தை சாய்வு நீளத்திற்குச் சமாந்தரமாக வெட்டும் போது ஒரங்களில் வெட்டும் புள்ளியை கிடைத்தளத்திற்கு சமாந்தரமாக உண்மை சாய்நீளம் வரை நீட்டி வரைந்து அதன்மூலம் விரியலை வரைந்து கொள்ள முடியும்.
- கூம்பகத்தின் வலது, இடது இரண்டு அந்தங்களுக்கு கூடாக கிடைத்தளத்திற்கு சாய்வுக்கோடுகளை வரையும் போது உண்மை சாய் நீளம் காணப்படுகின்றது.
- பொதுவான உண்மை நீளம், படத்தில் காட்டப்படும் உண்மையற்ற நீளத்திலும் பெரிது.

தேர்ச்சி 2.0 : அன்றாட பயன்பாட்டில் உள்ள இயந்திரங்களில் இயங்கத்தினை கட்டுப்படுத்துவது பற்றிய அனுபவத்தைப் பெற்றுக்கொள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.1 : ஒரு இயக்கம் வேறொரு இயக்கத்திற்கு மாற்றப்படும் ஒழுங்கின் ஆயத்தத்தைக் காட்சிப் படுத்துங்கள்.

நேரம் : பாடவேளை 05

கற்றல்பேறு :

- இயந்திரங்களில் உள்ளடங்கிய இயக்க மாற்ற நுட்ப முறையின் மூலம் உருவாக்கப்படும் இயக்க மாற்றத்தை தெளிவுபடுத்துவார்.
- இயக்கத்தின்துணைக்கூறுகளின்இயக்கத் தூரத்திற்குப் பொருந்தும் விதத்தில் துணைக்கூறுகளை முடிப்பார்.
- ஆரம்ப இயக்கத்தின் வடிவத்தினைப் பயன்படத்தக்க வேலைகளுக்கான இயக்க மாற்ற ஒழுங்கு செய்வார்.
- காலத்திற்குரியதும் சந்தர்ப்பத்திற்கு ஏற்றதுமான செயல் மாதிரிகளை வேறுபடுத்துவார்.
- கட்டுப்பாட்டுடன் செயல்படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்முறை

பிரவேசம்

- கதவுத்தாழ்ப்பாள் செயற்படுவதில் உள்ளதான நுட்பமுறையை வகுப்பு மாணவர்களுக்கு முன் வையுங்கள்.
- அதனைச் செயற்படுத்தும் போது (அமுக்கத்தை பிரயோகிக்கும் போது) ஒவ்வொரு பகுதியிலும் நிகழும் இயக்கம் பற்றி மாணவர்களை வினாவுங்கள்.
- வேறு உபகரணங்களில் நிகழும் இயக்க வடிவம் பற்றி மாணவர்களை வினாவுங்கள்.
- இயக்கமாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் இயந்திர நுட்ப முறைகளை மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக் கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நிகழுத்துங்கள்.

i அடிப்படை இயக்கங்கள் நான்கு காணப்படுகின்றன.

- நேர்கோட்டு இயக்கம்
- சுழல் இயக்கம்
- அளவு இயக்கம்
- நிகர்மாற்று இயக்கம்

ii கதவு தாழ்ப்பாளில் உள்ள திறப்பினை திருப்பும் போது சுழல் இயக்கம் நடைபெறுகின்றது.

iii தாழ்ப்பாள் நேர்கோட்டு இயக்கத்தை நிகழ்த்துகின்றது

iv சுழல் இயக்கமானது நேர்கோட்டு இயக்க மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு நுட்பமுறைகள் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றது

v பெரும்பாலான இயந்திரங்களில் இயக்க மாற்றத்தை ஏற்படுத்துவதற்கு நுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கின்றன.

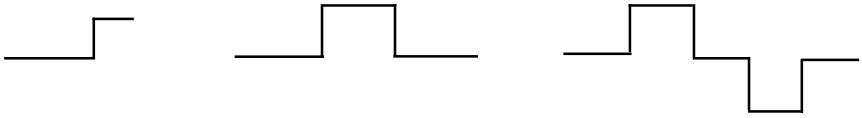
கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- நீங்கள் வெளிச்சூழலில் / வேலைத்தளத்தில் காணப்படும் பொறிமுறைகளை இனங்கண்டு கொள்ளுங்கள்.
- அந்தப் பொறிமுறைகளின் செயற்பாட்டு இயக்கம் (பெய்ப்பு வடிவத்தில்) பயன்பாட்டு இயக்க வடிவம் என்பனவற்றைத் (பயப்பு) தெரிந்து கொண்டிருங்கள்.
- இங்கு நிகழ்த்தப்படும் இயக்க மாற்றத்தை விளங்கிக் கொண்டு உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கும் நுட்ப முறைகளை ஆராயுங்கள்.
- அந்த நுட்பமுறைகள் தொடர்புற்றிருக்கும் வடிவத்திற்கான பருமட்டான உருவினைக் காண்பியுங்கள்.
- பயன்பாட்டு இயக்கத்தின் இயக்கத் தூரத்தில் செல்வாக்கு செலுத்தும் காரணிகளைத் தேடி அறியுங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் இயக்க மாற்ற நுட்ப பொறிமுறைகளில், உங்களுக்குரிய பொறிமுறைகளை அவதானிப்புக்கு உட்படுத்துங்கள்.
  - சுழற்சித்தண்டு பொறிமுறை
  - இயக்க வழங்கி பொறிமுறை
  - இயக்கச் சில்லு
- இந்தப் பொறிகளை உபயோகித்து பிரயோசமான செயல் ஒன்றை செய்யத்தக்க மாதிரியொன்றை ஒழுங்கு செய்வதற்குப் பொருத்தமான திட்டப்படமொன்றை வரைக.
- இதற்காகத் தேவைப்படும் பொருட்கள், உபகரணங்கள், கருவிகள் சம்பந்தமான பட்டியல் ஒன்றை ஒழுங்கு செய்க.
- திட்டத்திற்கு அமைய உங்களுடைய வடிவமைத்தலைத் தயாரியுங்கள்.
- செயற்பாட்டின் மூலம் உங்களுக்குக் கிடைக்கப்பெற்ற அநுபவம், பிரச்சினைகள், பிரச்சினையைத் தீர்த்தல் போன்றவற்றைக்குறிப்பிடுங்கள்.
- உங்கள் வடிவமைப்பின் குறைபாடுகளை இனங்கண்டு அவற்றை விருத்தி செய்வதற்கான ஆலோசனைகளை முன்வையுங்கள்.
- உங்கள் வடிவமைப்பினை முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தமாகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- இயக்கத் திசையைத் தேவையான போது மாற்றுமிடத்து வேகத்தைக் கட்டுப்படுவதற்கு நுட்ப முறை உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- இயக்க சுயரூபத்தை மாற்றுவதற்குப் பலவித பொறிமுறைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
  - சுழற்சித்தண்டு பொறிமுறை

    சுழல் இயக்கம் ⇌ நேர்கோட்டு இயக்கம்
- உருண்டை வடிவ உலோகத்தண்டை கீழ்க்காணப்படும் வடிவங்களில் ஒரு வடிவத்தில் வளைக்கும் போது எளிய சுழற்சித்தண்மை பெற முடிகின்றது.



- மோட்டார் வாகன என்ஜினின் ஆடுதண்டின் மூலம் ஏற்படும் நிகர்மாற்று இயக்கத்தின் மூலம் சுழற்சி தண்டானது சுற்றப்படுகின்றது.
- சுழற்சித்தண்டின் அச்சுப்பெட்டியுடன் ஒரு தண்டு பொருத்தப்பட்டு இத் தண்டு சுழல்வதால் நிகர்மாற்று இயக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.
- சுழற்சி அச்சு பெட்டி இயங்கும் போது அதன், வேறொரு துணைக்கூற்றின் இயக்கத்தூரம் சுழற்சித்தண்டின் அச்சுப்பெட்டி இயங்கும் போது கிடைக்கப்பெறும் வட்டத்தின் விட்டத்திற்குச் சமமாக காணப்படும்.
- தையல் இயந்திரத்தின் மிதி பலகையை ஊசலாடச் செய்யும் போது சில்லு மற்றும் ஏதாவது ஒரு சுழற்றித்தண்டின் பொறிமுறையுடன் விசையால் சில்லின் இயக்கம் சுழல் இயக்கத்திற்கு மாற்றப்படும் போது

  ஊசல் ⇌ சுழல்
- வட்டவடிவான பகுதியின் மையத்திற்கு வெளியில் அமைத்திருக்கும் புள்ளியின் ஊடாக அச்சு ஒன்றை அமைக்கும் போது மையத்திற்கு அப்பால் சில்லு ஒன்றை செய்து கொள்ள முடிகின்றது.
- பலவிதவடிவங்களில்வெட்டுமுகமுடையபற்கொம்பு (Cam) வடிவமைக்கப்பட முடியும்.



- மையத்திற்கு அப்பால் / பற்கொம்பு தண்டு ஒன்றைச் சுற்றும் போது அதற்குத் தொடுகையற்றுக் காணப்படும்.
- துணைக்கூற்றை நிகர்மாறாக இயக்க மாற்றம் செய்ய முடியும்.
- பற்கொம்பின் மையத்திற்கு சமமான தூரத்தில் தொடுகையுற்று இருக்கும் துணைக்கூற்றை இயக்க முடியும்.
- இயங்கும் வட்டவடிவான பகுதியின் மையத்திற்கு வெளியில் அமைந்திருக்கும்

புள்ளியில் தண்டொன்றை அமைப்பதனால் சூழல் இயக்கவொன்றை நிகர்மாற்று இயக்கமாக மாற்ற முடியும்.

- இந்தச் சந்தர்ப்பத்தில் துணைக்கூற்றின் இயக்கத்தூரம் மையத்திலிருந்து வெளிப்புள்ளியிற்கு அமைந்துள்ள தூரத்தின் இரண்டு மடங்காகக் காணப்படும்.
- திருகாணிப் புரியின் மூலம் உருவாகும் சுழல் இயக்கம் நேர்கோட்டு இயக்கமாக மாற்றப்படுகின்றது.
  உதா: திருகாணி, இடுக்கி
- சுருளி சுருளிச் சில்லு போன்று தாங்கு கியர் அல்லது முடிச்சில்லும் பற்சில்லும் உபயோகிக்கப்பட்டு இயக்க திசையை 90° ஆக மாற்ற முடியும்.
- பற்சில்லு, பற்பீடம் உபயோகிப்பதன் மூலம் சுழற்சியினை இயல்பாக ஏற்படுத்திக் கொள்ளமுடிகின்றது.
- இயங்கும் கருவிகளின் மூலம் வேறொரு இடத்தில் அமைந்திருக்கும் துணைக்கூறுகளுக்கு வலுவை ஊடுகடத்துவதற்கு நெம்பு உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- இயங்கும் திசையை மாற்றுவதற்கு / அநேக திசைக்கு / வேறு திசைக்கு துணைக்கூறுகளை இயங்குவதற்கு இணைப்பு Linkage பாவிக்க முடியும்
- இயங்கும் பாகங்களின் வலு ஊடுகடத்தலைக் குறைப்பதற்கு நுட்ப முறைகள் பாவிக்கப்படுகின்றன.
  - மசகிடுதல்
  - போதிகளை உபயோகித்தல்

தகவல் படிவம்

அடிப்படை இயக்கம்

அன்றாட நடவடிக்கைகளை இலகுபடுத்துவதற்கு பொறி முறைகள் / கருவிகள் / அமைப்புக்கள் or மாதிரிகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. குறைந்த எத்தனத்தைப் பாவித்து இலகுவான முறையில் செய்தல், இதன் பிரதானமான காரணமாக அமைகின்றது. வேலையொன்றைச் செய்யும் போது உபயோகிக்கப்படும் இயக்கமானது பிரதானமாக 4 பிரிவாக பிரிக்க முடிகின்றது.

(1) நேர்கோட்டு இயக்கம்

ஒரே திசையில் நேர்கோட்டு இயக்கம் நடைபெறுகின்றது.

(2) சுழல் இயக்கம்

ஒரு புள்ளியொன்றை சுற்றி வட்ட வடிவத்தில் நடைபெறும் இயக்கமாகும்.

(3) நிகர்மாற்று இயக்கம்

இரண்டு புள்ளிகளுக்கிடையில் தொடர்ந்து நடைபெறும் இயக்கமாகும்.

(4) ஊசல் இயக்கம்

புள்ளியொன்றை மையமாகக் கொண்டு இரண்டு திசையிலும் நிகழும் இடங்களாகும்.

மேல் குறிப்பிடப்பட்டிருக்கும் எளிய மாதிரியில் ஒரு இயக்கத்தையே காணக்கூடியதாகவுள்ளது. பெரும்பாலான பொறிமுறைகளில் செயற்பாட்டு மாதிரிகளில் பல இயக்கங்களைக் காணக்கூடியதாக இருக்கின்றது.

உதாரணம் : தையல் இயந்திரத்தை எடுத்துக் கொள்வோம். இங்கு ஆரம்ப வலுவானது உபயோகிக்கப்படுவது மிதி பலகையில் ஆகும். இங்கு மிதி பலகையில் ஊசல் இயக்கமானது பெரிய விசைகளின் சுழல் இயக்கமாக மாற்றுகின்றது.

இங்கு மிதிக்கும் பெரிய விசையால் சில்லுக்குமிடையில் தொடர்பினை ஏற்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கும் துணைக் கூறுகள் மூலம் ஊசல் இடங்களானது, சுழல் இடங்களாக மாற்றப்படுகிறது என்பதனை தையல் இயந்திரத்தை அவதானித்து காணக்கூடியதாகவுள்ளது.

இங்கு ஊசல் அசைவானது சுழல் அசைவாக மாறுவதற்குச் சுழச்சித்தண்டு உபயோகிக்கபடுகின்றது என தெளிவாகின்றது.

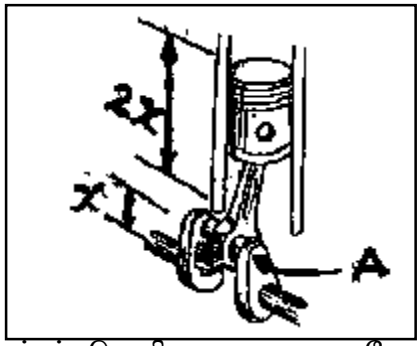
சுழற்சித்தண்டு பொறிமுறை

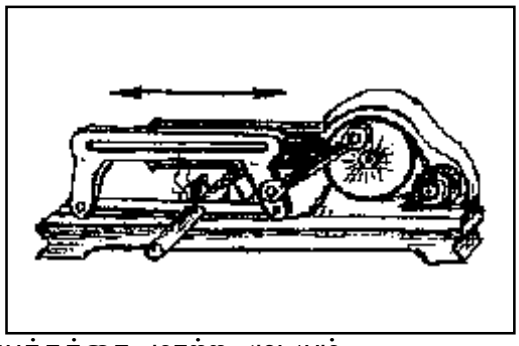
ஊசல் இயக்கம் ⇌ சுழல் இயக்கம்



படத்தில் காட்டப்பட்டிருக்கும் எளிய சுழற்சித்தண்டு சுழலும் போது A என்ற எழுத்தால் குறிப்பிடப்பட்டடிருக்கும் பகுதி சுழலும். இங்கு A பகுதியின் X ஆரையைக் கொண்டு சுழல்கின்றது என தெளிவாகின்றது. இதன்படி A பகுதி கூடுதலாக 2X தூரம் இயங்கும்.

சுழற்சித்தண்டுப் பொறிமுறையை உபயோகித்து சுழல் இயக்கத்தை நிகர்மாற்று இயக்கமாக or நிகர்மாற்று இயக்கவீத சுழல் இயக்கமாக மாற்ற முடியும்.





பற்கொம்புப் பொறிமுறையை உபயோகித்து இயக்கத்தை மாற்ற முடியும்.

வட்டவடிவான பகுதியின் மையத்தை கொண்டிராத புள்ளியையும் இன்னொரு பகுதியையும் மையத்திற்கு தொடர்புபடுத்தி சுழற்றினால் அங்கு வளைந்த மேற்பரப்புடன் தொடர்புபடுத்தும் துணைப்பாகத்தை நிகர்மாற்று இயக்கத்திற்கு உட்படுத்த முடியும். இங்கு நிகர்மாற்று இயக்கத்தை காட்டும் பகுதியின் அசையும் தூரம் X என தெளிவாகின்றது. பற்கொம்புத் தண்டின் வடிவத்தினை

சுழலும் வட்டவடிவமான பகுதியின் மையத்திற்கு வெளியில் அமைந்திருக்கும் புள்ளியில் தண்டொன்றை இணைப்பதனால் வட்டவடிவமான பகுதி சுழலும் போது தண்டும் அதனுடன் தொடர்பான துணைக்கூறும் நிகர்மாற்று இயக்கத்தினை உண்டாக்கும்.

தேர்ச்சி 2.0 : அன்றாடச் செயற்பாடுகளின் மூலம் பொறியியலில் இயக்க வகைகளை ஆளுதல் பற்றிய அனுபவங்களைப் பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.3 : எளிய பொறிமுறைகளைப்பற்றியும் இயக்கங்களின் உபயோகம் பற்றியும் பகுத்தாராய்வார்.

நேரம் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றல்பேறு :

- பல்வேறு தேவைகளுக்கும் பயன்படுத்தும் இயந்திரங்களில் காணப்படுகின்ற இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறி முறைகளைத் தேடியாய்வார்.
- குறித்த இயக்கப் பரிமாற்ற முறைகளின் மூலம், இயக்கத்தூரத்தை மாற்றக் கூடிய முறையியல்களைச் செய்து பார்ப்பார்.
- எளிய பொறிகள் பயன்படுத்தப்பட்ட பொறி முறைகளைச் செய்து பார்ப்பார்.
- தேவைக்கேற்ற இயந்திரங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தி பாதுகாப்பு முன் நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

பிரவேசம்

- உள் தகன என்ஜின் ஒன்றின், இயக்க முறைகளை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- அங்கு நடைபெறும் இயக்கப் பரிமாற்றங்களை ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்திற்குப் பயன்படுத்தும் பொறிமுறைகளைப் பற்றி கலந்துரையாடுக.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிக்கொணரக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
  - i உள் தகன என்ஜின் ஒன்றில் நிகர்மாற்று இயக்கமும் சுழற்சி இயக்கமும் உள்ளடங்கும்.
  - ii அங்கு நிகர்மாற்று இயக்கம் சுழற்சி இயக்கமாக மாற்றப்படும்.
  - iii நிகர்மாற்று இயக்கத்தை சுழற்சி இயக்கமாக மாற்ற சுழற்சித் தண்டுப் பொறிமுறை பயன்படுத்தப்படும்.

கற்பித்தலுக்கான வழிகாட்டல் :

பின்வரும் இயந்திரங்களுள் உங்கள் குழுவிற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள இயந்திரம் தொடர்பாக கவனம் செலுத்துங்கள்.

- கைப் பம்பி / எண்ணெய் சிவிறும் உபகரணம்
- வடிவமைக்கும் இயந்திரம்
- உருவாக்கும் இயந்திரம்

- உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள இயந்திரம் தொடர்பாக, பின்வரும் தலைப்புகளினூடாக தேடி ஆய்க.

- உள்ளடங்கும் இயக்க முறை
- அடிப்படை இயக்க முறை
- பயனுள்ள இயக்க முறை
- இயக்கப் பரிமாற்றப் பொறிமுறை

- பின்வரும்பொறிமுறைகள்அடங்கும் பருமட்டான குறிப்புகளை முன்வைக்கவும்.
- இயக்கத் துணைப் பாகத்தின் இயக்கத் தூரம் தங்கியுள்ள காரணிகள்
- இயக்கத் துணைப் பாகத்தின் இயக்கத் தூரத்தை மாற்றுவதற்குச் செய்யக் கூடிய உத்திகள்.
- இயக்கப் பரிமாற்றத்துடன் கூடிய எளிய இயந்திரமொன்றை வடிவமைக்க.
- உங்கள் தேடலை ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமரப்பிக்க.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்:

- பெரும்பாலான இயந்திரங்களில் அடிப்படை இயக்க முறையைப் பயனுள்ள இயக்க முறையாக மாற்றிக் கொள்ளப்படும்.
- இதற்காகப் பல்வேறு பொறிமுறைகள் பயன்படுத்தப்படும்.
  - சுருட்தண்டு
  - இயக்க வழங்கி
  - சுருட்தண்டும் வழுக்கியும் ;Crank & slider*
- உள் தகன என்ஜின்களின் வால்வுகளைச் செயற்படுத்த
  இயக்க வழங்கித் தண்டு பயன்படுத்தப்படும்.
  இயக்க வழங்கி தண்டும் வழுக்கியும் பொறிமுறை வடிவமைக்கும் இயந்திரங்களில் பயன்படும்.
- வடிவமைக்கும் இயந்திரங்களின் இயக்க வகை நிகர்மாற்று இயக்கமாகும். (கிடை)
- இயக்கத் தூரம் தொடர்பில், மையநீக்கத் தன்மை, மையப் புள்ளி பற்றி பிரதான அச்சுப்பெட்டி சுழலும் போது செல்லும் ஒழுக்கின் திட்டத்தை இயக்கத் தூரமாகக் கருதுவர்.
- இயக்கத் தூரத்தை மாற்றுவதற்கு மேற்படி காரணிகளில் மாற்றம் ஏற்படுத்த வேண்டும்.

தேர்ச்சி 2.0 : அன்றாடச் செயற்பாடுகளின் மூலம் பொறியியலில் இயக்க வகைகளை ஆளுதல் பற்றிய அனுபவங்களைப் பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.4 : பொறிகளின் தேர்ந்தெடுத்த கூறுகளினதும் அவற்றின் நோக்கங் களையும் நுணுகி ஆய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல்பேறு :

- பொறியொன்றின் அடிப்படை கூறுகளைப் பெயரிட்டு, அவற்றின் தேவையை விபரிப்பார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான பொறிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- பொருத்தமான உடை வகைகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் மூலம் வேலைகளை இலகுபடுத்திக் கொள்வார்.
- தேவையான கட்டுப்பாட்டு முறையைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வேலைகளைக் கையாள்வார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

பிரவேசம்

- மோட்டார், சைக்கிள், மேசை விசிறி, மின்னால் தொழிற்படும் விளையாட்டுபகரணம் போன்றதொன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பியுங்கள்.
- அவற்றை இயக்கிக் காட்டுங்கள்.
- அவை இயங்க வலு வழங்கிய துணைப்பாகம் பற்றி கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் வெளிப்படக்கூடியவாறு கலந்துரையாடலை வழிப்படுத்துங்கள்.
  - i இயந்திரங்களுக்கு வலு வழங்கப்படும் துணைப்பாகம் ஆரம்ப இயக்கி எனப்படும்.
  - ii மின் மோட்டார், என்ஜின் ஆகியன ஆரம்ப இயக்கிகளாகும்.
  - iii இவ்வாறு கிடைக்கும் வலு மூலம் வேலை செய்யும் போது, வேறு துணைப்பாகங்களினது பங்களிப்பும் பெறப்படும்.

கற்பிப்பதற்கான உத்தேச அறிவுரைகள்

- என்ஜின்
- மின்மோட்டார்
- குழுவினருக்கு ஒதுக்கிய தலைப்பை பின்வரும் தொனிப்பொருளின் கீழ் ஆராயுங்கள்.
- குறித்த ஆரம்ப இயக்க வலுவை உற்பத்தி செய்யும் விதம்
- மேற்படி வலுவை ஊடுகடத்தும் போது பின்வரும் உத்திகளின் தேவை

- விசையாட்சில்லு
- இணைத்தல்சாதனம் (Coupling)
- போதிகைகள்

- குழுக்கள் இனங்கண்ட இணைத்தல்சாதனங்களையும், போதிகை வகைகளையும் பாவனையிலுள்ள வேறு வகைகளையும்,
- பின்வரும் வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளின் தேவைகள் பற்றியும் அறிக.
  - பிடி
  - தடுப்புத் தொகுதி
  - கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி
- குழுவின் தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும், ஒற்றுமையாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் முன்வைக்க.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்க உதவும் வழிகாட்டல்கள்

- எரிபொருளிலுள்ள இரசாயன சக்தியை வெப்ப சக்தியாக மாற்றி அதனை தேடலுக்கான வழிகாட்டியாக்குங்கள்.
- மின் மோட்டாரில் மின் சக்தி, இயக்க (பொறிமுறை) சக்தியாக மாற்றப் படும்.
- ஆரம்ப இயக்கத்திலிருந்து வேறு துணைப் பாகங்களுக்கு வலு ஊடுகடத்தப்படும். இதற்காக இணைப்புக்கள் உதவும். இணைப்புகள் பல வகையாகும்.
- இணைப்புகள் பல வகையாகும்.
  - சுருள் வில் இணைப்பு
  - பாய இணைப்பு
  - தாடை இணைப்பு
  - நக இணைப்பு
  -
  -
  -
  -
- நீள் அச்சினூடாக சட்டங்கள் இரண்டை ஒன்றுடன் ஒன்று தொடர்பு படுத்தலை இணைப்பு என்பர்.
- இணைப்புகள் இரண்டு வகையாகும்.
  - நிலையான / வன்மையான இணைப்புக்கள்
  - நெகிழிமையுடன் கூடிய இணைப்புக்கள்

  அவையாகும்.
- வலுவை நேரடியாக / நேரடியற்ற முறையில் பெற முடியும்.
- நேரடியாகப் பெறக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களில் நிலையான / வன்மையான இணைப்புக்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
- நேரடியாகப் பெற முடியாத சந்தர்ப்பங்களில், நெகிழிமையுடைய இணைப்புக்களைப் பயன்படுத்தலாம். நேரடியான முறையின் போது மாற்றங்கள் ஏற்பட இடமுண்டு.

நெகிழிமையான இணைப்புக்களில், மீள்தகு தன்மையுண்டு. நக அல்லது தாடை வன்மையான இணைப்பாகும்.

விசையாட் சில்லானது சுருட் தண்டின் ஒரு முனையில் இணைக்கப்படும். அது திணிவு கூடியது. ஆரம்ப இயக்கியினால் வலு, இயக்க சக்தியாக அகத்துறிஞ்சி சுழலுவதை இலகு படுத்தும்.

என்ஜினின் ஒரு விசை அடிப்பு, உருவாகி மற்றைய விசை அடிப்பு, (எரிபொருள் தகனமடைதல்) வரை உயிர்ப்பற்ற ஏனைய அடிப்புக்களுக்கான தொடர் இயக்கம் தரப்படும்.

போதிகைகள்

சட்டங்கள் சுயாதீனமாக அசையக் கூடியவாறு அவை நிறுத்தி வைக்கப்பட்டுள்ள தாங்கிகளாகும். போதிகைகள் பல வகையாகும். குண்டுப்போதிகை, உருளைப் போதிகை, குழியுருளிப் போதிகை, ஊசிப் போதிகை, உதைப்புப் போதிகை ஆகியன சில போதிகை வகைகளாகும்.

- பாதிப் போதிகை : பொருத்தும் பாகத்தில் தடையற்ற சுழற்சி ஏற்படும். அதற்காக போதிய இடைவெளி காணப்படும்.
- கூம்புருளிப் போதிகை, உருளைப் போதிகை, ஊசிப் போதிகை, உருண்டு செல்லுமாறு பொருத்தப் பட்டுள்ளது.
- உதைப்பு போதிகை மூலம் பக்க அழுத்தத்திற்கும் தாங்கும் ஆற்றலையும் பெற்றுத் தரப்படும்.

க்ளச்சு

- (க்ளச்சு) பிடியும் இணைக்கும் முறையொன்றாகும். இதன்மூலம் இரண்டு சட்டங்கள் தேவைக் கேற்றவாறு தொடர்பு படுத்தவோ தொடர் பறுக்கவோ முடியும்.
- இங்கு பயன்படுத்தப்படும் பலவகையான க்ளச்சு வகைகள் பாவனையில் உள்ளன.

தடுப்புத் தொகுதி

- ஒடிக்கொண்டிருக்கும் வாகனமொன்றைத் தேவைக் கேற்றவாறு நிறுத்த இது பயன்படுத்தப்படும். வெவ்வேறு வகைத்தடுப்புக்கள் உள்ளன.

கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி

கதி, இயக்க திசை போன்றவற்றைக் கட்டுப்படுத்த இத்தொகுதி உதவும். பலவகையான கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகள் உள்ளன.

தேர்ச்சி 2.0 : அன்றாடச் செயற்பாடுகளின் மூலம் பொறியியலில் இயக்க வகைகளை ஆளுதல் பற்றிய அனுபவங்களைப் பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 2.5 : பொறிகளின் சமநிலையற்ற விசைகளையும், மையவகற்சித் தன்மையையும் அகற்றும் நோக்கத்துடன் பகுப்பாய்வார்.

நேரம் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றல்பேறு :

- சமநிலையற்ற கூறுகள் இயங்குவதனால் ஏற்படுகின்ற விளைவுகளை விபரிப்பார்.
- இயந்திரமொன்றைச் சமநிலைப் படுத்தும் முறையினை விளக்குவார்.
- மைய நீக்கத் தன்மையைப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களைத் தேடியாய்வார்.
- உளரீதியான சமநிலையில் செயற்பட்டு உடல் நிலையைச் சீராகப் பேணுவார்.
- வரவு செலவைச் சமநிலைப்படுத்தி வாழ்க்கையை நன்கு நடத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- புதிய றிம்மும் ரயரும் கொண்ட சைக்கிளை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து ஒரு சில்லை உயர்த்தி அதனைச் சுழற்ற இரண்டு மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக.
- பழைய ரயர் ஒன்றையும் பழைய றிம் ஒன்றையும் கொண்ட சைக்கிள் ஒன்றை முன்னைப் போன்றே ஒரு சில்லொன்றைச் சுழற்ற ஈடுபடுத்துக.
- இயக்க வழங்கியுடன் இயங்கும் உபகரணமொன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து இயக்க வழங்கி இணைக்கப்பட்ட சட்டகத்தைச் சுழற்றுக.
- மோட்டார் வாகன றிம் ஒன்றை வகுப்பில் சமர்பிக்க.
- அவதானிப்புக்களினடிப்படையில் பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துக.

i புதிய ரயருடன் கூடிய றிம்மைச் சுழற்றும் போது சீராகத் தோன்றும்.

ii எனினும் பழைய ரயருடன் கூடிய றிம்மைச் சுழற்றும் போது துணைப்பாகங்கள் சீராக அமையாததனாலும் துணைப்பாகங்கள் ஒரே நேரில் அமையாமையாலும் அதிர்வுகள் ஏற்படும்.

iii மைய நீக்கத்தன்மையுடன் கூடிய கோலைச் சுழற்றும் போது அதனுடன் இணைந்த துணைப்பாகங்கள் மேல் கீழாக அசையும்.

iv அவ்வாறான சமயங்களில் சமநிலையற்ற தன்மையை சமநிலைப் படுத்த, பகுதிகளை அகற்றவோ பகுதிகளைச் சேர்க்கவோ நேரிடும்.

v மோட்டார் வாகன றிம்களில் சில தானங்களில் சுமைகள் பொருத்தப்பட்டிருப்பதற்குக் காரணம் இதுவாகும்.

vi மைய நீக்கத்தன்மை காரணமாக ஏற்படும் மையநீக்க விசை காரணமாக துணைப்பாகங்கள் வளையவும் உடையவும் கூடும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- சமநிலையற்ற தன்மை
- மையநீக்கத் தன்மை
- இயந்திர மொன்றினது அசையும் பாகங்கள் 5 ஐ எடுத்துக்காட்டுக.
- தலைப்புக் கேற்றவாறு மேற்படி அசையும் பாகங்களின் பொருத்தப்பாட்டைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மேற்படி இயங்கும் பாகங்களில் தலைப்புடன் தொடர்புடைய நிலைமை நிலவுவதன் மூலம் ஏற்படும் தீய பெறுபேறுகளைத் தேடி அறிக.
- அவ்வாறான நிலை ஏற்படுவதைத் தவிர்க்க எடுத்துள்ள உபாயங்களை ஆராயுங்கள்.
- தலைப்பைப்பயனுள்ள வேலைக்குப் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பம் இருக்குமாயின் அவைபற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- குழுவின் தேடல்களை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான கையேடு

- துணைப்பாகங்களை உற்பத்தி செய்யும் போது சீரான தன்மை இல்லாதிருப்பதன் காரணமாக சமநிலையற்ற விசை ஏற்படும்.
- சமநிலையற்ற விசைகளின் காரணமாக போதிகைகளின் மேற்பரப்புக்கள் சமநிலையற்ற முறையில் தேய்வடைதல் அதிகரித்து சிலசமயம் கூறுகள் அவற்றின் பாகங்கள் பழுதுபடும்.
- இதனால் கையாள்பவர்கள் ஆபத்துக்குள்ளாகும் நிலை தோன்றும்.
- வட்டவடிவமாகச் சுழலும் கூறுகள் சீராக விருப்பினும், மையநீக்கத் தன்மை மூலம் மைய நீக்க சமநிலையற்ற விசையொன்று ஏற்படுத்தப்படும்.
- சமநிலையற்ற விசைகளினால் தீங்கேற்படுவதைத் தவிர்ப்பதற்காக, சமநிலையாக்கும் பொறிமுறைகளை உபயோகித்து, சமமானதும் நேர் எதிரானதுமான விசைகளுடன் கூடிய திணிவுகள் குறித்த இடங்களில் நிலைப்படுத்தல் செய்ய வேண்டும்.

- சமநிலைப் படுத்தும் முறைகள் இரண்டாகும்.
    - நிலையியல் சமநிலை
    - இயக்கவியல்
- பொருள் சுழலாதிருக்கும் போது ஏற்படும் சமநிலை, நிலையியல் சமநிலை எனப்படும்.
- பொருள் சுழலும் போது ஏற்படும் சமநிலை இயக்கவியல் சமநிலையாகும்.
- பொருள் ஒன்றை நிலையியல், இயக்கவியல் ரீதியில் சமநிலையை ஏற்படுத்துவது மிக முக்கியமானதாகும்.

சுழலும் கூறுகள் (வடிவத்தினுத் அளவிலும் சீராக விருப்பினும்) தண்டொன்றுடன் மைய நீக்க வகையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள போது, மைய நாட்ட விசையொன்று ஏற்பட்டு, அது வளைந்து போக இடமுள்ளது. சில சமயம் இவ்வாறு நெளிவு ஏற்படுவதில்லை தண்டின் செயற்பாடும் பாதிக்கப்படும். இது மைய நீக்கத் தன்மையினால் ஏற்டும். என்ஜினும் மையநீக்கப் பற்கொம்பு பயன் படுத்தப்பட்டுள்ள சில இயந்திரங்களில் ஒன்றாகும். எனினும் சில இயந்திரங்களில் மைய நீக்கப் பற்கொம்பு பயன்படுத்திப் பயனுள்ள தேவைகள் செய்துகொள்ளப்படும்.

- வால்வுகளைத் திறந்தல் மூடுதல்
- நீரிறக்கியை(syphon)- இயக்குதல்

தேர்ச்சி 3.0 : அன்றாடப் பயன்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறையினைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.1 : பல்வேறுசந்தர்ப்பங்களில்வலுவின் பயன்பாட்டை வினாவுவார்.

நேரம் : பாடவேளை 03

கற்றல்பேறு :

- அன்றாட வேலைகளை இலகு படுத்துவதற்காகப் பல துறைகளில் உபயோகிக்கப்படும் இயந்திரங்களையும் / உபகரணங்களையும் வெளிப்படுத்துவார்.
- அந்த இயந்திர / உபகரணங்களின் செயற்பாட்டிற்குப் பங்களிக்கும் சக்தி பற்றி விபரமாக விபரிப்பார்.
- உபயோகிக்கப்படும் சக்திக்குப் பதிலாக பாவிக்கப்படும் வேறு சக்தி பற்றி வினாவுவார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான இயந்திரங்களையும் / உபகரணங்களையும் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- இயந்திரங்கள் / உபகரணங்களின் செயற்பாட்டிற்கு மாற்றீடு ஆக ஒளி சக்தியைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயல்முறை

பிரவேசம்

- அன்றாட வாழ்க்கையில் மனிதனால் நிறைவேற்றக்கூடிய தேவைகள் பற்றி வகுப்பு மாணவரிடம் வினாவுங்கள்.
- அந்த வேலைகளை நிறைவேற்றுவதற்கு வடிவமைக்கப்பட்டிருக்கும் இயந்திரம் / உபகரணம் பற்றி வகுப்பில் வினாவுங்கள்.
- இந்த இயந்திரம் / உபகரணம் பாவிக்கப்படும் துறையினைப் பற்றி வகுப்பில் வினாவுங்கள்.
- **கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நிகழ்த்துங்கள்.**
  - i அன்றாடத் தேவைகளை இலகு படுத்துவதற்கு இயந்திரம் / உபகரணம் பாவிக்கப்படுகின்றது.
  - ii அவற்றைச் செயற்படுத்துவதற்கு வெளிச் சக்தி அவசியம்
  - iii அந்தச் சக்தியின் மூலம் உபகரணங்களைச் செயற்படுத்துவதற்குரிய வலுவை உற்பத்தி செய்யலாம்.
  - iv இந்த இயந்திரம் / உபகரணம் பாவிக்கப்படும் துறைகள் முறையே மனை / தொழிற்சாலை / போக்குவரத்து என்பனவற்றில் காணக்கூடியதாகவுள்ளது.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- மாணவர் குழுக்களை 3 பிரிவாகப் பிரித்து கீழ்க் காணப்படும் தலைப்புக்களை ஒவ்வொன்றாக வழங்குங்கள்.
  - மனைப் பயன்பாட்டிற்கு
  - தொழிற்சாலைப் பயன்பாட்டிற்கு
  - போக்குவரத்துப் பயன்பாட்டிற்கு
- குழுக்களுக்கு வழங்கப்பட்டுள்ள தலைப்பிற்கு அமைய பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் / இயந்திரங்கள் 5 ஐ இனங்கண்டு கொள்வதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.
- அந்த உபகரணம் / இயந்திரம் தொடர்பாக கீழ்க்காணப்படும் தலைப்பினைக் கற்றலுக்கு வழிப்படுத்துங்கள்.
  - வலுவை விநியோகிப்பதற்குச் சக்தி பயன்படுத்தப்படும் வடிவம்
  - வலுவை வழங்கும் விதம் (மாதிரி வரைபடத்தின் மூலம்)
- நீங்கள் கண்டறிந்த உபகரண சக்தியை விநியோகிப்பதற்கு வேறு நுட்பமுறை களைப் பயன்படுத்தும் திறன்
- அதன் அனுகூலம், பிரதிகூலம் பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- மாணவர்கள் கண்டுபிடித்த விடயங்களையும் ஆக்கங்களையும் வெளிக் கொணரும் வகையில் முன்வைப்பதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மனைப்பயன்பாட்டிற்காக உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்கள் / இயந்திரங்கள் மின்விசிறி, தையல் இயந்திரம் போன்றவற்றைக் காணக்கூடியதாகவுள்ளது.
- தொழிற்சாலைப் பயன்பாட்டிற்காக உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்கள் / இயந்திரங்கள், மரம் பிளக்கும் இயந்திரம், தண்ணீரப் பம்பி, சமையல் இயந்திரம், வடிவமைத்தல் இயந்திரம் போன்றவற்றை உதாரணங்களாக முன்வைக்க முடியும்.
- போக்குவரத்துத் துறையில் உபயோகிக்கப்படும் இயந்திரங்களாக விமானங்கள், மோட்டார் வாகனங்கள், படகுகள் போன்றவற்றை உதாரணமாக முன்வைக்க முடியும்.
- உபகரணங்களுக்குச் சக்தியை வழங்குவதற்கு பல்வேறு சக்திகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
  - மனித உழைப்பு
  - இயந்திர சக்தி
  - மின் சக்தி
- தையல் இயந்திரங்களில் செயற்திறனை அதிகரிப்பதற்கு மின் மோட்டார் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- துவிச்சக்கர வண்டிகளில் பெரும்பாலும் மனித உழைப்பின் மூலமே சக்தி வழங்கப்படுகின்றது. சில சந்தர்ப்பங்களில் சிறிய என்ஜின்களைப் பயன்படுத்திச் சக்தி பெறப்படுகின்றது.
- மரம் பிளக்கும் இயந்திரங்களில் என்ஜின் பாவிக்கப்படுகின்றது. இந்த என்ஜின்களுக்கு எரிபொருள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இங்கு இரசாயன சக்தியானது பொறிமுறைச் சக்திகளாக மாற்றப்பட்டு என்ஜின் வலுவை உற்பத்தி செய்கின்றது.

- மோட்டார் பாவிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் மின்சக்தியானது பொறிமுறைச்சக்தியாக மாற்றப்பட்டுத் தேவையான வலுவை உற்பத்தி செய்கின்றது.

தேர்ச்சி 3.0 : அன்றாடப் பயன்பாட்டிற்குப் பொருத்தமான பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறையினைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 3.4 : பல்வேறு பொறிமுறை வலு ஊடுகடத்தல் முறையினை ஒப்பிடுவார்.

நேரம் : பாடவேளை 05

கற்றல் பேறு :

- வலு ஊடுகடத்தல் முறையினைத் தெரிவு செய்கையில் கவனிக்கப்படும் விடயங்களை விபரிப்பார்.
- வலு ஊடுகடத்தலின் போது வலு விரயத்தைக் குறைப்பதற்குள்ள முறையைத் தெரிந்தெடுப்பார்.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளில் தேவைக்குப் பொருத்தமான முறையினைப் பயன்படுத்துவார்.
- தீங்கு நிலைமையைக் குறைப்பதற்கான முறைகளை உபயோகிப்பார்.
- வாழ்க்கை அனுபவத்தில் தேவையானவற்றை ஊடுகடத்துவதன் மூலம் சிறந்த வாழ்க்கைக்கு ஏற்ற நிலைமையை அமைப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- பட்டிசெலுத்துகையைக்கொண்ட மரத் தொழிற்சாலை / தும்புத்தொழிற்சாலையின் வரைபடம் / மாதிரியை வகுப்பிற்கு முன்வைக்கவும்.
- பட்டியின் பயன்பாட்டை வகுப்பு மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள்.
- வலுவை வேறொரு இடத்திற்கு ஊடுகடத்தும் சந்தர்ப்பங்களுக்குரிய உபகரணங்களை மாணவரிடம் வினாவுங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை மேற்கொள்ளவும்.

i இயந்திரங்களிலிருந்து வலுவை ஊடுகடத்துவதில் கீழ்காணப்படும் விடயங்கள் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

ii இரண்டு ஸ்தானங்களுக்கிடையில் செங்கோண தொடர்பை ஏற்படுத்துவது கடினமானதாக இருக்கிறது.

iii வேகத்தை அதிகரிப்பது அவசியமாகிறது.

iv முறுக்குத்திறனை அதிகரிப்பது அவசியம் ஆகிறது.

v அசைவின் வடிவத்தை வேறுபடுத்துவது அவசியமாகிறது.

vi கை உழுகை இயந்திரத்தில் பட்டி செலுத்துகை உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

vii துவிச்சக்கரவண்டி / மோட்டார் சைக்கிள்களில் சங்கிலி செலுத்துகை உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

இயந்திர வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளை மாணவர் குழுக்களுக்குக் கையளித்து அவதானிப்பதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்

- பட்டி செலுத்துகை
- சங்கிலி செலுத்துகை
- பற்சில்லு செலுத்துகை

- உங்களுக்கு வழங்கப்பட்டிருக்கும் வலு ஊடுகடத்தல் முறையை உபயோகிப்பதன் தேவை
- வலு ஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் துணைக்கூறுகள், அவற்றின் தேவைப்பாடு, அவற்றின் சிறப்பு தன்மை
- வேகம் / முறுக்குத்திறன் / அசைவின் திசை போன்றவற்றை வேறுபடுத்தும் வடிவம்.
- வலு விரயம், உருவாகும் வடிவம், அவற்றைக் குறைப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் நுட்ப முறை
- உங்களுக்குக் கிடைக்கப்பட்டிருக்கும் வலு ஊடுகடத்தல் முறையில் உள்ள அனுகூலம் / பிரதிகூலம்
- தெரிந்துகொண்ட பிரதிகூலங்களை நிவர்த்தி செய்வதற்குரிய செயல் முறைகள்
- செலுத்தும், செலுத்தப்படும் தண்டுகளின் வேகங்களுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பு சம்பந்தமான வெளிப்பாடுகளைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.
- வலுஊடுகடத்தலுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் வேறு முறைகளைக் கண்டு அறியுங்கள்.
- தேடி அறிதலினால் உமக்கு கிடைக்கப்பெற்றுள்ள வலு ஊடுகடத்தல் முறையை உபயோகித்துக் கீழ்க் கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் பிரயோசனமான செயலை நிகழ்த்துவதற்கு இலகுவான உபகரணமொன்றைத் திட்டமிடவும்.
  - என்ஜின் /மோட்டார் மூலம் நெல் தூற்றல்
  - ஒருவர் ஒரே நேரத்தில் மிதித்து செல்லக்கூடிய துவிச்சக்கர வண்டி
  - மின்சார மோட்டார் மூலம் சிறிய மோட்டார் வாகனத்தைச் செயற்படுத்தல்.
- உங்கள் திட்டத்தை ஒய்வான சந்தர்ப்பத்தில் ஒழுங்கு செய்து தயாரிக்கவும்.
- உங்கள் கண்டு பிடிப்பையும் ஆக்கங்களையும் எல்லா வகுப்பிற்கும் வெளிக்கொணருவதற்கு ஆயத்தமாகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

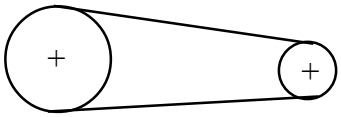
- தூரத்தில் அமைந்திருக்கும் இரண்டு ஸ்தானங்களுக்கிடையில் வலுவை ஊடுகடத்துவதற்குப் பட்டிச் செலுத்துகை மிகவும் பொருத்தமானது.
- பட்டி செலுத்துகை வலு ஊடுகடத்தலில் பட்டியுடன் குறைந்தது இரண்டு கப்பிகளும் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

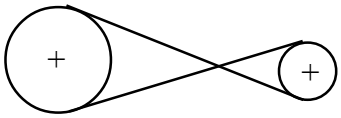
- கப்பிகளின் விட்டம் வேகத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்துகின்றன.

  செலுத்தும் கப்பியின் வேகம் = பெறும் கப்பியின் விட்டம்

  பெறும் கப்பியின் வேகம் செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம்

- கப்பிகளுக்கிடையில் பட்டி உபயோகிக்கப்படும் வடிவத்திற்கு அமைய சுழல் திசை கட்டுப்படுத்தப்படுகின்றது.

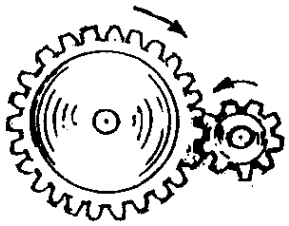




(ஒரே திசையில் சுழல்கின்றது) (எதிர் திசையில் சுழல்கின்றது)

- தட்டைப் பட்டி செலுத்துகையில் வழுக்குதல் இதன் பிரதிகூலமாகும்.
- பட்டிச் செலுத்துகையில் ஆரம்பமானது இலகுவாக மேற்கொள்ளப்படுவது இதன் அனுகூலமாகும்.
- வழுக்கிச் செல்வது இதன் பிரதிகூலமாக காணப்படுகிறது. இதனை ஈடுசெய்வதற்காக "V" வடிவான பட்டி பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- "V" பட்டியின் குறுக்குவெட்டு "V" வடிவத்தில் இருப்பதனால் கப்பியின் வடிவமும் இதற்கு நிகர் ஒத்ததாக காணப்படுகின்றது.
- "V" பட்டி செலுத்துகையில் பட்டியைச் சரி செய்வதற்குத் துணைக்கூறுகள் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.
- நியம தொடர்பு உள்ள இடங்களில் (வால்வு நேரப்படுத்துகை செய்தல்) பற்பட்டி (Teeth - Belt) உபயோகிக்கப்படுகின்றது. அத்துடன் கப்பிக்குப் பதிலாக நேர் பற்கள் உள்ள பற்சக்கரம் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- வேகவிகிதம் = செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை/
  செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை
- பட்டிச் செலுத்துகையில் பட்டியின் சுய இளகிய தன்மை தயாரிப்பாளரின் ஆலோசணைக்கு இணங்கச் சரி செய்யப்படுகின்றது.
- வலு ஊடுகடத்தலில் பற்சக்கரத்துடன் சங்கிலி உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- பெரும்பாலும் இதற்காகச் உருளிச் சங்கிலி உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- பற்சக்கரமும் சங்கிலியும் உபயோகிக்கப்படும் போது வழுக்குதல் நிலை ஏற்படாது.
- பற்சக்கரங்களில் பற்களின் எண்ணிக்கையில் வேகம் தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.
- சங்கிலியில் சுய இளகல் சரியாக வைப்பது தேவைற்றது.
- சங்கிலியின் சுய இளகல் நிலை சுயமாக துணைக்கூறுகளினால் சரி செய்யப்படுகின்றது. அத்துடன் வெளியில் அமைந்திருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் பொறிமுறையில் சரி செய்யும் முறை உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.
- இவ்வாறான செலுத்துகையினால் உராய்வின் காரணமாக வலு விரயம் ஏற்படுகின்றது. இந்த வலு விரயத்தைக் குறைப்பதற்காகப் பல்வேறு நுட்ப முறைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
  - மசகிடுதல்
  - போதிகை பொருத்துதல்

- அண்மையில் அமைந்திருக்கும் கூறுகளுக்கிடையில் கிடையில் வலுவை ஊடுகடத்துவதற்காகப் பெரும்பாலும் பற்சக்கரங்கள் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றது.



- பற்சக்கரங்கள் 2 உபயோகிக்கப்படும் போது அதாவது ஒன்று செலுத்துவதாகவும் மற்றது செலுத்தப்படுவதுமாக காணப்படும் இடத்து எதிர் திசையில் அசைவினை ஏற்படுத்தும்.
- பற்சக்கரங்கள் 2 இற்கு இடையில் சோம்பு பற்சக்கரத்தை (Idle gear) உபயோகிக்குமிடத்து செலுத்தும் பற்சக்கரமும் செலுத்தப்படும் பற்சக்கரமும் ஒரே திசையில் அசைவினை ஏற்படுத்தும்.
- பற்சக்கரங்கள் உபயோகிக்குமிடத்து உராய்வு ஏற்படுகின்றது. இதனை குறைப்பதற்காக மசகிடும் எண்ணெய் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- இதனால் சப்தம் குறைவடையும்.
- பலவிதங்களில் பற்சக்கரங்கள் வலு ஊடுகடத்தலுக்கு உபயோகிக்கப்படுகின்றது. Ex : BEVEL GEAR, SPIRAL GEAR
- சதுர இடங்கள் இரண்டிற்கு வலுவை ஊடுகடத்துவதற்கு தண்டுகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. உ+ம் : செலுத்தும் தண்டு
- இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் அசையும் பகுதிகளில் (செலுத்தும் தண்டு) அசைவின் உயரத்தையும் கோணத்தையும் வேறுபடுத்துவதற்கு UNIVERSAL மூட்டுக்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- செலுத்தும் தண்டின் நீளம் மாறுவதைத் கட்டுப்படுத்துவதற்கு வரிப்பள்ளங்கள் (Splines) உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- வலு ஊடுகடத்தல் முறைகளில் பல வடிவங்களில் வலுக்குறைவு ஏற்படுகின்றது.
    - உராய்வு
    - வழுக்குதல்
    - பொருத்துதலில் தவறு
    - இணைப்பில் தவறு
    - வீண் விரயம்

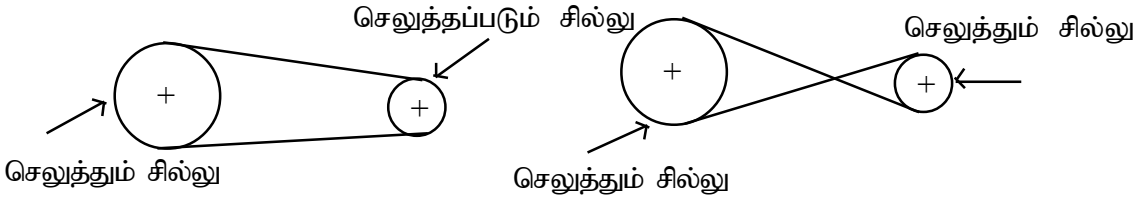
வலு ஊடுகடத்துதல்

வேலையொன்றைச் செய்து கொள்வதற்கு உற்பத்தியாகும் வலுவின் மூலம் வேறொரு உபகரணத்தைச் செயற்படுத்துவதற்கு வலு ஊடுகடத்த வேண்டியுள்ளது.
வலு ஊடுகடத்தலை நிகழ்த்துவதற்கான சந்தர்ப்பங்கள் சிலவற்றை அவதானிக்கக் கூடியதாகவுள்ளது.

- தூரத்தில் உள்ள ஸ்தானத்திற்கு வலுவை வழங்குவதற்கு
- அசைவின் வேகத்தை குறைப்பதற்கும் / அதிகரிப்பதற்கும்
- முறுக்குத்திறனை வேறுபடுத்துவதற்கு
- அசைவின் திசையை வேறுபடுத்துவதற்கு

வலு ஊடுகடத்தலை நிகழ்த்துவதற்குப் பெரும்பாலும் கீழ்க் குறிப்பிடப்படும் முறைகள் உபயோகிக்கப்பட்டிருகின்றன.

- கப்பியும் பட்டிச் செலுத்துகையும்
- பற்சக்கரமும் சங்கிலி செலுத்துகையும்
- பற்சக்கர செலுத்துகை
  கம்பியும் பட்டிச் செலுத்துகையும்



எல்லாப்பட்டி செலுத்துகைத் தொகுதியிலும் செலுத்தும் மற்றும் செலுத்தப்படும் கப்பி அனைத்தும் பட்டியின் மூலமே தொடர்பு படுத்தப்படுகின்றது. இங்கு உபயோகிக்கப்படும் பட்டியிற்கு அமைய பட்டி வகைகள் சில பாவனையில் உள்ளன.

- கட்டைப் பட்டி
- V வகைப் பட்டி
- பற்பட்டி (Teeth belts)
- உருண்டைப்பட்டி

செலுத்தும், செலுத்தப்படும் கப்பிகள் பட்டியின் மூலம் தொடர்புபடுத்தும் முறை இரண்டும்.

- திறந்த வகை செலுத்துதல் : செலுத்தும், செலுத்தப்படும் கப்பிகள் இரண்டும் ஒரே திசையில் அசைகின்றது.

- குறுக்குப் பட்டி செலுத்துதல் : செலுத்தும், செலுத்தப்படும் கப்பிகள் இரண்டும் எதிர் திசையில் அசைகின்றது.

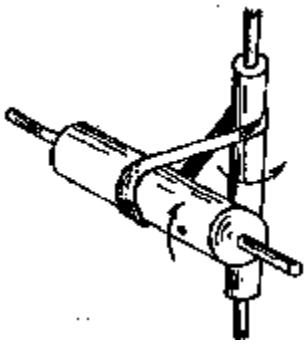
கம்பி செலுத்தல் தொகுதியில் வேகவிகிதம் ஆனது கம்பிகளின் விட்டத்தில் தங்கியுள்ளது.

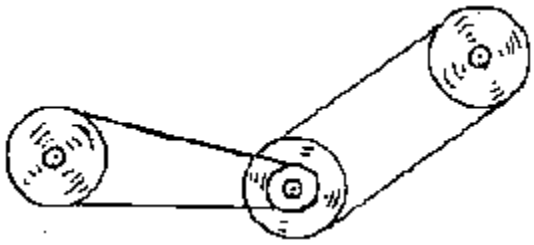
வேக விகிதம் = $\frac{\text{செலுத்தப்படும் கப்பியின் விம்பம்}}{\text{செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம்}}$

பட்டிச் செலுத்துகையில் வழுக்கிச் செல்லல் நிலை ஏற்படுகின்றது. இதனால் சுய இளகல் நிலையை சரியாக ஒழுங்கு செய்வது முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

$\frac{\text{செலுத்தப்படும் கப்பி 1 நிமிடத்திற்கு சுழலும் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தும் கப்பி 1 நிமிடத்திற்கு சுழலும் எண்ணிக்கை}} = \frac{\text{செலுத்தும் கப்பியின் விட்டம்}}{\text{செலுத்தப்படும் கப்பியின் விட்டம்}}$

சோம்பு சக்கரம் உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் வலுவை 90° மாற்றுவதற்கு உருண்டை பட்டி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. உ+ம் (Blower)
தூரத்தில் உள்ள ஸ்தானத்திற்கு வலுவை செலுத்தும் முறை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.





பட்டி செலுத்துகையில் வேகவிகிதம்=

$$\frac{w_1}{w_2} \quad \frac{r_2}{r_1}$$

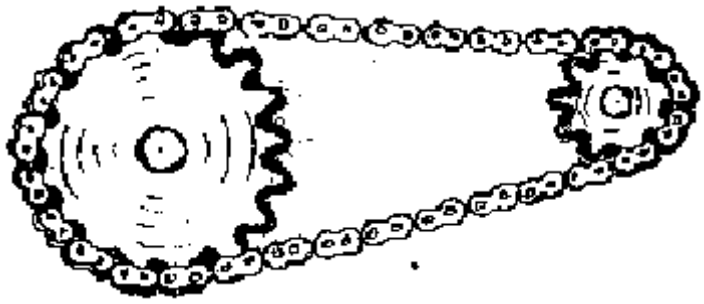
w_1 - செலுத்தும் சக்கரத்தின் கோண வேகம்
r_1 - செலுத்தும் சக்கரத்தின் விட்டம்
w_2 - செலுத்தப்படும் சக்கரத்தின் கோண வேகம்
r_2 - செலுத்தப்படும் சக்கரத்தின் விட்டம்

பட்டி செலுத்துகையில் வலு ஊடுகடத்தல் = $(T_1 - T_2)r.w$

T_1 - இறுகிய நிலையில் இழுவை
T_2 - இளகிய நிலையில் இழுவை
r - செலுத்தும் சக்கரத்தின் விட்டம்
w - சுழலும் கோண வேகம்

* சோம்பு Wheel உபயோகிக்கப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் பற்பட்டி உபயோகிக்கப்படுகின்றது. பற்பட்டியிற்கு ஒத்தாற் போல் பற்களைக் கொண்ட சக்கரமும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இதனால் வழுகிச் செல்லும் நிலை ஏற்படாது. குறிப்பிட்ட காலத்தில் பட்டியை மாற்றுவது முக்கியத்துவம் பெறுகின்றது.

இதை தவிர வலு ஊடுகடத்தலுக்காக பற்சக்கரத்துடன் சங்கிலியும் உபயோகிக்கப்படுகின்றது. இதற்கு உருளி சங்கிலி உபயோகிக்கப்படுகிறது. இதனால் உராய்வைக் குறைக்க முடியும். இம்முறையில் வழுக்கிச் செல்லல் நடைபெறுவதில்லை.



பற்சில்லுச் சங்கிலி செலுத்துகையில்

$$\text{வேகவிகிதம்} = \frac{\text{செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}{\text{செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கை}}$$

செலுத்தும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கைகளை செலுத்தப்படும் பற்சக்கரத்தின் பற்களின் எண்ணிக்கையை விட அதிகமாயின் out put அதிகமாக இருக்கும். அத்துடன் முறுக்குத்திறன் குறைவாக காணப்படும்.

வலு ஊடுகடத்தலில் குறைந்த எத்தனத்தில் கூடுதலான வேலையை செய்வதாக இருப்பின் லிவர், தண்டுகள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும்.

தேர்ச்சி 3.0**:** அன்றாட உபயோகங்களுக்குப் பொருத்தமான பொறியியல் வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம்3.6 :வேறு பொறிமுறையற்ற வலு ஊடுகடத்தும் முறையியல்களை நுணுகி ஆராய்வார்.

நேரம் :05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- வேறு வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளை விபரிப்பார்.
- ஒவ்வொரு வலு ஊடுகடத்தும் முறையினதும் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் ஒப்பிட்டளவில் விபரிப்பார்.
- பொருத்தமான வலு ஊடுகடத்தும் முறையினைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- உச்ச பயனைப் பெறக் கூடியவாறும், பிரதிகூலங்கள் குறைந்தளவாகுமாறும் வேலைகளைத் திட்டமிடுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- திரவ யாக்கு / வாகன உற்பத்தியொன்றின் படத்தை, இழு வண்டியை உயர்த்தும் படமொன்றை ஆணி களற்றும் கருவியொன்றும் / படம் பாதை துளைக்கும் இயந்திரமொன்றின் படம் ஆகியவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க.
- மின் துளை கருவியினால் துளையிடச் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
- கடைசல் இயந்திரமொன்றை இயக்கிக் காட்டுங்கள்.
- ஒவ்வொரு கருவியும் செயற்படத் தேவையான வலு ஊடுகடத்தப்படும் முறையை மாணவரிடம் கேளுங்கள்.
- **பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.**
  - திரவம்
  - வாயு
  - மின்

i திரவங்களினூடாக வலு ஊடுகடத்தும் போது அமுக்கம் இழக்கப்பட்ட மாட்டாது.

ii சிறிய முசலத்துடன் கூடிய உருளையொன்றினால் வலுவை விடுவிப்பதன் மூலம் பெரிய உருளையுடன் கூடிய முசலத்தினால் கூடிய சுமையொன்றை உயர்த்த முடியும்.

iii வளியை அழுத்துவதன் மூலம் அமுக்க சக்தி அதிகரிக்கப்படும். வேலை செய்யும் போது அது இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியாக மாறும்.

iv மின் சக்தியை இயக்க சக்தியாக மாற்றி

வேலைகளைச் செய்விப்பர்.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- வலுஊடுகடத்தும்நுட்பவியல்களுடன்தொடர்புடையபின்வரும் தலைப்புக்கள் மூன்றையும் மாணவர் குழுக்களுக்கு ஒதுக்கிக் கொடுங்கள்
  - திரவ வலு ஊடுகடத்தல்
  - வாயு வலு ஊடுகடத்தல்
  - மின் வலு ஊடுகடத்தல்
- குழுக்களுக்கு வழங்கிய தலைப்புக்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ள முறைகளில் இயங்கும் உபகரணங்கள் மூன்றை இனங்காண வாய்ப்புத் தருக.
- ஒவ்வொரு உபகரணத்தினதும் முக்கிய கூறுகளைப் பெயரிடுக. (பருமட்டான படத்தைத் துணையாகக் கொள்க.)
- மேற்படி கூறுகளின் வேலைகளை விசாரித்து அறிக.
- குழுவிற்கு தரப்பட்டுள்ள ஊடுகடத்தும் முறையைப் பயன்படுத்தி எளிய ஆக்கமொன்றைத் தயாரிக்க.
- மேற்படி முறையியலின் அனுகூலங்களையும் பிரதிகூலங்களையும் தேடியாயுங்கள்.
- குழுத் தேடியாய்வுகளை ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை தெளிவு படுத்துவதற்கான வழிகாட்டி

திரவ வலு ஊடுகடத்தும் முறை, வாயு வலு ஊடுகடத்தும் முறை, மின்வலு ஊடுகடத்தும் முறை ஆகிய முறைகளில் செயற்படும் பல உபகரணங்கள் இன்று உபயோகத்தில் உள்ளன.திரவ வலு

ஊடுகடத்தும் முறையில் செயற்படும் திரவ யாக்கு பாய இணைப்பு

போன்ற உபகரணங்களில், பல வகையான கூறுகள் அடங்கும்.

திரவ உயர்த்தி	**பாய இணைப்பு**
● தூக்கியின் கைப்பிடி	● ஊக்கி
● சிறு முசலம் / ஆடுதண்டு	● ஆரையூடாகத் விசிறிகள் பொருத்தப்பட்ட தட்டு
● பெரிய முசலம் / ஆடுதண்டு	● செலுத்தி
● உருளை	
● ஒரு வழிவால்வு	
● வில்	

- எண்ணெயை அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தி வேலைகளைச் செய்து கொள்வர்.
- எண்ணெயை ஒரு திசையூடாகச் செலுத்த ஒரு வழி வால்லைப் பயன்டுத்துவர்.
- வால்வின் துளைக்கப்பட்டுள்ள திருகாணியை விடுவிக்கும் போது, அமுக்கப்பட்ட எண்ணெய் பின்வரும் எண்ணெய் அறையை வந்தடையும்.

- திரவ வலு ஊடு கடத்தும் தொகுதியின் அனுகூலமாக அமுக்க இழப்பீடு குறைந்தளவாதலைக் குறிப்பிடலாம்.
- இதன் பிரதிகூலமாக, திரவம் கசிவுறும்போது வளி உட்புகுதல் / திரவ மட்டம் குறைந்த அளவிலும் குறைதல், பூண்கள் தேய்வடைதல் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம். பூண்கள் தேய்வடையும் போது சரியான செயற்பாட்டைப் பெற முடியாது.

மின் வலு கடத்தலின் போது கியர் சில்லுகளை இணைத்து, வேகம் / முறுக்கத்தை மாற்றியமைக்க முடியும். இதற்கு மின் மோட்டார் அவசியமாகும்.

- தூண்டும் மோட்டார்
- தொடராகச் சுற்றப்பட்ட மோட்டார்
- துணைச் சுற்றுக்களைச் சுற்றியுள்ள மோட்டாரை உதாரணமாகக் கூறலாம்.

வாயு ஊடுகடத்தும் முறையின் போது வாயுவை உயர் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்துவர். இங்கு அகத்துறிஞ்சும் வால்வும், வெளியேற்றும் வால்வும் உள்ளது.

அமுக்கப்பட்ட வாயு தொட்டியொன்றினுள் சேகரிக்கப்படும். தொட்டியில் அமுக்கம் அதிகரிக்கும் போது ஏற்படக் கூடிய விபத்தைக் குறைத்துக் கொள்ள பாதுகாப்பு வால்வு உதவும்.

தேர்ச்சி 4.0 : உற்பத்தியைப் பெருக்குமுகமாக தரத்திலும் கணிய அளவிலும் விருத்திபெற்றகாட்சிப்பொருட்களை உருவாக்கும்ஆற்றலைப்பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.1: பண்டை தொடக்கம் இன்றுவரையுள்ள உற்பத்தித் தொழில்நுட்பத்தின் அபிவிருத்தியை ஒப்பிட்டு மதிப்பிடுவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- பழங்கால நவீன தொழிநுட்பவியலின் அபிவிருத்தியை ஒப்பிடுவார்.
- நவீன தொழிநுட்பத்தின் போது சூழல்காப்பு தொடர்பாக கவனம் செலுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை கலந்துரையாட முற்படுவார்.
- உற்பத்தியொன்றின் தரவிருத்தி தொடர்பில் நவீன தொழினுட்பத்தின் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொள்வார்.
- உற்பத்திச் செயன் முறையின் போது பொருத்தமான முறையியலைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- நனோ தொழிநுட்பம் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தி அத்தகைய துணைப் பாகங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதன் தயார் நிலையைக் காட்சிப் படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- பழங்காலத்தில் ஒவ்வொரு பிரதேசத்திலும் ஏற்பட்ட பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்குப் பயன்படுத்திய முறைகளை கலந்துரையாடுங்கள்.
- பிரதேச ரிதியிலான பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்காகப் பயன்படுத்திய முறையியல்களில் காணப்பட்ட சிறப்புப் பண்புகளை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பழங்காலக் கண்டு பிடிப்புகளில் முக்கியமான கண்டு பிடிப்பு எதுவென மாணவர்களிடம் கேளுங்கள்.
- **பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்**

  i பிரதேச ரீதியில் ஏற்பட்ட பிரச்சினைகளுக்கு அப்போது தீர்வை செயற்படுத்தல் தொடர்பான எல்லா செயல்களும் குறித்த நபரே நிறைவேற்றினார்.

  iii கிராமத்தின் பிரச்சினைக்கான தீர்வு கிராமத்திலேயே பெற்றுக்கொடுக்கப்பட்ட படியால் ஒழுக்கம், கலாச்சாரம், இயற்கையைப் பேணல் போன்றவை தொடர்பாக கவனம் செலுத்த நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டது.

  iv பழங்காலத்து மிக முக்கியமான கண்டு பிடிப்பு சில்லு என அறியலாம்.

v சில்லைக் கண்டு பிடித்தமை பண்டைய தொழில்நுட்பத்தின் திருப்பு முனையாகும்.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

- உற்பத்தி தொழினுட்பத்தின் பின்வரும் தலைப்புக்களை இரண்டு சிறு குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
  - பழங்காலம்
  - கைத்தொழில் புரட்சிக்கு பிந்திய காலக்கட்டம்
- குறித்த தலைப்பை பின்வரும் தொனிப்பொருட்களுடாக தேடியாய்விலீடுபடுங்கள்.
  - வடிவமைத்தல்
  - விஷேட கைத்தொழில்கள்
  - பற்றாசு பிடித்தல்
  - கோட்பாடுகள்
- அவற்றில் காணப்பட்ட சிறப்பு அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்
- உற்பத்திகளின் தன்மை (எளிய / சிக்கலான) இதன் மூலம் காணக்கூடிய மாற்றங்கள்
- கைத்தொழில் புரட்சி காரணமாக தொழினுட்பம் அபிவிருத்தியடைய ஏதுவான காரணிகள்
- நவீன தொழினுட்பச் செயன் முறைகளில் காணப்படுகின்ற சிறப்பு விதிகள் / பிரமாணங்கள் காரணமாக வினைத்திறன் அதிகரிக்கும் வீதம்
- பின்வரும் இரண்டு தலைப்புக்களையும் சிறு குழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.
  - பகுதி தன்னியக்க இயந்திரங்கள்
  - தன்னியக்க இயந்திரங்கள்
- இரண்டு தலைப்புகளினதும் வித்தியாசங்களை ஒப்பீடுங்கள்.
- தமக்கிடையே பரிமாறிக் கொள்ளக் கூடிய உற்பத்திகளின் தேவை
- நனோ தொழினுட்பத்தை அறிமுகஞ் செய்க.
- உற்பத்தி செயற்பாட்டின் முன்னேற்றத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்திய பொருட்கள் உபகரணங்கள் கருவிகள் செயன்முறைகள் ஆகியவற்றைத் தேடிப்பாருங்கள்.
- குழுவின் தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்

- இனங்கண்ட பிரச்சினையொன்றுக்குத் தீர்வாகவே உற்பத்தியொன்று உருவாகின்றது. தீர்வு முடிக்கப்பட்ட உற்பத்தியாக மாறும் போது திட்ட வரிப்படங்கள்மூலம் அவை தொடர்பாடல் படுகின்றது. குறித்த செயற்பாடொன்றின் மூலம் உற்பத்தி செய்து முடிக்கப்படுகின்றது.
- வேட்டையாடுதல் அன்றிலிருந்து இன்று வரை பின்வருமாறு விரிகையடைந்து வந்துள்ளது.

  கூரான துண்டுகள் → உலோகக் கூர்கள் → வார்ப்புச் செயற்பாடு → ஈட்டி / வாள் → துப்பாக்கி

- பழங்காலத்தில் பிரச்சினைக்களை தீர்வு அதே இடத்திலேயே அதே இடத்தைச் சேர்ந்த ஒருவரினால் ஆகவே அது எளிய உற்பத்தியாக இருந்தது. இன்றைய நவீன தீர்வுகள் சிக்கலான உற்பத்திகளாகும்.
- பெரும்பாலும் ஒரு குழுவினர் திட்டமிடும் செயற்பாட்டிலீடுபடும் அதே சமயம் மற்றொரு குழுவினர் உற்பத்தியிலீடுபவர். (உற்பத்தி திட்டமிடல் ஆகிய செயற்பாடுகள் தனித் தனியாக நடைபெறும்.)
- திட்டமிடுபவருக்கு உற்பத்திச்செயற்பாடு பற்றிய விளக்கமிருத்தல் வேண்டும்.
- தொழிற்புரட்சி காரணமாக மனித சக்திக்கு மேலதிகமாக மேற்கு நாடுகள் இயந்திர மயமாக முனைந்தன.
- யுத்தங்களும் அதற்காக ஆயுத தயாரிப்பும் காரணமாக தொழில்நுட்பம் விருத்தியடைந்தது.
- கைத்தொழில் புரட்சியின் போது சமுதாய உணர்வுகள், சூழல் மாசடைதல், ஏனையயோரின் நலன் ஆகியன தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்தப்படவில்லை.
- சேவகர்கள்அடிமைகள் போல் கருதப்பட்டு வேலை வாங்கும் போது அதிக வினைத்திறனைப் பெற முடியுமென அனுமானிக்கப்பட்டுச் செயற்பட்டுள்ளனர்.
- பழங்காலத்தில் தனி நபர்கள் கைத்தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளனர்.
- உலோகங்களைச் சூடாக்கி வடிவமைத்தல், உலோகங்களைச் செஞ்சூடாக்கி ஒன்றன்மேல் ஒன்றாக வைத்துப் பொருத்துதல், உலோகங்களை வார்த்தல் போன்ற எல்லாக் காரியங்களையும் ஒருவர் தனியாக செய்தார். இவை வெப்பம், மனித உழைப்பு ஆகியவற்றை மாத்திரம் பயன்படுத்திச் செய்யப்பட்டது.
- பழங்கால கொல்லன் பட்டறை இதற்கொரு உதாரணமாகும்.
- உலோகங்களின் நிறத்தை கொண்டு உலோகங்களின் வெப்பநிலை தீர்மானிக்கப்பட்டது.
- பட்டறையின் சூளை, கொல்லன் இடுக்கி, சம்மட்டி, சுத்தியல், வெட்டுளி போன்ற கருவிகள் இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டன. அவற்றை ஒருவர் தனியாகக் கையாளக்கூடியதாக விருந்தது.
- இயந்திரமயமாதலின் பின்னர், மனித உடலுழைப்பை குறைவாகப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் வினைத்திறன் அதிகரிக்கப்பட்டது.
- உலோகங்களை உருக்கும் சூளைகள், வெப்பக் கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்களுடன் பயன்படுத்தியும், வடிவமைத்தல் வார்ப்புக்களை உபயோகித்தல், பற்றாசு பிடித்தல், போன்ற வேலைகளும், இயந்திரங்கள் மூலம் எளிதில் செய்யப்பட்டுள்ளது.
- பழங்கால பட்டறையில் சூடாக்கி அடித்து வடிவமைத்தபோதும், இக்காலத்தில் இயந்திர மயமாக்குதலின் மூலம் மிகவும் செவ்வையாக அவை செய்யப்படுகின்றன.

- தற்காலத்தில் பூகோள மயமாதல் காரணமாகவும் நியம பரிமாணங்களை உபயோகிப்பதாலும், தமக்கிடையே பரிமாறிக்கொள்ளக் கூடிய உற்பத்திகள் உருவாகியுள்ளன. (எந்த ஒரு நாட்டிலும் உபயோகிக்கக் கூடிய உபகரணங்கள்)
- எந்த ஒரு நாட்டிலும் உற்பத்தி செய்யப்படும் பண்டமொன்று / துணைப்பாகமொன்று வேறொரு நாட்டிலும் தயாரிக்கப்படுகின்ற உபகரணத்திற்கு / துணைப்பாகத்திற்கு ஒத்த பரிமாணத்தை உடையதாக விருப்பதால், ஏற்றுமதி இறக்குமதி எளிதாகியுள்ளது.
- பூகோளமயமாதலினால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட நியமங்கள் நியதிகளினதும் SI பரிமாணங்களையும் அளவீடுகளையும் உபயோகிப்பதனால் இவ்வாறு இலகுவாவதற்குக் காரணமாகியுள்ளது.
- மாற்றத்திற்கு இயைபடையாத போது அது அழிந்து போகும். ஆகவே விரைவாக உற்பத்தி செய்யக் கூடியதும், வடிவத்தை மாற்றக் கூடியதுமான பொறிமுறைகள் உருவாதல் உற்பத்தி தொழினுட்பத்தின் அபிவிருத்திக்குக் காரணமாகின்றது.
- மேலும் ஊழியர் நலன்புரி செயற்பாடுகள், மூலம் வினைத்திறன் அதிகரிக்கப்படுமென ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது.
- இன்று ஊழியர் பாதுகாப்பு மனிதநேயச் செயற்பாடுகள், சொகுசுத் தன்மை ஆகியன தொடர்பில் கவனம் செலுத்தப்பட்டுச் சேவை நிலையங்கள் உருவாக்கப்படுகின்றன.
- மனதைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம் உள அழுத்தங்கள் ஏற்படுவதை தவிர்த்துக் கொண்டுள்ளனர்.
- இன்று சூழல் பற்றிய சிந்தனையுடன் தொழிற்சாலைகள் திட்டமிடப்பட்டு அமைக்கப்படுகின்றன.
- சூழல், அறநெறிகள் கலாசாரம் ஆகியவற்றுக்கு ஏற்படக்கூடிய பாதிப்புக்கள் பற்றிக் கவனத்துடன் அப்பாதிப்புக்கள் குறைவாகக் கூடியவாறு செயற்படுகின்றனர்.
- இன்று பல தொழிற்சாலைகள் கணனி மயப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.
- இதனால் இடைக்கிடையே மாதிரிகளை மாற்றியமைக்கக்கூடியதாக உள்ளது.
- இவற்றைத் தன்னிச்சையான கட்டுப்பாட்டு முறை என அழைக்கப்படும்.
- இயந்திரங்கள் தன்னிச்சையாக இயங்க ஏற்பாடு செய்யப்பட்டுள்ளன.
- மனித தலையீட்டுடனான தன்னிச்சையான கட்டுப்பாட்டு நிலைகள், பகுதி தன்னிச்சையான வகைகள் எனப்படும்.
- இன்று பெரும்பாலான தொழினுட்பத் துறைகளில் கணினி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. (IWC) இதனால் தரவிருத்தி பேணப்படுகின்றது. இதற்கு மென்பொருட்கள் உதவும்.
- மேற்குறிப்பிட்ட காரணங்களினால், உற்பத்திக்கான தரங்கள் மேம்படுத்தப் படுகின்றன.

- லேசர் கதிர்கள் மூலம் பெறப்படும் தரவுகளும் தன்னிச்சையான உற்பத்திச் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கின்றன.
- உபகரணங்கள் / துணைப்பாகங்கள் / பருமனில் சிறிதாகத் தயாரித்து குறித்த செயற்பாட்டைச்செய்ய முனைவது நனோ தொழினுட்பத்தின் மூலம் நடைபெறுகின்றது.
- இதனால் உபகரணங்கள் கருவிகள் உற்பத்திகள் பருமனில் சிறிதாகத் தயாரிக்கப் படுகின்றன.
- புதிய உற்பத்திகள் காரணமாக இன்று தேவைகள் அதிகரித்துள்ளன. இது ஒரு தீமையாகும்.
- சூழல் மாசடைதலைக் குறைவாக்குதல், சூழல் ஒழுக்கம், கலாச்சாரம் ஆகியவற்றுக்கு ஏற்பட்டுள்ள பாதிப்புக்களைப் பகுப்பாய்ந்து அவற்றைக் குறைவாக்க நடவடிக்கை எடுக்கப்பட்டுள்ளது.

தேர்ச்சி 4.0 : உற்பத்திகளின் தரத்தை விருத்தி செய்வதற்காகத் தொழினுட்பவியலைப் பயன்படுத்தும் தயார் நிலையை காட்சிப்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.2 : உற்பத்தியின்போது பயன்படுத்தும் திரவியங்கள் பற்றி தேடியாய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தும் திரவியங்களை உலோகம், அல்லுலோகம் என வகைப்படுத்துவார்.
- உலோகங்களின் பண்புகளை வேறுபடுத்தி இனங்காணும் விதத்தை விபரிப்பார்.
- ஒவ்வொரு உலோகத்தையும் உபயோகிப்பது தொடர்பான உதாரணங்களைச் சமர்ப்பிப்பார்.
- பண்புகளை வளர்த்துக் கொள்வதன் மூலம் ஆளுமையை ஏற்படுத்திக் கொள்வார்.
- வேலைக்கேற்ற திரவியங்களை தேர்ந்தெடுக்கும் ஆற்றலைக் காட்சிப்படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- பல்வேறு திரவியங்களினால் ஆக்கப்பட்ட உபகரணங்கள் / கருவிகள் / அவற்றின் படக் குறிப்புகள் / மாதிரிகள் போன்ற தொன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க.
- அவற்றை உற்பத்தி செய்யும் போது உபயோகிக்கும் பொருட்களைப் பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- அப்பொருட்களைப் பாகு படுத்தக்கூடிய முறை பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- **பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.**

i எந்த ஒரு உற்பத்திக்காகவும் பயன்படுத்தும் திரவியம் உலோகம் அல்லது அல்லுலோகமாக அமையும்.

ii உலோகங்களையும் அல்லுலோகங்களையும் வேறுபடுத்தி இனங்காண அவற்றின் பௌதிக இயல்புகளை உபயோகிக்க முடியும்.

- ஒலி எழுப்பும் தன்மை
- வெப்ப / மின் கடத்தாறு
- மேற்பரப்பின் தன்மை மிருதுவானது, சொரசொரப்பானது.

iii உபயோகத்தின் அடிப்படையில் பெரசு உலோகம் பெரசல்லாத உலோகம் என. கலப்புலோகம், துய உலோகம் என பாகுபடுத்த முடியும்.

iv இப்பொருட்களைப் பாகுபடுத்தும் போது அவற்றின் சிறப்பியல்புகள் பற்றி கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புக்களுள் உங்கள் குழுவிற்குத் தரப்படும் தலைப்புத் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
- உற்பத்திச் செயற்பாட்டின் போது பயன்படுத்தம் உலோகங்களும் அலலுலோகங்களும்
- உங்கள் தலைப்புக்கான திரவியங்கள் 10 வீதம் குறிப்பிடுக.
- அவற்றை அடிப்படையாகக் கொண்டு உமக்குத் தரப்பட்ட தலைப்பைப் பாகுபடுத்தும் விதத்தைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- திரவியங்களைப் பாகுபடுத்தும் வேலை தொடர்பாக, பின்வரும் தலைப்புகளுடாகக் கலந்துரையாடுங்கள்.
    - இரசாயன இயல்புகள்
    - பௌதிக இயல்புகள்
    - பொறிமுறை இயல்புகள்
- மேற்படிதிரவியங்களின்இயல்புகளைவிருத்தி செய்ய எடுக்கும் முறைகளைக் குறிப்பிடுக.
- அதற்கான உதாரணங்கள் தருக. அவ்வாறு செய்து விருத்தி செய்து கொள்ளும் பண்புகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உங்கள் தேடியாய்வைக் கூட்டாகவும், ஒற்றுமையாகவும் வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்

- உலோகங்களைப் பெரசு உலோகங்கள், பெரசல்லாத உலோகங்கள் என பிரதான இரண்டு வகையாகப் பிரிப்பர்.
- இரும்பை முதன்மையாகக் கொண்டு உற்பத்தி செய்யும் உலோகங்கள் பெரசு உலோகங்கள் எனப்படும்.
- மென் உருக்கு, உயர்கதி உருக்கு, உயர் காபன் உருக்கு, கறையில் உருக்கு, வார்ப்பிரும்பு ஆகியவற்றை இதற்கு உதாரணமாகக் குறிப்பிடலாம்.
- மென் உருக்கானது தட்டையாகும் தன்மை, கம்பியாகும் தன்மை ஆகிய இயல்புகள் கொண்டது. மேலும் எளிதில் பற்றாசு பிடிக்கக் கூடிய வியல்பு, துருப்பிடித்தலுக்குக் காட்டும் தடை குறைவாக விருத்தல், வன்மையாக்கல், மென்மையாக்கல் மற்றும் தேய்க்க முடியாமை ஆகிய வியல்புகள் உள்ளன.
- பல்வேறு குறுக்கு வெட்டுமுகங்களுடன் கூடிய மென் உருக்கும், வன் உருக்கும் சட்டங்களாகவும் குழாய் வடிவமாகவும் சந்தையில் உண்டு.
- வன் உருக்கில் வன்மை அதிகமாக விருப்பினும், நீட்டுமியல்பு தட்டையாகுமியல்பு ஆகியன குறைவாகவிருக்கும் வலுவும் குறைவானதாகும்.

- வெட்டுதல், துளைத்தல் ஆகிய வேலைகள் கடினமானது.
- வன்மையாக்கல், மென்மையாக்கல் தோய்த்தல் ஆகியன செய்ய முடியும்.
- இதனை அரம், வாள், வெட்டுளி, துளையூசி, தயாரிப்பதற்கு உபயோகிக்க முடியும்.
- உயர் கதி உருக்கு, மிகவன்மையானதும், நொறுங்கக் கூடியதும் ஆகும். உயர் வெப்ப நிலைக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடியது.
- கறையில் உருக்கு வன்மையானது, சக்தி கூடியது, துருப்பிடித்தலுக்கும், தேய்வுக்கும் ஈடுகொடுக்கக் கூடியது.
- வெப்பப் பிரயோகத்தின் மூலம், வன்மையாக்கல், மென்மையாக்கல் ஆகியன செய்ய முடியாது.
- கரண்டி, கத்தி போன்றவற்றைத் தயாரிக்க இதனை உபயோகிப்பார்.
- வார்ப்பிரும்பு வன்மையானது, நொறுங்கக்கூடியது, அழுத்தத்திற்கும் ஈடுகொடுக்க கூடியது. வளைக்கவோ, வடிவமைக்கவோ முடியாதது. இதனை வார்க்க முடியும். சாணைக் கல்லின் மூலம் தேய்த்து வடிவமைக்க முடியும்.
- கையிடுக்கி, என்ஜின் சட்டகம், கியர் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்துவர்.
- இரும்பல்லாத உலோகங்களாக அலுமினியம், செப்பு, நாகம், ஈயம் போன்றவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- அலுமினியத்தில் பின்வரும் இயல்புகள் உள்ளன.
- பாரமற்றது உயர் மின் மற்றும் வெப்பக் கடத்தாறு துருப்பிடித்தலுக்குக் கூடிய தடையைக் காட்டும்
- பற்றாசு பிடித்தல் சிரமமானது. மினுக்கிப் பளபளப்பாக்க முடியும்.
- சமையலறைப் பண்டங்கள் உற்பத்திக்கு பயன்படும். இது தகடுகளாக, சட்டங்களாக, குழாய்களாகச் சந்தையில் கிடைக்கும்.
- செப்பு உயர் வெப்ப மற்றும் மின் கடத்தாறைக் காட்டும் கம்பியாக நீட்டக் கூடியது. தட்டையாக்கக் கூடியது. இதன் விரிகைக் குள்ளாகும் பெறுமானம் கூடியது. இவற்றுக்கு மேலதிகமாக ஈயம், நாகம், நிக்கல், குரோமியம் போன்ற உலோகங்களும் பெரசல்லாத உலோகங்களுமாகும்.
- சில உலோகங்களைக் கலந்து தயாரிக்கும் உலோகம் கலப்பு உலோகமாகும்.
- பித்தளை, வெண் கலம், டியூரலுமினியம் ஆகியன கலப்புலோகங்களாகும்.
- இவை துருப்பிடித்தலுக்குத் தடையை ஏற்படுத்துவையாகும். செப்பிலும பார்க்க வலுவான உலோகமாகும். வெப்ப மற்றும் மின் கடத்தியா கையால், பளபளப்பைத் தரும்.
- பிணைச்சல்கள், திருகாணி, தரங்கு, விளக்குகள், குடம் போன்றவற்றைத் தயாரிக்க பித்தளை உலோகத்தைப் பயன்படுத்துவார்.
- செப்பும் நாகமும் கலந்த கலப்பு உலோகம் வெண்கலமாகும். வலிமை, துருப்பிடிக்கவும், உராய்வுக்கும் தடையைக் கொண்டிருத்தல், பளபளப்பை பெற முடிதல் போன்ற இயல்புகளைக் கொண்டது.

- டியூரலிமினியம், மென் உருக்குப்போல் வலிமையானது கடைசல் செய்யக் கூடியது.
- டியூரலுமினியம் பாரமற்ற உலோகமாகையால் விமானத்தின் பாகங்களைத் தயாரிக்கவும் கேத்தல்களை உற்பத்தி செய்யவும் பயன்படுத்துவர்.
- தொழில்நுட்பத்தின் போது அல்லுலோகங்களும் பயன்படுத்தப்படும் அல்லுலோகங்கள் மின் மற்றும் வெப்பக் கடத்திலிகளாகும்.
- அல்லுலோகங்கள் இயற்கையான அல்லுலோகங்கள் செயற்கையான அல்லுலோகங்கள் என இரு வகையாக வகுக்கப்படும்.
- மரம், இறப்பர், களி, கண்ணாடி, மெழுகு வகைகள் ஆகியன இயற்கையான அல்லுலோகங்களுக்கு உதாரணங்களாகும்.
- பெரும்பாலான அல்லுலோகங்கள் கட்டிடத்தொழிலின் போது பயன்படுத்தப்படும்.
- செயற்கை இறப்பர், செயற்கைப் பிளாத்திக் ஆகியன செயற்கை அல்லுலோகங்களாகும்.
- கனிய எண்ணெய் வடித்துப் பெறும் இடை விளைவாக பிளாத்திக்கைப் பெறுவர்.
- பிளாத்திக்கு வெப்ப நிறுத்தி (Thermosetting) மற்றும் வெப்பமிளக்கும் (Thermostable) பிளாத்திக் என இரண்டு வகைப்படும்.
- அகரலிக், நைலோன், பொலிவைனைல் குளோரைட்டு, பொலி எதிலின் ஆகியன வெப்ப நிறுத்திப் பிளாத்திக்குகளாகும்.
- பொலியெஸ்ரர் றெசின், பேக்லைட்டு, எமொக்ஸி ரெசின் ஆகியன வெப்ப மிளக்கும் பிளாத்திக்கு வகைகளுக்கான உதாரணங்களாகும்.
- பிளாதீக்கினால் செய்து முடிக்கப்பட்ட பொருட்களுக்குப் பின்வருவனவற்றை உதாரணமாகக் காட்டலாம்.
- அக்ரலிக், திருகாணிப்பிடி, வாகன சுக்கான் சில்லின் வெளிப்புற உறை.
- பொலிவைனைல் குளோரைட்டு :- குழாய் வாய், கையுறை
- பொலி எதிலின் :- பொருட்களை இடும் உறை
- நைலோன் :- ஆடை அணிகள், தூரிகை
- பொலியெஸ்ரர் றெசின் :- பீங்கான் கோப்பை, பூச்சாடிகள்
- பேக்லைட் :- தொலைபேசி வெளியுறை, குதை யுறைகள்
- எமொக்ஸி ரெசீன் :- ஒட்டும் பொருட்கள்

தேர்ச்சி 4.0 :உற்பத்தியைப் பெருக்குமுகமாக தரத்திலும் கணிய அளவிலும் விருத்திபெற்ற காட்சிப்பொருட்களை உருவாக்கும் ஆற்றலைப் பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.3 :பொருத்தமான கருவியைப் பயன்படுத்தி எளிய உற்பத்திகளில் ஈடுபடுவார்.

நேரம் :03 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- ஆக்கமொன்றின் படிகளை ஒழுங்கு முறையாக கூறுவார்.
- ஆக்கமொன்றின்போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை பின்பற்றுவார்.
- பயனுள்ள வேலைகளுக்காக, நிலையான அமைப்பைத் தயாரிப்பார்.
- கருவிகள் உபகரணங்கள் போன்றவற்றைக் கையாளும்போது பாதுகாப்பு முறை நடவடிக்கைகளைப் பின்பற்றுவார்.
- உற்பத்திகளின் நிலையான தன்மை பற்றி கவனம் செலுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடு :

பிரவேசம்

- உலோகத்தாலும் அல்லோகத்தாலும் ஆன வாளி, ஆடைகள் தாங்கி போன்றதொன்றை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- இவற்றை ஆக்கியுள்ள விதத்தைப் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- ஆக்கமொன்றின் போது பின்பற்றப்பட வேண்டிய படிகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- ஆக்கத்தின் போது பயன்படுத்தும் கருவிகள், உபகரணங்கள் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- ஆக்கத்தின் போது கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டிய விடயங்களைப் பற்றிக் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
  - i ஆக்கமொன்றைச் செய்வதற்கு திட்டமொன்று கட்டாயமானதாகும்.
  - ii திட்டத்திற்கேற்பப் பொருட்களைச்சேகரிக்க வேண்டும்.
  - iii பொருட்கள் (வளங்களை) உபயோகிக்கும் போது உச்ச பயனைப் பெறும் வகையில் அவற்றைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

iv எந்த ஒரு ஆக்கத்தின் போதும் சில படிமுறைகளைப் ஒழுங்காகப் பின்பற்ற வேண்டும்.

- அளத்தலும் குறித்துக் கொள்ளலும்
- வேறாக்கல்/வெட்டுதல்
- வடிவமைத்தல்
- பொருத்துதல்
- முடித்தல்

v உற்பத்தியின் போது பின்வரும் விடயங்கள் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.

- செலவு
- உற்பத்தியின் விவரக்கூற்று

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் உற்பத்திகள் ஒன்றைத் தயாரிக்க உங்கள் குழுவிற்கு நேரிடும்.
- குறித்த திட்டத்திற்கேற்ப விபரக்கூற்றின்படி பொருட்களைத் தெரிக.
- தேவையான பொருட்களைத் தேர்ந்தெடுத்த பின் உற்பத்தியைத் தயாரிக்கும் போது ஒவ்வொரு படிமுறைக்குமான கருவிகள் உபகரணங்களைத் தெரிந்து குறித்தக் கொள்ளவும்.
- கருவிகள் உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது மிகக் குறைந்த விவரக் குறிப்பை குறிப்பிடுக.
- அவற்றைக் கையாளும் போது பின்பற்ற வேண்டிய முன்னுபாயங்களை குறிப்பிடுங்கள்.
- உற்பத்தியை தயாரிக்கும் போது பின்பற்ற வேண்டிய படிமுறைக் கேற்ப உற்பத்தியிலீடுபடுங்கள்.
- மேற்படிமுறைகளை ஒழுங்கில் பின்பற்றியமையால் நீங்கள் பெற்ற அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்
- நீங்கள் உபயோகித்த கருவிகள்/உபகரணங்களுக்கு பதிலாக குறைந்த மனித உழைப்பின் மூலம் மேற்படி உற்பத்தியை செய்யப் பயன்படுத்த வேண்டிய கருவிகள் / உபகரணங்கள் யாவை எனப் பெயரிடுங்கள்.
- உங்கள் உற்பத்திக்கான கிரயத்தை கணிப்பிடுங்கள். அங்கு கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய கணியங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- கிரயத்தைக் கணக்கிடுவதன் அனுகூலங்களைக் குறிப்பிடுங்கள்.
- மேற்படி செயற்பாட்டின் போது நீங்கள் முகங்கொடுத்த பிரச்சினைகளையும் அவற்றைத் தீர்த்துக் கொண்ட விதத்தை விவரிக்கவும்.
- உங்கள் ஆக்கத்தைக் கூட்டாகவும் ஆக்க பூர்வமாகவும், முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

தேர்ச்சி 4.0 : உற்பத்தியைப் பெருக்குமுகமாக தரத்திலும் கணிய அளவிலும் விருத்திபெற்ற காட்சிப்பொருட்களை உருவாக்கும் ஆற்றலைப் பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.4ஃஅளத்தல் மற்றும் அளவீட்டுக்கருவிகளின் பாவனைக்காக தனது தயார் நிலையை வெளிப்படுத்துவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல்பேறு :

- அளவீட்டின் உணர் திறனுக்கேற்ப பொருத்தமான அளத்தல் உபகரணமொன்றைத் தெரிவார்.
- நுண் அளத்தல் கருவி மூலம் அளவீட்டைப் பெற்று வாசிப்பார்.
- அளவீட்டுக் உபகரணத்தின் பூச்சிய வழுவைச் செப்பஞ் செய்வார்.
- அன்றாட வேலைகளின் போது அளத்தல்களை பிழையின்றி பயன்படுத்துவார்.
- மனிதவியலுக்கு ஏற்ப அளவீடுகளைப் பயன்படுத்தி வேலைக்குத் தேவையான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடு :

பிரவேசம்

- குண்டுப் போதிகையொன்று அல்லது அத்துடன் தொடர்புடைய அச்சுத் தண்டை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து தண்டுக்குப் போதிகை பொருந்துமா எனச் சோதித்தறிய மாணவருக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- சுடர் செருகியின், சுடரின் இடைவெளியை அளப்பதற்கு வாய்ப்பை ஏற்படுத்துங்கள்.
- முசலமொன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து அதன் விட்டத்தை அளக்க மாணவரை ஈடுபடுத்துக.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- சுடரின் இடைவெளியை அளக்கவும், தொடும் பாகங்க ளுக்கடையிலான இடைவெளியை அளக்கவும். தொடு கைமானி பயன்படுத்தப்படும்.
- வேணியர் இடுக்கிக்கு மேலதிகமாக நுண் வாசிப்புகளைப் பெறுவதற்காக நுண்மானிக் கணிச்சி பயன்படுத்தப்படும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்:

- பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பு தொடர்பாக கவனம் செலுத்துங்கள்.
- நுண் அளத்தல் கருவிகள்
- பரீட்சிப்பதற்காகப் பயன்படுத்தும் அளத்தல் உபகரணங்களின் இடைவெளி களை அளத்தல்.

●உங்களுக்கான தலைப்பினை, பின்வரும் தொனிப்பொருளினூடாக தேடலில் ஈடுபடுங்கள்

●தலைப்பிற்கு ஏற்ப பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்

●அவ்வுபகரணங்களால் அளக்கக்கூடியதும் பரீட்சிக்கக்கூடியதுமான பரிமாணங்கள்

● அளக்கக்கூடியமிகக்குறைந்த பெறுமானமும் அதனைச்சரியாகக் கண்டு வாசிக்கும் முறையும்

●உங்கள் குழுவிற்குத் தரப்பட்டுள்ள முசலம், முசலத்தின் காப்பு வளையங்கள், வளையங்களின் பொளிகள், முசல வளையத்தின் உருளையுருவான தண்டு ஆகிய கருவிகளை அளக்கக்கூடிய எல்லாப் பரிமாணங்களையும் பெறுங்கள்

●குறித்த கருவிகளிலுள்ள ஒன்றாக இணைக்கக்கூடிய துணைப்பாகங்களின் பொருத்தம் பற்றிக்கலந்துரையாடுங்கள்

●ஒன்றாக இணையும் துணைப்பாகங்களின் அளவீடுகளில் வேறுபாடுகள் ஏற்படுவதற்கான ஏதுக்களைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்

●தரப்பட்ட திட்டத்தினை ஆராய்ந்து அதில் நிவாரணப் பெறுமானம் வைப்பதன் முக்கியத்துவம் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்

உங்கள் தேடலை கூட்டாகவும் ஆக்கபூர்வமாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டி

- நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சிக் கருவிகள் இரண்டு உண்டு எனவும், வெளிப்புற அளவீட்டைப் பெற வெளிப்புற நுண்மானியையும் உட்புற அளவீட்டைப் பெற உட்பக்க நுண்மானியையும் பயன்படுத்துவர்.
  - நுண்மானி திருகுக் கணிச்சியினால் (மீற்றரின் 10^{-6}) மில்லி மீற்றர் 1/100வரை சரியான அளவீட்டைப் பெறலாம்.
  - என்ஜினின் உருளை முசலம், சுருட்தண்டு, ஜேர்னல் போன்ற உதிரிப் பாகங்களின் அளவீட்டைப் பெறுவதற்கு முடியும்.
  - நுண்மானி திருகுக் கணிச்சியில் அளக்க கூடிய அச்சு குறிக்கப்பட்டுள்ளது.
  - நுண்மானி திருகுக் கணிச்சியை உபயோகிப்பதற்கு முன்னர் அது சரியாக பூச்சியத்தை அடைகின்றதா எனப் பரிசோதித்து உறுதி படுத்திக் கொள்ளவேண்டும்.
  - சில நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சிகளில் பூச்சிய வழு இருக்கக்கூடும்.
  - பூச்சிய வழுக்களில்+ஆகவும் வேறுசில- ஆகவும் அமையும்.
  - பூச்சிய வழுவுடன் கூடிய கருவியினால் பெற்ற வாசிப்பின் பூச்சிய புள்ளியுடன் கழிப்பதன் மூலம் சரியான வாசிப்பைப் பெறமுடியும்.
  - நுண்மானிக் கணிச்சியில் இரண்டு அளவிடைகள் உள்ளது.
    - நேர் கோட்டு அளவிடை
    - வட்ட அளவிடை
  - சில உபகரணங்களில் வட்ட அளவிடை 100 சமபகுதிகளாகவும் வேறு சிலவற்றில் 50 சமபகுதிகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.
  - நேர்கோட்டு அளவிடையின் ஒரு மில்லி மீற்றர் தூரம் செல்ல 100 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள அளவிடை ஒரு சுற்றும், 50 பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ள அளவிடை இரண்டு சுற்றுக்கும் செல்ல வேண்டும்.
  - நுண்மானி திருகுக் கணிச்சியைப் பயன்படுத்தும் போது அதனைக் கட்டுப்படுத்த பற்சுழற்சிச்சாதனம் உள்ளது.
  - வேணியர் திருகியில் இரண்டு அளவிடைகள் உள.

- வேணியர் அளவிடை
- பிரதான அளவிடை.

வேணியர் அளவீட்டில் மிகச் சிறிய வாசிப்பைப் பின்வருமாறு பெறலாம்.

$$1 - \frac{\text{பிரதான அளவிடையின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}}{\text{விட்டப் அளவிடையின் பகுதிகளின் எண்ணிக்கை}}$$

- வேணியர் இடுக்கி மூலம் அளவீட்டை வாசிக்கும் முன்பதாக அங்கு முனை வழு உள்ளதா எனத்தேடிப்பார்க்க வேண்டும்.
- பெற்ற வாசிப்பிலிருந்து முனை வழுவை அதன் குறியீட்டுடன் கழித்து சரியான அளவீட்டைப்பெறலாம்.
- எந்த உபகரணத்தில் அளவீட்டைப் பெறும்போதும் அளத்தல் உபகரணத்தை அகற்றும் முன்னர் பூட்டிவிடுவதன் மூலம் வாசிப்பு மாறாது பேணப்படும்.
- பொள்ளான உருளையுருவான பொருளை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து பொருத்தமான உபகரணத்தைத் தெரிந்து அதன் உட்புற மற்றும் வெளிப்புற வாசிப்பை பெற சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- கூர் செருகியொன்றை வகுப்பில் முன் வைத்து அதன் கூர் இடைவெளியை அளக்க மாணவன் ஒருவனுக்கு வாய்ப்பு வழங்குங்கள்.

- **பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக்கூடியவாறான கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.**
  - பொள்ளான பொருளின் உட்புறவிட்டத்தைப் பருமட்டாக அளக்க உட்புற இடுக்கி உதவும்.
  - குண்டுப்போதிகையுடன் அச்சுத்தண்டு பொருந்துமா என்றறியத் தேவையான சரியான அளவீட்டைப்பெற வேணியர் இடுக்கி பயன்படும்.
  - அதற்கு மேலதிகமாக வேணியர் இடுக்கிமூலம் ஆழத்தையும் அளக்கமுடியும்.
  - வேணியர் இடுக்கிக்கு மேலதிகமாக நுண் அளவீடுகளைப்பெற நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சியும் பயன்படுத்தப்படும்.
  - உருளையுருவான பொருளின் வெளிப்புற விட்டத்தை அளக்க வெளிப்புற இடுக்கி பயன்படுத்தப்படும்.

தேர்ச்சி 4.0 : உசிதமான கருவிகளை உபயோகித்து எளிய உற்பத்திப் பொருள் ஒன்றை தயாரிப்பார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.5 அவற்றின்போது செயற்பாட்டு சமநிலையாக நுணுகி : உலோகங்களை வடிவமைக்கும் முறை, பயன்படுத்தும் கோட்பாடுகள், குறித்த நிலைமைகள், ஆகியவற்றை ஆய்வார்.

நேரம் : பாடவேளைகள் 05

கற்றல் பேறு :

- வெவ்வேறு பொருட்களை வடிவமைக்கத் தேவையான நிலைமைகளைக் கூறுவார்.
- வெப்ப வடிவமைக்கும் முறையின் போது கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டியவற்றை விபரிப்பார்.
- எளிய வடிவமொன்றை உற்பத்தி செய்வார்.
- வேலை செய்யும் போது தேவைக்கேற்ப கட்டுப்பாட்டுடன் வேலை செய்வார்.
- இடத்திற்கும் தனது ஆளுமையைப் பாதுகாக்கக் கூடியவாறும் செயற்படுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- ஒரு சிற்பம், முசலம், V வடிவம் போன்ற தொன்றை வகுப்பில் முன்வைக்கவும்.
- இவற்றைத் தயாரித்த முறையை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- சாதாரண நிலைமைகளின் கீழ் சில பொருட்களை வடிவமைக்க முடியும்.
- அவற்றைக் குளிர்ந்த நிலையிலேயே செய்ய முடியுமாகையால் அவற்றை குளிர்ந்த வடிவமைப்பு என்பர்.
- சில பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் போது உலோகத்தை வெப்பப்படுத்த வேண்டும். இதனை வெப்ப வடிவமைப்பு என்பர்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிமுறைகள்

- உலோகங்களை வடிவமைத்தல் தொடர்பான பின்வரும் தலைப்புக்களை இரண்டு குழுக்களுக்கு வழங்குக.
  1. வெப்பப் பிரயோக வடிவமைப்பு
  2. குளிர்ப் பிரயோக வடிவமைப்பு

- தொழினுட்ப முறை
  வடிவமைக்கப் பொருத்தமான பொருளின் பொறிமுறை குணவியல்பு நிலை (வெப்பநிலை வீச்சு / அமுக்கம் / விசை குளிர்த்தும் விரைவு - விரிகை)
- உற்பத்தியின் போது இருக்கவேண்டிய இடைவெளி
- விரிகை இடைவெளி
- செய்து முடிக்கும் இடைவெளி

- 50mm கூடிய DI குழாயொன்றை பொருத்துவதற்காக, பாதி தாங்கியொன்றை திட்டமிட்டுத் தயாரிக்குக.
- உலோகங்களை வடிவமைக்கும் போது பல்வேறு நுட்ப முறைகள் பின்பற்றப்படும்.
  - வளைத்தல்
  - உருட்டுதல்
  - Extrusion
  - வடிவமைத்தல்
  - பட்டறை வேலை
  - வார்ப்புச் செய்தல்
- சில நுட்ப முறைகள் குளிர்ந்த நிலையில் செய்யப்பட வேண்டும்.
- வேறு சில வெப்பமான நிலையில் செய்யப்பட வேண்டும்
- வடிவமைக்கப் பொருத்தமான திரவியங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது திரவியங்களின் பண்புகள் பற்றிக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
- நொறுங்கும் பொருட்களை வடிவமைக்கும் போது கட்டாயமாக வார்க்க வேண்டும்.
- வார்க்கும் பொருட்களின் உருகு நிலை முக்கிய இயல்பாகும்.
- தட்டையாக்கக் கூடிய திரவியங்களைத் தட்டி வடிவமைக்க முடியும்.
- வெப்ப மிளகும் பொருட்கள் எளிதில் வடிவமைக்க முடியுமாயினும் வடிவத்தை மாறாது பேண முடியும்.
- வடிவமைப்பதற்காக அந்தந்தத் திரவியங்களை அந்தந்த வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் போது பின்வரும் நிலைமைகள் தொடர்பாக கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும்.
  - வெப்பநிலை வீச்சு
  - அமுக்கம்
  - விசை
  - குளிர்த்தும் வீதம்
  - விரிகை
- விரிகை, முடிக்கும் இடைவெளி பற்றிய அக்கறையுடன் வடிவமைத்தல் செய்யப்பட வேண்டும்.

தேர்ச்சி 4.0 : உற்பத்தியைப் பெருக்குமுகமாக தரத்திலும் கணிய அளவிலும் விருத்திபெற்ற காட்சிப்பொருட்களை உருவாக்கும் ஆற்றலைப்பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.6 :உலோகப் பகுதியொன்றை அகற்றுவதன்மூலம் வடிவமைக்கும் செயற்பாட்டைப் பகுத்தாராய்வார்.

நேரம் : 06 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- உலோகப் பகுதிகளை அகற்றுவதன் மூலம் வடிவமைக்கும் செயன்முறைகளை எளிய முறையில் விபரிப்பார்.
- இயந்திரங்களையும் கருவிகளையும் பயன்படுத்தும் போது பாதுகாப்பு முன்னுபாயங்களில் கவனம் செலுத்துவார்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகள் போன்றவற்றில் பயன்படுத்தும் துணைக்கருவிகளின் முக்கியத்துவத்தை ஆராய்வார்.
- வேலைக்குத் தேவையான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- வேலைக்கேற்றவாறு பொருட்களைத் தயாரிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- உலோகத்தண்டை அல்லது பற்சில்லை வகுப்பில் காட்டுங்கள்.
- மேற்படி வேலைப்பாகங்களின் உற்பத்தியின் போது பயன்படுத்தப்பட்ட உபகரணங்கள் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- உலோகப் பகுதிகளை வெட்டியகற்றி வடிவமைக்கப்படுகின்ற வேறு உபகரணங்கள் பற்றி வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
- உலோகப் பகுதியொன்றை / தண்டொன்றை தேவையான வட்டவடிவமான, அளவீட்டுக்குத் தயாரித்துக் கொள்ள கடைசல் இயந்திரமொன்றைப் பயன்படுத்துவர்.
- வட்டவடிவமான உலோகப் பகுதியொன்றின் பற்களை வெட்டுவதற்காக Milling Machine பயன்படுத்துவர்.
- வடிவமைப்பதற்காக வடிவமைக்கும் இயந்திரத்தின் (Shaping Machine) துளைக்கும் இயந்திரம் (Boring Machine) பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

கற்பித்தலுக்கான அறிவுரைகள்

- பிரதேசத்திலுள்ள தொழிற்சாலையொன்றிற்கு களச் சுற்றுலா ஒன்றைத் திட்டமிடுங்கள்.
- களச் சுற்றுலாவிலீடுபடுவதற்கு முன்பதாக, பின்வரும் அறிவுரைப் படிவத்தைச் சிறு குழுக்களுக்கு வழங்கி தொழிற்சாலையிலுள்ள இயந்திரங்களைத் தேடியாய்ந்து தேவையான தகவல்களைச் சேகரிக்கக் குழுக்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- தொழிற்சாலையினுள்ள இயந்திரங்களை இனங்காண மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பு வழங்குகள்.
- மேற்படி இயந்திரங்களின் வேலை வீச்சை பின்வரும் தொனிப்பொருள்களினூடாக தேடிப் பார்க்க வாய்ப்பளியுங்கள்.
    - ----------
    - வேலைகள்
- மேற்படி இயந்திரங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வெட்டும் கருவிகள் பற்றித் தேடி ஆராயுங்கள்.
- பொறிமுறையாக்கும்நிலைமைகளைபின்வரும்தொனிப் பொருள்களினூடாக ஆராயுங்கள்.
    - வெட்டும் வேகம்
    - செலுத்தும் வேகம்
    - மசகிடுதல் / குளிர்த்தல்
- மேற்படி நிலைமைகளைப் பேணுவதன் தேவையைத் தேடி ஆராயுங்கள்.
- இயந்திரங்களின் வேலைப்பகுதிகள் / கருவிகள் ஆகியவற்றைப் படித்துக்கொண்ட முறைகளைத் தேடி ஆராயுங்கள். ஒவ்வொரு முறையியலினதும் பருமட்டான படக்குறிப்பை வரைந்து கொள்ளவும். அதன் தேவை பற்றி விசாரிக்கவும் மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- மேற்படிஇயந்திரங்கள் தொடர்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற வலு ஊடுகடத்தும் முறைகளைப் பற்றித் தேடிப் பாருங்கள். அதன் தேவை பற்றி விசாரியுங்கள்.
- இயந்திரங்கள் தொடர்பாகப் பயன்படுத்தப்படுகின்ற பாதுகாப்பு முன் ஆயத்தங்களைத் தேடிப்பாருங்கள்.
- குழுக்களின் தேடி ஆய்தல்களை ஆக்க பூர்வமாக வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க வழிப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை தெளிவு படுத்தம் வழிகாட்டல்கள்

- இயந்திரக் கருவிகளாக, கடைசல் இயந்திரம், திரி பொறி (Milling Machines) வடிவளிக்கும் பொறி (Shaping Machines) துளைக்கும் இயந்திரங்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- தண்டின் வெளி விட்டத்தைக் குறைத்தல், உள் விட்டத்தைக் கூட்டுதல், உட்புரி, வெளிப்புரி வெட்டுதல் போன்ற வேலைகளுக்கு பயன்படுத்துவர்.
- இதற்காக விஷேட வெட்டும் கருவிகள் பயன்படும்.

- வன் உருக்கினால் தயாரிக்கப்பட்ட வெட்டுளி, உயர் உருக்கு காபன் தூளைப் பயன்படுத்தித் தயாரித்த வெட்டுளிகளும் இன்று அதிகமாக உபயோகத்திலுள்ளன. வெட்டின் தன்மைக்கேற்பப் பயன்படுத்தும் வெட்டுளி வகை வேறுபடும்.
- உச்சபாவனையில் மேற்படி வெட்டுளிகளையும் பயன் படுத்தலாம்.
- விலைக்குப் பொருத்தமான கருவி விஷேசங்களை இதற்காக இயந்திரங்களுக்குப் பொருத்தப்படும்.
- துளைக்கும் இயந்திரத்தின் மூலம் உலோகப் பகுதியொன்றின் உட்புற விட்டத்தை அதிகரிப்பர். விஷேடமாக மோட்டார் வாகன என்ஜின் உருளைகளில் துளைப்பதற்காக (Bore) இவ்வியந்திரம் பயன்படுத்தப்படும்.
- துலக்குவதற்கும் (Honing) ஒப்பமாக்கவும், இவ்வியந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படும்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான கருவிகள் அல்லது உபகரணங்கள் இதற்காகப் பயன்படும்.
- மேற்படி உபகரணங்களில் வேலை செய்யும் போது செம்மை மிக முக்கியமானதாகும்.
- வடிவமைக்கும் இயந்திரங்கள் மூலம் உலோகப் பகுதிகளை அகற்றித் தேவையானவாறு வடிவமைத்துக் கொள்ளப்படும்.
- ஒவ்வொரு இயந்திரத்தினதும் Specification பற்றி கவனம் செலுத்துதல் வேண்டும். விசேடமான வேலைகளுக்காக விவரக்கூற்று முக்கியமானதாகும்.
    - தட்டின் நீளம் அகலம்
    - வேகம்
    - மாற்றக் கூடிய புரியிடை (புரி வெட்டும் போது)
- ஒரு கருவியினால் வேலைப் பகுதிகளை இயந்திரத்திலிடும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்கள்.
    - வெட்டும் கதி
    - செலுத்தும் வேகம்
    - குளிர்த்தல் கதி
- வெட்டும் வேகமும், வெட்டு வேகம் முடிவுறும் வேலைப் பகுதியின் மேற்பரப்பின் தன்மையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்
- வெட்டு மேற்பரப்பின் மிகச் சிறிய படையில் மூலக்கூறுகளில் இரசாயன மாற்றங்கள் ஏற்படக்கூடும். (வெப்பம் / வெட்டும் வேகம் ஆகியவற்றால்)
- இதனால் இயந்திரத்திலிடும் போது உலோகப் பகுதியிலும் கருவிகளிலும் ஏற்படக்கூடிய அமைப்பு ரீதியான வித்தியாசங்களைத் தவிர்க்க குளிர்த்தும் பொருட்கள் பயன்படும்.
- இயந்திரக் கருவிகள் மூலம் வேலை செய்யும் போது வேலைப் பகுதிகளைப் பிடித்துக் கொள்ள பல்வேறு உத்திகள் பின்பற்றப்படும்.

- இயந்திரக் கருவிகளுக்கு விசையைப் பெற்றுக் கொடுப்பது மின் மோட்டார் மூலமாகும். மின் மோட்டாரிலிருந்து இயந்திரத்தின் பகுதிகள் வரை வலுவை ஊடுகடத்த கப்பி, நடா, பற்சில்லு ஆகியன உதவும்.
- இயந்திரக் கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் போதும் அவற்றை நிலைப்படுத்தும் போதும், பாதுகாப்பு முன்னுபாயங்கள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்.
- இயந்திரத்திற்கு மின் வழங்கப் பயன்படுத்தும் அவத்தை தவிர்ந்த வேறொரு அவத்தை மூலம் ஒளிப்படுத்துவதற்கு மின் வழங்கல்.
- இரட்டை குழாய் மின் விளக்குகளை உபயோகித்தல்.
- இரட்டை குழாய் விளக்குகளுக்குத் தொழினுட்ப முறையியல்களும் பயன்படுத்தப்படும்.

தேர்ச்சி 4.0 : உற்பத்தியைப் பெருக்குமுகமாக தரத்திலும் கணிய அளவிலும் விருத்திபெற்ற காட்சிப் பொருட்களை உருவாக்கும்ஆற்றலைப்பெறுவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 4.7 : உற்பத்திச்சூழலினுள் ஏற்படும் போட்டியினை உருவாக்கும் புதிய தொழில்நுட்பத்தின் பங்களிப்பை மதிப்பிட்டாராய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- வேலைப் பகுப்பினதும், தேர்ந்து இணைப்பதனதும் முக்கியத்துவத்தை விவரிப்பார்.
- உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய உலகளாவிய போக்கைத் தேடியாய்வார்.
- உலகளாவிய போக்குகளுள், பொருத்தமான இயந்திரங்களையும் கருவிகளையும் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- திட்டமிடலின் புதிய போக்குகளை ஒப்பீட்டு மதிப்பார்.
- வேலைகளைச் செய்யும் போது வேலைகளைப் பகிர்ந்து கொண்டு ஒற்றுமையாகச் செயற்படுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடு

பிரவேசம்

- பாரியளவில் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் தொழிற்சாலையொன்றில், பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் விதத்தை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- அவ்வாறான முறையியல் ஒன்றைப் பயன்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறான கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

i ஒரே பொருளைத் தொகையாக உற்பத்தி செய்யும் சந்தர்ப்பத்தில் ஒவ்வொரு பாகமும் ஒவ்வொரு பிரிவினால் உற்பத்தி செய்யப்படும்.

ii வேலைப் பகுதிகளைப் பிரித்துக் கொண்டு வேலை செய்வதனால் (வேலைப் பகிர்வினால்) வினைத்திறனும் விளைதிறனும் அதிகரிக்கும்.

iii தாம் செய்வது ஒரே ஒரு வேலையாகையால், அது தொடர்பாக சிறந்த விளக்கத்தை பெறவும், கூடிய கவனத்தைச் செலுத்தவும் முடியும்.

iv இறுதியில் மேற்படி பாகங்களை ஒன்று சேர்த்து பூரணமான பொருள் உற்பத்தி செய்யப்படும். (தெரிந்து ஒன்றிணைத்தல்)

கற்பித்தலுக்கான அறிவுரைகள் :

- போட்டியடிப்படையிலான உற்பத்திச் சூழலொன்றில், பெருமளவில் பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் போது, பின்வரும் தலைப்புக்களைச் சிறுகுழுக்களுக்கு வழங்குங்கள்.

- வேலைப் பகிர்வு
- தெரிந்து ஒன்றிணைத்தல்

- உங்கள் தலைப்பு போட்டி அடிப்படையிலான தொகையாக உற்பத்தி செய்வதில் அபிவிருத்திகரமான முறையில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விவரிக்கவும்.
- தானே செயற்படுத்துவதன் முதன்மை நோக்கங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- C.A.D./ C.A.M. ஆகியவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விசாரியுங்கள்.
- உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய உலகளாவிய ரீதியிலான போக்கைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- குழுவின் தேடியாய்வுகளை ஆக்கபூர்வமாகவும், கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கும் வழிகாட்டல்கள்

- உற்பத்தித் துறையின் போட்டிச் சூழலினுள், வேலைப் பகுப்பிற்கு முக்கிய இடம் கிடைக்கும்.
- மேலே குறிப்பிட்டவாறு உற்பத்திச் செயற்பாட்டை பகுதி பகுதியாக நிறைவேற்றுவதனால், பின்வரும் அனுகூலங்கள் கிடைக்கும்.
  - உற்பத்தியின் கொள்ளளவு அதிகமாகும்.
  - உற்பத்தியின் தரம் அதிகரிக்கும்.
  - தரக் கட்டுப்பாட்டைச் செய்வது இலகுவானது.
  - இயந்திரங்களைப் பொருத்துவது இலகுவாகவும் ஒழுங்கு முறையாகவும் நடைபெறும்.
  - மனித அளத்தலியலின்படி உபகரணங்களை / கருவிகளை நிறுவுவதன் மூலம் ஊழியர்கள் இலகுவில் களைப்படைய மாட்டார்கள்.
  - பாதுகாப்பு உபகரணங்களை எளிதில் உபயோகிக்க முடிதல்.
  - நலன்புரி வேலைகளை எளிதில் செய்ய முடிதல்.
- தேர்ந்தெடுத்து ஒன்றிணைப்பதனால் உங்களுக்குப் பின்வரும் அனுகூலங்கள் கிடைக்கும்.
  - உற்பத்திக் கொள்ளளவை அதிகரிக்க முடியும்.
  - உற்பத்தியின் தரம் அதிகமாகும்.
  - இயந்திரங்களை / பொறிகளை இலகுவாக நிலைப்படுத்தும், இலகுவாகப் போதியளவு இடவசதியை ஏற்படுத்தும்.
  - மனித இயல்புக்கேற்ப, உபகரணங்களை / ஆசனங்கள் ஆகியவற்றைத் தயாரிக்க முடிதல்.
  - உற்பத்திக் கிரயம்
  - தொகை உற்பத்தி அதிகரித்தல்
- தானே செயற்படுவதன் அடிப்படை நோக்கமாகப் பின்வருவனவற்றைக் காட்டலாம்.

- கேள்விக் கேற்றவாறு வகையை மாற்றியமைப்பதன் வசதி
- உற்பத்தியின் அளவைக் கூட்டிக்கொள்வதன் வசதி.
- மனித உழைப்பை நன்கு முகாமைத்துவம் செய்தல்.
- ஊழியர்களின் அடிப்படைத் தேவைகளை நிறைவேற்ற / உரிமைகள் / பாதுகாப்பு தொடர்பான சட்டங்களும் விதிகளும்
    - C.A.D உம் C.A.M என்பன,
      C.A.D கணனி தொடர்பான திட்டமிடல்.
      C.A.M கணனி தொடர்பான உற்பத்திகள்
- இவற்றின் மூலம் வினைத்திறன் அதிகமாகும்.
- குறைந்தளவு மனித வளங்கள் பயன்படுத்தும் ஆற்றல்.
- வகையை எளிதில் மாற்றக்கூடிய தன்மை
- உற்பத்திக் கிரயம் குறைவடைதல்.
- செம்மை / உயர் மட்டத்திலான தரம் பேணப்படல்.
- உற்பத்தியுடன் தொடர்புடைய உலகளாவிய ரீதியிலான போக்காக,
- அளவு (அளவீடுகள் / பரிமாணங்கள்) நியமமாகையால் எந்த ஒரு நாட்டிலும் பயன்படுத்த முடிதல்.
- நாடுகளுக்கு ஏற்றவாறு தயாரிக்கும் தேவை

  உதாரணமான குளிர் நாடுகளுக்கு வளி சீராக்கம் அவசியமல்ல. ஆகவே அந்த நாடுகளுக்கு வெப்பமாக்கிகளுடன் கூடிய வாகனங்களை உற்பத்தி செய்தல்.
- வெப்பமான நாடுகளுக்கு ஏற்றவாறு வளி சீராக்கியைப் பயன்படுத்தல்.
- இயந்திரமொன்றை உற்பத்தி செய்யும் போது, அதனை உபயோகிக்கும் நாட்டின் வெப்பநிலை, காலநிலை ஆகியவற்றுக்கேற்ப உற்பத்தி செய்தல்.

தேர்ச்சி 5.0 : ஒன்றாகப்பொருந்தும்நுட்பமுறைகளைத் தேவைக்கேற்றவாறு கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.1 : பல்வேறு பொருந்தும் முறைகளால் பயன்படுத்தல் பற்றிய தனதுதயார் நிலையை வெளிப்படுத்துவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- பொருட்களை உற்பத்தி செய்யும் போது அவற்றைத் தயாரிக்க முன்பதாக திட்டமிடல் முக்கியமானதென வலியுறுத்துவார்.
- பண்டங்கள் உற்பத்தி செய்யும் போது குறித்த ஆக்கங்கள் பற்றிப் பல்வேறு பக்கங்களுடாக ஆராய்ந்து திட்டமிடுவார்.
- பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும் செயற்பாட்டின் போது அதன் பாகங்கள் சரியாக ஒன்றினைக்கப்பட வேண்டுமென ஏற்றுக்கொள்வார்.
- தேவைக்கேற்ப சரியானதும் பொருத்தமானதுமான பாகங்கள் இணைக்கும் முறையைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- வேலையை ஒழுங்கமைக்கும் போது தொடர்புடைய எல்லாக் காரணிகள் பற்றியும் தேடிப்பார்ப்பார்கள்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயற்பாடு

பிரவேசம்

- பல்வேறு தேவைகளுக்காகவும் பல்வேறு பொருட்களையும் பல்வேறு ஒன்றினைக்கும் முறைகளையும் பயன்படுத்தி செய்து முடிந்துள்ள இவ் பண்டங்களைப் பற்றி ஞாபகப் படுத்துங்கள்.
- பொருத்தமற்ற இணைக்கும் பொருட்கள் அல்லது துணைப்பாகங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி ஞாபகப்படுத்துங்கள்.
- பொருள் உற்பத்தியின் போது அவற்றின் பாகங்களை ஒன்றினைக்கப் பயன்படுத்தியுள்ள நுட்ப முறைகளைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உற்பத்திச் செயற்பாட்டின் போது பயன்படுத்தும் நுட்பமுறைகளைப் பரிசீலிப்பதற்கும் கட்புல (படங்கள் / மாதிரிகள்) போன்றவற்றைப் பரிசீலிப்பதற்கும் மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

கற்பித்தலுக்கான அறிவுரைகள்

- பொருள் உற்பத்தியின் போது பயன்படுத்தக் கூடிய முறைகள் பல உள்ளிட்ட சிறு குழுக்களின் தேடல்களை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்க

வழிப்படுத்துங்கள்.

- எல்லாக் குழுக்களின் தேடல்களையும் வகுப்பில் சமர்ப்பித்த பின்னர், பல்வேறு ஆக்கங்களை உற்பத்தி செய்யும் போது அவற்றின் பாகங்களை ஒன்றினைக்கும் தேவை
  - ஆக்கத்தின் பல்வகைமை
  - உற்பத்திகளில் நிலவக்கூடிய சக்தி
  - உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தும் திரவியங்கள் தொடர்பான முகாமைத்துவம்
  - உற்பத்திக்குப் பயன்படுத்தும் பல்வேறு நுட்பமுறைகள்
  - தறையும் முறைகள் மற்றும் அவற்றின் சாதக பாதகங்கள்
  - பாகங்களை இணைக்கப்பயன்படுத்தும் ஆணிகள், சுரைகள் அவற்றை உபயோகிப்பதன் தேவைகள் மற்றும் முறையியல்கள்.
  - பல்வேறு தரத்திலான பண்டங்களைப் பற்றாசு பிடிக்கும் முறைகள்.
  - பிடிக்கும் மூட்டு வகைகள், மடிக்கும் மூட்டுக்களை உபயோகிக்கும் முறைகள்
  - பண்டங்களின் பாகங்களை ஒன்றாகப் பொருத்தத் தேவையான பொருட்களையும் துணைப்பாகங்களையும் சரியாகத் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
  - பாகங்களை ஒன்றினைக்கப் பொருத்தமானதும் சரியானதுமான நுட்ப முறைகள் பற்றிய தேர்ச்சியைப் பெற்றிருப்பது முக்கியமாகும்.
  - சரியான பொருட்களையும் முறைகளையும் உபயோகிக்கா திருப்பதனால் பண்டங்களின் தரம் குறையும்.

கற்பித்தலுக்குப் பொருத்தமான அறிவுரைகள்

- வேலைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள செய்து முடிக்கப்பட்ட பண்டங்களைப் பெயரிடுங்கள்.
- அவற்றைத் தயாரிக்கும் போது பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள மூலப் பொருட்களை இனங்கண்டு அதிலுள்ள விளக்கத்தைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.
- பண்டங்களையும் அதன் பாகங்களையும் ஒன்றினைக்கப் பொருத்தமான பொருட்களையும் நுட்ப முறைகளையும் பற்றிய தகவல்களைச் சேகரிப்பதற்குச் சிறிய குழுக்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- இயந்திரப் பகுதிகளை ஒட்டும் முறை அதற்கான நுட்ப முறைகள் ஆகியன பற்றி சிறு குழுக்களுக்குத் தனித்தனியாக ஒப்படைகள் ஒப்படைத்து கட்புல சாதனங்கள், மாதிரிகள், படக்குறிப்புக்கள், வாசிப்புப் பொருட்கள் ஆகியவற்றை பரிசீலித்துக் கற்பதற்கு மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான கையேடு

- பல்வேறு வேலைகளுக்காகப் பயன்படுத்தும் பண்டங்களையும் திட்டமிட்டுத் தயாரிக்கும் போது அதற்கேற்ற திரவியங்களையும் தேர்ந்தெடுக்க வேண்டும்.
- உற்பத்திக்காகப் பாகங்களை ஒன்றினைக்கும் போது
- மூட்டிற்கு----------முறை வலுவானதாக அமைய வேண்டும்.
- உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தும் வளங்களை விலக்காது முகாமைத்துவம் செய்ய வேண்டும்.
- உற்பத்தியின் போது மூலப்பொருட்கள், நானாவித செலவுகள், மூலதன செலவு, கட்டாயச் செலவுகள் என கிரயத்தைக் கணித்துக் கட்டுப்படுத்தல் அவசியமாகும்.
- அழகியல் ரீதியில் உயர் பெறுமானங்களுடன் செய்து முடித்தல் மூலம் அழகியல் பெறுமானமும் பொருளாதாரப் பெறுமானம் அதிகரிக்கும்.
- பல்வேறு ஆக்கங்களைச் செய்து முடிக்கும் போது தொழினுட்ப முறைகள் பல உண்டு.
- அவற்றுள் உபகரணங்களுக்கும் பொருட்களுக்கும் உற்பத்தித் தளங்களுக்கும் பொருத்தமான நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்வது மிகவும் பயனுடையதாகும்.
- இவற்றுள் பல்வேறு திறனையும் முறைகளையும் அவற்றை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களையும் தக்கவாறு உபயோகிக்கலாம்.
- ஆணிகளையும் சுரைகளையும் பயன்படுத்திப் பாகங்களை ஒன்றினைப்பதன் நன்மை போன்றே தீமைகளும் உண்டு.
- மென் பற்றாசு முறையிலிருந்து TIG-MIG உருக்கியிணைக்கு முறை வரை பல்வேறு இணைக்கும் முறைகள் தேவைக்கு இடுவதற்கு மேற்பப் பயன்படுத்தப்படும்.
- பகுதிகள் ஒன்றினைக்க மடிப்பு மூட்டு முறைகள் உபயோகிக்க முடியும்.
- அவற்றிலும் நன்மைகளும் தீமைகளும் உள்ளன. ஆகவே பொருத்தமான முறையைப் பின்பற்றல் வேண்டும்.

தேர்ச்சி 5.0 : ஒன்றினைக்கும் நுட்பத்தின் முறையைத் தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.2 : மர உற்பத்திக்காக ஒன்றினைக்கும் நுட்ப முறையைப் பயன்படுத்துவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மரத்தைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கும் பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும்போது பொருத்தமான மரங்களைப் பொருத்தும் முறையை விதந்துரைப்பார்.
- மரங்களைப் பொருத்தும் போது பயன்படுத்தும் கருவிகளையும் உபகரணங்களையும் பெயரிடுக.
- மரங்களைப் பொருத்தும் போது தேவைப்படும் உபகரணங்களையும் கருவிகளையும் தக்கவாறு பயன்படுத்துவார்.
- வேலைக்கேற்றவாறு முறையியல்களையும் தேர்ந்தெடுக்க முனைவார்.
- பண்டங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும்போது செம்மை வலிமை முறைமை, அழகியல் போன்றவை பற்றிக் கவனத்தில் கொள்வார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :-

பிரசேம்

- சில வகை மரவகைகள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள தளபாடங்கள் சிலவற்றைப் பெயரிடுக.
- மர மூட்டுக்களின் மாதிரிகளையும் அவற்றின் பெயரிடப்பட்ட படங்களையும் சமர்ப்பித்து தரப்பட்டுள்ள மரத் தளபாடங்களில் காணப்படுகின்ற மூட்டுக்களை இனங்காண வாய்ப்பளிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை வழி நடாத்துங்கள்.
  - i மரத்தளபாடங்களைத் தயாரிக்கும் போது அளவாக வெட்டிய மரப் பாகங்களைப் பொருத்துவார்.
  - ii சரியான முறையில் கையாளப்படாத போது தளபாடத்தின் உறுதிக்கும் நெடு நாளைய பாவனைக்கும் அது பாதிப்பை ஏற்படுத்தும்.
  - iii மரமூட்டுக்களைத் தயாரிக்கும் போது வரைதல், வெட்டுதல், துளைத்தல், பாகங்களைப் பொருத்துதல் போன்ற வேலைகளைச் செய்ய நேரிடும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- வேலைத்தளத்தில் தயாராக வைக்கப்பட்டுள்ள மர மூட்டுக்களின் மாதிரிகள், படங்கள், தேவையான கருவிகள் உபகரணங்கள் வேறு பொருட்கள் போன்றவற்றை ஆராயச் சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.

- மரமூட்டுகளுடன் கூடிய தளபாடங்களைத் தயாரிக்கத் திட்டமிடப்பட்ட சில பயிற்சிகளின் தொழில்நுட்ப வரைபடங்கள், மூலப்பொருட்கள், தேவையான கருவிகள் / உபகரணங்கள் ஆகியவற்றை முன்வைத்து அவற்றை வடிவமைக்க வாய்ப்பளிக்கவும்.
- மரமூட்டுக்களை அமைக்கும் போது கவனத்திற் கொள்ள வேண்டியன பற்றி கருத்துக்கூறச் சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- மரமூட்டுக்களின் மாதிரிகளை வடிவமைக்கும் போது பெற்ற அனுபவங்களைச் சமரப்பிக்கவும்.
- மரமூட்டுக்களைத் தயாரிக்கும்போதும், திட்டமிடும்போதும், சரியான நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றல், அழகியல் சார்பான சிந்தனையுடனிருத்தல் ஆகியன கட்டாயமாகுமென உறுதி செய்யுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மரத்தால் தளப்பாடங்களை தயாரிக்கும் போது மரப் பகுதிகளின்
  - நீளத்தை அதிகரிக்க
  - அகலத்தை அதிகரிக்க
  - பகுதிகளைச் சாய்வாகப் பொருத்த நேரிடும்.
- கம்பி ஆணிகளால் பொருத்துதல், திருக்காணியைப் பொருத்துதல், மர ஆணிகளால் பொருத்துதல் போன்றே வேறு நுட்ப முறைகளைப் பயன்படுத்தியும் மரப் பாகங்களை ஒன்றாக இணைத்துத் தளபாடங்கள் உற்பத்தி செய்யலாம்.
- மரமூட்டுக்களை அமைக்கும் போது,
  - திட்டமிடல்
  - மரப் பாகங்களில் மீது வரைந்து கொள்ளல்
  - பொருத்தமான கருவிகளினுதவியுடன் தேவையற்ற பாகங்களை வெட்டியகற்றல்.
  - தளர்வாக அமையாதவாறு பாகங்களைப் பொருத்துதல். ஆகிய நடைமுறைகளின் மூலம் மர மூட்டுக்கள் முறையாகவும், வலுவாகவும்,அலங்காரமாகவும் அமையும்.
- மரமூட்டுகளில் காணப்படும் சீரான தன்மை, அலங்காரம் ஆகியன, குறித்த தளபாடத்தின் பெறுமதியையும் அழகையும் அதிகரிக்க காரணமாகும்.
- மரமூட்டு வகைகள் சில பின்வருமாறு
  - தவாளிப்பு மூட்டு
  - பொளி மூட்டு
  - நா மற்றும் தவாளிப்பு மூட்டு
  - பொறிமூட்டு
- நீளத்தை அதிகரிக்க அரை மடி மூட்டு, முதலைவாய் மூட்டு ஆகியவற்றை உபயோகிப்பார்.
- அகலத்தை அதிகரிப்பதற்காக, திவான் பொறி மூட்டு---------- ஆகியவற்றை உபயோகிப்பார்.
- கோள்வடிவ மரப் பாகங்களை இணைப்பதற்கு ---------- பயன்படுத்துவர்.

- மரப் பாகங்களை ஒன்றாக இணைக்கும் எளிய இலகுவான முறை கம்பி ஆணிகள் மூலம் பொருத்துவதாகும்.
- ஆணியடித்தல், வெட்டுதல், துளைத்தல், பகுதிகளை வேறாக்கல் போன்ற முறையியல்களில் சரியான முறையியல்கள் பின்பற்றப்படல் வேண்டும்.
- நவீன முறை உயர்ரக ஒட்டுப்பசைகளினால் ஒட்டுவதாகும்.
- இவைதவிர பல வகையான பொருத்தும் பாகங்களும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- மரத்தாலான மூட்டுக்களைத் தயாரிக்கும் போது உருக்குக் கோல் வரையும் கத்தி, தட்டும்பொல்லு, வரைகருவிகள், உளிவகைகள், குறட்டுச் சுத்தியல், துளைப்பொறி, துளைபூசி, பிடிவகைகள் ஆகியனவற்றை உபயோகித்து வேலையை எளிதாகவும் இலகுவாகவும் செய்ய முடியும்.
- மரத்தை வெட்டப் பயன்படுத்தும் வெட்டும் கருவிகள் நன்கு கூரானதாக விருத்தல் வேண்டும்.
- கையால் வேலை செய்யும் கருவிகள் போன்றே விசைக் கருவிகளும் இன்று பிரபலமானவை. இவற்றும் விசையால் செயற்படும் கருவிகள் நன்கு பிரபலமானவை.
- விசைக் கருவியை உபயோகிப்பதால் உழைப்பையும் நேரத்தையும் மீதப் படுத்தலாம். வளங்கள் விரயமாவதைக் குறைப்பதற்கும் இது காரணமாகும்.
- மாதிரிகள் செய்து கட்டிங்கள், படங்கள், வாசிப்புக் கோவைகள் மற்றும் நூல்கள் ஆகியவற்றின் துணையுடனும் பிரயோகப் பயிற்சிகளை ஏற்பாடு செய்வதன் மூலமும், மேற்படி தேர்ச்சி மட்டத்தினை உறுதி செய்யவும்.

மரக்கைத்தொழிலில் ஒன்றிணைக்கும் முறைகள்

தேவையான வடிவத்திலும் அளவிலும் வெட்டிச்சீவித் தயாரித்துக் கொண்ட மரப் பாகங்களை ஒன்றிணைப்பதன் மூலம் தேவையான பொருளை உற்பத்தி செய்வர். பொருளுக்கு அல்லது வேலைக்கு ஏற்றவாறு இவ்வாறு ஒன்றிணைத்துத் தயாரிக்கும் பண்டத்திற்கு ஏற்றவாறு பாகங்களின் நீளத்தை அதிகரிக்கவோ, அகலத்தை அதிகரிக்கவோ அல்லது கோணவடிவத்தில் ஒன்றிணைக்கவோ தேவைப்படும்

இவ்வாறு பாகங்களை உறுதியாக ஒன்றிணைக்க,

- ஒட்டுதல்
- ஆணியடித்தல்
- மூட்டுக்களை இடல் ஆகிய நுட்பமுறைகள் கையாளப்படும்.

ஒட்டுதல்

மரப் பாகங்களை ஒட்டப் பயன்படுத்தக் கூடிய ஒட்டுப் பொருட்கள் பல இன்று சந்தையில் உண்டு. இவை மரத்தின் தன்மை, பயன்படுத்தும் வேலை ஆகியவற்றுக்கேற்பப் பலவகையானவையாகும். தேவைக்கேற்பத் தேர்ந்தெடுக்கக் கூடிய பல வகைகள் உள்ளன.

ஒட்டுவதன் மூலம் மூட்ட வேண்டிய தானங்கள்

- எண்ணெய், தூசி, அசுத்தங்கள் அற்று தூய்மையாக விடுத்தல் வேண்டும்.

- ஒட்டும் மேற்பரப்புக்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்த வேண்டும்.
- ஒட்டிய பின் பினைப்பு வலுவாகும் வரை அவற்றை ஒன்றுடன் ஒன்று அழுத்தி வைத்தலோ, அசையாது வைத்திருத்தலோ கட்டாயமானதாகும்.

விலங்கு உறுப்புகளிலிருந்து வச்சிரம்

விலங்குகளின் தோற்பாகங்கள், நகம், குளம்பு, என்பு மச்சை, மீன் செதில் போன்றவற்றை சுத்தப்படுத்தி சடுதியாக உயர் வெப்பநிலைக்கு வெப்பமாக்குவதன் மூலம் திரவமாக்கி, அச்சுக்களில் ஊற்றி திண்மமமாகிய பின்னர், மேற்படி பசை தயாரிக்கப்படுகின்றது. இவை Glue எனும் பெயரில் சந்தையில் உண்டு.

பயன்படுத்தமுன்னர் Glue வை சிறு துண்டுகளாக உடைத்துப் பாத்திரத்திலிட்டு 65°C வரை வெப்பப்பகுதி ஒட்டுவதற்கேற்ற நிலையை அடையச் செய்வர்.

வன் வச்சிரம்

பாலிலுள்ள கொழுப்பை அகற்றி பின்னர், எஞ்சுபவற்றை சோடியம் குளோரைட்டு, சோடியம் பொசுபேற்று, போரகிஸ் போன்ற இரசாயனப் பதார்த்தங்களுடன் கலந்து, குறித்த வெப்பநிலையில் உலர்த்துவதன் மூலம் வன்வச்சிரம் தயாரிப்பர். இது நீரினால் பாதிக்கப்படமாட்டாது. செயற்கையாக அரிமரங்களைத் தயாரிக்கும் போது மரப் பாகங்களை ஒன்றாக ஒட்டியிணைக்கப் பெரும்பாலும் பயன்படும்.

தாவர புரத வச்சிரம்

சோளம், சோயா, போஞ்சி, நிலக்கடலை போன்றவற்றிலிருந்து பெறப்படும் புரதத்தைக் குறித்த இரசாயனப் பொருட்களுடன் கலந்து இது உற்பத்தி செய்யப்படும். மென் பலகை உற்பத்தியின் போது இந்த வகை வச்சிரம் அதிகமாகப் பயன்படும்.

குருதி அல்புயூமன் வச்சிரம்

விலங்குக் குருதிலுள்ள, அல்புயூமனை இரசாயனங்களுடன் கலந்து உற்பத்தி செய்யப்படும். மென் பலகை உற்பத்தியின் போது இதனை பாரியளவில் பயன்படுத்தப்படும்.

செயற்கை வச்சிரம்

பலவகை இரசாயப் பொருட்களைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய்யப்படும் மேற்படி வச்சிரம் மரக்கைத்தொழிலில் ஒட்டுவதற்காகக் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. பொதி செய்யும் போதும் நாளாந்த உபயோகத்திற்கும் உலோகத்திலான பாத்திரங்கள் பயன்படுத்தப்பட்டிருப்பதால் உலோகங்கள் அமிலங்களுடன் தாக்க முறும். பீங்கான் பாத்திரங்கள், பிளாத்தீக்கு, கண்ணாடிப் பாத்திரங்கள் இங்கு குறிப்பிடப்பட்டள்ள வச்சிர வகைகளுள் PVC யைத் தவிர ஏனையவை தூரிகை மூலமோ சிவிறு கருவி மூலமோ மேற்பரப்புகளால் விசிறப்படும். இரசாயனப் பொருட்கள் அடங்குபவையாகையால், உடம்பில் படுதல் தீங்கானது.

மெலமைன் போமல்டிசைட்டு வச்சீரம் (M.F)

விஷேடமாக நீரினாலும் இரசாயனப் பதார்த்தங்களினாலும் பாதிக்கப் படமாட்டாது. வைற் பவுடர் றெசின் எனப்படும் நிலைப்படுத்தியுடன் கலந்து இவ்வகை வச்சிரம் தயாரிக்கப்படும்.

ஈரமான இடங்களில் பயன்படுத்தும் தளபாடங்களை ஒட்டுவதற்கு இவ்வகை வச்சிரம்

சிறந்தது.

பினோல் போமல்டிகைட்டு வச்சிரம்

றெடிஸ் பிரவுன் ரெகீன் எனும் கரையத்தை அல்லது தூளுடன் பில்லம எனப்படும் பொருளை நீரில் கரைத்து கலப்பதன் மூலம், வச்சிரம் தயாரிக்கப்படும் 90^0C - 138^0C இடைப்பட்ட வெப்ப நிலையில் அழுத்துவதன் மூலம் வன்மைப்படுத்தப்படும்.

நீரினால் பாதிக்கப்படாத கன்னார், மென் பலகை போன்றவற்றின் உற்பத்தியின் போது இது பயன்படுத்தப்படும்.

றிசோசினல் போமல்டிஹைட்டு றெசீன்

றெடில் பிரவுன் றெசீன் எனப்படும் திரவத்துடன் நிலையாக்கியொன்றைக் கலந்து மேற்படி வச்சீரம் தயாரிக்கப்படும். மேற்படி வச்சீரம் மரப்பகுதிகளை அழுத்தி 16-24 மணித்தியாலம் வரை வைப்பதன் மூலம் வன்மையான பிணைப்பு உருவாகும். இது நீரையும் வெப்பநிலையையும் தாங்கக் கூடியது.

யூரியா போமல்டிஹைட்டு வச்சிரம்

தூளாக அல்லது திரவமாகப் பெறலாம். பாவனைக்கு முன்னர், நிலைப் படுத்தியுடன் கலத்தல் வேண்டும். இவை தனித்தனியாகப் பொதி செய்யப்பட்டுள்ளது. மென்பலகைகளை ஒட்டுதல். பல்வேறு மர மூட்டு வகைகளை வலுப்படுத்தல் ஆகியவற்றுக்கு இது உதவும்.

பொலிபீனையில் அசற்றேற்று வச்சிரம் (P.V.A)

அசற்றலீனும் அசற்றிக் அமிலமும் தாக்கத்திலீடுபடுவதன் மூலம், பெறப்படும் திண்மப்பொருளை தேவையான அளவு நீர் சேர்த்து ஐதாக்குவதன் மூலம், இவ்வகை வச்சிரம் தயாரிக்கப்படும். இவை பிளாத்தீக் போத்தல்களில் அல்லது அமுக்கக் கூடிய குழாய்களில் விற்பனைக்கு உண்டு. குறிப்பிடப்பட்ட காலத்தினுள் இவற்றை உபயோகித்தல் வேண்டும்.

தூரிகை அல்லது பற்கள் கொண்ட மெல்லிய தகட்டினால் வச்சிரம் தடவ வேண்டும். ஒட்டிய மேற்பரப்பை 1-2 மணிநேரம் அழுத்தி வைப்பதன் மூலம் வலிமையாக்க முடியும். நச்சுத் தன்மையற்றது நெருப்பினால் பாதிப்படைய மாட்டாது. பங்கசுகளின் தாக்கத்திற்கு உட்பட மாட்டாது. ஈரமான பாகங்களையும் ஒட்ட இவ் வச்சிரம் பொருத்தமற்றது.

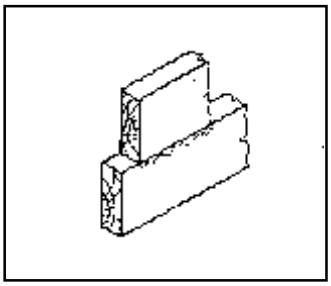
ஒட்டக் கூடிய வச்சிரம்

செயற்கை றப்பர் வகைகளுடாக பில்லர்சு போன்ற ஆவிப்பறப்புள்ள பதார்த்தங்களுடனும், கலப்பதன் மூலம், இவ்வகை வச்சிரங்களைத் தயாரிப்பர். தூரிகை, பற்கொண்ட மெல்லிய தகடு, றோலர் ஆகியன மூலம் பூச முடியும். ஒட்டும் மேற்பரப்புக்கள் இரண்டின் மீதும் பூசிய பின்னர், 10-20 நிமிடங்கள் உலர விட்டு மரங்களை ஒன்றாக வைத்து அழுத்த வேண்டும்.

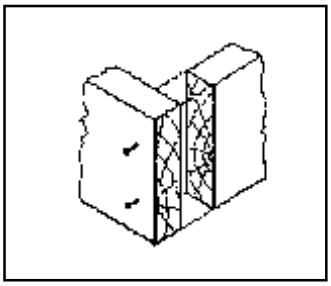
பொதுவாக தோல், கண்ணாடி, பிளாத்தீக்கு மென் பலகை ஆகியவற்றை ஒட்ட இது பயன்படும்.

மர மூட்டு வகைகள்

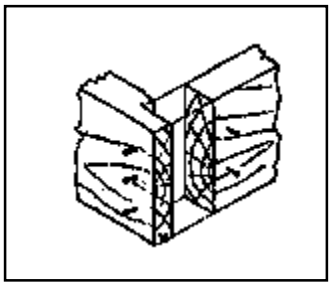
முனை உதைப்பு மூட்டு மரப் பாகங்களை அகலத்தை அதிகரிக்கத் தேவைப்படும் போது இவ்வகை மூட்டு பயன்படும். எளிய உதைப்பு மூட்டு, தோள் உதைப்பு மூட்டு ஆகியவற்றையும் பயன்படுத்திக் கோளவடிவ பொருத்துக்களை மேற்கொள்ளப்படும்.



முனை உதைப்பு மூட்டு



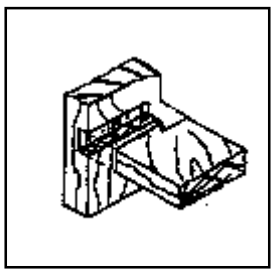
உதைப்பு மூட்டு



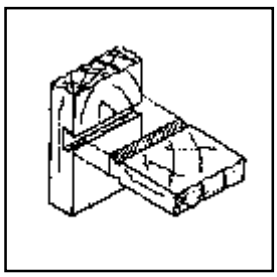
தோள் உதைப்பு மூட்டு

செருக்கன் மூட்டு

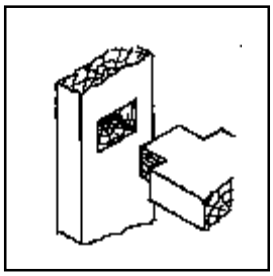
கோண வடிவப் பொருத்துக்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் மூட்டு வகையாகும். மரத்தின் நடுப்பகுதியில் அல்லது ஓரத்தில் தேவைக்கேற்றவாறு இம் மூட்டுக்கள் இடப்படும். பொருத்துவதற்கு ஏற்ற பொளியை மரத்தின் தடிப்பத்தில் 1/3 அளவில் வெட்டிக் கொள்ள வேண்டும். வச்சிரத்தின் உதவியுடன் ஒட்டவோ வச்சிரம் பூசி ஆணி மூலம் பொருத்தவோ முடியும்.



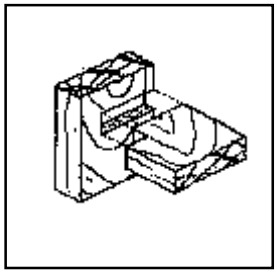
சாதாரண செருக்கன் மூட்டு



புறாவான் செருக்கன் மூட்டு



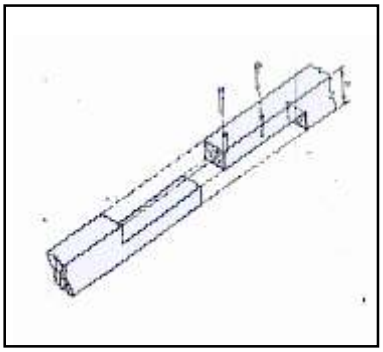
பொளி செருக்கன் மூட்டு



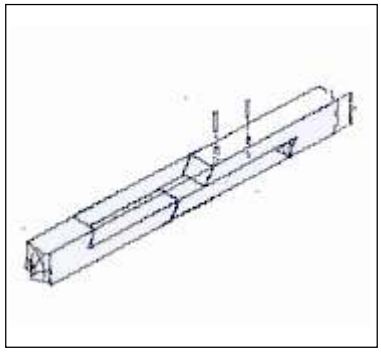
அரை செருக்கன் மூட்டு

அரை மூட்டு

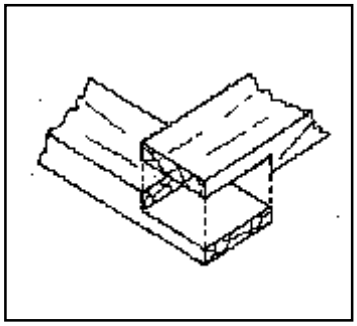
பாகங்களை நீடிப்பதற்காக அரை மூட்டுக்கள், சரிவுற்ற அரை மூட்டுக்கள் பயன்படுத்தப்படும். குறுக்கு அரை மூட்டுக்கும் புறாவான் அரை மூட்டுக்களும், கோணவடிவில் அமையும். நீளத்தை அதிகரிப்பதற்காக மூட்டுக்களைப் பயன்படுத்தும் போது, மூட்டின் நீளம் மரத்தின் அகலத்தைப் போன்று மும்மடங்காக விருத்தல் வேண்டும்.



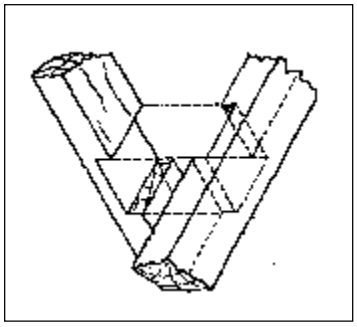
அரை மடி மூட்டு



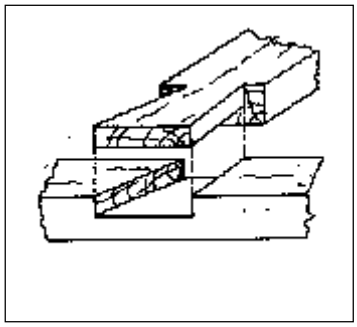
சரிந்த மடி மூட்டுக்கள்



கோண அரை மடி மூட்டு



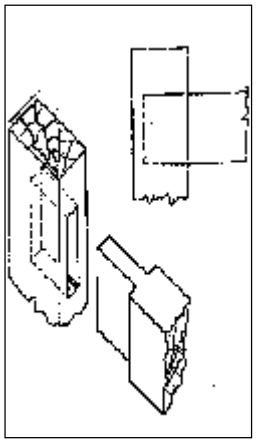
குறுக்கு மடி மூட்டு



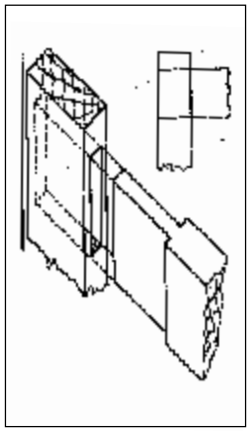
புறாவான் மடிமூட்டு

குடும்பி மூட்டு

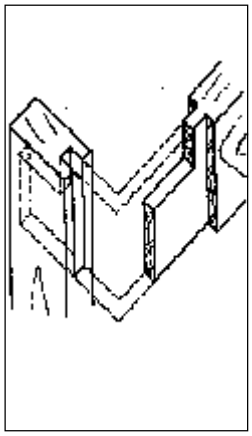
கோண வடிவில் அமைக்கப்படும். குடும்பியைத் துளைப்பதற்கு மரத்தின் தடிப்பத்தின் 1/3 பகுதி பயன்படுத்தப்படும். இந்த மூட்டு வகைகளைப் பரவலாகத் தளபாடங்களைத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்துவர்.

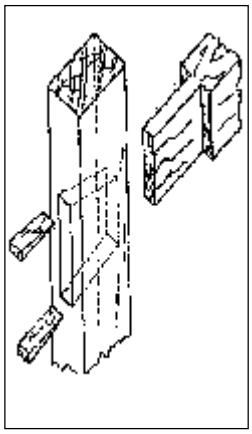


மூட்டு



துணைக்குடும்பி மூட்டு குடும்பி

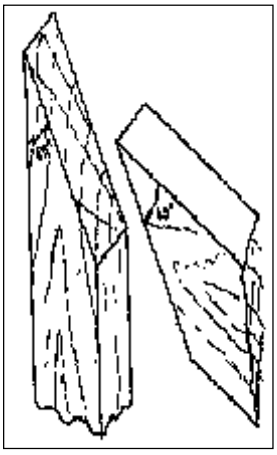




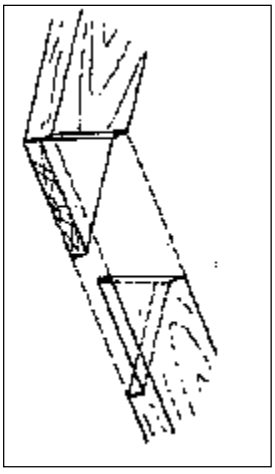
ஆப்புடன் கூடிய மூட்டு

மூலையுறு மூட்டு (மைற்றர் மூட்டு)

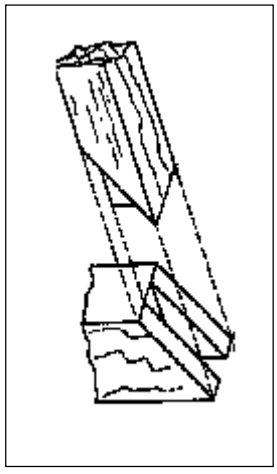
செங்குத்தாக அல்லது வேறோர் கோணத்தில் சட்டங்கள் அமைக்கும் போது இவ் வகை மூட்டு பயன்படும். படச்சட்டங்கள், பெயர் பலகைகள், கரம் பலகை போன்றவற்றைத் தயாரிக்கும் போது இம் மூட்டைப் பயன்படுத்தவார்.



எளிய மூலையுறு மூட்டு



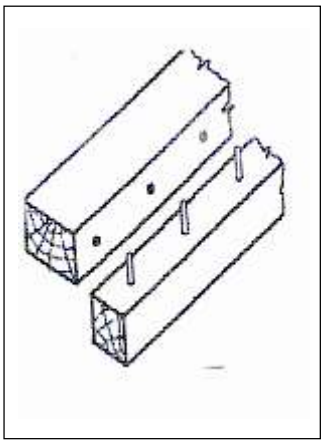
அரை மடி மூலையுறு மூட்டு



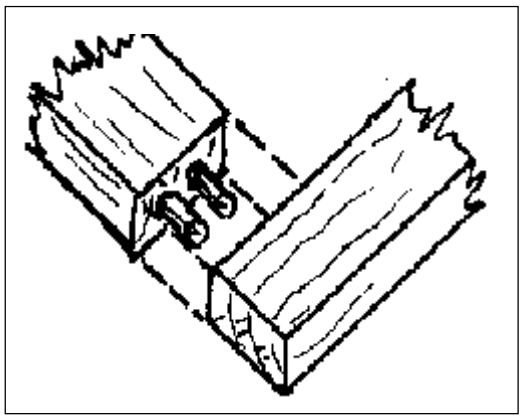
நாக்குடன் கூடிய மூலையுறு மூட்டு

இருமுனை பேணிமூட்டு

கோண வடிவிற்கு மூலை மடி இருமுனையாணி மூட்டும் அகலத்தை அதிகரிக்க, மட்டும் Chauper இருமுனையாணி மூட்டும் உபயோகிக்கப்படும். இம்மூட்டுக்களுக்கு வச்சிரமும் இடப்படுமாயின், சக்தி அதிகமாகும்.



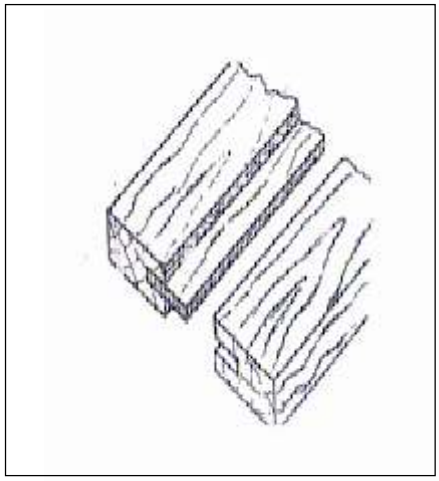
Chauper இருமுனையாணி மூட்டு



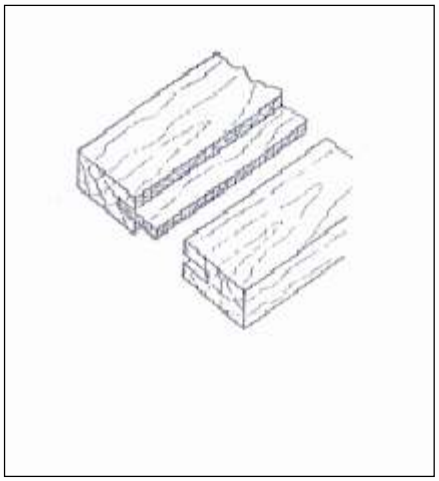
மூலை மடி இருமுனை யாணி மூட்டு

பொளிப்பு மூட்டு

பலகைகளை நீட்டுவதற்கு பயன்படுத்தவர்



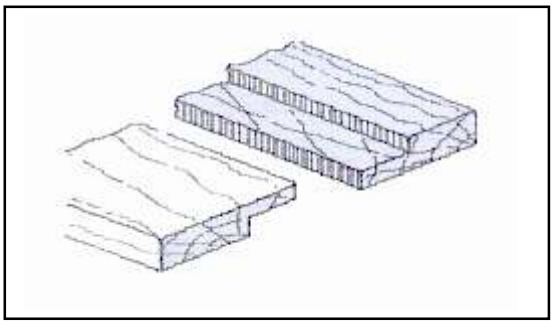
வெளி மூட்டு



நாவுடன் கூடிய பொளிமூட்டு

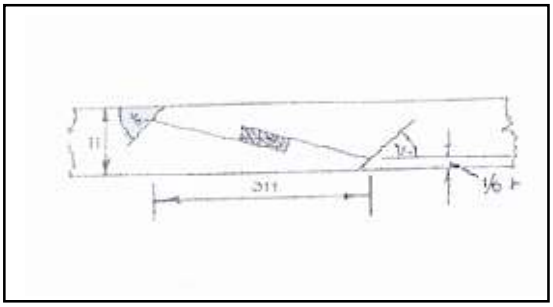
தட்டு மூட்டு

மரங்களை அகலமாக்கப் பயன்படுத்துவர்



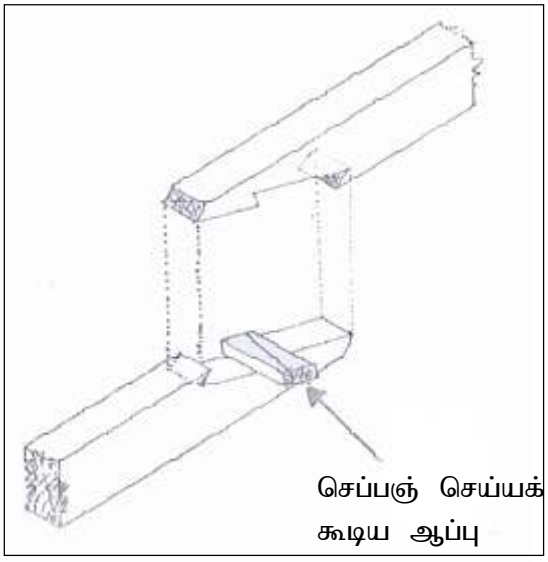
முதலை வாய் மூட்டு

கட்டிடக் கூரைகளில் தீராந்தி, சுவர் தீராந்தி ஆகியவற்றின் நீளத்தை அதிகரிக்க இவ்வகை மூட்டு பயன்படும்.



முதலை வாய் மூட்டு

நவீன மூட்டு நுட்ப முறைகள் சில பின்வருமாறு



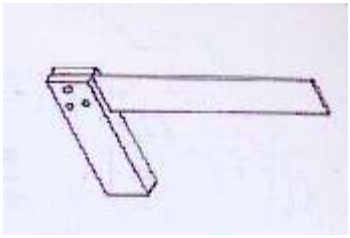
செப்பஞ் செய்யக் கூடிய ஆப்பு

மரத் தளபாட உற்பத்தியின் போது அறுத்த மரக்குற்றியிலிருந்து, பலகைகள், சலாகைகள் போன்றவற்றைப் பெற்றுத் தக்கவாறு வெட்டியெடுக்க வேண்டும். அவற்றினைச் சீராகவும், அழகாகவும் முறையாகவும் பேணிக் கொள்ள நேரிடும். அதற்காக பின்வரும் பகுதிகள் சீவப்படும்.

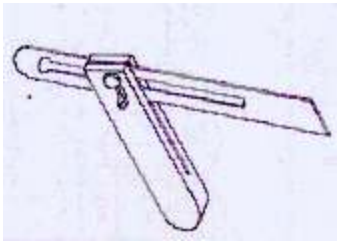
- மேற்பரப்பைச் சீவுதல்
- விளிம்பைச் சீவுதல்
- அகலத்தைச் சீவுதல்
- தடிப்பைச் சீவுதல் ஆகிய படிமுறைகளில் இடுதல் வேண்டும்.

முதலில் ஒற்றை அலகுடன் கூடிய றேபல் சீவுளியினாலும் பின்னர் நேராகவும், மட்டமாகவும் இருப்பதைப்பேண, மட்டச் சீவுளியையும் உபயோகிப்பர்.

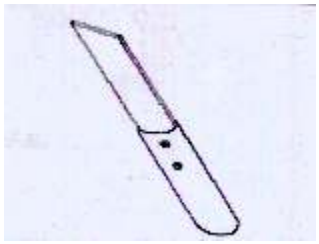
தேவையானவாறு பாகங்களை வெட்டப் பலகையில் கோடு வரைந்து கொள்ள வேண்டும். விளிம்பொன்றுக்குச் சமாந்தரமாக கோடு வரைவதாயின், மூலைமட்டப் பலகையையும், விளிம்பொன்றுக்குச் சாய்வாக கோடு வரைவதற்காக, வழுக்கு தரங்கையும் பயன்படுத்துவர். வரையும் உபகரணமாகப் பென்சில் அல்லது வரை கத்தி பயன்படும்.



மூலை மட்டம்

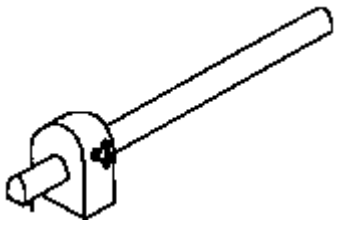


வழுக்கு தரங்கு

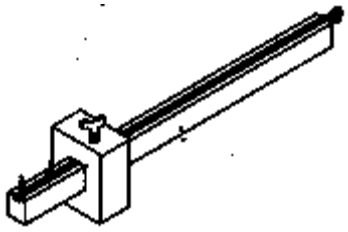


வரையூசி

வெட்டும் போது, அல்லது தவாளிப்பு வெட்டும் போது, எல்லைகளைக் குறிப்பிட்ட ஆண்டு வளையங்களினூடாக விளிம்பிற்கு சமாந்தரமாக ஒரு நேர் கோட்டை அல்லது இரண்டு நேர் கோடுகளை வரைந்து கொள்வார். ஒரு நேர் கோட்டை வரைய வரை கம்பையும் விளிம்பிற்கு சமாந்தரமாக இரண்டு கோடுகள் வரைய வேண்டும். போது இரண்டு ஆணிகள் கொண்ட வரை கம்பையும் உபயோகிப்பர்.



வரைகம்பு இரண்டு



ஆணி கொண்ட வரைகம்பு

மூட்டொன்றின் பொருத்துக்கள் வெட்ட தகட்டு வாளை உபயோகிப்பர். இதன் மேல் பாகத்தில் உருக்கு பட்டியொன்று இருக்கின்றமையால் வெட்டும் போது வாள் வளைய மாட்டாது.

உளி

கோணவடிவப் பொருத்துக்களுக்காக ,துளைகளை வெட்ட நேரிடும். இங்கு வரைந்த கோடுகளுக்கிடையே ஆழமாகத் துளைகள்இட நேரிடின், அதற்காக றேகல் உளியை உபயோகிப்பர். இந்த உளியின் அலகின் தடிப்பு கூடியது. இதுதவிர தரங்குஉளி, தகட்டுளி ஆகியனவும் உண்டு.



கல் உளி

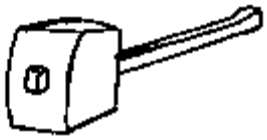


ளி



டுளி

உளியால் வேலை செய்யும் போது உளிப்பிடியில் தட்ட மரத்தால் கைப் ல்லு பயன்படுத்தப்படும்.



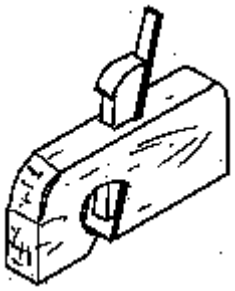
கைப்பொல்லு



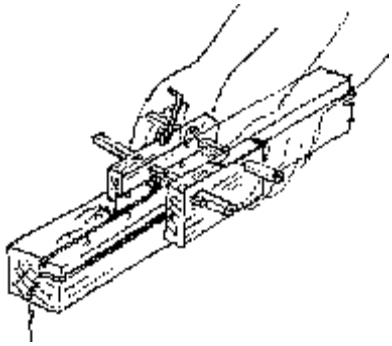
குறட்டு சுத்தியல்

சலுத்தி

ஆணி அடிப்பதற்காக் குறட்டுச் சுத்தியலும் திருகாணிகளை இறுக்க திருகாணி செலுத்திகளும் பயன்படும்.



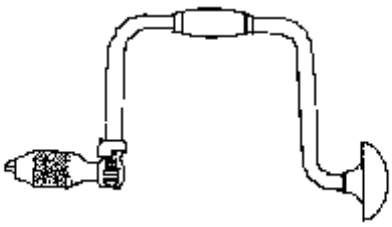
தட்டு உளி



தவாளிப்பு உளி

பலகையொன்றை மட்டப் படுத்துவதற்காக துளைக்கும் கருவி பயன்படுத்தப்படும். ஆண்டு வளையங்களினூடாக தவாளிப்பை ஏற்படுத்த தவாளிப்பு உளியையும் உபயோகிப்பர்.

மரத்தில் வட்டமான துளைகளை இடத் தேவையாயின் துளையிடும் பொறியையோ, துறப்பணத்தையும் துறப்பண ஊசிகளையுமோ உபயோகிப்பர்.

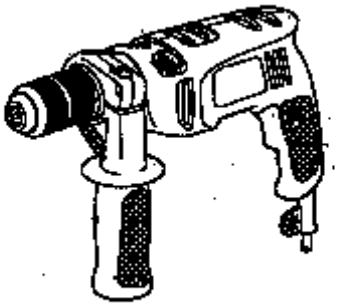


துளப்பணம்

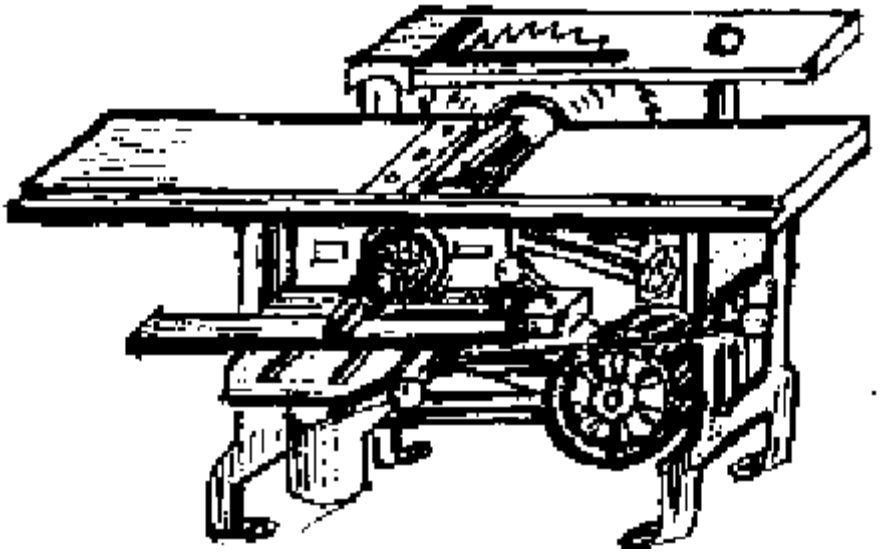


துளையிடும் கருவி

மேலே காட்டப்பட்டவை மரவேலைக் கைத்தொழிலின் போது பயன்படுத்தும் கருவிகளும் உபகரணங்களுமாகும். இவ் வேலைகள் பெரும்பாலானவற்றைச் செய்து கொள்ளக் கூடிய பல் நோக்க மரவேலை இயந்திரங்கள் உண்டு. இவற்றை நவீன கைத் தொழிலாளர்கள் பரவலாக உபயோகிக்கின்றனர்.
இது தவிர குறித்த ஒரு வேலையோ வேலைகள் சிலவற்றையோ செய்யக் கூடிய இயந்திரங்களும் உள்ளன.



மின்னால் செயற்படும் சீவுளி



மின்னால் செயற்படும் பல்நோக்க மரவேலை இயந்திரம்

தேர்ச்சி 5.0 : ஒன்றிணைக்கும் நுட்ப முறைகளை தேவைக்கேற்பப் பயன்படுத்துவார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 5.3 : உலோக கைத்தொழிலின் போது பயன்படுத்தும் எளிய ஒன்றிணைக்கும் முறைகளைப் பயன்படுத்தவார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- பல்வேறு ஆக்கங்களுடன் தொடர்புடைய உலோகப் பாகங்களை ஒன்றாக இணைக்கப் பொருத்தமான ஒன்றிணைக்கும் நுட்ப முறைகளை எடுத்துக் காட்டுவார்.
- ஒவ்வொரு நுட்ப முறையிலும் உள்ள அனுகூலங்களையும் விஷேட இயல்புகளையும் விளக்குவார்.
- ஒன்றிணைக்கும் நுட்ப முறையை / முறை பின்பற்றி உற்பத்தியிலீடுபடுவார்.
- ஒன்றிணைக்கும் பாகங்களின் குறைபாடுகளைத் தேடியறிந்து சீர்செய்வார்.
- சரியான நுட்பமுறைகளைப் பின்பற்றாமையால் ஏற்பட்ட தவறுகளை எடுத்துக் காட்டுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- கேக் தட்டொன்றையோ வாளியொன்றையோ வகுப்பறை சிறுவில்லொன்றையோ சமர்ப்பித்து பாடசாலை கட்டடத்திலுள்ள இரும்பாலான திராந்தியைக் காட்டி, அவை தொடர்பான சாதனங்களை தகவல்களைத் தேடியாயச் சந்தர்ப்பம் ஏற்படுத்துங்கள்.
- குறித்த உபகரணங்களுடன் தொடர்புடைய பாகங்களை இணைப்பதற்காக, உபயோகித்துள்ள நுட்ப முறையை விசாரியுங்கள்.
- இவ்வாறு பாகங்களை இணைக்க வித்தியாசமான பல நுட்ப முறைகள் பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

  i உலோகத்தின் தன்மைக்கேற்ப பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும் முறைகள் வேறுபடும்.

  ii வெப்பத்தைத் தாங்குமியல்பு, அதிர்வுகளைத் தாங்குமியல்பு, மற்றும் தேவையான சக்தி நிலைமைகளுக்குக்கேற்ப மேற்படி ஒன்றிணைக்கும் முறைகள் வேறுபடும்.

iii பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும் நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றச் சரியான நுட்பவியல் பயிற்சியைப் பெறல் வேண்டும்.

கற்றலுக்கான உத்தேச அறிவுறுத்தல்கள்

- தரப்பட்டுள்ள உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும், மாதிரிகளையும் செய்து காட்டல்களையும், பெயரிடப்பட்ட படங்களையும் நுணுகி ஆராயவும், வாசிப்புக் கோவைகளை பரீட்சிக்கவும், வாய்ப்பு வழங்கவும்.
- பல்வகையான உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும் எளிய முறைகள் சிலவற்றையும், தனித்தனியாகப் பின்பற்றி ஒரு பொருள் வீதம் உற்பத்தி செய்ய திட்டமிட்ட தொழிற் படங்களைக் குழுக்களுக்குக் கையளியுங்கள்.
- எல்லாக் குழுக்களுக்கும் தமது தேடல்களையும், உற்பத்திகளையும் வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க வாய்ப்பளியுங்கள்.
- அந்தந்த வகை உலோகப் பாகங்களைப் பொருத்தும் முறைகளின், அனுகூலங்களையும், பிரதிகூலங்களையும் தரங்களையும் முடியுமான வரை கலந்துரையாடுங்கள்.
- உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைக்கப் பயன்படுத்தும், உபகரணங்களினதும் கருவிகளினதும் தேவைகள் பற்றி விசாரித்தறியுங்கள்.
- பல்வேறு நுட்ப முறைகளைப் பின்பற்றி உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைத்து உபயோகிப்பதற்கான நுட்பவியல் தேர்ச்சியைப் பெற மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிக்காட்டல்கள்

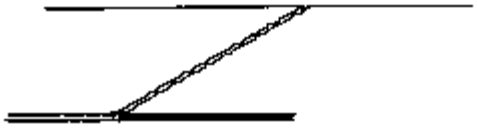
- பலவகையான உலோகத்தலான பொருட்களின் பாகங்களை ஒன்றிணைத்து உற்பத்திகளிலீடுப்படும் முறைகளைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது,
  - அந்தந்த உலோகத்தின் இயல்புகள்
  - உற்பத்தி செய்யப்படும் பொருளில் இருக்க வேண்டிய தன்மைகள்
  - அதன் மூலம் செய்ய எதிர்பார்க்கும் வேலை தொடர்பாக கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
- இதன்படி பல்வேறு தரத்திலான உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைப்பதற்காக
  - திருக்காணிகளை உபயோகித்தல்
  - விளிம்பு மூட்டும் முறைகளை உபயோகித்தல்
  - தறைத்தல்
  - காய்ச்சியிணைத்தல்
  - பொருத்தமான மூட்டுக்களை இடல்

  போன்ற முறைகள் பின்பற்றப்படும்.
- திருகாணிகளைப் பயன்படுத்திப் பொருத்தும் போது திருகாணியின்
  - தலை
  - தண்டின் நீளம்

- தண்டின் விட்டம்
- திருகாணிப் புரி வகை
- சுரை வகை
- பயன்படுத்தும் தகட்டுப் பூண் வகை
- பயன்படுத்த வேண்டிய தாழிடும் பாகம்

ஆகியன பற்றிக் கவனம் செலுத்தப்பட வேண்டும்.

- சமமான அளவீட்டிலுள்ள மெல்லிய தகட்டின் விளிம்பிற்கு மூட்டிடல், எளிதில் செய்யக்கூடியதாகும்.
- அதற்கான சில முறைகள் கீழே படங்கள் காட்டப் பட்டுள்ளன.



உதைப்பு மூட்டு



மடிமூட்டு



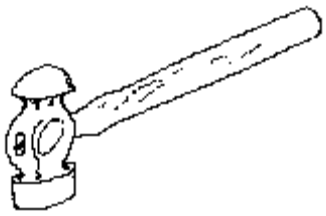


மேல் சுற்றப்பட்ட வட்டவளிம்பு மூட்டு

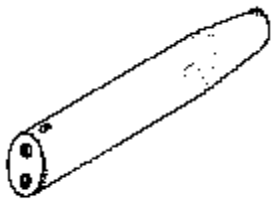
இதை தவிர வெட்டிட வட்ட வளிம்பு மூட்டு முறைகளும் உண்டு.

- இவ்வாறு விளிம்பு மூட்டுடன் கூடிய பாத்திரங்களில் திரவங்கள் இடும் போது மூட்டிகள் இடைவெளிகளீனூடாக திரவம் கசிவுறாது பேண இடைவெளிகள் நிரப்பப் படவேண்டும்.
- மென் பற்றாசு வைத்தல் தகடுகளினால் செய்து முடிக்கப்பட்ட பண்டங்களுக்கு இடைவெளி நிரப்புவதற்குள்ள ஒரு சிறந்த முறையாகும். எனினும் சில உலோக வகைகளுக்கு மாத்திரமே இம்முறை உகந்தது.
- தறைவதும் உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைக்கப் பின்பற்றப்படும் மற்றொரு முறையாகும்.
- உலோகப் பாகங்கள் இரண்டை அல்லது சிலவற்றை தறையுமாணிகள் மூலம் ஒன்றாக இணைத்தல், தறைதல் எனப்படும்.

- சாதாரண நிலைமைகளின் கீழ் செய்யப்படும் தறைதல் குளிர்ந்த முறை தறைதல் என்றும், தறையாணிகளை செஞ்சூடாக்கி தறைதலை சூடான தறைதல் என்றும் அழைப்பர். பொப் தறைதல் ஆணி மூலம் செய்யப்படும் தறைதலை, பொப் தறைதல் என்றும் பெயர் பெறும்.
- தறையும் ஆணியின் தலைகளை வேறாக்குவதன் மூலம் பாகங்களைத் தெளிவாக வேறாக்க முடியும்.
- தறையும் போது தேவைப்படும் தறையாணிகளின்,
  - தலையின் அமைப்பு
  - தண்டின் விட்டம்
  - தண்டியின் நீளம் ஆகியவற்றிற்கேற்பத் தேர்ந்தெடுக்கப்படும்.
- சாதாரண தறைதல் வேலையின் போது குண்டுத் தலை சுத்தியலும், தறைபூசியும் அவசியமாகும்.



குண்டுத் தலை சுத்தியல்



தறைபூசி

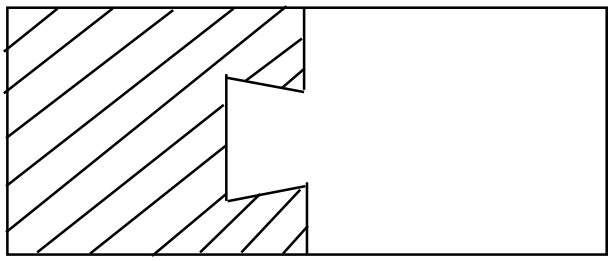
- பொப் தறைதலின் போது பொப் தறை அவசியமாகும். தறையும் போது பொருத்தமான (Nozzle) மூக்குகளை உபயோகித்தல் வேண்டும்.
- வலுவான அலங்காரமான மூட்டைப் பெற சரியான நுட்ப முறைகள் பின்பற்றப்பட வேண்டும்.
- உலோகப் பாகங்களை ஒன்றிணைத்து பண்டங்களை உற்பத்தி செய்யும் போது பின்பற்றப்படும் முக்கிய நுட்ப முறையாக பற்றாசு பிடித்தலைக் குறிப்பிடலாம்.
  - மென் பற்றாசு - பற்றாசு ஈயத்தை பயன்படுத்தி சூடான பற்றாசு பிடிக்கும் கருவி மூலம் பற்றாசு பிடித்தல்.
  - வன் பற்றாசு - இம்முறையில் பித்தளை அல்லது வெள்ளி போன்ற உலோகத்தைப் பயன்படுத்தி நிறை தகன சுவாலை மூலம் சூடாக்கி பற்றாசு பிடித்தல் நடைபெறும்.
  - சுடர் வில்லினால் பற்றாசு வைத்தல் - மின்னோட்டத்தை அதிகரிக்கும் மின் நிலை மாற்றியின் முனைகளுக்கிடையே பண்டத்தையும் பற்றாசு பிடிக்கும் கோலையும் வைக்கும்போது

அவற்றினூடாகப் பாயும் மின்னோட்டத்தின் மூலம், உருகும் உலோகக் கோலின் பற்றாசு பிடிக்கப் படும்.

- பட்டறையின் பட்டாசு வைத்தல் - செங்சூடாக்கப் பட்ட உலோகப் பாகங்கள் இரண்டையும் அருகருகாக வைத்து பலமாக சுத்தியலினால் அடித்து பாகங்களை ஒட்டச் செய்தல் இம் முறையாகும்.
- ஒட்சி அசற்றலீன் பற்றாசு வைத்தல் - தனித் தனித் தாங்கிகளில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒட்சிசன் அசற்றலீன் ஆகிய வாயுக்களை (Nyple) பிசிறிக் கம்பினூடாக வெளியேறச் செய்து பெறப்படும் பூரண தகன சுவாலை மூலம், பற்றாசுக் கோலை சூடாக்கி, மூட்டிப் பட வைத்து, பற்றாசு வைத்தல் இம்முறையில் நடைபெறும்.
- இவை தவிர விஷேட பற்றாசு பிடிக்கும் முறைகளும் பின்பற்றப் படும்.

TIG - தங்கிதன் சடத்துவ வாயு மூலம் பற்றாசு வைத்தல்
MIG - உலோகம் - சடத்துவ வாயு மூலம் பற்றாசு வைத்தல்
MAG - உலோகம் - ஆகன் வாயு மூலம் பற்றாசு வைத்தல்
A/C SPOT Welding/ புள்ளி உருக்கியினைத்தல்

- வெற்றிகரமாக பற்றாசு வைப்பதற்கு அது தொடர்பான விடயங்களைப் போன்றே அனுபவமும் பெற்றிருத்தல் வேண்டும.
- உலோகத்திலான பண்டங்களை ஒன்றிணைக்கும் போது பொலி வெட்டுதல் பின்பற்றப்படும் ஒரு நுட்ப முறையாகும். இதற்கு புறாவான் பொலி பொருத்தமானது.



- பொலி வெட்டின் மூலம் சிறந்த மூட்டைப் பெறுவதாயின் சரியான அளவீடுகள் படி விளிம்புகள் நன்கு உராய்ந்து தயாரிக்கப்பட வேண்டும்.
- சிறப்பாக இயந்திரப் பாகங்களை இணைப்பதற்கு மூட்டு பயன்படும். இணைக்கப்பட வேண்டிய பாகங்களை தக்கவாறு வெப்பமாக்குவதன் மூலம் அல்லது குளிரச் செய்து, அவற்றிடையே இடைவெளியை ஏற்படுத்தி பாகங்களை புகுத்தி இணைத்தல் இம் முறையின் போது பின்பற்றப்

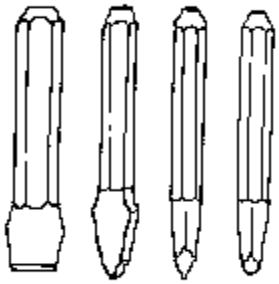
படும். (வண்டிச் சில்லை பட்டத்தினுள் புகுத்தல் இதற்கான உதாரணமாகும். வேறு மேலதிக உபகரணங்களை இம் முறையில் உபயோகிப்பதில்லை.)

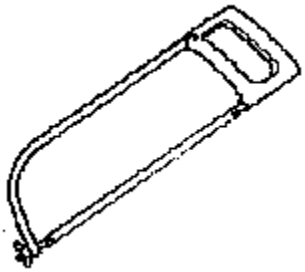
- உலோகப் பண்டங்களின் பாகங்களை ஒன்றிணைக்கும் போது, பாகங்கள் 100% ஒன்றுடன் ஒன்று பொருத்தியிருத்தல் அவசியமாகும். இதற்குப் பிழையற்ற அளவீடுகளைப் பெறல், அவற்றைக் குறித்தல், வெட்டுதல், உராய்தல், சுத்தப்படுத்தல் ஆகியன செய்யப்பட வேண்டும்.

உலோகத் தகடுகள், கம்பிகள், தண்டுகள் ஆகியவற்றைத் தேவையானவாறு, வெட்டி வேறாக்க உலோகங்களை வெட்டும் உபகரணங்களைப்பயன்படுத்துவர். உலோகத்தின் தரத்தின் படி (தடிப்பு / வடிவம் / விட்டம்) இவ்வுபரணங்களை தேர்ந்தெடுக்கப்படும்.



தகடுவெட்டு கத்தி



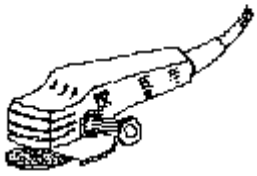


ாகம் வெட்டும் வாள்

துலக்கும் போது, துலக்கப்படும் ஒரங்கள், மேற்பரப்புக்கள் ஆகியன 100% சரியாக துலக்கப்படல் வேண்டும். அவ்வாறாயின் அழகானதும் வலிமை மிக்கதுமான மூட்டு பெறப்படும். இதற்காக உலோகப்பாகங்களை பிசிர்நிலையாக்கவும் உராயவும் நேரிடும். இதற்காக அரம், சாணைக்கல் போன்றதொன்றை உபயோகிப்பர்.



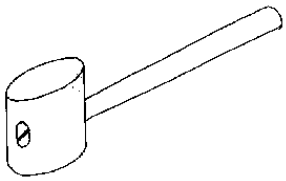
சாணைச் சில்லு



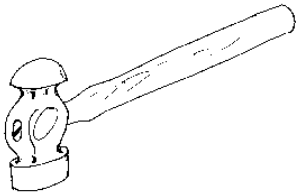
ச மெய் நிலையிலிருந்து உராய்வதன் மூலம், (விளிம்புகளையும் சரியாக தயாரித்துக் கொள்ள வேண்டும்.

மேற்பரப்புக்களை மாற்றியமைக்கும் போதும், வடிவங்களை தயாரித்துக் கொண்டும் போதும், வளைந்த தண்டுகள், தகடுகள் ஆகியவற்றை நேராக்கும் போதும், தறையும் போதும், உலோகப் பாகங்களை தட்டையாக்க நேரிடும்.

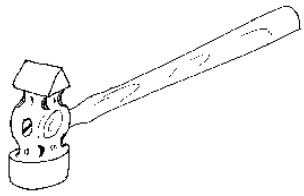
இதற்காக மென்மையான சுத்தியல்களும் எந்திரி சுத்தியல்களும் பயன்படுத்தப்படும். இறப்பர் கைப்பொல்லு, மர கைப்பொல்லு ஆகியன மென்மையான சுத்தியல்களாகும். உலோகத்திலான சுத்தியல்களும், சம்மட்டிகளும் எந்திரி சுத்தியல்களாகும்.



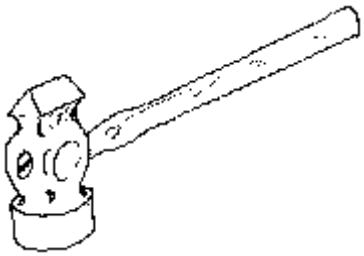
மென் சுத்தியல்



குண்டுத்தலை சுத்தியல்



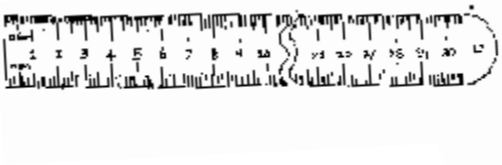
குறுக்குத்தலை சுத்தியல்



நேர்த்தலை சுத்தியல்

சாதாரண அளவீடுகளைப் பெறும் போது, பயன்படுத்தும் முக்கிய அளத்தல் கருவி உருக்குக் கோலாகும். இதன் மூலம் 0.5 மி.மீ வரை அளவீடுகளைப் பெறலாகும்.

அளத்தல்களைப் பெறும் ஏனைய உபகரணங்களாக இடுக்கிகளைக் குறிப்பிடலாம். நுண்ணிய அளவீடுகளைப் பெறும் போது வேணியர் இடுக்கி போன்றே நுண்மானிக்கணிச்சி பயன்படுத்தப்படும். சில இடுக்கிகள் மூலம் அண்ணளவான அளவீட்டை பெற்று உருக்கு கோல் மூலம் அளவீட்டைச் சோதிக்க வேண்டும்.



உருக்குக்கோல்



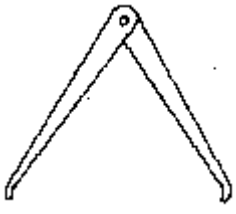
வரையூசி



கவராயம்



உள்முக இடுக்கிமானி



வெளிமுக இடுக்கிமானி



ஹேமபுரைடைட் இடுக்கிமானி

வரையும் போதும் குறிக்கும் போதும் வரையூசி, வில் கவராயம் பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

மேற்படி விடயங்கள் விளங்கிக் கொள்ளக் கூடியவாறு பாடத்தை நடத்துங்கள்.

தேர்ச்சி 6.0 :ஒன்றாகப் பொருந்தும் நுட்பமுறைகளைத் தேவைக்கேற்றவாறு கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.1 :மோட்டார்வாகனத்தில்அடங்கும்தொகுதிகள் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

நேரம் :03 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மோட்டார் வாகனத்திலுள்ள தொகுதிகளைப் பெயரிடுவார்.
- மேற்படி தொகுதிகளின் வேலைகளை விபரிப்பார்.
- தொகுதிகளுக்கிடையான தொடர்பைப் பேணுவதன் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான கட்டுப்பாட்டு முறையியல்களைப் பயன்படுத்துவார்.
- பொருளாதாரத்திற்கு ஏற்ற உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

- அடிச் சட்டம் அகற்றிய மோட்டார் வாகனமொன்றை / படத்தை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கவும்.
- பிரதான துணைப் பாகங்களைப் பெயரிட்டு இனங்காண வாய்ப்பு வழங்குகள்.
- ஒவ்வொரு துணைப் பாகத்திற்குமிடையே தொடர்பைப் பேண ஏதுவாகும் விடயங்களைக் கலந்துரையாடுக.
- என்ஜினுக்குப் பதிலாகப் பயன்படுத்தக் கூடிய வேறு முதன்மை இயக்கியைப் பற்றி வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- **பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.**

i மோட்டார் வாகனத்தில் பின்வரும் தொகுதிகள் அடங்கும்.

- முதன்மை இயக்கத் தொகுதி
- ஊடுகடத்தும் தொகுதி
- செலுத்தற் தொகுதி
- தொடக்கும் தொகுதி
- உயிர்ப்பிக்கும் தொகுதி
- மின் விளக்குத் தொகுதி
- எரியூட்டும் தொகுதி (பெற்றோல் என்ஜின் களுக்கானது)
- குளிர்த்தும் தொகுதி
- மசகிடும் தொகுதி

- தடுப்புத்தொகுதி
- அடிச் சட்டம்

ii இவை தவிர கூடாரமும் வேறு தொகுதி யொன்றாகும்.

iii மோட்டார் வாகனமொன்றைக் கட்டுப்பாடாகச் செலுத்தவும். அதிலடங்கும் துணைப் பாகங்களை சீரான நிலவுகைக்காகவும், இத்தொகுதிகள் பங்களிக்கும்.

iv இன்று நவீன மோட்டர்களில் பல வழங்கியாக (முதன்மை இயக்கியாக) மின் மோட்டர்கள் செயற்படுகின்றன.

கற்றலுக்கான உத்தேச அறிவுறுத்தல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புக்களுள், உங்கள் குழுவிற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள தலைப்புத் தொடர்பாகக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
  1. என்ஜின், ஊடுகடத்தும் தொகுதி, குளிர்த்தும் தொகுதி, மசகிடும் தொகுதி. எரியூட்டும் தொகுதி தொடக்கும்தொகுதி
  2. மின் மோட்டார், ஏற்றத்தொகுதி, மின் விளக்குத் தொகுதி, செலுத்தற்றொகுதி, அடிச்சட்டம், கூடாரம்
- ஒவ்வொரு தொகுதியினதும் தேவைகளை ஆராயுங்கள்.
- ஒவ்வொரு தொகுதியும் மோட்டார் வாகனத்தின் செயற்பாட்டிற்குப் பங்களிக்கும் விதத்தை (எளிய முறையில்) தேடிப்பாருங்கள்.
- பிரதான கூறுகள் சில ஒரு தொகுதியில் அடங்குமாயின் அவற்றின் பங்களிப்பைத் தேடிப்பாருங்கள்.
- குழுத் தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும், முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கத் தேவையான வழிகாட்டல்கள்

- மோட்டார் வாகனத்தின் இயக்கத்திற்குத் தேவையான வலுவைப் பிரதானமாக முதன்மை இயக்கி மூலம் பெற்றுத் தரப்படும்.
- உட்தகன என்ஜின்களும், மின் மோட்டார்களும் முதன்மை இயக்கிகளாகத் தொழிற்படும்.
- உட்தகன என்ஜின்களின் மூலம், எரிபொருள்களில் உள்ள இரசாயன சக்தியை வெப்ப சக்தியாக மாற்றி வெப்ப சக்தியை பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்ற இயலும்.
- மின்மோட்டார் பட்டரிகளில் தேக்கி வைக்கப்பட்டுள்ள மின்சார சக்தி மூலம், சுழற்சி இயக்கத்தை ஏற்படுத்தி மோட்டார் வாகனத்தின் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான வலுவை பெற்றுக் கொடுக்க முடியும்.
- ஊடுகடத்தும் தொகுதிகள், முதன்மை இயக்கிகள் மூலம் பெற்றுத் தரப்படும், வலுவை செலுத்தும் சில்லுகள் வரை கொண்டு செல்லும்.

- இங்கு சில அடிப்படை அலகுகளின் பங்களிப்புப் பெறப்படும்.
  - (க்ளச்சு) பிடி
  - கியர் பெட்டி
  - ஓட்டுங் கருவித்தண்டு
  - வேறுபடுத்தும் தொகுதி
  - அச்சுத்தண்டும் செலுத்தற் சில்லும்

- (க்ளச்சு) பிடி : என்ஜினிலிருந்து கியர் பெட்டிவரை வலுவை பெற்றுக் கொடுக்கும். மேலும் கியர் மாற்றும் போதும் உதவும்.
- கியர் பெட்டி : கதியையும் முறுக்குத் திறனையும் கட்டுப்படுத்தவும் தேவைக்கேற்ப கியரை நடுநிலைப் படுத்தவும் உதவும். மேலும் பின்னோக்கிச் செல்லும் இயக்கத்திற்கான கியரும் உள்ளது.
- ஓட்டுங் கருவித்தண்டு : கியர் பெட்டியிலிருந்து வலுவை செலுத்தல் முடிவிடம் வரை கொண்டு செல்லும்.
- முன்பக்க என்ஜினும் முன் பக்க செலுத்தலும் கொண்ட மோட்டார் வாகனங்களிலும் பின்பக்க என்ஜினும் பின்பக்க செலுத்தலும் கொண்ட வாகனங்களிலும் ஓட்டுங் கருவித் தண்டு இல்லாமை. வேற்றுமைப் படுத்தி மூலம் என்ஜினிலிருந்து ஊடுகடத்தப்படும் சக்தி 90° தடுக்கப்பட்டுச் செலுத்தும் சில்லுக்கு வழங்கப்படும். வளைவின் போது வளைவின் உட்பக்கச் சில்லு குறைந்த வேகத்திலும், வளைவின் தூர உள்ள சில்லு அதிக வேகத்திலும் சுழலும்.
- அச்சுத் தண்டும் செலுத்தும் சில்லும் - அச்சுத் தண்டுகள் இரண்டு வகைப்படும். உயிர்ப்பற்ற அச்சுத் தண்டும், உயிர்ப்புள்ள அச்சுத் தண்டும் அவையாகும். உயிர்ப்புள்ள அச்சுத் தண்டுடன் சில்லுகளின் மூலம், சழலும் சக்தி பெற்றுத் தரப்படும்.
- குளிர்த்தும் தொகுதி - உட்தகனை என்ஜினுடன் கூடிய மோட்டார் வாகனங்களின் எரிபொருள் தகனத்தின் போது உருவாகும் வெப்பத்தினால், அதனுடன் தொடர்புடைய பாகங்களின் வெப்ப நிலைகட்டுப் படுத்தப்படும். நீரினைக் குளிர்த்தல் வளியினால் குளிர்த்தல் என, குளிர்த்தல் முறைகள் இரண்டாகும்.
- மசகிடும் தொகுதி - உட்தகனை என்ஜின்களின், இயங்கும் பாகங்களுக்கிடையே உராய்வை குறைந்து அளவாக்க, மசகெண்ணெய் வழங்கல் இத் தொதி மூலம் நடைபெறும்.
- உயிர்ப்பிக்கும் தொகுதி - உட்தகன என்ஜின்களுடைய மோட்டார் வாகனங்களின் தகனச் செயற்பாட்டினை ஆரம்பிப்பதற்காக, என்ஜினை சுழற்றுதல் இதன் மூலம் நடைபெறும். நேரோட்ட மின் மோட்டார், பற்றரி, தொடக்க ஆளி, சுருளி ஆளி இவற்றுள் அடங்கும்.
- செலுத்தற் தொகுதி - மோட்டார் வாகனம் பாதையில் செலுத்தப் படும்போது திசைகளை மாற்ற இது உதவும்.
- ஏற்றத் தொகுதி - மோட்டார் வாகனம் பற்றிரியிலிருந்து மின்னோட்டம் பெறும் சமயத்தில், இது ஏற்றமிறங்கும். பற்றரி ஏற்றமிறங்கும் மின்னோட்டத்திற்கேற்ப ஏற்றம் வழங்க, தைனமோ / ஆடலாக்கி அடங்கும் ஒரு தொகுதி இதற்குதவும்.
- மின் விளக்குத் தொகுதி - இதன்மூலம் மின் சமிக்ஞை வழங்கல், இரவு வேளைகளில் ஒளி பெறல், போன்ற தேவைகளுக்குத் தேவையான மின் விளக்குகளும் தேவையான துணைப்பாகங்களும் அடங்கும்.

தடுப்புத்தொகுதி(braking system)

தன்னியக்க வாகனங்களின் மிக முக்கியமான உறுப்பாக தடுப்புகள் விளங்குகின்றன. வாகனங்கள் இயங்கத்தொடங்கி கதி அதிகரித்து பாதையில் ஓடுகின்றன. ஆனால் வாகனத்தை நிறுத்துவது அதனை ஓடத்தொடக்குவதுபோல அத்தியாவசியமானது. மிகக்குறுகிய சாத்தியமான தூரத்திற்குள் வாகனத்தை நிறுத்தக்கூடியதாக தடுப்புக்கள் வடிவமைக்கப்படல் வேண்டும். கைத்தடுப்புகள் (Hand brakes), பொறிமுறைத் தடுப்புகள் (Mechanical brakes) மற்றும் நீரியல் தடுப்புத்தொகுதி (Hydraulic brakes) என்பன வாகனங்களில் காணப்படுகின்றன.
தடுப்புச்செயல் என்பது ஏதாவது இயக்கத்தைத் தடுப்பது என வரையறுக்கப்படும்.

கைத்தடுப்பு, வாகனத்தை சரிவின்மீது நிறுத்திவைத்து ஓட்ட ஆரம்பிப்பதற்கும், சாதாரணமாக நிறுத்தி வைப்பதற்கும் பயன்படுத்தப்படும்.

பொறிமுறைத்தடுப்புத் தொகுதியினால் வாகனத்தின் நான்கு சில்லுகளையும் நிறுத்தலாம். நான்கு சில்லுகளிலும் இயக்கவழங்கிகளும் (cams) தடுப்புச்சப்பாத்துக்களும் (brake shoes) உள்ளன. இயக்க வழங்கிகள் நெம்புகள் மற்றும் துவள் வடங்கள்(Flexible cables) மூலம் தடுப்புமிதி (Brake pedal) யுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.
தடுப்புமிதி அழுத்தப்படுகையில் செயற்படும் துவள் வடங்கள் மூலமாக இயக்க வழங்கிகளுக்கு விசை செலுத்தப்படும். இயக்கவழங்கிகள் பின்பு தடுப்புச்சப்பாத்துகளைச்செயற்படுத்தும். எல்லாச் சக்கரங்களினது இயக்கமும் இவ்வண்ணமாகத் தடுக்கப்படும். இத்தொகுதியில் நெம்புகள், வடங்கள் மற்றும் இயக்க வழங்கிகள் மாத்திரமே தடுப்புகளைச் செயற்படுத்த உள்ளன. இதுவே பொறிமுறைத் தடுப்புத்தொகுதி எனக்கூறப்படும். இங்கு பாயி எதுவும் உபயோகிக்கப்படுவதில்லை.

சேவோ தடுப்புத் தொகுதி (Servo brake system)

தடுப்புக்களைப் பிரயோகிக்கும்போது வாகனம் செலுத்துபவரின் செயலுக்கு உதவும் ஏதாவது ஒரு பொறிமுறையே சேவோப் பொறிமுறை (Servo mechanism) யாகும். வாகனத்தின் நிறை அதிகரிக்கும்போது அதை நிறுத்துவதற்குரிய வலுவை செலுத்துபவரால் வசதியாக வழங்குவது முடியாத ஒன்றாகும். இந்தக்கட்டத்தில், சேவோ செயற்பாடு (Servo action) தடுப்புகளைப் பிரயோகிக்க உதவியாக உள்ளது.
வெற்றிடம் மூலம் செயற்படும் சேவோக்கள் (Vacuum operated servos) இப்போது பிரபல்யமானவையாக உள்ளன. அநேக வாகனங்கள், மென்மையான மிதிவிசையை உபயோகித்து அவற்றை நிறுத்தவல்ல வலுத்தடுப்புகளைக் கொண்டுள்ளன. தடுப்புமிதிகளைப்பிரயோகிக்கும்போது ஒரு வெற்றிடச்செயற்பாட்டுப் பெருக்கி (Vacuum operated booster) யானது தலைமை உருளைக்குள் முசலங்களைத்தள்ளுவதற்கான விசையின் பெரும் பாகத்தை வழங்குகின்றது. வெற்றிடமானது இயந்திரத்தின் உள்விடு manifold இலிருந்து வருகிறது. அவ்வெற்றிடமே வெற்றிடப்பெருக்கியின் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையாக உள்ளது.

நீரியல் தடுப்புத்தொகுதி பொறிமுறைத் தொகுதியைவிடவும் சிறந்ததாகும். இது மிக எளிமையான மற்றும் திறனுடைய ஒன்றாகும். பல பொறிமுறைக்கூறுகளும் இதில் உள்ளன. தடுப்புமேலுறையின் (Brake linings) தேய்வு இங்கு குறைக்கபபட்டுள்ளது. எல்லாத்தடுப்புகளிலும் தடுக்கும் செயல் சமமாக இருக்கும்.

நீரியல் தடுப்புத்தொகுதியின் கட்டமைப்பும் செயற்பாடும் (construction and operation of hydraulic brake)

படமானது ஒரு தலைமை உருளையையும் நான்கு சக்கர உருளைகளையும் காட்டுகிறது. ஒவ்வொரு சக்கர உருளையும் வெளிப்பக்கமாக இயங்கும் இரண்டு முசலங்களையுடையன. நீரியல் பாயியானது தலைமை உருளையிலிருந்து பொருத்தமான குழாய்கள் ஊடாக நான்கு சக்கர உருளைகளுக்கும் பாய்கிறது. நான்கு சக்கரங்களிலும் தடுப்புச் சப்பாத்துக்களைப் பிடித்துவைக்க விற்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தடுப்புமிதி அழுத்தப்படுகையில் தலைமை உருளையிலுள்ள முசலம் திரவத்தை அழுத்தி உருளைக்கு வெளியே தள்ளுகிறது. இந்தத் திரவம் சக்கர உருளைகளிலுள்ள இரண்டு முசலங்களையும் வெளியில் நகர்த்த அவை தடுப்புச் சப்பாத்துகளை வெளியே தள்ளுகின்றன. தடுப்புச்சப்பாத்துக்கள் தடுப்பு முழவுகளுக்கு (Brake drums) எதிராக அழுத்தப்படுவதால் தடுப்பு முழவுகள் நிறுத்தப்படுகின்றன. அதனால் சக்கரங்களின் இயக்கமும் நிறுத்தப்படுகின்றன. தடுப்புமிதியானது தளர்த்தப்படும்போது தலைமை முசலம், தலைமை உருளையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள வில்லொன்றினால் பின்னாக இழுக்கப்படுகிறது. தடுப்புச்சப்பாத்துடன் உள்ள விற்களும் சப்பாத்துகளை நெருக்கமாகக் கொண்டு வருகின்றன. இதேவேளை சக்கர உருளைகளிலுள்ள இரு முசலங்களும் நெருங்கி வருகின்றன. சக்கர உருளையிலுள்ள திரவம் குழாய்களினூடாக வெளியே தள்ளப்படுகிறது. இது குழாய்களினூடாக தலைமை உருளைக்குத் திரும்பி வருகிறது.
இவ்வாறுதான் நீரியல் தடுப்புத்தொகுதி வேலை செய்கிறது.

படம்

டென்டம்(tandem) பிரதான உருளை இரண்டு முசலங்கள் பயன்படுத்தி உருவாக்கப்பட திரவ உருளையாகும் உருளையினுள் உள்ள பூண்கள் இடப்பட்ட இரண்டு முசலங்கள் மூலம் ஆரம்ப முசலம் நேரடியாக பாதத்தின் மூலம் செயற்படுத்தப்படும் அதே சமயம், துணை முசலம், ஆரம்ப முசலத்தின் மூலம் திரவத்தின்மீது ஏற்படுத்தும் அமுக்கம் காரணமாகச் செயற்படும் திரவத் தாங்கியும் உட்புறமாக இரண்டாகப்பிரித்து வேறாக்கப்பட்டுள்ளபடியால் ஆரம்ப மற்றும் துணை முசலங்களுக்காக தனித்தனியாக திரவம் வழங்கல் நடைபெறும் இதற்காக தனி முசல முறையில் போன்று உறிஞ்சல் இறுக்குவழி யன்னலுடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

ஆரம்ப மற்றும் துணை முசலங்கள் மூலம் முறையே பின்பக்க மற்றும் முன்பக்கத் தடுப்புக்கள் தனித்தனியாகச் செயற்படும் இச்செயற்பாடு தனி முசலத்தின் பிரதான உருளையின் செயற்பாட்டைப் பெரிதும் ஒத்தது. சாரதி தடுப்புமிதியை மிதித்தவுடன் முதலில் ஆரம்ப முசலம் முன்னோக்கித்தள்ளப்பட்டு அதன்மூலம் கட்டுப்படுத்தப்படும் அறைகளினுள் திரவ அமுக்கத்தைக்கூட்டும். இத்திரவ அமுக்கக்குழாய்கள் மூலம் பிற்பக்கச் சில்லுகள் உருளைகளை நோக்கி ஊடுகடத்தப்பட்டு பின்பக்கத் தடுப்புகளை இயக்கும் அத்துடன் ஆரம்ப முசலத்தின்மூலம்ஏற்படுத்தப்பட்ட அமுக்கம்காரணமாக துணைமுசலமும்தள்ளப்பட்டு அதன்மூலம்கட்டுப்படுத்தப்படும்அறைகளினுள்உள்ள திரவங்களை அமுக்கும் இவ்வமுக்கம் முற்பக்கச் சில்லுகளுடன் இணைந்துள்ள குழாயினுள் ஊடு செலுத்தப்பட்டு முற்பக்கத் தடுப்புகளை இயக்கும்

டென்டம்பிரதான உருளையில்உள்ள அடிப்படை அனுகூலம்யாதெனில், ஒரு தொகுதியில் யாதாயினும் பாதிப்பு ஏற்பட்டபோதிலும் அதனால் ஏனைய தொகுதிகளின் செயற்பாட்டிற்குத் தடைகள் ஏற்படமாட்டாது. உதாரணமாக, பிற்பக்க தடுப்புக்குழாயில் யாதாயினும் வெடிப்பு ஏற்படுமாயின், அந்த நிலைமையின்கீழ் தடுப்புமிதியை அமுக்கும்போது, ஆரம்ப முசலத்தினால் ஏற்படுத்தப்படும் அமுக்கம் காரணமாக ஆரம்ப முசலத்தினால் கட்டுப்படுத்தப்படும் அறைகளினுள் உள்ள திரவம் வெடிப்பின்மூலம் வெளியேறும் ஆரம்ப முசலம் முன்னோக்கித்தள்ளப்பட்டு துணை முசலத்தின்மீது நிற்கும் மேலும் தடுப்புமிதியை மிதிக்கும்போது துணை முசலம் அசைந்து, அதனால் கட்டுப்படுத்தப்படும் அறைகளினுள் அமுக்கத்தினை ஏற்படுத்தி முன்பக்கத் தடுப்புகளைச் செயற்படுத்தும்

சில்லு உருளைகள் (wheel cylinder)

தலைமை உருளையிலிருந்து வரும் திரவ அமுக்கத்தைப் பயன்படுத்தி, தடுப்புப் பாதிகளை விலக்கி அவற்றைத் தடுப்புக்களின் இடுப்புடன் மோதச்செய்வது சில்லு உருளையாகும் சில்லு உருளைகள்——தட்டுடன் ஆணிமூலம் இணைக்கப்பட்டிருக்கும் அதிலுள்ள விற்கள் மூலம் பூண்கள் விலக்கி வைக்கப்படும் இவை உயர் அமுக்கத்தின்கீழ் தடுப்புத் திரவம் கசிவுறுவதைத் தடுத்தபடி முத்திரைகள்போன்று செயற்படும் பிரதான உருளையிலிருந்துவரும் தடைக்குழாய் பொருத்தியிருப்பது சில்லு உருளையின் மத்தியிலாகும் தள்ளும் தளமுகம் மூலம் முசலமும் தடுப்பின் பாதிகளும் இணைக்கப்படும் தடுப்பின் மிதியை மிதிக்கும்போது பிரதான திரவ உருளையிலிருந்துவரும் உயர் அமுக்கத்திலுள்ள திரவம், பூணின்மீது செயற்பட்டு அவற்றை வெளிப்புறமாகத் தள்ளும் அப்போது முசலமும் அத்துடன் தள்ளப்பட்டு தளமுகம்மூலம் தடுப்பின் பாதிகளை வெளியே தள்ளி தடுப்பின் இடையுடன் மோதச்செய்து தடுப்பை ஏற்படுத்தும்.

தடுப்புமிதியை விடுவிக்கும்போது தொகுதியின் திரவ அமுக்கம்குறைபாடையால் பாதிகளுடன் தொடர்புடைய விடுவித்தல் விற்களின்மூலம் பாயிகளில் உட்புறமாக இழுத்துக் கொள்ளப்படும் அவை முசலத்தில் ஆரம்ப நிலையை அடையும்

திரவத்தடுப்புத்தொகுதியில் உட்புகும் வளியை அகற்றுவதற்காக வாயு வெளியேற்றும் மூக்கொன்று (bleeding nipple) எல்லாச் சில்லு உருளைகளுக்கும் இடப்பட்டுள்ளது. தொகுதி முழுமையாக வளியகற்றப்பட்டிருத்தல் முக்கியமாகும். அவ்வாறின்றேல் மிதியை அமுக்கும்போது ஏற்படும் அமுக்கத்தின்மூலம் தொகுதியிலுள்ள வாயு அமுக்கப்படுமேயன்றி திரவத்தின்மூலமாக அமுக்கப்படமாட்டாது. அவ்வாறாயின் பயனுள்ள செயற்பாடு நடைபெறாது.

தட்டுத்தடுப்பு (disc brakes)

குதத்தடுப்பு ஒப்பிடும்போது தட்டுத்தடுப்புகளின் பயன்கள் காரணமாக அவற்றை இன்றைய வாகன உற்பத்தியாளர்கள் அதிகமாகப் பயன்படுத்துகின்றனர். இவ்விரு தடுப்பு வகைகளினதும் சில்லின் தடுப்பு ஒன்றிணைக்கும் பகுதியில் மாத்திரமே வேறுபாடுள்ளது. தொகுதியின் ஏனைய பகுதிகளில் வேறுபாடுகளில்லை.

குதத்தடுப்பிலுள்ள தடுப்பு உடலுக்குப் பதிலாக தட்டுத்தடுப்புகளில் சில்லுடன் சுழலும் உருக்கினாலான தட்டொன்றுள்ளது. இதன் இரண்டு பக்கங்களிலுமுள்ள தடுப்புத்திண்டு (brake pads) இறுகும்போது தடுப்பு இயங்கும்.

தட்டுத்தடுப்பின் பிரதான பாகங்களாக உருக்குத்தட்டு, தடுப்புப்பாதிகள், பாதிகளை இயக்கும் திரவ அமுக்கத்தின்மூலம் செயற்படும் முசலத்தைத் தாங்கியுள்ள இடுக்கிக்கூட்டு (caliper assembly) ஆகியவையாகும்.

தடுப்புகளுடன் சுழலும் தட்டின் மத்தியில் இடுக்கி அமைந்துள்ளது. அது வாகனத்தின் இயங்கும் பகுதியொன்றுடன் பொருத்தப்பட்டிருக்கும். இதன்படி முற்பக்கச்சில்லின் இடுக்கித்தொகுதி சுக்கானத்தண்டின் (steering knuckle)இற்கும் பிற்பக்கச்சில்லின் தொகுதி பிற்பக்க அச்சுத்தண்டின் உள்ளகத்தின் (housing) மீதும் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

வாகனத்தை நிறுத்துவதற்காக தடுப்புமிதியை அமுக்கும்போது, தலைமை உருளைமூலம் திரவத்தை அமுக்கி தடுப்புக் குழாய்களினூடாக இடுக்கியின் அகணியைநோக்கிச் செலுத்தப்படும். திரவத்தின்மூலம் தட்டின் இரண்டு பக்கத்திற்குமாகச் செலுத்தப்படும். அதனால் முசலம் தடுப்புப்பகுதிகளை அசையும் தட்டுடன் மோதச் செய்து, தடுப்புச்செயற்பாட்டை நடாத்தும். மிதியை விடுவிக்கும்போது, தொகுதியின் அமுக்கம் குறையுமானால் உராயும் பாகங்கள் தட்டிலிருந்து விலகி தட்டை விடுவிக்கும். அகணியிலுள்ள மென்வளையங்களின் காரணமாக திரவம் வெளியே கசிவுறுவது தடுக்கப்படும்.

தட்டுத்தடுப்புத்தொகுதியொன்றுடன் கூடிய தடுப்புத்தொகுதியின்மிதி விடுவிக்கப்பட்டுள்ளபோது, தட்டுத் தடுப்புகளின் சில்லுப்பாதிகள், தடுப்புத்திண்டுகள் தட்டுடன் சிறிதுநேரம் ஒட்டிக் கொண்டிருக்கும்.

இதனால் தட்டின்மீது படியும் கழிவுகள், திண்டுகள் மூலம் அகற்றப்படும். அதே சமயம் தடுப்புமிதியைச் சிறிதளவு அமுக்கும்போதும் தடுப்பைச் செயற்படுத்தமுடியும். ஆகவே தட்டுத்தடுப்பை விசேடமாகச் செப்பஞ்செய்யத் தேவையில்லை.

வலு உதவியுடனான வலுத்தடுப்புகள்

இம்முறையின்போது, வெற்றிடம் அல்லது அமுக்கப்பட்ட வளி பயன்படுத்தப்படும் பாரமற்ற வாகனங்களில் வலு உதவியாக, வெற்றிட சக்தி பயன்படுத்தப்படும். அதேவேளை பஸ், லொறி போன்ற வாகனங்களுக்கு அமுக்கப்பட்ட வளி அல்லது வெற்றிடம் வலுத்துணையாகப் பயன்படுத்தப்படும்.

வெற்றிடத்துணையாகும் வலுத் தடுப்பு (vacuum assisted power brakes)

தற்கால மோட்டார் வாகனங்களில் பல வகையான வெற்றித்துணையாகும் அலகுகள் பயன்படுத்தப்படும் அதே சமயம், சிலவற்றில்மேற்படி அலகுகள்பிரதான திரவ உருளையுடன் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஏனைய வகைகளில் வெற்றிடத்துணை அலகும் பிரதான திரவ உருளையும் தனித்தனியாக அமைக்கப்பட்டிருக்கும் அவை தடுப்புக்குழாய்கள் மூலம் ஒன்றாக இணைக்கப்பட்டிருக்கும் கீழே படத்தில் காட்டப்பட்டிருப்பது டென்டம் உருளையுடன் கூடிய வெற்றிட துணையாகும்

இத்தடுப்புத் தொகுதியில் சாதாரணமாக திரவ தடுப்புத்தொகுதியொன்றின் பிரதான பாகங்களுக்குப் பதிலாக, வெற்றிட துணை அலகும் காணப்படும். இவ்வலகினால் ஏற்படுத்தப்படும் வலுவை தடுப்புத்தொகுதியின் பிரதான உருளையைச் செயற்படுத்தப் பயன்படுத்துவதன்மூலம் வெற்றித்துணைத்தொகுதி செயற்படும்

படத்தில்காட்டப்பட்டுள்ள வலுத்துணையின் வெற்றிட அறையிலுள்ள படலம்மூலம் அதை இரு பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும் படலத்தின் வில்லின் இழுவையின்கீழ் படலம் ஒரு பக்கத்திற்கு இழுக்கப்பட்டிருக்கும். அறையின் வில்லுள்ள பக்கம் மீளா வால்வும்(non return valve)குழாய் ஆகியவற்றின் மூலமாக உறிஞ்சும் குழாய் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. எஞ்சின்செயற்படும்போது குழாய்த்தொகுதியில் ஏற்படும் உறிஞ்சல்மூலம் அறையினுள் வளிக் குழாய்த் தொகுதியுடன் உறிஞ்சப்பட்டு வெற்றிடம் உருவாகும்

தள்ளுங்கோல் தடுப்புமிதியுடன் தொடுக்கப்பட்டிருக்கும் மிதியை அமுக்கும்போது தள்ளுங்கோல் உட்புறமாகத் தள்ளப்படும் பிரதான உருளையின் தள்ளும் தண்டு உருளையினுள் உள்ள ஆரம்ப முசலத்துடன் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும் இது முன்னோக்கி இயங்கும்போது பிரதான உருளையினுள்உள்ள முசலத்தின்மூலம் தடுப்பு திரவத்தை அமுக்கி சில்லு உருளைகளை நோக்கிச்செலுத்தித் தடுப்புச்செயற்பாட்டை நடாத்தும்

தடுப்புமிதியை மிதிக்காதபோது வெற்றித்துணையின் வெற்றித்துவாரம் (vacuum port) திறந்திருக்கும் உறிஞ்சற்குழாய்களின் காரணமாக உறிஞ்சல்படலத்தின்மீது உணரப்படும் இதனால் படலத்தின் இரு பக்கத்திலும் சம அளவான வெற்றிடம் காணப்படும் மேலும் அலகினுள் உள்ள மென்பட வில்லின்மூலம், மென்படலம் தள்ளப்பட்டு வைக்கப்பட்டிருக்கும் வளி மண்டலத்துவாரம்(atmospheric port) மூடப்பட்டிருக்கும் தடுப்புச் செயற்பாட்டிற்காக மிதியை அமுக்கும்போது வலு துணையாக்கியின் தள்ளும் தண்டு முன்னோக்கித் தள்ளப்பட்டு வெற்றிடத் துவாரம் மூடப்பட்டிருக்கும் அதே சமயம் வளி மண்டல துவாரம் திறந்திருக்கும் இதனால்வளி உட்புகுந்து படலத்தின்வலது பக்க அறையினுள்வளி மண்டல அமுக்கத்தை ஏற்படுத்தும் எனினும்முசலத்தின் இடது பக்க அறை வெற்றிடமாக இருப்பதால்உருவாகும்

அமுக்கவேறுபாட்டின்படி, படலம் வில்லின் இழுவிசையையீறி, பிரதான உருளையை நோக்கி அசையும் இதனால் பிரதான உருளையின் தள்ளும்கோலும் தள்ளப்படும் அச்சமயம் பிரதான சிலிண்டரினுள் உள்ள முசலம் தள்ளப்பட்டு தடுப்பு திரவத்தை அமுக்கி, தடுப்புக் குழாய்களினூடாகவும் தடுப்பு உருளைகளினூடாகவும் திரவத்தைப் பாய்ந்தோடச்செய்து தடுப்புச் செயற்பாட்டை ஏற்படுத்தும்

அமுக்க வாயுத்துணையுடனான வலுத்தடுப்பு முறை
(Compressed air assisted power brake)

மேற்படி வலுத்துணை முறையில், வலு துணையாக்கியின் செயற்பாட்டிற்காக, அமுக்கப்பட்ட வாயு அவசியமாகும் எஞ்சினால் இயங்கும் நெருக்கியின் (compressor) மூலம் அமுக்கப்பட்ட வாயு பெற்றுத்தரப்படும். நெருக்கியிலிருந்து பெறப்படும் அமுக்கப்பட்ட வாயு வளித்தாங்கியினுள் (air reservior) சேமிக்கப்படும். நெருக்கிக்கும் வளித்தாங்கிக்கு மிடையிலுள்ள சுமையேற்றா வால்வு (unloader valve) மூலம் தாங்கியின் அமுக்கம் குறிப்பிட்ட அளவிலும் அதிகரிக்கும்போது வளிமண்டலத்திற்கு வெளிவிடப்படும் இதன்மூலம் நெருக்கியின்மீது ஏற்படும் சுமை குறைக்கப்படும் தொகுதியின் அமுக்கத்தை பாரமானிமூலம் அறியலாம்

அமுக்கத்துணை வலுத்தடுப்பு முறையின்போது ஓர்றை அறை வளி எழுப்பி (air booster) ஹைட்ரோ மாஸ்டர் போன்ற வலு துணையாக்கிகள் பயன்படும் சிலவகை பஸ்லொறி போன்ற வாகனங்களில் இவ்வாறான உபகரணங்கள் பயன்படும்

தனியறை வளி எழுப்பி (single chamber air booster)

தனியறை வளி வளி எழுப்பியுள்ளடிய வலு துணையாக்கும்வலுத்தடுப்புத்தொகுதியொன்றின் தடுப்புமிதி விடுவிக்கப்பட்டுள்ளபோது எழுப்பியின் ரியூப்லர் வால்வு மூடப்பட்டிருக்கும் வளித் தாங்கியின் வளிவால்வும் மூடப்பட்டிருக்கும் மேலும் எழுப்பியின் இரண்டு பக்கங்களிலுமுள்ள அறைகளின் அமுக்கம் வளி அமுக்கமாகும் தடுப்புமிதி ஒரு நெம்புத்தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்

தடுப்புச்செயற்பாட்டிற்காக மிதியை அமுக்கும்போது நெம்பு தொழிற்பட்டு ரியூப்லர் வால்வு முன்னால் தள்ளப்பட்டு வளி வால்வு திறக்கப்படும் அடுத்து வளித்தாங்கியினுள் உள்ள அமுக்கப்பட்ட வளி திறந்துள்ள வால்வினூடாக எழுப்பியின் முசலம் முன்னோக்கிச் செலுத்தப்படும். மேற்படி வளி அமுக்கம் காரணமாக எறியும் வில் (throw spring) அமுக்கப்பட்டு எழுப்பியின் முசலம் தள்ளப்படும். அடுத்து முசலத்துடன் இணைக்கப்பட்ட தண்டு உருளையின் முசலம் உருளையினுள் முன்பக்கமாகத் தள்ளப்பட்டு தடுப்புத் திரவம் சில்லு உருளைகளினுள் பாயச்செய்து தடுப்புச் செயற்பாடு நடைபெறும் சாரதி மிதியை விடுவிக்கும்போது பூஸ்டரின் நெம்புத்தொகுதிக்கு மிதியிலிருந்து கிடைத்த அழுத்தம் அகலுவதால் வால்வு பின்னோக்கிச்சென்று வளி வால்வு மூடப்படும் ரியூப்லர் வால்வு திறக்கப்படும் பூஸ்டரின் முசலம் பின்பக்க அறைக்குவந்து அமுக்கப்பட்ட வளி, ரியூப்லர் வால்வினூடாக அயல் வளி மண்டலத்தை அடையும் அச்சமயம் பூஸ்டர்களின் இரு புறமும் வளி மண்டல அமுக்கம் நிலவும் அதிலுள்ள செலுத்தும் வில்லின் மூலம் முசலம் பின்பக்கமாகத் தள்ளப்படும் திரவ உருளையின் முசலத்தின்மீது அமுக்கம் விடுவிக்கப்படுமாகையால் சில்லு உருளையை அடையும் தடுப்புத் திரவங்கள் மீளவும் திரவ உருளையினுள் வருவதனால் தடுப்பு விடுவிக்கப்படும்

வளித் தடுப்புத்தொகுதி

பாரிய சுமைகளுடன் வேகமாகப் பயணிக்கும் லொறி, பஸ், ட்ரக் போன்ற வாகனங்களின் தடுப்புத் தொகுதியாக வளித் தடுப்புத்தொகுதி பயன்படும் வளியைப் பயன்படுத்தி மேற்படி தடுப்புகள் செயற்படும் வளி தடுப்புத்தொகுதியில் தடுப்புத் திரவமொன்று பயன்படுத்தப்பட மாட்டாது. அங்கு முழுமையாக இருப்பது அமுக்கப்பட்ட வளியாகும்

படம்

படத்திற்காட்டப்பட்டுள்ள எளிய வளித்தடுப்புத்தொகுதிக்குத் தேவையான அமுக்கப்பட்ட வளி எஞ்சினின் வளி தூய்தாக்கியின் ஊடாக அல்லது தனியான வளி தூய்தாக்கி மூலம் நெருக்கியினால் வழங்கப்படும் அமுக்கப்பட்ட வளி, வளித்தாங்கியொன்றில் சேமிக்கப்படும் நெருக்கிக்கும் வளித்தாங்கிக்குமிடையே உள்ள சுமையேற்றப்படா வால்வுமூலம் தாங்கியின் அமுக்கம் குறிப்பிட்ட அளவிலும் அதிகரிக்கும்போது நெருக்கியிலிருந்துவரும் வளி, வளி மண்டலத்தில் வெளியேறியவாறு நெருக்கியின் மீதான சுமை இலேசாக்கப்படும் இதன்மூலம் விரயமாகும் சக்தி சேமிக்கப்படும் விடுவிக்கும் வால்வு (relief valve) மூலம் தாங்கியின் அமுக்கம் கட்டுப்படுத்தப்படும் அமுக்கம் அதிகரிக்குமாயின் வளியானது, வளிமண்டலத்திற்கு வெளியேற்றப்படும்

தடுப்பு உருளையின் குறுக்குவெட்டு

தடுப்புச் செயற்பாட்டை ஏற்படுத்தப் பயன்படுத்தும் தடுப்பு உருளையினுள் வலிமைமிக்க இரும்பினால் ஆன படலமும் வில்லும் உண்டு. படத்தில் தடுப்பு உருளையொன்று தடுப்புத் தொகுதியுடன் இணைந்துள்ள விதம் காட்டப்படுகின்றது. தடுப்பு உருளையிலுள்ள படலத்தின் மத்தியிலுள்ள ஆடுதண்டு சில்லின் தடுப்புத்தொகுதியுடன் நெம்பு ஒன்றின்மூலம் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லின்மூலம் படலம் ஒரு பக்கமாகத் தள்ளப்பட்டிருக்கும்

ஒப்பீட்டளவில் செயற்பாடு

எஞ்சினை உயர்ப்பிக்கும்போது நெருக்கி தொழிற்பட்டு அமுக்கப்பட்ட வளியினால் தாங்கி நிரம்பும் இதனால் பயணிக்கும்போது வாகனத்தின் வளித்தாங்கி நிரம்பிக் காணப்படும் தடுப்புத் தொகுதியை நோக்கி அழுத்து, குறித்த உருளைகளுடன் இணைந்துள்ள தடுப்பு வால்வு திறப்பதனால் அமுக்கப்பட்ட வளி அதனூடாக உருளையின் மென்படலத்தை அதிர்ச்செய்யும் இச்சமயம், மென்படலத்துடன் தொடர்புற்றுள்ள ஆடு தண்டின்மூலம் சில்லானது சில்லுத்தொகுதியிலுள்ள cam ஐச் சுழற்றித் தடுப்புப் பாதிகளையும் இயங்கச்செய்யும்

செயற்பாடு

எஞ்சினை உயர்ப்பிக்கும்போது நெருக்கி செயற்பட்டு அமுக்கப்பட்ட வளியினால் தாங்கி நிரம்பும் தடுப்புமிதியை மிதிக்கும்போது மிதியுடன் இணைந்துள்ள தடுப்புவால்வு திறந்து அமுக்கப்பட்ட வளி அதனூடாகத் தடுப்பு உருளையை நோக்கிச் சென்று அதனுள் உள்ள படலத்தை அமுக்கி இயக்கும் அப்போது மென்படலத்துடன் இணைந்ததாகவிருக்கும் ஆடு தண்டுகள்மூலம் சில்லின் தடுப்புத்தொகுதியிலுள்ள cam சுழற்றப்பட்டு தடுப்புப் பாதிகள் இடுப்புடன் மோதச்செய்து தடுக்கப்படும்

தடுப்பை விடுவிப்பதற்காக மிதியை விடுவிக்கும்போது தடுப்பு உருளைகளிலுள்ள வளித் தொகுதியின் வால்வினூடாக வளி மண்டலத்திற்கு வெளியேற்றப்படும் அப்போது படலத்தின் விசையின் இழுவையினால் கீழ் படலம் மீளச்சென்று தடுப்புகளை விடுவிக்கும் வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கும் மேற்படி வால்வு சில சமயம் தடுப்புமிதியுடன் உள்ள வால்விலேயே அமைக்கப்பெற்றிருக்கும்

சில நவீன பார வாகனங்களுக்கு கால் தடுப்பு போன்றே நிறுத்தி வைத்திருக்கும் தடுப்பைச் செயற்படுத்தவும் அமுக்கப்பட்ட வளியைப் பயன்படுத்துவர். இத்தொகுதிகளின் நிறுத்தி வைக்கும் தடுப்புக்காக, தனியான தடுப்பு உருளை அல்லது கால் தடுப்பு போன்றே நிறுத்தி வைக்கும் தடுப்புக்குப் பயன்படுத்துவதற்காகவும் விசேடமாகத் தயாரித்த கூட்டுத் தடுப்பு உருளைகள் (combination of brake cylinders) பயன்படும்.

Anti-locking braking system(ABC தடுப்பு)

ஓடிக்கொண்டிருக்கும் வாகனமொன்றை வெற்றிகரமாக நிறுத்துவதாயின், பாதைக்கும் சில்லுகளுக்கும் இடையிலான உராய்வுக்கேற்ப சில்லுகள் இறுகாதவாறும் கட்டுப்பாடாக அந்தந்தச் சில்லுகளுக்குத் தடுப்பு இடல்வேண்டும். எனினும் தடுப்புகளை இடும்போது மொத்த தொகுதிக்கும் ஒரே முறையில் தாக்கம் ஏற்படுத்தக்கூடியவாறு தடுப்பின் விசையைக் கூட்டிக் குறைக்க முடியுமாயினும் ஒவ்வொரு சில்லுக்கும் ஏற்றவாறு மாற்ற முடியாது. ஆகவே சாரதி மிதியின்மீது செலுத்தும் விசை சில்லுகளுக்கேற்ப வேறுபடக்கூடியவாறு அமைக்க நவீன இலத்திரனியல் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியுடன் கூடிய மேற்படி தடுப்புக்களைப் பயன்படுத்தும்போது மோட்டார் வாகனத்தின் வேகம் பூச்சியமாகும் வரை சில்லுகள் இறுக இடமளிக்கப்படமாட்டாது. ஆகவே இம்முறை ABC எனப்படும்

தடுப்பு இடும்போது மோட்டார் வாகனத்தின் வேகம் குறையும் முன்னரே சில்லுகள் இறுகும் சந்தர்ப்பம் உண்டு. இறுகிய சில்லு வழுக்கிச்செல்ல முயலும் ஆகவே அதன்மூலம் வாகனம் நிறுத்தப்படமாட்டாது. சில்லுகள் இறுகாதவாறு செயற்படுவதாயின் தடுப்புகள் இறுகும் சில்லுக்கு குறைந்த தடுப்பு விசையும், தடுப்பு இறுகாத சில்லுக்கு அதிக தடுப்புவிசையும் இடப்படவேண்டும் எனினும் சாரதி ஒரேவேளையில் இதனைச்செய்யமுடியாது. அவர் எல்லாச் சில்லுகளுக்கும் ஒரே விதமாகவே தடுப்பிடுவார். எனினும் ABS தடுப்புத் தொகுதிமூலம் சாரதி விரும்பியவாறு தடுப்பிடும்போது இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டுத்தொகுதி மூலம் அந்தந்தச் சில்லுகளுக்கேற்றவாறு கூடிக்குறையும்வகையில் சில்லுகள் இறுகாதவாறு தடுப்புவிசையைக் கூட்டிக்குறைத்தலாகும் மேற்படி தடுப்பு முறையின்போது தடுப்புப்பாதிகள் மூலம் சில்லுகள் இறுகுவதைத் தடுப்பதற்காகத் தொடர்ச்சியாக அவற்றை அமுக்காது இடைக்கிடையே அமுக்குவதாகும் இதனால் மேற்படி தொகுதியுடன் கூடிய வாகனம் சிரமமின்றி மிகக்குறைந்த தூரத்தில் நிறுத்தப்படும்

மோட்டார் வாகனம் குறைந்தளவு தூரத்தில் சிறந்த சுக்கானைக்கட்டுப்பாட்டுடன் நிறுத்தப்படுவதாயின் எல்லாச்சில்லுகளினதும் வழுக்கும் வீச்சு(slip range) 8 முதல் 35%இற்கிடைப்பட்டதாக இருத்தல்வேண்டும் என மோட்டார் வாகன உற்பத்தியாளர்கள் கண்டு பிடித்துள்ளனர். ABC தடுப்புத் தொகுதியின் இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியானது தடுப்பிடும்போது சில்லுகளின் வழுக்கும் வீசினை 8முதல் 35% இடையில் பேணுவதாகும் இதன்மூலம் ஆகக்கூடிய பாதுகாப்பை வழங்கக்கூடியதாக உள்ளது.

தடுப்புகளை இடும்போது இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகின்மூலம் எல்லாச் சில்லுகளினதும் வழுக்கும் வீசினை வெவ்வேறாகக் கணிப்பர். யாதாயினும் ஒரு சில்லின் வழுக்கும் வீசு வேறுபடுமாயின் தடுப்புவிசையைக்கூட்டிக்குறைத்து, அதனை மேற்கண்ட வீத வீசுக்குள் பேணவேண்டும்.

வழுக்கும் சதவீதம் = (மோட்டாரின் வேகம் - சில்லின்வேகம்) / மோட்டாரின் வேகம் x100

இதனால் மோட்டார் வாகனத்தை சிறந்த சுக்கானக்கட்டுப்பாட்டுடன் வழுக்கிச் செல்லல் இன்றி சிறப்பான முறையில் குறுகிய தூரத்தில் நிறுத்தக்கூடியதாயிருக்கும்

ABS தடுப்புத்தொகுதியின் படம்

தேர்ச்சி 6.0 :ஒன்றாகப் பொருந்தும் நுட்பமுறைகளைத் தேவைக்கேற்றவாறு கையாள்வார்.

தேர்ச்சிமட்டம்: 6.12: செலுத்தல் தொகுதியின் அவசியம் பற்றியும், தொகுதியின் செயற்பாட் டுக் கோட்பாடுகள் பற்றி யும் அனுபவத் ைதைப் பெற்றுக்கொள்வார்.

நேரம்: 04 மணித்தியாலம்

கற்றற்பேறு:
- சுக்கானத் தொகுதியின்(steering system) தேவைகளை வெளியிட அத்தொகுதியின்பிரதான கூறுகளைப்பெயரிடுவார்.
- விழுப்புப்புயம், ஒரு சட்டமும் சிறு பற்சில்லும் கொண்ட சுக்கானத் தொகுதியின் தேவையை வெளிப்படுத்துவார்.
- சுக்கான் கேத்திரகணிதத்தின்மூலம் நிறைவேற்றப்படும் பணிகளையும் கேத்திரகணித கோணங்களின் தேவையையும் விவரிப்பார்.
- அன்றாடத்தேவைகளின்போது சௌகரியங்களுக்கான முறையியல் களைப் பயன்படுத்துவார்.
- நிலவும் தொகுதிகளின் பலவீனங்களை வெளிக்காட்டக்கூடியவாறு ஆக்கபூர்வமான நிர்மாணிப்புகளில் ஈடுபடுவார்.

கற்றல் கற்பித்தல் செயற்பாடு
பிரவேசம்:

மருத்துவ மனைகளில் நோயாளர்களின் கட்டில்களைத் தடங்கலின்றி எளிதில் தேவையான வழியினூடாகத் தள்ளிச்செல்ல முடிவது ஏனால் என மாணவரிடம் கேட்டறியுங்கள்மேற்படி கட்டில்களிலுள்ள சில்லுகளின் திருப்பும் அச்சும் சில்லு நிலத்தைத் தொடும் புள்ளியும் ஒன்றன் மீதொன்று ஒழுங்கமையாத படியால் எளிதில் திருப்ப முடிகிறது. அவ்வாறான சில்லுகள் கஸ்டர் சில்லுகள் எனப்படும் இக்கோட்பாடு மோட்டார் வாகனங்களின் திருப்புதல் களிலும் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக்கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்

- சுக்கானத் தொகுதியின் முக்கியத்துவம்
- சாரதிக்கு விருப்பமானவாறு குறைந்த எத்தனத்துடன் வாகனத்தைத் திருப்ப முடிதல்.
- சாரதியின் வட்ட இயக்கத்தின்மூலம் திருப்பும் சில்லுகளின் பயணப்பாதையை மாற்ற முடிதல்.
- மோட்டார் வாகனத்தின் திசையை மாறாது பேண முடிதல்.
- மோட்டார் வாகனம் நேரான பாதையில் உள்ள தடைகளுடன் மோதும்போது திரும்பும் சில்லுகளை வேறு திசைக்குத் திருப்புதல் சிரமமாக அமைகின்றபோதிலும் அவ்வாறான மோதல்கள் சாரதிக்குக் கடத்தப்படுவதைக் குறைந்தளவாக்கல்.
- மோட்டார் வாகனங்களிலுள்ள சுக்கானத்தொகுதிகள்
  - விழுப்புப் புய வகை (drop arm type)
  - ஓடு சட்டமும் சிறு பற்சில்லும் (rack and pinion type)

விழுப்புப்புயவகை பாரமற்ற, பார வாகனங்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படும் ஒரு சட்டமும் சிறு பற்சில்லும் கொண்ட வகை பாரமற்ற மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தப்படும் சுக்கானத் தொகுதியில் சுக்கான் கியர் பயன்படுத்தப்படுகிறது. இதன்மூலம் சாரதி சுக்கானச் சில்லின்மீது செலுத்தும் குறைந்த எத்தனத்தை அதிகரித்து திருப்பும் சில்லுகளுக்குச் செலுத்தப்படும்

பாரமற்ற வாகனங்களில் காணப்படும் கியர்பெட்டிகளின் கியர்விகிதம் 12: 1 ஆகும். இத் தொகுதி சிக்கலானதல்ல.

எனினும் பார வாகனங்களுக்காகப் பயன்படுத்தும் சுக்கானக் கியர்பெட்டிகளில் கியர் விகிதம் 35: 1 ஆகும். இத்தொகுதி சிறிது சிக்கலானது. விழுப்புபவகை சுக்கானத்தொகுதியில் பயன்படுத்தும் சுக்கான் கியர் பெட்டிவகைகள் சில பின்வருமாறு:

- மறுகாற்சுற்றல் பந்துவகை (recirculation ball type)
- நெளி மற்றும் உருளைவகை (worm and roller type)
- நெளி மற்றும் நெளி சில்லுவகை (worm and worm wheel type)

வலு சுக்கானத்தொகுதி (power steering)

சாரதியின் வேலையை இலகுபடுத்தி சுக்கானத்தின்மீது செலுத்தப்படவேண்டிய விசையைக் குறைப்பதற்காக வலு சுக்கானத்தொகுதி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பார வாகனங்களுக்கு இச்சுக்கானத்தொகுதி முக்கியமாகின்றது. நவீன பாரமற்ற மோட்டார் வாகனங்களுக்கும் இத்தொகுதி பயன்படுத்தப்படுகின்றது. வலு சுக்கானத்தொகுதியில் துணை வலுவைப்பெறுவதற்காக அமுக்கப்பட்ட வளி அல்லது திரவ அமுக்கம்பயன்படுத்தப்படுகின்றது. சுக்கானத்தொகுதியை உருவாக்கும்போது சுக்கானக்கேத்திர கணிதத்திற்கேற்ப அத்தொகுதி உருவாக்கப்படுகிறது.

சுக்கான் கேத்திரகணிதத்தின் பயன்கள்

- ஓட்டத்தின்போது வாகனத்திற்குச் சிறந்த உறுதிநிலை பெற்றுத்தரல்.
- மோட்டார் வாகனத்தின் டயர்கள் தேய்வடைவதைக்குறைத்தல்.
- மோட்டார் வாகனத்தை விரும்பிய திசைக்கு எடுத்துச்செல்ல முடிதல்
- மோட்டார் வாகனம் நேராகப் பயணம் செய்யும்போது சில்லுகள் சுயமாகவே பயணப் பாதைக்குச்செலுத்தப்படும்.
- பயணிகளுக்குச்சிரமம் ஏற்படாதவாறு மோட்டார் வாகனத்தைச் செலுத்த முடியும்.

சுக்கான் கேத்திரகணிதத்தின்மூலம் மேற்படி தேவைகளை நிறைவேற்ற திருப்பும் சில்லுகளுக்கு கேத்திர கணித கோணங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

கேத்திரகணித கோணங்களாவன:

- camber angle
- caster angle
- king pin inclination

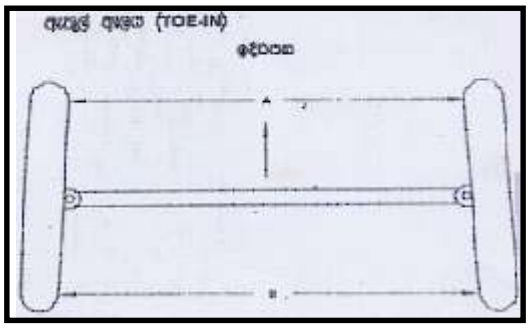
அதிக வேகங்களில் வாகனம் பாதைத் தடைகளில் மோதி ஏற்படும் அதிர்வு, வலுச் சுக்கானச் சில்லைச் சென்றடைவதைக்குறைப்பதற்கு camber angle (3 degrees) உதவும்.

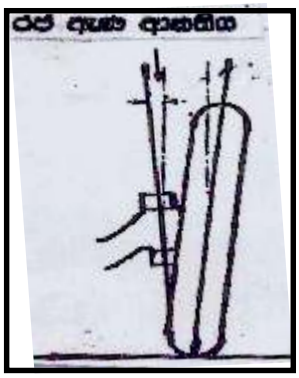
மோட்டார் வண்டியின் திசை உறுதியாகவிருப்பதால் மோட்டார் வண்டி நேராகப் பயணிக்கும்போது சில்லுகள் தாமாகவே பயணத்திசையை நோக்கியமைதல். இது caster கோணத்தின் மூலம் நடைபெறும்.(caster கோணம் 2 பாகை முதல் 7 பாகைவரை)

இராச ஊசி (king pin) சரிவாக அமைவதனால் மோட்டார் வண்டி வளைவில் திரும்பும் போது அதன் முற்பக்கம் உயர்ந்து செல்வது. சரிந்தகோணம் இராச ஊசியைப்பற்றித் திரும்புவதனாலாகும். இராச ஊசியின் சாய்வு 3.5 முதல் 8.5 பாகை வரையாகும்.

மோட்டார் வாகனங்களில் கோணங்களுக்கு மேலதிகமாக உட்புறச்சரிவு (Toe in) மற்றும் வெளிப்புறச்சரிவு (Toe out) ஏற்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உட்புறச்சரிவினால் ஓட்டத்தின்போது ஏற்படும் விசைகளினால் முற்பக்க சில்லுகள் ஒன்றிலிருந்து மற்றையது விலகிச்செல்லல் தடுக்கப்படுகின்றது.

முன்பக்க செலுத்தலுடன் கூடிய வாகனத்திற்கு வெளிப்புறச்சரிவு வேண்டப்படும் சில சமயம் சில்லுகள் சமாந்தரமாக வைக்கப்பட்டிருக்கும் இக்குறித்த சரிவு 3மிமீ இலும் அதிகரிக்கப்பட மாட்டாது.





ஓட்டத்தின்போது வாகனம் வளைவில் செல்லும்போது சில்லுகள் வழுக்கிச்செல்லாது சுயாதீனமாகச் சுழலவேண்டும் அதற்கு நான்கு சில்லுகளும் பொதுவான மையமொன்றைச் சுற்றிப் பயணிக்கவேண்டும் மேற்படி பொதுவான மையமானது முற்பக்கச் சில்லுகளின் மையத்தினூடாக வரைந்த நேர்கோட்டின் மூலம் பிற்பக்க அச்சுடன் நீட்டப்பட்ட அச்சு சந்திப்பது பொதுவான மையத்திலாகும் இதனை "அக்மன் கோட்பாடு" என்பர்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்

தரப்பட்ட பொருள் ஒன்றைப்பரிசீலிக்க வாய்ப்பேற்படுத்தி, தரப்பட்ட படத்தினூடாக சுக்கானத்தொகுதியை ஆராய்க.

பின்வரும் சுக்கானத்தொகுதிகளின்மீது மாணவர்கள் கவனத்தை ஈர்க்கவும்

- விழுப்புய ஒரு சட்டமும் பற்சில்லும்வகை சுக்கானத்தொகுதி
- வலு துணையாகும் சுக்கானத்தொகுதி

உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பை, பின்வரும் தொனிப்பொருள்களுடாக ஆராயுங்கள்:

- ஒவ்வொரு தொகுதியிலும் உள்ளடங்கும் துணைப்பாகங்கள்
- ஒவ்வொரு துணைப்பாகத்திற்குமிடையேயான தொடர்பு
- தொகுதியின் செயற்பாடு
- தொகுதியின் செயற்பாடு முடங்கிப்போவதற்கான காரணம்.

குழுவின் தேடலை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் வகுப்பில் முன்வையுங்கள்

பாட உள்ளடக்கத்தினை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

சுக்கானத் தொகுதியின் தேவை

(1) விரும்பியவாறு குறைந்த எத்தனத்துடன் மோட்டார் வாகனத்தின் பயணப்பாதையை மாற்ற முடிதல்

(2) சாரதி பயன்படுத்தும் வட்ட இயக்கப்பாதையை முன் திரும்பும் சில்லுகளின் கோண இயக்கத்திற்குத் திருப்புதல்
(3) மோட்டார் வாகனத்தின் திசையை மாறாது பேணல்
(4) வாகனம் நேராகப் பயணிக்கும்போது சில்லுகள் தாமாக பயணத்திசைக்குச் செலுத்தப்படல்
(5) பாதையில் உள்ள தடங்கல்களுடன் மோதும்போது சில்லை வேறு திசைகளுக்குத் திருப்புதல் சிரமமாக இருக்கும் எனினும் அம்மோதல்களினால் அதிர்வுகள் சாரதியை அடைவது குறைக்கப்படல்

மோட்டார் வாகனங்களின் சுக்கானத்தொகுதி பிரதானமாக இருவகைப்படும்
(1) விழுப்புய வகை (drop arm type)
(2) ஒரு சட்டமும் சிறுபற்சில்லும் வகை

சுக்கானத் தொகுதியின் கூறுகளின் பணிகள்

சுக்கானச்சில்லு (steering wheel)

சாரதிக்கு முன்பதாக அமையும் மேற்படி சில்லு அதன் மையம் பற்றிச் சுழற்றக்கூடியவாறு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பொலியூரதின் அல்லது தடிப்பான பிளாத்திக்கினாலான மேற்படி சில்லினை சாரதி நன்கு பற்றிக்கொள்ளக்கூடியவாறு அதன் வெட்டுமுகம் நீள்வட்டமானதாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

சுக்கானத்தின் தூண் (steering column)

இது உருளையுருவான பொள்ளான தூணாகும். இதனூடாகச்செல்லும்

சுக்கானத்தண்டு போதிகைகளின் உதவியுடன் சுக்கானத்தூணினுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும். இத்தூண் பிடியொன்றின் உதவியுடன் மோட்டார் வாகனத்தின் அடிச்சட்டத்துடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.
ஒளி ஆளிகள், ஒலி சமிக்ஞை ஆளிகளும் இதில் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. நவீன வாகனங்களில் சாரதிகளின் வசதிக்கேற்ப சுக்கானத்தைச் சாய்க்கவும் நீளத்தைக்கூட்டிக் குறைக்கவும் வசதி உண்டு.

சுக்கானத் தண்டு (steering shaft)

சுக்கானத்தூணினுள் சுழலும் மேற்படி தண்டின் ஒரு முனை சுக்கானச்சில்லுடனும் மறுமுனை சுக்கானக் கியர்பெட்டியுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மோதும்போது வளைந்து நீளக்கூடியவாறு பல வகையான மூட்டுக்களைப் பயன்படுத்தி இத்தண்டு அமைக்கப்படும்.

விழுப்புயம் (drop arm)

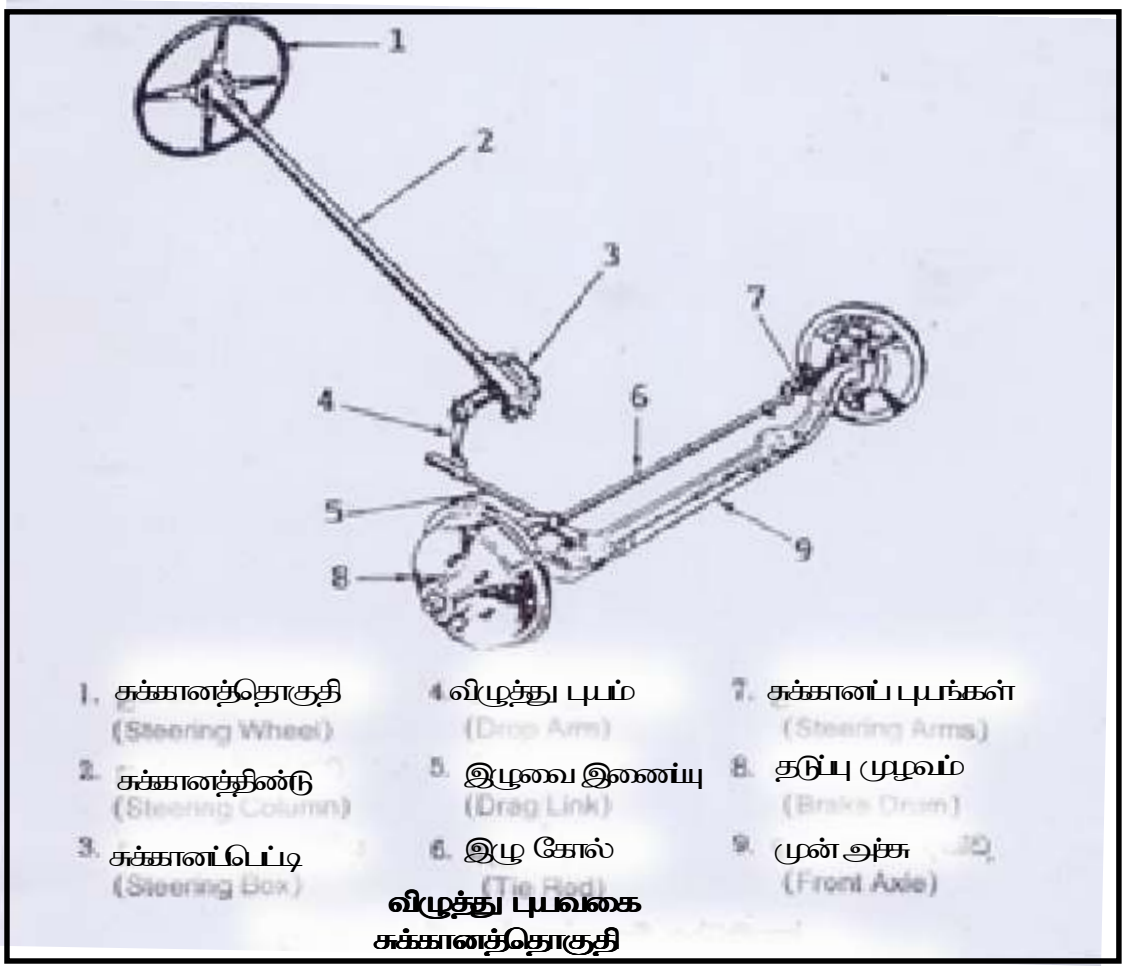
இவ்வகை சுக்கானத்தொகுதியின் சுக்கானம், கியர் பெட்டியிலிருந்து நிலைக்குத்தாகக் கீழே தொங்கும். மேற்படி தண்டின் ஒரு முனை சுக்கானப்பெட்டியினுள் உள்ள rocker shaft இனை மையமாகக்கொண்டு நிலைக்குத்தான வட்டத்தின் வில்லின் விழுப்புயத்தின் கிடைத்தண்டு பொருத்தும் முனை நகரும். இதனை பிற்றுமனின் கரம் (Pitman hand) என்பர்.

வழுக்கிடைப்புயம் (drag line)

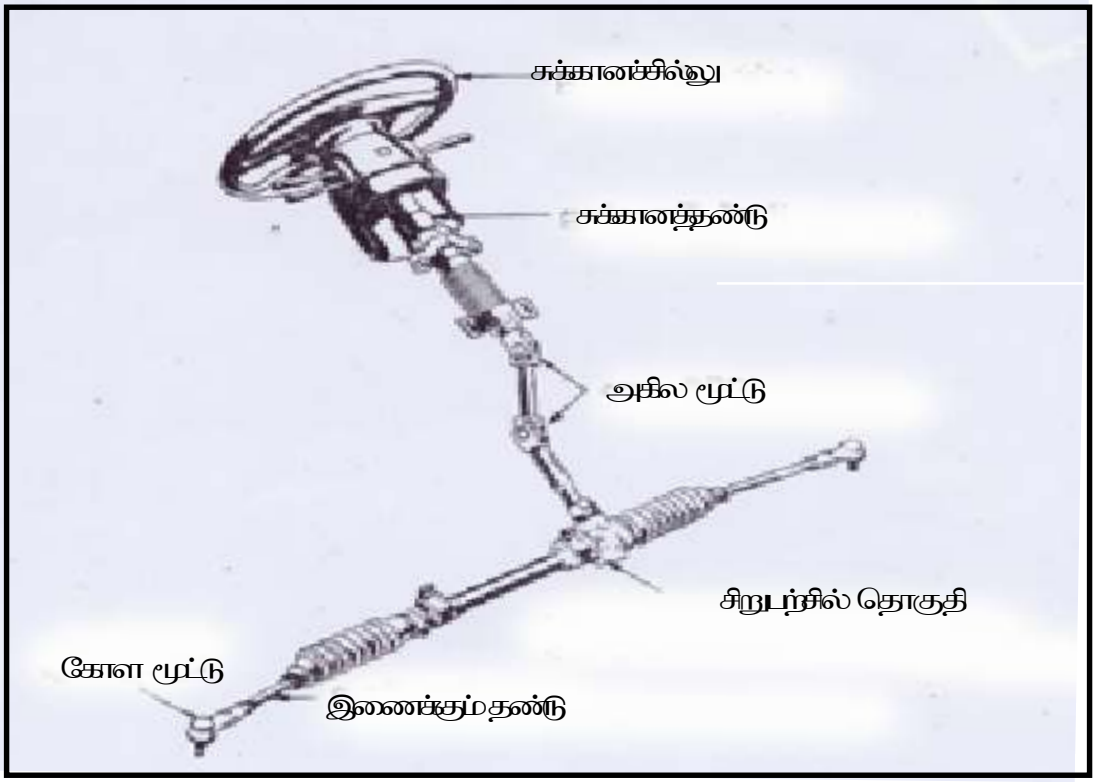
விழுப்புயவகைச் சுக்கானத்தொகுதியின் விழுப்புயமும் சுக்கானக்கணுவும் (steering knuckle) கிடைப்புயத்தின்மூலம் தொடுக்கப்படும். கலப்பு உலோகத்தாலான இதன் இரு முனையிலும் குளகு மூட்டுக்கள்(bulk joints) இடப்பட்டுள்ளன.

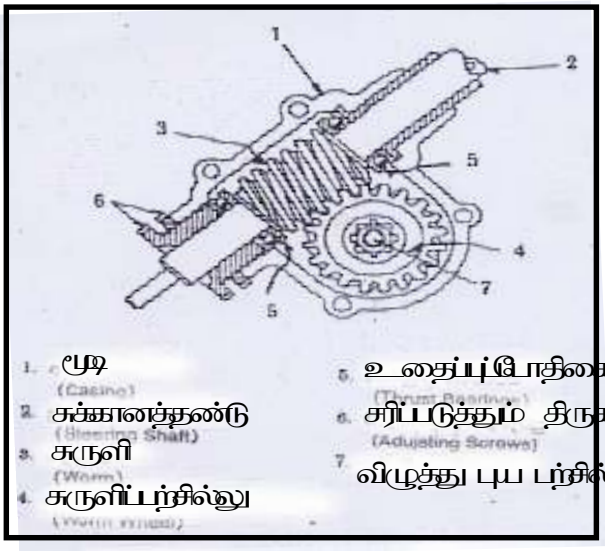


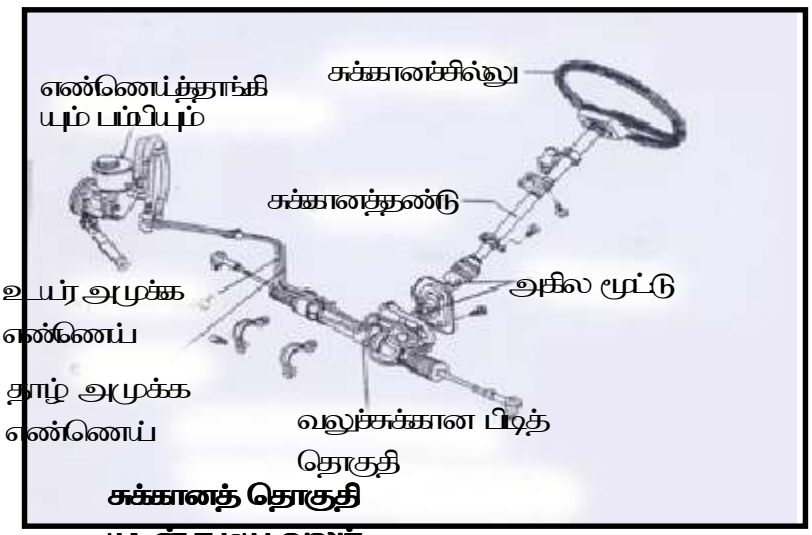
வலுத் தொகுதி, சுக்கானத்தொகுதியுடன் கூடியது



விழுத்து புயவகை சுக்கானத்தொகுதி







சுக்கானத் தொகுதியுடன் கூடிய வலுத் தொகுதி

குளகு மூட்டுக்கள்

இரண்டு பகுதிகளை இணைத்து வைத்திருக்கும் அதே சமயம் அப்பகுதிகளை வட்டமாக அல்லது கோணமாக இயங்கச்செய்யும் அமைப்பு இம்மூட்டுக்களில் உண்டு. குளகு மூட்டுக்களில் உராய்வு குறைவாகவும் இறுக்கமாகவும் இருத்தல் வேண்டும். இதற்காக அதற்கு கிரீஸ் இடப்படும். மூட்டின் இறுக்கத்தைச் சீர்செய்ய அதனுள் உள்ள வில்லின் இழுவை சீர் செய்யப்படும்..

சுக்கானத் தொகுதியில் ஏற்படக்கூடிய வழுக்களும் அவற்றுக்கான பரிகாரங்களும்

வழுக்கள்	பரிகாரங்கள்
1.சுக்கானத்தின் சில்லைச் சுழற்றுதல் சிரமமாதல்	சுக்கானப்பெட்டிக்கு வெளியில் உள்ள குளகு மூட்டுக்களை மசகிடல் டயர்களின் அமுக்கத்தைச்சீர் செய்தல்
2.சுக்கானச்சில்லின் சுயாதீன இயக்கம் அதிகமாதல்	சுக்கானப்பெட்டியை மாற்றுதல் உட்புற பற்சில்லை மாற்றுதல் குளகு மூட்டைச் செப்பஞ்செய்தல் அல்லது மாற்றுதல்.
3.மோட்டார் வாகனம் ஒரு பக்கமாகச் செல்லல்	டயர்களின் அமுக்கத்தைச் சரிசெய்தல் முன்பக்கச் சில்லின் போதிகையைச் சீரமைத்தல். சில்லுகளை வரிசையாக்கல் (wheel alignment) ஒத்த டயர்களைப் பயன்படுத்தல்
4.சுக்கானத் தொகுதியில் ஒலியெழல்	தொகுதியை மசகிடல் தேய்ந்துபோன தண்டை மாற்றுதல் தளர்ந்துள்ள பாகங்களை இறுக்குதல் அல்லது மாற்றுதல்

தேர்ச்சி 6.0 : மோட்டார் வாகன இயந்திரத்திற்குரிய தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.2 : என்ஜினொன்றின் செயற்பாட்டுக்குரிய பிரதான கூறுகளையும் அவற்றின் தேவைப்பாடுகளையும் தேடி ஆராய்வார்.

நேரம் : பாடவேளை 03

கற்றல் பேறு :

- என்ஜினொன்றின் பிரதான கூறுகளையும் அவற்றின் தேவைப்பாட்டையும் தெளிவு படுத்துவார்.
- என்ஜினின் கூறுகளின் அமைப்பு மாற்றங்களை ஒப்பிடுவார்.
- என்ஜினொன்றின் பிரதான துணைக்கூறுகளின் / கூறுகளின் பொருத்தப்பாட்டினை உறுதிப்படுத்துவார்.
- வேலையொன்றைச் செய்யும் போது ஒழுங்கு முறையில் செய்வதன் மூலம் திருப்தியைப் பெற்றுக்கொள்வார்.
- சமுகத் தேவைகளை நிவர்த்தி செய்து கொள்வதற்கு இடைத் தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக் கொள்வார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பு மாணவர்களை என்ஜின் காணப்படும் இடத்திற்கு அழைத்து சென்று அல்லது என்ஜின் ஒன்றின் தோற்றம் காணப்படும் வரைபடங்களை அவதானிப்பதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பங்களை வழங்குங்கள்.
- என்ஜினில் வெளியில் காணப்படும் பிரதான பகுதிகள் என்ன என்பதை மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள்.
- அந்தப் பகுதிகளின் தேவைகளை மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள்.
- என்ஜினினுள் வேறு துணைக்கூறுகள் பொருத்தப்பட்டு இருக்கின்றதா என்பதனை மாணவர்களிடம் வினாவுங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
  - i என்ஜினை வெளியில் அவதானிக்கும் போது காணப்படுவது பிரதான கூறுகள் ஆகும்.
  - ii என்ஜின் தலை, என்ஜின்பாளம், வாங்கு தொட்டி எனப்பெயர் குறிப்பிட முடியும்.
- இந்தப் பகுதிகள் என்ஜின் தொழிற்படுவதற்குக் கட்டாயம் தேவைப்படுகின்றன.
- வால்வு, வால்வு பொருத்தப்படுகின்ற தகன

அறை, எண்ணெய் வழி, உள்ளீடு, வெளியீடு பல துவாரக் குழாய்கள், தண்ணீர் வழி போன்ற பலவகைகள் என்ஜினில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளன.

- என்ஜின் பாளம், என்ஜின் தலை, வாங்கு தொட்டி என்பனவற்றிற்கிடையில் தொடர்பு காணப்படுகின்றது.
- சுழற்றித்தண்டு, இயக்க வழங்கி தண்டு, எண்ணெய் வழி, தண்ணீர், Oil பம்பி போன்ற பெரும்பாலான துணைக்கூறுகள் மற்றும் Liners என்பன என்ஜினில்பொருத்தப்பட்டுள்ளன.
- வாங்கு தொட்டியானது மசகிடுதல் எண்ணெயை சேமித்து வைப்பதற்காக பயன்படுத்தப்படுவதுடன் மசகிடும் எண்ணெயை அகற்றுவதற்கு ஆணியொன்று அதில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது பெற்றோயில் துறையில் வாங்கு தொட்டி உலர்ந்த பங்கு தொட்டி எனத் தெரியப்படுத்தப்படுவதுடன் என்ஜின் உட்பாகத்திற்குள் தூசி, கழிவுப் பொருட்கள் உட்செல்லாது தடுக்கப்படுகின்றது.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- வகுப்பு மாணவர்களை 2 குழுக்களாக பிரிக்க.
- அந்தக்குழுக்களுக்கு என்ஜினும் அதனுடன் தொடர்புடைய கீழ்க் காணப்படும் 2 தலைப்புக்களையும் வழங்குங்கள்.

  1. என்ஜின் தலை
  2. என்ஜின் பாளம்

- குழுக்களுக்கு வழங்கப்பட்டிருக்கும் தலைப்புக்களை கீழ்க் காணப்படும் தொனிப் பொருட்களுக் கூடாக தேடி ஆராய்க.
  - வடிவமைப்பிற்கு உபயோகிக்கப்படும் திரவியங்கள்
  - வடிவமைப்பில் காணப்படும் விசேட வேறுபாடுகள்
  - தலைப்புக்களுக்கும் வேறு பிரதான கூறுகளுக்கும் தொடர்புடைய வேறு துணைக்கூறுகள் அல்லது நுட்ப முறைகள்
  - அந்த துணைக்கூறுகள் / நுட்ப முறைகள் என்ஜினின் செயற்பாட்டுக்குரிய நேரடி தொடர்பாடல்.
  - அந்தக் கூறுகளினால் நிகழ்த்தப்படும் காரியங்கள்
  - உங்கள் குழுக்களுக்கு வழங்கப்படாத தலைப்புக்களுக்குரிய கூறுகள் மற்றும் தொடர்பு படுத்தப்படும் ஒருங்கணைப்புக்களை அவதானிக்கும் விடயங்கள்

- குழுக்களின் தேடல்களை முழு வகுப்பிற்குப் எடுத்துரைப்பதற்கு ஆயுத்தமாகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிக்காட்டல்கள்

- என்ஜின் பாளம், என்ஜின் தலை போன்றவற்றை வடிவமைப்பதற்கு அலுமினியம் கலப்பு உலோகம் அல்லது சீனச்சட்டி உலோகம் பாவிக்கப்படுகின்றது.
- அலுமினியம் கலப்பு உலோகத்தினால் செய்யப்பட்ட என்ஜின் பாளத்தினுள் உருளைகள் இறக்கப்பட்டுள்ளன.
- உருளையானது ஈர மற்றும் உவர் வகை என இரண்டு வகைகளில் காணப்படுகின்றன. உருளையைச் சுற்றி நேரடியாக தண்ணீர் செல்வதற்கு ஒழுங்கு செய்யப்பட்ட உருளையானது ஈர வகை உருளை என அழைக்கப்படுகின்றது. இந்த வகை உருளையானது தடிப்பில் கூடுதலாகவுள்ளதுடன் தண்ணீர் ஒழுக்குகளைத் தவிர்ப்பதற்கு தண்ணீர் அடைப்புக்கள் (Water Seal) பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- உலர் வகை உருளையானது குறைந்த தடிப்புடன் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.
- பெரும்பாலும் உருளையானது உராய்வு குறைந்த உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்படுகின்றது. அதாவது சீனச்சட்டி உலோகம் அதற்குப் பயன்படுத்தப்படுகின்றது.
- சீனச்சட்டியினால் தயாரிக்கப்பட்ட உருளையானது பாளத்தினுள் சில சமயங்களில் அழுத்தமாக இறக்கப்பட்டிருக்கும்.
- உருளைத் தலையை வடிவமைப்பதற்கு சீனச்சட்டி / அலுமினியம் கலப்பு உலோகம் பயன்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது. Valve வால்வு பொருத்துவதற்கும் செயற்படுத்தலுக்கும் வால்வு வழி காட்டியும் (Valve-Guide) வால்வு அடைப்பானும(Valve-Seal) வேறுபட்ட உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்டுப் பொருத்தப்பட்டிருக்கின்றது.
- வால்வுகள், வால்வை தொழிற்படுத்துவதற்கான பொறிமுறைப் பகுதிகள் -- தப்பெத்து மூடி போன்ற துணைப் பாகங்கள் உருளைத் தலையிலேயே பொருத்தப்படுகின்றன.
- உருளைத் தலையினுள் தண்ணீரைச் சுற்றோட்டம் செய்வதற்கு தண்ணீர் மேலுறைகள் அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன. எண்ணெய் செல்லும் வழியிற்கும் இதே நுட்ப முறைகள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- என்ஜின் பாளத்தில் / உருளைத்தலையில் இயக்க வழங்கித் தண்டினைப் பொருத்துவதற்கான நுட்ப முறைகள் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவ்வாறே சுழலும் தண்டு, எண்ணெய்ப் பம்பி, எண்ணெய் வாங்கு தொட்டி போன்றவற்றையும் பொருத்துவதற்கு நுட்ப முறைகளும் உள்ளடக்கப்பட்டிருக்கின்றன.
- என்ஜின் பாளத்துடன், உருளைத்தலை தொடர்புற்று இருப்பதனால் இரண்டும் நன்றாக ஒன்று சேருவதற்காக இரண்டிற்குமிடையில் இணைப்பிறுக்கி உபயோகிக்கப்படுகின்றது.

- இணைக்கப்படும் துணைக்கூறுகளுக்கிடையில் எண்ணெய், தண்ணீர் போன்ற கசிவுகளை ஈடுசெய்வதற்காக / கசியாமல் இருப்பதற்காக அடைப்புக்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.
- உருளையினுள் மேலும் கீழும் செல்லும் ஆடுதண்டில் காணப்படும் தவாளிப்புக்களில் ஆடுதண்டு வளையங்கள் பொருத்தப்படுகின்றன. இவை சுருங்குவதைப் போன்று நீட்சியடையக்கூடியதாகவும் இருக்கின்றன. / அத்துடன் உருளையினுள் அமுக்கத்திற்குள்ளாகும் பெற்றோல் காற்றுக்கலவையினைக் கீழ்ப் பாகத்திற்குச் செல்வதனைத் தடுப்பதற்காக ஆடுதண்டு வளையம் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- ஆடுதண்டு வளையங்கள் 2 வகைப்படும்.
    1. ஒடுக்கல் வளையம் (Compression Ring)
    2. எண்ணெய் வழி வளையம் (Oil Scraper Ring)
- ஒடுக்கல் ஆடுதண்டு வளையமானது கலவையை கீழே செல்லவிடாமலும் எண்ணெய் வழி வளையமானது எண்ணெய்யை தகன அறைக்குள் செல்லவிடாமலும் தடுத்து வழிந்த எண்ணெயை வாங்கு தொட்டிலினுள் அனுப்புகின்றன.
- சுழற்றித்தண்டானது என்ஜின் பாளத்துடன் சுழற்றித்தண்டின் பிரதான கதிர் (Main Journal)மூலம் பொருத்தப்படுவதுடன் ஆடுதண்டை சுழலும் தண்டுடன் தொடர்பு படுத்துவதற்கு இணைக்கும் கோல் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இணைக்கும் கோலின் சிறிய முனையும், ஆடுதண்டும் ஆடுதண்டாணியினால் இணைக்கப்படுகின்றன.
- உள்ளிடு பல துவாரக்குழாய், வெளியிடு பல துவாரக்குழாய் என்பன உருளைத்தலையில் காணப்படும் உள்ளிடு துவாரம், வெளியிடு துவாரம் போன்றவற்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. வெளியிடு பல துவாரக் குழாயுடன் அமைதியாக்கி இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு எரிந்த வாயு வெளியேறாது தவிர்ப்பதற்குப் பொருத்தமான கூட்டுப் பொருள் உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- வால்வானது இயக்கவழங்கீத் தண்டின் மூலம் தொழிற்படுகின்றது. இங்கு தப்பெத்து, தள்ளுகோல் போன்ற உபகரணங்கள் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

தேர்ச்சி 6.0 : மோட்டார் வாகன இயந்திர தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.3 : என்ஜினொன்றின் தொழிற்பாட்டுக் கோட்பாட்டினை விசாரித்தறிவார்.

நேரம் : பாடவேளைகள் 03

கற்றல் பேறு :

- மோட்டார் வாகன என்ஜினொன்றின் தொழிற்பாட்டுக் கோட்பாடுகளுக்கான நடத்தை தொடர்பாக வரைவிலக்கணங்களைக் கட்டியெழுப்புவார்.
- என்ஜின் செற்பாட்டுக்குரிய நான்கு நிகழ்வுகளையும் நான்கு அடிப்பு, இரண்டு அடிப்பு அடிப்படையில் விபரிப்பார்.
- இரண்டு அடிப்பு என்ஜினதும் நான்கு அடிப்பு என்ஜினதும் வேறுபாட்டினை விபரித்து வெளிப்படுத்துவார்.
- தொடர்பாடலுக்கு உபயோகிக்கப்படும் வரைபடங்களையும் மாதிரிகளையும் ஆராய்வார்.
- வரைபடங்களின் முக்கியத்துவத்தை வலியுறுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- நான்கு அடிப்பு, இரண்டு அடிப்பு மாதிரிகள் இரண்டினதும்கோட்பாட்டுக்கு அமைய என்ஜின் பகுதிகளைக் கண்டறிவதற்கு மாணவர் இருவருக்குச் சந்தர்ப்பத்தை வழங்குங்கள்.
- கோட்பாடு இரண்டிற்கு 4 நிகழ்வுகளை முன்வைத்து நன்கு அவதானிப்பதற்குச்சந்தர்ப்பத்தை வழங்குங்கள்.
- கீழ்க்காணப்படும் விடயங்களை வெளிக்கொணரும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடத்துங்கள்.
- தொழிற்பாட்டுக் கோட்பாட்டிற்கு உள்ளடக்கப்படும் பிரதான துணைக்கூறுகள்.
    - உருளை (Cylinder)
    - ஆடுதண்டு (Piston)
    - இணைக்கும் கோல் (Connecting Rod)
    - சுழலும் தண்டு
    - வால்வு / துவாரம்
- கோட்பாடு இரண்டிற்கும் உரிய பொது நிகழ்வுகள் நான்காவன: உறிஞ்சல், ஒடுக்கல், வலு, வெளியகற்றல் என்று காணக்கூடியதாகவுள்ளது.

- அடிப்பு என்பது Piston ஆனது மேல்வாய் மையத்திலிருந்து (T.D.C) கீழ்வாய் மையத்திலிருந்து (B.P.C) அல்லது கீழ்வாய்மையத்திலிருந்து (B.D.C) மேல் வாய் மையத்திற்கு (T.D.C) பயணம் செய்யும் போதுள்ள ஒரு தடவையாகும்.
- இங்கு Piston ஆனது மேலே செல்லும் கடைசி இடம் T.D.C எனவும் கீழே செல்லும் கடைசி இடம் B.D.C எனவும் அழைக்கப்படுகின்றது.
  T.D.C - TOP DEAD CENTRE
  B.D.C - BOTTOM DEAD CENTRE

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- என்ஜின் தொழிற்பாட்டிற்குக் காரணமாக உள்ள கோட்பாடுகளை குழுக்களுக்கிடையில் பிரித்து வழங்குங்கள்.
  - இரண்டு அடிப்புச் செயற்பாடு
  - நான்கு அடிப்புச் செயற்பாடு
- கோட்பாட்டுக்குரிய என்ஜினின் பகுதிகளைத் தெரிந்து கொள்வதற்கு அறிவுறுத்துங்கள்.
- மாதிரி / என்ஜின் உபயோகித்து நான்கு நிகழ்வுகளையும் வேறாகத் தெரிந்து கொள்வதற்கு வழிப்படுத்துக.
  - உறிஞ்சல்
  - ஒடுக்கல்
  - வலு
  - வெளியகற்றல்
- இங்கு கண்டறியப்பட்ட பிரதான துணைக்கூறுகளின் செயற்பாடு, ஒவ்வொரு நிகழ்விலும் நடைபெறும் முறையைப் பார்வையிடுவதற்குக் குழுக்களை வழிப்படுத்துங்கள்.
- மேற்குறிப்பிட்ட நிகழ்வுகளில் குழுக்களுக்குக் கிடைக்கப்பெற்றுள்ள தலைப்புக்களுக்கு அமைய கோட்பாடுகள் அமையும் வடிவத்தினை விபரிக்க.
- பெற்றோல் என்ஜினை உதாரணமாக கொண்டு கொள்ளளவு, அழுத்தம் என்பவற்றை மையமாகக் கொண்டு நிகழ்வு பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- டீசல் என்ஜினின் செயற்பாட்டு கோட்பாட்டுக்கு அமைய உறிஞ்சல், ஒடுக்கல், வலு, வெளியகற்றல் என்ற நிகழ்வுகளின் போது ஏற்படும் வேறுபாடு பற்றி கலந்துரையாடல் நடத்துவதற்கு வழிப்படுத்துங்கள்.
- டீசல், பெற்றோல் என்ஜின்களின் வடிவமைப்பில் உள்ள வேறுபாடுகள் பற்றிக் கண்டறியுங்கள்.
- L.P வாயு என்ஜினில் நிகழ்வு நான்கிலும் நடைபெறும் செயல்முறையை விரிவுபடுத்துக.
- குழுக்கள் முறையாகக் கண்டறிந்தவற்றை முழு வகுப்பு மாணவர்களுக்கும்

முன்வைப்பதற்கு ஆயத்தப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிக்காட்டல்கள்

நான்கு அடிப்பு கோட்பாடுகளின் கீழ்க்காட்டப்படும் விடயங்களைக் காணக்கூடியதாவுள்ளது.
உறிஞ்சல் அடிப்பு

- PISTON (ஆடுதண்டானது) T.D.C யிலிருந்து B.D.C வரை செல்லுகின்றது. (சுழலும் தண்டின் சுற்று 180°)
- உருளையினுள் வெற்றிடப் பிரதேசம் அதிகரித்து அமுக்கம் குறைவடைகின்றது. உள்ளிடு வாயில் வால்வு திறப்பதனால் பெற்றோல் காற்றுக் கலவை உருளையினுள் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது.

ஒடுக்கல் அடிப்பு

- ஆடுதண்டானது B.D.C யிலிருந்து T.D.C வரை செய்கின்றது. இந்நிலையில் இரண்டு வால்வுகளும் மூடிக்கொள்வதனால், உள்ளெடுக்கப்பட்ட பெற்றோல் வாயுக் கலவை ஒடுக்கப்படுகின்றது. இந்நிலையிலும் சுழல் தண்டு 180^{0} சுற்றுகின்றது.

$$\text{ஒடுக்கல் விகிதம்} = \frac{\text{தூரப்பெறுமானம் + இடைவெளிப் பெறுமானம்}}{\text{இடைவெளிப் பெறுமானம்}}$$

பெற்றோல் என்ஜின்களின் ஒடுக்கல் விகிதசமப் பொருத்தமானது 6 : 1 - 9 : 1 க்குமிடையில் காணப்படும்.

வலு அடிப்பு (Power Stroke)

இந்த சந்தர்ப்பத்தில் உள்ளிடு வால்வு, வெளியகற்றல் வால்வு இரண்டும் மூடியிருப்பதனால் ஒடுக்கல் அடிப்பின் மூடிவில் பின் தீப்பொறி தரும் செருகியில் ஏற்படும் மின்தீப் பொறியின் காரணமாக ஒடுக்கப்பட்ட கலவை தகனமடைந்து கனவளவு அதிகரிக்கின்றது. ஆடுதண்டின் மேல் ஏற்படும் அழுத்தத்தின் மூலம் PISTON ஆனது T.D.C யிலிருந்து BD.C வரை செல்கின்றது. இந்நிலையிலும் சுழலும் தண்டு 180^{0} சுழலுகின்றது.

வெளியகற்றல் அடிப்பு

ஆடுதண்டானது B.D.C யிலிருந்து T.D.C வரை செல்கின்றது. இந்நிலையில் வெளியிடு வாயில் வால்வு திறந்திருப்பதால் எரிந்த கலவையானது அங்குள்ள அமுக்கம் காரணமாக இலகுவில் வெளியாகும் துவாரத்தினூடாக வெளியேறும்.

இரண்டு அடிப்பு என்ஜின்

இரண்டு அடிப்பு என்ஜினில் ஆடுதண்டின் மூலம் உருளையானது அறை இரண்டாகப் பிரிக்கப்படுகின்றது. ஆடுதண்டின் மேல் பகுதி தகன அறையென்றும் கீழ்ப்பகுதி சுழலி அறை என்றும் அழைக்கப்படுகின்றது.

இரண்டு அடிப்பு என்ஜினின் பிரதான அடிப்புக்கள் இரண்டாகும்.

1. மேன்முக அடிப்பு
2. கீழ்முக அடிப்பு

இந்த முறையில் என்ஜினில் வால்வு, இயக்க வழங்கி காணப்பட மாட்டாது. என்ஜின் பாளத்தில் துவாரங்கள் அமைந்துள்ளன. கீழ்க் காணப்படும் துவாரம் உள்ளிடு துவாரம் எனப்படுவதுடன் மேல்காணப்படும் துவாரம் வெளியிடு துவாரம் ஆகும். இத்துடன் கலவையை எரிதல் அறைக்குள் அனுப்பும் துவாரத்திற்கு மாற்றித்துவாரம் என பெயர் கொண்டு அழைக்கப்படுகின்றது.

மேல் முக அடிப்பு

ஆடுதண்டானது B.D.C யிலிருந்து T.D.C வரை செய்கின்றது. முதலாவதாக உள்ளிடு துவாரம் திறக்கின்றது. சுழல் அறையினுள் வெற்றிடப் பிரதேசம் அதிகரிப்பதுடன் அழுத்தம் குறைவடைவதனால் பெற்றோயில் கலவை சுழல் அறையினுள் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது. அத்துடன் ஆடுதண்டானது மேல் நோக்கி செல்வதனால் ஆடுதண்டினால் வெளியகற்றல் துவாரம் மூடப்படுவதனால் ஏற்கனவே மேல் சென்ற கலவை அமுக்கத்திற்கு உள்ளாகின்றது. மேல்முக அடிப்பின் போது உறிஞ்சலும், ஒடுக்கலும் நடைபெறுகின்றது.

கீழ்முக அடிப்பு

மேல்முக அடிப்பில் ஆடுதண்டு T.D.C யை அடைய முன்பு மின் தீப்பொறிச் செருகியில் ஏற்படும் தீப்பொறியின் காரணமாக அமுக்கத்திற்கு உள்ளாகிய கலவை தகனமடையும். ஆடுதண்டின் மேல் கொடுக்கப்படும் வலுவின் காரணமாக முசலம் ஆனது வேகமாக கீழ் வருகின்றது. இந்நிலையில் வெளியிடு துவாரம் திறப்பதனால் எரிந்த வாயு வெளியிடு துவாரத்தினுடாக வெளியேறுகின்றது. ஆடுதண்டினால் Transfer Port (மாற்றிக் துவாரம்) திறப்பதனால் சுழலறையில் ஏற்படும் முன் அழுத்தத்தினால் பெற்றோல் வாயுக் கலவை தகன அறையினுள் செல்கின்றது. இந்நிலையில் உள்ளிடு துவாரம் மூடிக்காணப்படும்.

இதனால் அழுத்தத்தினால் பெற்றோல் + காற்று + மசகிடு எண்ணெய் (2T Oil) கலவை சுழலறையினுள் மசகிடுவதுடன் தகன அறையிற்குள் உட்செல்கின்றது. இதன்படி கீழ்முக அடிப்பில் வலுவும், வெளியகற்றலும் ஒரே நிகழ்வின் போது நடைபெறுகின்றது.

இந்த செயல்முறையில் எரிந்த வாயுவுடன் புதிய கலவை வெளியில் செல்வதைக் குறைப்பதற்கு ஆடுதண்டின் தலை மாற்றத்துடன் அமைக்கப்படுகிறது.

இரண்டு அடிப்பு என்ஜின்களில் பெரும்பாலும் காற்றின் மூலம் குளிராக்கும் முறை பயன்படுத்தப்படுகின்றது.

பெற்றோல் என்ஜின்	டீசல் என்ஜின்
பாரத்தை குறைப்பதற்காக என்ஜின் பாளம், உருளைத் தலை என்பன அலுமினியம் கலப்பு உலோகத்தினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.	அதிக அமுக்கத்திற்கு ஈடு செய்யக்கூடிய வகையில் என்ஜின் பாளம், உருளைத் தலை என்பன சீனச்சட்டியினால் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளன.
உறிஞ்சல் வீச்சின் போது பெற்றோல் + காற்றுக்கலவை உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது.	உறிஞ்சல் வீச்சின் போது காற்று மட்டும் உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது. காற்றானது வாயு ஊதியினூடாக (Air Blower) உள்ளெடுக்கப்படுகின்றது.
ஒடுக்கல் விகிதம் 7:1 - 9:1	ஒடுக்கல் விகிதம் 13:1 - 22:1
எரிபற்றுக்காக தீப்பொறி தரும் செருகி பயன்படுத்தப்படுகிறது.	ஒருக்கப்பட்ட உட்பாய்ச்சியின் மூலம் விசிறிமேடும் டீசலும் சேர்த்து தகனத்தை ஏற்படுத்துகின்றது.
காபுரேற்றர் காணப்படுகின்றது.	உட்பாய்ச்சிப்பம்பி பயன்டுத்தப்படுகின்றது.

தேர்ச்சி 6.0 : மோட்டார் வாகன இயந்திர தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.4 : எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதிகளின் செயற்பாட்டைப் பகுப்பாய்வார்

நேரம் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- எரிபொருள் வழங்கும் ஒவ்வொரு துணைப்பாகத்தினதும் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.
- என்ஜின்களில் பயன்படுத்தம் எரிபொருள் வகைக்கேற்ப தொகுதி உருவாக்கப்பட்டுள்ள விதம் வேறுபடுவதை விபரிப்பார்.
- ஒவ்வொரு எரிபொருட் தொகுதியினதும் பாவனை முறையை ஒப்பிட்டு மதிப்பிடுவார்.
- பொருத்தமான முறையுடன் கூடிய உபகரணத்தைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- பொருளாதாரத்திற்கேற்றவாறு தேவைகளை நிறைவேற்றிக்கொள்ள முன் வருவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருட் தொகுதியின் குற்றிக் குறிப்பை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க (மோட்டார் வாகனத்தினதும் மோட்டார் சைக்கிளினதும்)
- மோட்டார் வாகனங்களின் பயன்படும் எரிபொருள்கள் பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் ஒவ்வொரு பகுதியினதும் வேலைகளை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

i மோட்டார் வாகனத்தின் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியின் பிரதான பாகங்கள் பின்வருமாறு

- எரிபொருள் தாங்கி - எரிபொருளைச் சேமித்தல்
- எரிபொருள் வழங்கும் குழாய்கள் :- தாங்கியிலிருந்து எரிபொருள் வழங்கும் பம்பிக்கும் அதிலிருந்து காபுயூரேற்றருக்கும் / எரிபொருள் எறியும் பம்பிக்கும் எரிபொருள் வழங்குவதற்காக.

- எரிபொருள் வழங்கும் பம்பியானது அமுக்கத்தின் கீழ் தாங்கியிலிருந்து எரிபொருளை உறிஞ்சி எடுத்து குறித்த பாகங்களுக்கு எரிபொருளை வழங்கும்.
- எரிபொருள் தாங்கி என்ஜினிலும் பார்க்க உயரமாக உள்ளபோது, புவியிர்ப்பு விசையின் கீழ், எரிபொருள் கீழ்நோக்கிச் செல்வதால், எரிபொருள் பம்பி தேவைப்படமாட்டாது.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியின் இரண்டு வகைகளையும், சிறு குழுக்களுக்கு ஒப்படையுங்கள்.
  - பெற்றோல் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதி
  - டீசல் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதி
- மேற்படி எரிபொருள் தொடர்பாக பின்வரும் தலைப்புகளினுடாக ஆராய்க.
  - முதல்
  - பெறும் முறை
    - பிரித்தெடுப்பு
    - சுத்திகரிப்பு
  - கட்டமைப்பு
  - பௌதிக வியல்புகள்
    - தன்னிச்சை
    - கொதிநிலை
    - எரி பற்று நிலை
  - இரசாயன இயல்புகள்
    - வெப்பக் கொள்ளளவு
- குழுக்களுக்காகப் பெற்றுத் தரப்படும் தலைப்புகளின் கீழ் வரும் எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதிகளின் பிரதான கூறுகளையும், துணைப்பாகங்களையும் பெயரிட்டு, இனங்காண வழிப்படுத்துங்கள்.
- குறித்த எரிபொருள் வழங்கும் தொகுதியின், பருமட்டான படக்குறிப்பை வரையுங்கள்.
- ஒவ்வொரு துணைப் பாகத்தினதும் பணிகளைத் தேடியறியக் குழுக்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- என்ஜினுக்கு எரிபொருள் வழங்கும் பிரதான உபகரணத்தின் அகக் கட்டமைப்பைத் தேடியறிய மாணவரை ஈடுபடுத்தங்கள்.
- அதன் செயற்பாட்டை விசாரித்தறியுங்கள்.
- குறித்த உபகரணங்களை (காபுயூரேற்றர் / எரிபொருள் / பம்பி / டீசல் சிவிறி) சுழற்றி அதன் பாகங்களை இனங்கண்டு, மீண்டும் சரியாகப் பொருத்துங்கள்.

- குறித்த உபகரணங்களில் ஏற்படக்கூடிய குறைபாடுகளையும் அவற்றுக்கான பரிகாரங்களையும் ஆராய வழிப்படுத்துங்கள்.
- மோட்டார் வாகனமொன்றின் தகனவறையில் எரிபொருள் தகனத்தின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் வீதத்தை ஆராய குழுக்களை ஈடுபடுத்தங்கள்.
  - மெதுவாக ஓடும் சந்தர்ப்பம்
  - நடுத்தர கதியில் ஓடும் சந்தர்ப்பம்
  - ஆர்முடுகலுடன் ஓடும் சந்தர்ப்பம்
- மேற் குறித்த சந்தர்ப்பங்களில், எரிபொருள் வழங்கும் மூலாதாரத்தின் பருமட்டான குறிப்பை வரைய மாணவரை ஈடுபடுத்தங்கள்.
- பின்வரும் தலைப்புகளுள் குறித்த குழுவின் பின்வரும் தலைப்பைப் பெற்றுக் கொடுங்கள்.
  - மின் எரிபொருள் செலுத்தி (இலத்திரனியல் எரிபொருள் உட்செலுத்தி)
  - நேரடி உட்செலுத்துகை (Direct-Injection)
  - நேரடி அல்லாத உட்செலுத்துகை (Indirect-Injection)
- உங்களுக்கு தரப்பட்டுள்ள தலைப்பின் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கும், செயலை விளக்குக.
- அதன் அனுகூலங்களையும் பிரதி கூலங்களையும் பக்கச் சார்பின்றி ஒப்பிடுக.
- வாயு எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் குற்றிக் குறிப்பைச் சமர்ப்பிக்க.
- குழு தேடியாய்வை ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்க.
- சுவட்டு எரிபொருளைக் காய்ச்சி வடித்துப் பெறப்படும் மசகெண்ணெயைப் பகுதிபட வடித்து வெவ்வேறு எரிபொருள் வகைகள் பிரித்தெடுக்கப்படும்.
- மோட்டார் வாகனங்களில் பயன்படுத்தும் இவ் எரிபொருள் வகைகளின் பௌதிக இரசாயன இயல்புகள் பின்வருமாறு:

எரிபொருள் வகை	தன்னீர்ப்பு	கொதிநிலை	கலோரிப் பெறுமானம்
பெற்றோல்		40^0c	45 MJ/Kg
டீசல்	0.81-0.85	260^0c	50 MJ/Kg

- பெற்றோல் மூலக்கூறில் காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை 04 ஆகும் இடைப்பட்டதாகும். டீசலின் காபன் அணுக்களின் எண்ணிக்கை 15
- இவற்றை ஐதரோ காபன் சேர்வை எனக் குறிப்பிடுவர்.(C_4H_{10} $C_{15}H_{19}$
- எரிபொருள் வழங்கல் தொகுதியின் துணைப் பாகங்கள் அடங்கும் குற்றிக் குறிப்பை சமர்ப்பிக்க முயல்க. அதில் பிரதான துணைப்பாகங்கள் உள்ளடக்கப்பட வேண்டும்.
- ஒவ்வொரு துணைப்பாகத்தினதும் பணிகள் வித்தியாசமானவை.

எரிபொருள்-தாங்கி - எரிபொருள் சேகரித்தல்

எரிபொருள் குழாய் - எரிபொருள் தொகுதியினுள் எரிபொருளைக் கொண்டு செல்லல். முறை பயன் படுகின்றது.

போசணை பம்பி - தாங்கியிலிருந்து அமுக்கத்தின் கீழ் எரிபொருள் வழங்கல் (காபியூரேற்றர் எரிபொருள் சிவிறும் பம்பி வரை)

வடி - எரிபொருள்லுள்ள கழிவுப்பொருட்களை அகற்றுதல்.

காபியூரேற்றர் சிறிதளவு எரிபொருளை தேக்கி வைத்திருந்து, பெற்றோல் வளியுடன் கலப்பது உட்பட வெவ்வேறு கதியுடன் கூடிய சந்தர்ப்பங்களில் வளி- பெற்றோல் விகிதத்தை மாற்றியமைத்தல்.

- மெல்ல ஓடும் சந்தர்ப்பம் (Idling) 11:1
- ஆர்முடுக்கப்படும் சந்தர்ப்பம் (Acceleration) 9:1
- உயிர்ப்பிக்கும் சந்தர்ப்பம் 7:1
- குறைந்தளவு எரிபொருள் நுகரும் போது 14:1

- 1 Kg பெற்றோல் தகனத்திற்கு 15Kg O_2 அவசியமாகும் என அறிமுறை ரீதியாக கூறப்படும்.
- எரிபொருள் சிவிறும் பம்பி - தேவையான போது எரிபொருளை அமுக்கத்தின் கீழ் எரிபொருள் சிவிறிக்கு வழங்கல்.
- எரிபொருள் சிவிறி - எரிபொருளை சிறு துணிக்கைகளாக சிவிறல்.
- எரிபொருள் மானியானது தாங்கியிலுள்ள எரிபொருளின் அளவைக் காட்டும்.
- காபியுரேற்றர் / எரிபொருள் சிவிறி சில பாகங்களைத் தக்கவாறு ஒன்றிணைத்துத் தயாரித்த துணைப்பாகமாகும்.
- காபியூரேற்றரிலுள்ள தாரை (Jet) மூலம், எரிபொருள் வழங்கும் அளவு தீர்மானிக்கப்படும்.
- காபியுரேற்றரிலுள்ள வெஞ்சூரி பாகத்தில் பெற்றோல் திரவத்தை வளியுடன் கலந்து ஆவியாக்கப்படும்.
- எரிபொருள் சிவிறியை தக்கவாறு இயக்க, பொருத்தமான அமுக்கத்தில் பேண வேண்டும்.
- எரிபொருள் சிவிறியின் மூக்கு எரிந்து போதல், தாரையின் துளை பெரிதாகுதல் போன்ற காரணங்களினால், சிவிறி சரியான அமுக்கத்திற்கு முன்னர் திறப்பதனால், எரிபொருள் அதிகமாக தகனமடையும். கருப்பு நிற புகையும் வெளியேறும். வளி தூய்தாக்கி அடைத்திருக்குமாயின் பூரண தகனம் நடைபெறமாட்டாது. அப்போதும் கருப்பு நிற புகை வெளியேறும்.
- பெற்றோல் என்ஜினின் காபியூரேற்றருடன் தொடர்புடைய ஊசி வாய் வால்வு தேய்வடைவதனாலும், அதில் தூசுக்கள் அடைப்பதனாலும், பெற்றோல் வெளியே பாயும்.
- தகன அறையின் அமைப்பை அடிப்படையாகக் கொண்டு அதனை முன் தகன அறை என்ஜின், பின் தகன அறை என்ஜின் என அழைக்கப்படும்.
- முன் தகன அறையில் தகனம் நேரடியாக முசலத்தின் மீது நடைபெறும்.
- முன் தகன அறை முசலத்திற்கு வெளியே அமைந்துள்ளது.
- இன்று சில பெற்றோல் என்ஜின்களுக்காக எரிபொருள் விசிறும் மின் முறை பயன்படுத்தப் படுகின்றது. அதற்காக இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

தேர்ச்சி 6.0 : மோட்டார் வாகன இயந்திர தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை ஆராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.5 **:** பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியொன்றின் செயற்பாட்டிற்கான அதன் கூறுகளின் தாக்கங்களை இனங்கண்டு புதிய எரியூட்டும் தொகுதியின் தேவையை நுணுகி ஆய்வார்.

நேரம் : 03 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியின் பிரதான கூறுகளைப் பெயரிட்டு அவற்றின் செயற்பாடுகளை விபரிப்பார்.
- அந்தந்த கூறுகள் பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியின்,செயற்பாட்டிற்குப் பங்களிக்கும் விதத்தை விபரிப்பார்.
- பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியின் குறைபாடுகளை எடுத்துக்காட்டி புதிய எரியூட்டும் தொகுதிகளின் தேவையை வலியுறுத்துவார்.
- தொகுதியின் நிலவுகையை செயற்பாட்டினுடாக தேடியாய்வார்.
- நிலவும் தொகுதிகள் குறைபாடுகளை எடுத்துக்காட்டி புதிய உற்பத்திகள்பால் கவனம் செலுத்துவார்.

பிரவேசம்

: பின்வரும் நிலைமாற்றும் கோட்பாட்டை காட்டும் படக் குறிப்பை மாணவருக்கு சமர்ப்பியுங்கள்.



ஆரம்ப சுற்று துணைச் சுற்று

- துணைச் சுருளின் உயர் வோல்ற்றளவு ஏற்படும் விதத்தைக் கேட்டறிக.
- மின் சுடரை ஏற்படுத்த பெற்றோல் என்ஜின், உயர் வோற்றளவை உருவாக்கும் வீதத்தை வெளிப் படுத்துங்கள்.

பின்வரும் விடயத்தை வெளிப் படுத்தக் கூடியவகையில், கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

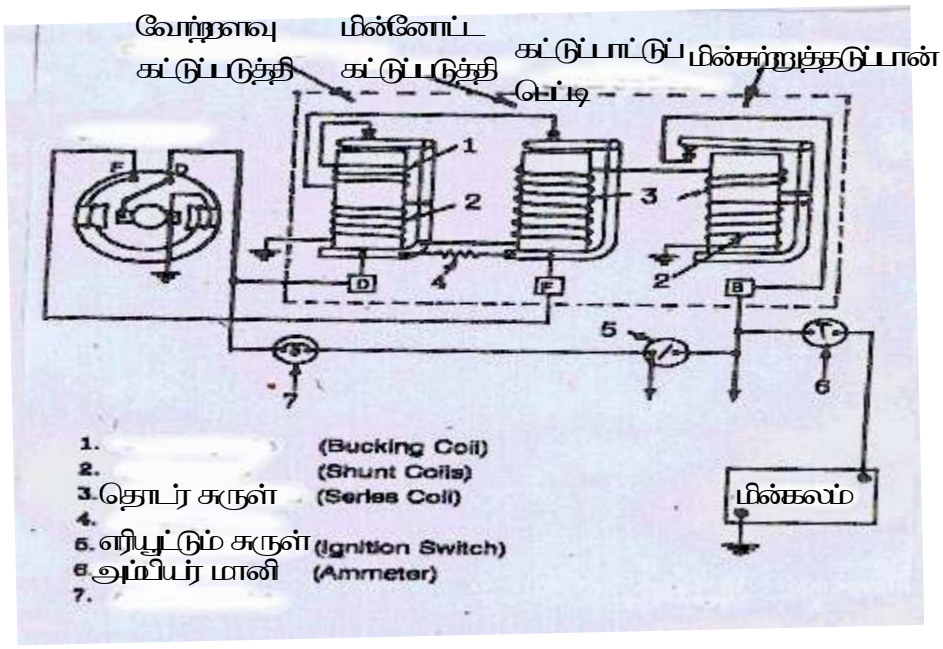
i படி ஏற்றும் நிலை மாற்றி உபயோகித்து உயர் வோல்ற்றளவு பெறப்படும்.

ii சுடரை ஏற்படுத்த உயர் வோல்ற்றளவை பயன்படுத்துவர்.

iii சம்பிரதாய பூர்வ எரியூட்டும் தொகுதயின் மீது பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியின் சுடரை ஏற்படுத்த உயர் வோல்ற்றளவைப் பயன்படுத்தும் விதத்தைத் தேடிப்பார்த்தல் முக்கியமாகும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- தரப்பட்டுள்ள மாதிரிகளையும் படக்குறிப்பையும் ஆராய்க. தரப்பட்டுள்ள கூறை இனங்காண்க. அதன் பாகங்கள் பெயரிடப்பட்ட படக்குறிப்பை நிருமாணிக்க வாசிப்புக் கோவையை பரிசீலீக்கச் செய்க. அதன் பாகங்களின் தேவையையும், செயற்பாட்டையும் தெளிவாக இனங்காண, சிறிய குழுக்களை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- எல்லாக் குழுக்களும் தமது ஆக்கங்களைச் சமர்ப்பித்த பின்னர், சுடர்களை ஏற்படுத்த மாணவருக்கு வாயப்பளித்த பின்னர், சுடரை ஏற்படுத்த அதன் பொறிமுறையை இனங்காண மாணவருக்கு வாயப்பேற்படுத்துங்கள்.
- பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதியின் குறைபாடுகளை முடியுமான வரை இனங்கண்டு குறிப்பிடுங்கள்.
- குறித்த குறைபாடுகளை வெற்றி கொள்ளப் புதிதாக அறிமுகஞ் செய்துள்ள, எரியூட்டும் தொகுதிகளை குறித்த குழுக்களுக்கு தனித்தனியாக வழங்கி, வாசிப்புக் கோவையைப் பரிசீலீத்து, அவை தொடர்பாக கலந்துரையாட மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளிக்கவும்.
- குழுத் தேடியாய்வை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.



பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கும் வழிகாட்டி

- பாரம்பரிய பெற்றோல் என்ஜினினில் எரியூட்டும் தொகுதியின் செயற்பாட்டிற்காகப் பற்றரி சுருள் எரியூட்டும் தொகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- பற்றரி, எரியூட்டும் ஆளி, பரப்பி, எரியூட்டும் சுருள், சுடர் செருகி ஆகிய உயர்வோல்றளவு கம்பித் தொகுதியின் முக்கிய கூறுகளாகும்.
- எரியூட்டும் சுருள், முதன்மை மற்றும் துணை சுருள்களினால் ஆனது.
- முதன்மைச் சுருளுக்கு பற்றரி வோல்ற்றளவைப் பெற்றுத் தருவதன் மூலம், துணைச் சுருளின் உயர் வோல்ற்றளவு தூண்டப்படும்.
- துணைச் சுருளின் மூலம் பெற்றுத் தரும் உயர் வோல்ற்றளவு சுடர் செருகிகளில், வெற்றிகரமான தீச் சுடரொன்றை உருவாக்கும்.
- சுடர் செருகி வழங்கும் தீச் சுடரினால் பெற்றோல் வளிக் கலவை எரியும்.
- சுடர் செருகியின் மின்வாய்களுக்கிடையே குறிப்பிட்ட ஒரு இடைவெளி இருக்கவேண்டும்.
- பரப்பி, எரியூட்டும் சுருளின் துணை சுருள் பெற்றுக் கொடுக்கும் உயர் வோல்ற்றளவை என்ஜினின் எரியூட்டும் முறைக்கேற்ப சுடர் செருகிகளுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்கும்.
- பரப்பி, மூடி மற்றும் உடல் எனும் இரண்டு பிரதான பாகங்களினால் ஆனது.
- பரப்பியின் இடைப் பகுதியிலுள்ள பரப்பித் தண்டின் மூலம் தொடும் முனைகள் திறப்பதும் மூடுவதும் நடைபெறும்.
- தொடும் முனைகள் திறக்கும்போது எரியூட்டும் சுருளில் உயர் வோல்ற்றளவு உற்பத்தியாகும்.
- தொடும் முனைகளுக்கிடையே குறிப்பிட்டளவு தூர இடைவெளி இருத்தல் வேண்டும்.
- பரப்பி இடையினுள் உள்ள ஒடுக்கி மூலம் தொடும் முனைகள் எரிந்து போதல் தடுக்கப்படும்.
- பரப்பி இடையில் உள்ள முற் செலுத்தும் அலகு மூலம், என்ஜினின் வேகத்திற்கேற்ப எரியூட்டும் முற்செலுத்தல் நடாத்தப்படும்.
- தொடும் முனைகள் இடைக்கிடையே செப்பஞ் செய்ய நேரிடுதல், உயர் வேகங்களில், முனை எகிறிப் பாய்வதால், உயர் வோல்ற்றளவு குறைதல் ஆகியன காரணமாக, சுடர் செருகிகளில் ஏற்படும். சுடர்கள் பலவீனமடைதல் ஆகியன இச் சுடர் தொகுதியில் காணப்படும் குறைபாடுகளாகும்.
- இலத்திரனியல் எரியூட்டும் தொகுதிகளின் காணப்படுகின்ற இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டு அலகின் மூலம், எரியூட்டும் தொகுதியில் உருவாகும் குறைபாடுகள் குறைக்கப்பட்டுள்ளன.
- நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் பல்வேறு இலத்திரனியல் எரியூட்டும் தொகுதிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

தேர்ச்சி 6.0 : ஒன்றாகப்பொருந்தும்நுட்பமுறைகளைதேவைக்கேற்றவாறு கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.7: உராய்வு நீக்கித் தொகுதியின் தேவையையும் அதன் தொழிற்பாடு பங்களிக்கும் விதத்தையும் தேடியாய்வார்.

நேரம் : 04 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மசகெண்ணெயின் இயல்புகளை விபரிப்பார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான பிசுக்குமையுடன் கூடிய மசகெண்ணெயைத் தெரிவார்.
- உராய்வு நீக்கும் தொகுதியில், ஏற்படும் குறைபாடுகளை இனங்காண்பார்.
- பொருத்தமான உராய்வு நீக்கிகளை உபயோகித்து அன்றாட அமைப்புக்களின் வினைத் திறனைக் கூட்டிக் கொள்வார்.
- பொருத்தமான சமயத்தில் பராமரிப்பு வேலைகளிலீடுபடுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

- துவிச்சக்கர வண்டி அல்லது கிணற்றின் கப்பி ஒலி எழுப்பும் சந்தர்ப்பம் பற்றி மாணவரின் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.
- அவ்வாறு ஒலி எழுவதற்கான காரணத்தையும் அதனை இல்லாமற் செய்யும் முறையையும் பற்றி மாணவரிடம் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- அசையும் பாகங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுவதால் உராய்வு காரணமாக சக்தி விரயமாகின்றது.
- அச் சக்தி வெப்பமாக / ஒலியாக வெளிப்படுகின்றது.
- உராயும் பாகங்களிடையே மசகுப் பொருட்களை இட்டு உராய்வைக் குறைக்க முடியும்.
- மசகெண்ணெய், கிரிசு போன்ற பொருட்கள் உராய்வு நீக்கியாகப் பயன்படும்.
- மசகெண்ணெய்யின் பிசுக்குமை S.A.E பெறுமானங்கள் மூலம் தரப்படும்.
- மசகெண்ணெய்யின் S.A.E பெறுமானம் அதிகரிக்கும் போது அதன் பிசுக்குமையும் அதிகரிக்கும்.
- மசகெண்ணெய்யின் மேற்படி இயல்பு வெப்ப நிலையுடன் மாறாது இருத்தல் முக்கியமாகும்.

கற்பித்தலுக்கான வழிகாட்டல்

பின்வரும் தலைப்புகளுக்குள் உங்கள் குழுவிற்கு ஒதுக்கப்படும் தலைப்பு பற்றிக் கவனம் செலுத்துங்கள்.

- பெற்றோலின் மசகிடும் முறை
- தாரை மசகிடும் முறை
- அமுக்கமேற்றப்பட்ட மசகிடும் முறை

- மேற்படி தலைப்புக்களை பின்வரும் தொனிப்பொருள்களினூடாக தேடியாயுங்கள்.
  - உபயோகிக்கும் கருவிகள் இயந்திரங்களின் அடிப்படையில்
  - செயற்படும் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில்
  - அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களின் அடிப்படையில்

- எல்லாக் குழுக்களையும் பின்வரும் தொனிப்பொருட்கள் தொடர்பாக கவனத்தைச் செலுத்தச் செய்யுங்கள்.
  - மசகிடும் முறை
  - மசகுப் பொருட்களின் (எண்ணெய்) தன்மை
  - மசகு முறைக்கு பங்களிக்கும் விதம்
  - மசகிடும் முறை விருத்தியடைந்துள்ள விதம்
  - மசகு மூலம்
- மசகிடுவதன் மூலம் பெறப்படும் பயன்கள்.

குழுத் தேடலை முழு வகுப்பிற்கும் ஆக்கபூர்வமாகவும் ஒற்றுமையாகவும் சமர்ப்பிக்கவும்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மசகுப்பொருட்களின் வேண்டப்படும் சில இயல்புகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.
- கலக்கும் போது நுரை ஏற்படக்கூடாது.
- பாய்ந்தோடும் தன்மையும், பிசுக்குமைத் தன்மையும் இருத்தல் வேண்டும்.
- அரிப்பிற்கு உட்படக்கூடாது.
- வெப்ப நிலையுடன் பிசுக்குமைத் தன்மை மாறாது இருக்கவேண்டும்.
- தூய்தாக்கியாகச் செயற்படும் ஆற்றல் இருக்க வேண்டும்.
- செயற்பாட்டின் போது ஒட்சைட்டு உருவாகக் கூடாது.

- மசகுப் பொருட்களினால் ஆற்றப்படும் சேவைகள்
  - அசையும் பாகங்களிடையே உராய்வுவை குறைந்த அளவாக்கும்.
  - ஒலி நீக்கியாகச் செயற்படும்.
  - தூய்தாக்கியாகச் செயற்படும்.
  - உருளைக்கும் முசலத்திற்குமிடையே முத்திரையாகச் செயற்படும்.
  - குளிர்த்தும் பொருளாகச் செயற்படும்.
  - என்ஜினின் ஆயுட் காலம் நீடிக்க காரணமாகும்.
  - அதிர்வு நீக்கியாகச் செயற்படும்.

- உராய்வு நீக்கியின் தேவை

இயங்கும் பாகங்கள் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதும் போது, ஏற்படும் உராய்வை குறைந்தளவாக்குவதன் மூலம், ஒப்பமான செயற்பாட்டைப் பெற முடியும்.

- பெற்றோலிய முறை

சிறிய ஈரடிப்பு என்ஜின்களில் இதனைக் காணலாம். பெற்றோலையும் மசகுப்பொருளையும் 20:1 வீதம் கலந்து பெற்றோல் தாங்கியிலிடப்படும். நவீன ஈரடிப்பு என்ஜினில் 2T எண்ணெய் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. சிலசமயம் பெற்றொல் தனியொரு தாங்கியிலும், எண்ணெய் மற்றொரு தாங்கியிலுமிடப்படும். சிறிய உபகரணமொன்றின் மூலம் காபியூரேற்றரிலிருந்து உறிஞ்சும் குழாயை அடையும். வளி - பெற்றோல் கலவையுடன் மசகெண்ணெய் பெறப்படும்.

2T மசகெண்ணெயின் பிசுக்குமை S.A.E.30 இலும் குறைவானது.

பெற்றோலுடன் கலந்து பாயும் வளிக் கலவையிலுள்ள எண்ணெய்த் துணிக்கைகளின் பாகங்களிடையே, தங்கி உராய்வு நீக்கியாகத் தொழிற்படும். எஞ்சிய மசகுப்பொருட்கள், வளி-பெற்றோல் கலவையுடன் ஒன்று சேர்ந்து தகனமடைவதால் அதிக காபன் உருவாகி வாயு வெளியேறும் குழாய்களில் படிவது இதன் பிரதிகூலமாகும். அதுபோன்றே, மசகெண்ணெய் பெற்றோலுடன் நன்கு கலக்காமையும் இங்குள்ள ஒரு பிரதிகூலமாகும். நவீன சிறிய என்ஜின்களில் இக்குறைபாட்டைக் குறிப்பிட்ட அளவேனும் நீக்குவதற்காக, மசகெண்ணெய் உறைவதற்கான முறையொன்றுள்ளது.

முறை

மசகெண்ணெய் என்ஜினின் கீழுள்ள எண்ணெய் தாங்கியில் சேகரிக்கப்பட்டுள்ளது. சுருட் தண்டுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ள, கரண்டி போன்றதொன்றால் எண்ணெய் மேல் நோக்கி எறியப்படும். இவ்வாறு மேலே எறியப்படும் மசகெண்ணெய்யினால் துணைப்பாகங்கள் உராய்வு நீக்கப்படும்.

அமுக்கமேற்றப்பட்ட சுற்றோட்ட மசகிடும் முறை

- எண்ணெய்க் கிடங்கிலிருந்து எண்ணெய் அமுக்க பம்பியின் மூலம் அமுக்கத்துடன் பம்பிக்கப்படும். இங்கு கழிவுகளை அகற்ற ஒரு வடியும் உள்ளது.
குறித்த பிசுக்குமையுடன் உபயோகித்தல் மிக முக்கியமானதாகும்.
- குறிப்பிட்ட காலம் வரை உபயோகித்த பின்னர், அதனை அகற்றி விட்டு புதிதாக எண்ணெய் இட நேரிடும். அவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் புதிதாக வடியை மாற்றுதலும் முக்கியமாகும்.

தேர்ச்சி 6.0 : ஒன்றாகப்பொருந்தும்நுட்பமுறைகளைதேவைக்கேற்றவாறு கையாள்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 6.8 :வலுஊடுகடத்தும்தொகுதியின் செயற்பாடு சுயாதீன் பொறிமுறைக்கு உதவும் விதத்தை நுணுகியாய்வார்.

நேரம் :04 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதியின் ஒவ்வொரு கூறினதும் செயற்பாட்டை விளக்குவார்.
- கியர் விகிதத்தைப் பெறுவதன் முக்கியத்துவத்தை விபரிப்பார்.
- கியர் பெட்டியினுள் அடங்கும் கியர் சில்லுகளை வேறாக்கிப் பெயரிடுவார்.
- கூட்டாக முடிவெடுப்பதன் முக்கியத்துவத்தை ஏற்றுக் கொண்டு செயற்படுவார்.
- வேலைகளுக்கேற்ற முறையியல்களை உபயோகிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

- வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதியின் பிரதான பாகங்கள் அடங்கும் குறிப்பொன்றை / மோட்டார் வாகனமொன்றை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க.
- மோட்டார் வாகனத்தின் தொகுதிகள் பற்றி மாணவரின் முன்னறிவைச் சோதிக்கக் கேள்வி கேளுங்கள்.
- மேற்படி கூறுகளின் பணிகளைப் பற்றி மாணவரிடம் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
- என்ஜினின் வலு செலுத்தும் சில்லுகள் ஊடுகடத்துவதற்குப் பங்களிக்கும் துணைப்பாகங்கள் வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதியில் அடங்கும்.
- க்ளச்சு, கியர்பெட்டி, உந்திக் தண்டுக்கான இடைவெளி அகில மூட்டு, பொது மூட்டு வேற்றுமைப்படுத்தி, செலுத்தும் சில்லு இவற்றுள் முக்கியமானவையாகும்.
- ஒவ்வொரு துணைப்பாகமும் வெவ்வேறு பணிகளிலீடுபடும்.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

மோட்டார் வாகன வலு ஊடுகடத்தும் தொகுதிகளின் பின்வரும் கூறுகள் பற்றி மாணவர்கள் குழுக்கள் இரண்டின் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.

- க்ளச்சு
- கியர் பெட்டி
- உந்தித் தண்டுக்கான இடைவெளி

- குழுக்களுக்கு வழங்கும் தலைப்புக்களைப் பின்வரும் அறிவுறுத்தல்களுக்கு கேற்ப நுணுகி ஆராயுங்கள்.
  - தற்போது பின்பற்றும் வழிகள்
  - அவற்றின் செயற்படும் கோட்பாடுகள்

- அதிலடங்கும் பிரதான கூறுகளும் அவற்றின் பணிகளும்
- விசையை ஊடுகடத்தும் போது நிறைவேற்றப்படும் சேவைகள்
- குறித்த தலைப்பிற்குப்பொருத்தமான கூறுகளின் உட்பாகங்களின் பருமட்டான படக்குறிப்பைச் சமர்பியுங்கள். அவற்றைப் பெயரிட்டு இனங்காண மாணவர்களுக்கு வாய்ப்பளியுங்கள்.
- குழுத் தேடியாய்வுகளை ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டமாகவும் வகுப்பிற்குச் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- க்ளச்சின் மூலம் பின்வரும் பணிகள் நிறைவேற்றப்படுகின்றன.
  - என்ஜினின் வலுவை படிமுறையாக ஊடுகடத்தும் தொகுதிக்குப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
  - தேவைக் கேற்றவாறு என்ஜினையும் ஊடுகடத்தும் தொகுதியையும் ஒன்றிணைத்தலும் வேறாக்கலும்.
  - கியர் மாற்றம் போது தாங்கியாக உபயோகிக்க முடிதல்.
- கியர் பெட்டியின் மூலம் பின்வரும் சேவைகள் நிறைவேற்றப்படுகின்றன.
  - தேவைக்கேற்ப கதியை மாற்றுதல் (முறுக்கம்)
  - கியர் விகிதத்தை உபயோகிப்பதன் ஆற்றல்.
  - பிறமாற்று கியர் ஒன்றைப் பயன்படுத்தும் ஆற்றல்.
  - உந்தித் தண்டு மூலம் கியர் பெட்டியிலிருந்து, Funal Drive வரை வலு ஊடுகடத்தப்படும்.
  - Final Drive மூலம் 90° திருப்பி செலுத்தும் சில்லுகளுக்கு வலு ஊடுகடத்தப்படும்.
- இன்று பரவலாகப் பயன்படுத்தும் க்ளச்சு வகைகளாக
  - சுருள் வில் க்ளச்சு
  - விதான வில் க்ளச்சு(Diaphragm clutch)
  - எண்ணெய் வலு சில்லு
  - எண்ணெய் பறப்புச் சில்லு (Fluid fly wheel)
  - முறுக்கு மாற்றி (Torque convertor)
- இன்று பாவனையிலுள்ள கியர் பெட்டிகள்
  - சிங்ரமெஸ் (Synchromesh)
  - எபிசைக்கிளிக்
  - தன்னியக்க கியர் பெட்டி
- முற்பக்க என்ஜினுடையதும் முற்பக்க செலுத்தலுடன் கூடிய மோட்டார் வாகனங்களில் உந்தித் தண்டு இல்லை.
- உந்தித் தண்டு பிரதான இரண்டு வகைகளாகப் பயன்படுத்தப் படும்.
  - நேர் வகை
  - முறுக்கு குழாய் வகை (Torque tube Type)
- சிறுபற் சில்லு, முடிச் சில்லு ஆகிய துணைப் பாகங்களினால் ஆனது வேறுபடுத்தியாகும்

- வளைவில் செல்லும் போது செலுத்தும் சில்லு(வளைவின் வெளியிலுள்ள சில்லு) அதிக வேகத்துடன் சுழலுமாறு செய்யப்படும். இதற்கு வேறுபடுத்தி உதவும்.
- உந்தித் தண்டு பயன்படுத்தப்படுகின்ற அகிலமூட்டுக்களின் மூலம் இயக்க கோண மாற்றத்திற்கு வழியேற்படுத்தப்படும்.
- உந்தித் தண்டு உள்ள பிளப்பு மூட்டு (Split Joint) மூலம் B யின் நீளத்தில் மாற்றம் ஏற்படுத்தப்படும்.

நவீன கியர் பெட்டி வகைகளுடன் (எபிசைக்கிளிக் / தன்னிச்சையான) எண்ணெய் திரவ பறப்புச்சில்லு / முறுக்கு மாற்று க்ளச்சு வகைகளும் சேர்ந்துள்ளன.

தேர்ச்சி 6.0 : மோட்டார் வாகனத்தின் தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை நுணுகி ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 6.9 : தொங்கல்தொகுதியின்அவசியத்தையும்,முக்கிய பாகங்களின் பணியையும் ஆய்வுக்குட்படுத்துவார்.

நேரம் : 3 மணித்தியாலம்

கற்றல் பேறுகள் :

- தொங்கல் தொகுதிகள் இரண்டையும் பெயரிடுவார்.
- தொங்கல் தொகுதிகளின் பிரதான கூறுகளையும் சேவைகளையும் விபரிப்பார்.
- தொங்கல் தொகுதிகளை ஒப்பிடுவார்.
- பண்டங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது சொகுசுத்தன்மை பற்றி கவனம் செலுத்துவார்.
- வேலைக்குப் பொருத்தமான உத்திகளைப் பயன்படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- ஒரு மோட்டார் வாகனத்தில் அமர்ந்து பயணம் செய்யும் போதும் ட்ரக்டரின் தொடரிப் பெட்டியில் (Trailer) அமர்ந்து பயணம் செய்யும் போதும் உணரும் சொகுசு தன்மை பற்றி மாணவரிடம் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்

i மோட்டார் வாகனத்தில் அமர்ந்து பயணிக்கும் போது அதிர்வுகள் இன்றிச் சொகுசாகப் பயணம் செய்யலாம்.

ii ட்ரக்டர் தொடரிப்பெட்டியில் அமர்ந்து பயணிக்கும் போது அதிர்வுகளுடன் சிரமத்தடன் பயணிக்க நேரிடும்.

iii பாதையின் மேடு பள்ளங்களால் தோன்றும் அதிர்ச்சியைக் குறைக்கும் ஆற்றலுள்ள தொங்கல் தொகுதியொன்று மோட்டார் வாகனங்களில் பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது என்றும் அவ்வாறான தொகுதியொன்று திராக்டர் தொடர் பெட்டியில் இல்லையென்றும், எடுத்துக் கூறவும்.

iv பாதையின் சீரின்மை காரணமாக ஏற்படும் அசௌகரியங்களை அதில் பயணிப்பவரை அடையாது இருப்பதற்காக, மேற்படி தொங்கல் தொகுதிகள் உதவுமெனக்கூறுக.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பின் மீது கவனம் செலுத்துங்கள்.
  - விறைப்பான அச்சு
  - மிதக்கும் அச்சு
- உங்களுக்கான தலைப்பை பின்வரும் தொனிப் பொருள்களின் கீழே கற்றாயுங்கள். (வாசிப்புக் கோவையையும் பயன்படுத்துக.)
  - தொங்கல் தொகுதியில் அடங்கும் துணைப்பாகங்கள் / கூறுகள்.
  - ஒவ்வொரு கூறினதும் தொழில்கள்
  - அக் கூறுகள் தொடர்புறும் விதம்
  - தொங்கல் தொகுதியின் செயற்பாடு
- உங்களுக்குத் தரப்பட்ட தலைப்பிற்கும் மற்றைய தலைப்புகளுக்கும் ஏற்ப தொங்கல் தொகுதிகளிலுள்ள வேறுபாடுகள்.
- அனுகூலங்களும் பிரதிகூலங்களும்
- பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள்

* உங்கள் தேடலை முழு வகுப்பிற்கும் ஆக்க பூர்வமாகவும் கூட்டாகவும் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மோட்டார் வாகனத்தில் பயணிக்கும் பயணிகளில் சொகுசு, எடுத்துச் செல்லும் பொருட்களின் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றுக்காக தொங்கல் தொகுதி அமைக்கப்பட்டுள்ளன.
- பிரதான இரண்டு தொங்கல் தொகுதி முறைகள் உள அவை வன் தொங்கல் தொகுதி முறை, சுயாதின தொங்கல் தொகுதி முறை என்பனவாகும்.
- தொங்கல் தொகுதியின் கூறுகளாக, இலை வில், சுருள் வில், வளி வில், இறப்பர் வில், சுருள் வில் சில்லுகள் டயர்கள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- பராமற்ற மோட்டார் வாகனங்களில் சுயாதீன தொங்கல் முறை பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- வணிக மற்றம் பார வாகனங்களில், வன் தொங்கல் தொகுதி பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- ஒட்டத்தின் போது ஏற்படும் அதிர்வுகள் மோட்டார் வாகனத்திலுள்ள வில் வகைகளினால் உறிஞ்சப்படும்.
- வில் வகைகளில் ஏற்படும் அலைவுகளை விரைவாகக் கட்டுப்படுத்தல் அதிர்வு உறிஞ்சிகளினால் நடைபெறும்.

தேர்ச்சி 6.0 :மோட்டார் வாகனத்தின் தொகுதிகளின் செயற்பாட்டை நுணுகி ஆராய்வார்

தேர்ச்சி மட்டம் 6.10 : வினைத்திறனையும் விளை திறனையும் பேணுவதற்காக வாகனங்களின் உடம்பினதும் அடிச்சட்டப் படலினதும் அமைப்பையும் செலுத்தல் முறைகளையும் நுணுகி ஆராய்வார்.

நேரம் : 03 மணித்தியாலம்

கற்றல் பேறுகள் :

- மோட்டார் வாகனமொன்றின் உற்பத்தி நோக்கங்கள் பற்றி கவனத்தில் கொண்டு, உடலினதும் அடிச்சட்டத்தினதும் உருவமைப்பையும் அதற்குத் தேவையான திரவியங்களையும் வடிவங்களையும் தெரிவார்.
- வாகனங்களின் உடலையும் சட்டப்படலையும் வடிவமைத்துள்ள விதத்தையும் அவற்றை இணைத்துள்ள விதத்தையும் இனங்கான வாகனங்களைப் பகுப்பாய்வார்.
- வாகனங்களின் உடலையும் சட்டப் படலையும், செலுத்தல் தொகுதியையும் தேடியாய்ந்து, பிரதிகூலங்களைக் குறைக்கவும், அனுகூலங்களை உச்ச அளவாக்கவும், ஆலோசணைகளை முன்வைப்பார்.
- வடிவமைப்பதற்கான காரணங்களை ஆராய்ந்து உச்ச வினைத்திறனையும் விளை திறனையும் பெறுவதற்காக வேலைகளிலீடுபடுவார்.
- நோக்கத்திற்கு இயைபாக்குவதை இனங் காண்பதற்கு ஏதுவாகும் கோலங்களைத் தேடியறிவார்.

பிரவேசம் :

- சில்லுகள் கொண்டதும் அடிச் சட்டமும் கூடியதுமான படத்தை மாணவருக்குக் காட்டுங்கள்.
- அதனைப் பற்றி விசாரியுங்கள்
- ஒரு வாகனத்தில் கட்டாயமாக இருக்க வேண்டிய பாகங்கள் யாவை என விசாரியுங்கள்.

பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை வழி நடாத்துங்கள்.

- பாரம் குறைவான வாகனங்களின் உடலும் அடிச்சட்டமும் வெவ்வேறாக இல்லை. பார வாகனங்களில் இவை வெவ்வேறாக உள்ளன.
- வாகனத்தின் உடல் வாகனத்தில் பயணம் செய்யும் பயணிகளும் எடுத்தும் செல்லும் பொருட்களும் சூழலின் பாதிப்புக்களிலிருந்து பாதுகாப்புப் பெற உதவும்.
- வாகனம் உபயோகிக்கப்படும் வேலைக்கேற்ப அதன் அடிச்சட்டமும் உடலும் தயாரிக்கப்படும்.

- வாகனத்தின் பாவனை, அமைப்பு ஆகியவற்றிற் கேற்பத் தயாரிக்கப் பயன்படுத்தும் திரவியங்கள் வேறுபடும்.

- வாகனங்களின் பின்வரும் பாகங்களைப் பற்றியும் செலுத்தல் தொகுதியின் நான்கைப் பற்றியும் நான்கு மாணவர் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.
  - தரப்பட்டுள்ள படங்களைப் பயன்படுத்தி வாகனத்தின் பாகங்களின் அமைப்பை ஆராயுங்கள்.
  - வாகனங்களின் பாகங்களுக்கான மூலப் பொருட்களைப் பற்றிக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
  - வாகனத்தின் மூலம் நிறைவேற்ற எதிர்பார்க்கும் நோக்கங்களை நிறைவேற்ற அதன் பாகங்களின் பங்களிப்பை இனங் காண மாணவரை அறிவுறுத்துங்கள்.
  - வாகனங்களின் பின்வரும் பாகங்களின் மீதும் செலுத்தல் தொகுதிகளின் மீதும் பின்வருமாறு நான்கு மாணவர் குழுக்களின் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.
    - பாரம் குறைவான வாகனங்களின் உடல் / முற்பக்கமாக அமைத்து பிற்பக்கச் சில்லின் மூலம் செலுத்துதல்.
    - பாரம் குறைவான வாகனத்தின் உடல் / முன்பக்கமாக என்ஜினை அமைத்து / பிற்பக்க சில்லின் மூலம் செலுத்தலும்
    - வணிக வாகனத்தின் சட்டம் / பின்பக்க என்ஜினைக் கொண்டதாகவும் பின்பக்கச் சில்லுகளின் மூலம் செலுத்தலும்
    - வணிக வாகனமொன்றின் உடல் / முற்பக்கமாக என்ஜினை அமைத்தலும் நான்கு சில்லுகளின் மூலம் செலுத்தலும்.

  ஆகியன தொடர்பாக கவனம் செலுத்த வாய்ப்பு வழங்கவும்.

- சிறு குழுக்களின் ஆக்க பூர்வமான, கூட்டான சமர்பித்தலை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மோட்டார் வாகனம், அடிச்சட்டம், உடல் ஆகிய பாகங்களினால் ஆனது.
- நவீன பாரமற்ற வாகனங்களில் அடிச்சட்டத்திற்கு பதிலாக பலமான உருக்கு தளமொன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- வணிக வாகனங்களினதும் பார வாகனங்களினதும் அடிச்சட்டம், உருக்காலான நெடுக்கு தண்டுகளினாலும் உருக்கலான குறுக்குத் தண்டுகளினாலும் ஆனது.
- சூழல் தாக்கங்களிலிருந்து பயணிகளையும் பொருட்களையும் பாதுகாக்க, மோட்டார் வாகனத்தின் உடல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.
- ஓட்டத்தின் போது காற்றால் ஏற்படுகின்ற தடையைக் குறைந்த அளவாக்க, மோட்டார் வாகனத்தின் உடல் வெவ்வேறு வடிவங்களில் அமைக்கப் படுகின்றது.
- மோட்டார் வாகனங்களில் காணப்படும் வலு ஊடுகடத்தும் அமைப்பு வகைகள் சில பின்வருமாறு
- என்ஜினை முற்பக்கமாக அமைத்து பிற்பக்க சில்லுகளினால் செலுத்தல்.
- என்ஜினை முற்பக்கமாக அமைத்து முற்பக்க சில்லுகளினால் செலுத்துதல்.
- என்ஜினை பிற்பக்கமாக அமைத்து பிற்பக்க சில்லுகளினால் செலுத்துதல்.
- என்ஜினை முற்பக்கமாக அமைத்த நான்கு சில்லுகளினாலும் செலுத்துதல்.

தேர்ச்சி 7.0 :வெப்பவியக்கவியல் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய் யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை நுணுகியாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.1 :வெப்பவியக்கவியலுடன் தொடர்புடைய அடிப்படைக்கோட்பாடுகளை அன்றாட வேலைகளினூடாக விவரிப்பார்.

நேரம் :200 நிமிடம்

கற்றல் பேறு

- வெப்பசக்தி, பாய்ம துணிக்கைகளின் அகச் சக்தி, பொறிமுறை ஆகிய எண்ணக்கருக்களை விபரிப்பார்.
- வினைத்திறன் என்பதை பயப்பு பெய்ப்பு சக்தி / வேலையின் துணையுடன் விபரிப்பார்.
- தொகுதியொன்றின் தன்மைக் கேற்ப அதனை சிறந்த / மூடிய தொகுதி என வகைப்படுத்த முடியுமென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வினைத்திறனை அதிகரிப்பதில் கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டிய காரணிகளைத் தேடியாய்வார்.
- சக்தியைப் பயனுறுதியுள்ளவாறு உபயோகிக்கும் போது மிகவும் பொருத்தமான சக்தியாக மாற்றும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.

பிரவேசம் :

- இணைப்பு 7.1.1 இதற்கேற்ப தயாரித்த அமைப்பை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- வெப்பமாக்கியை (ஸ்பிரித்து விளக்கு) பயன்படுத்தி பரிசோதனைக் குழாயை வெப்பமாக்குங்கள்.
- குழாயினூடாக எண்ணெயக் குமிழ் தள்ளப்படுவதை அவதானிக்கச் செய்யுங்கள்.
- முழுச் செயற்பாடு தொடர்பாகவும் வகுப்பில் விசாரியுங்கள். அதன்மூலம் வெப்பம் எனும் எண்ணக்கரு தொடர்பான விபரமொன்றை வகுப்பிலிருந்து பெறுங்கள்.
- அமைப்புடன் தொடர்புடைய துணைப் பாகங்களை வேறாக்கி மயிர்த்துளைக் குழாயிலிருள்ள எண்ணெய் துளியை அகற்றுங்கள்.
- பரிசோதனைக் குழாயினுள் சிறிதளவு நீரைச் சேர்த்து தொகுதியை ஒன்று சேருங்கள். அதனை சூடாக்குங்கள்.
- மயிர்த்துளைக் குழாயினூடாக நீராவி வெளியேறுவதை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- புதிய அமைப்புத் தொகுதியின் திறந்த தன்மை பற்றி வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- வெளியாகும் நீராவிக்கு எதிரில் சுழலியொன்றைப் பிடித்து அது சுழலுவதை வகுப்பில் காண்பியுங்கள்.
- இத்தோற்றப்பாட்டை பிரயோக ரீதியில் அன்றாட செயற்பாடொன்றை

நிறைவேற்றப் பயன்படுத்தல் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.

- மேற்படி செயற்பாட்டின் போது பயன்படும் பாய்மத்தின் இயல்புகளை வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- பாய்மத்திற்கு வழங்கிய வெப்ப சக்தியில் ஏற்பட்ட சக்தி மாற்றம் பற்றி வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறான கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
    - அமைப்பு (1) இல் இருந்த வளி, வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சி அதன் வெப்ப நிலையை உயர்த்தும் வளியின் கனவளவு அதனால் அதிகரித்தக் கொண்டும் அத்துடன் எண்ணெயைத் துளியைத் தள்ளும்.
    - வேலை செய்வதற்காக வெப்பத்தை உபயோகிக்க முடியும். ஆகவே வெப்பம் ஒரு சக்தியாகும்.
    - அமைப்பினுள் உள்ள வளித் திணிவு புறச் சூழலிருந்து வேறுபடுத்தப்பட்டிருப்பதனால், அவ்வாறான தொகுதிகள் மூடிய தொகுதிகள் எனப்படும்.
    - தொகுதிகள் (2)யில் உள்ள நீருக்கு வெப்பத்தை வழங்குவதன் மூலம் நீர் ஆவியாக மாறுகிறது.
    - நீராவி அதிக கனவளவைக் கொள்வதனால், குழாயிலிருந்து வெளியேறுகின்றது.
    - நீராவி மூலம் சுழலியை சுழற்ற முடியும்.
    - நீராவி டர்பைன் மூலம் மின்னுற்பத்தி, புகையிரத இயக்கம் ஆகியன நடைபெறுகின்றது.
    - நீராவி சுழலியில் ஒன்று சேரும். அவ்வாறான தொகுதிகள் திறந்த தொகுதிகள் எனப்படும்.
    - இச்செயற்பாட்டில் பங்கு பற்றும் நீராவி வெப்பம் காரணமாக இரசாயன மாற்றத்திற்கு உட்படாது.
    - பாய்மம் வெப்பத்தை பெறுவதனால், அதன் அக சக்தி அதிகரிக்கும். இதனை அதிலேற்படும் வெப்பநிலை அதிகரிப்பின் மூலம் அறியலாம்.
    - பாய்மத்தின் கனவளவை அதிகரித்துக் கொள்வதன் மூலம் வேலை செய்யக் கூடிய பொறிமுறை சக்தியாக மாறியுள்ளது.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல் :

- வகுப்பை இரு குழுக்களாக்குங்கள். பின்வரும் உபகரணங்களுள் ஒன்றை ஒரு குழுவிற்கு வழங்குங்கள். அது தொடர்பான வினாக்களுக்கு விடையளியுங்கள்.
- பெற்றுக் கொடுத்த தகவல்களை விசாரிப்பதற்கு உட்படுத்துங்கள்.
- ஒலி எழுப்பும் கேத்தல் அடுப்பு அல்லது விளையாட்டு நீராவிக்

கப்பலும் நீர் தாழியும்.

- முசலம் / உருளையுடன் கூடிய தொகுதியும் வெப்பமாக்கியும்.
- ஒவ்வொரு குழுவிற்குமான தொகுதியினுள் போதியளவு நீரையிட்டு வெப்பப்படுத்துமாறு கூறுங்கள்.
- நீராவி வெளியேறல் / வெளியேறாமை தொடர்பாக தொகுதி மூடியது / திறந்தது என்பது பற்றியும் அதன் வரையறைகளும்
- சக்திக் காப்பு விதிக்கேற்ப தொகுதியில் நடைபெறும் சக்தி மாற்றம்
- தகவற் கோவைக் கேற்ப தேர்ந்தெடுத்த பாய்மத்தில் உள்ள செயற்பாட்டுப் பாய்மத் தன்மை
- வினைத் திறனின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள்
- பெற்றுக் கொடுக்கப்பட்ட உபகரணத்தின் செயற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய மூடிய / திறந்த தன்மையும் ஒத்த இயல்புகளுடன் கூடிய வேறு உபகரணங்களும்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- தொகுயினுள் உள்ள பாய்மததின் திணிவு மாறாது பேணும் தொகுதி மூடிய தொகுதி எனப்படும். இதன்படி முசலத்துடனும் உருளையுடனும் கூடிய தொகுதி மூடிய தொகுதியாகும்.
- தொகுதியினுள் உள்ள பாய்மம் புறச் சூழலுக்கு அல்லது பாய்மத்திலிருந்து வெளியே பாய்வதின் மூலம் திணிவு மாற்றமடையும் தொகுதியை திறந்த தொகுதி என்பர். இதன்படி ஒலி எழுப்பும் கேத்தலுடன் கூடிய தொகுதி ஒரு திறந்த தொகுதியாகும்.
- வெப்பமானது பாய்மத்தின் அக சக்தியை அதிகரிக்கவும், வேலை செய்யவும் பங்கு பற்றும்.
- கேத்தலில் ஒலி எழுப்பலும் முசலம் தள்ளப்படலும் வெப்பம் பொறிமுறை வேலையாக மாற்றப்படுவதை பிரதிபலிக்கின்றது.
- வெப்பமானது அக சக்தியை (U) அதிகரிப்பதற்கும் புற வேலையைச் செய்வதற்கும் (W) காரணமாகின்றது. எனினும் கனவளவு மாறாது பேணப்படும் போது புற வேலை செய்யப்பட மாட்டாது.
- வெப்பத்தை வழங்கும் போது இரசாயன ரீதியிலான மாற்றத்திற்கு உட்படாத பாய்மம் செயற்பாட்டுப் பாய்மம் எனப்படும். நீர், வளி, நீராவி போன்ற பாய்மங்கள் செயற்பாட்டுப் பாய்மங்கள் எனப்படும்.
- சாதாரணமாக நாம் காணும் மூடிய தொகுதிகளாக அமுக்க அடுப்பு, உட் தகன என்ஜின் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- சக்தியின் வினைத் திறனை அதிகரிப்பதற்காக புற வேலையாக மாற்றப்படல் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும். அதற்காக அக சக்தி அதிகரித்தலைக் குறைந்தளவாக்க வேண்டும்.
- சூழலுக்குச் சக்திப் பாய்ச்சல் நடைபெறுவதை குறைந்தளவாக்குவதற்கான முறைகளைப் பின்பற்றி சக்தி வினைத்

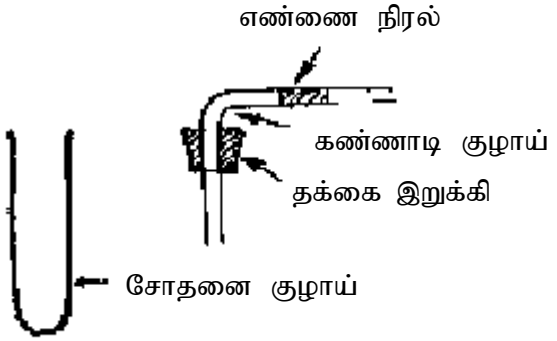
திறனை அதிகரிக்க முடியும்.

இணைப்பு 7.1.1

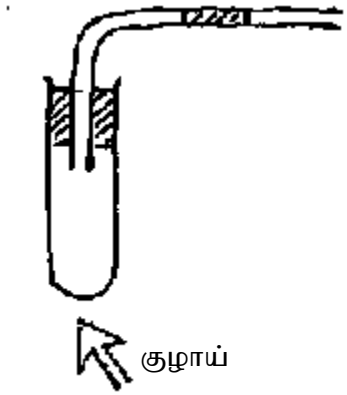
அமைப்பு 1

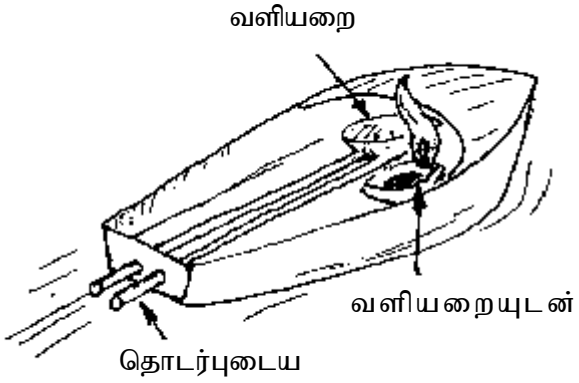
ஒன்றினைப்பதன் முன்பதாக

சோதனைக்குழாய்

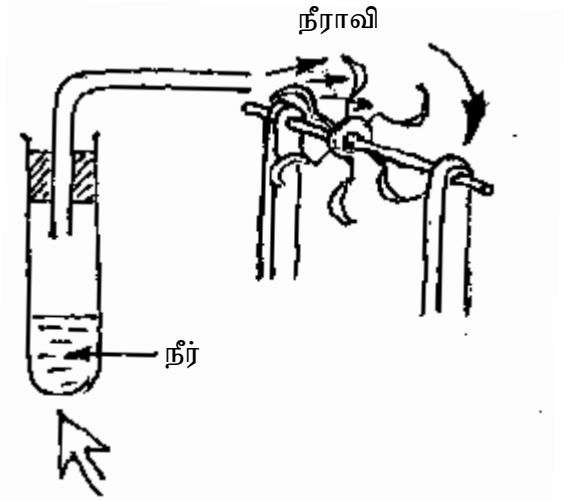


ஒன்றினைத்ததன் பின்னர்





இணைப்பு 2



தேர்ச்சி 7.0 :வெப்பவியக்கவியல் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி உற்பத்தி செய் யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை நுணுகியாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம்7.2 :வெப்பஇயக்கவியலின் முதலாம், இரண்டாம் விதிகளை நாளாந்த வேலைகளின்போது பயன்படுத்தக்கூடிய சந்தர்ப்பங்களின் துணை யுடன் விவரிப்பார்.

நேரம் :200 நிமிடம்

கற்றல் பேறு :

- வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் இரண்டாம் மூன்றாம் விதிகளையும் எந்திரபி எனும் எண்ணக்கருவையும் விபரிப்பார்.
- வெப்பம் பாய்ம துணிக்கைகளின் அகச்சக்தி, செய்யப்பட்ட வேலை, ஆகிய கணியங்களுக்கிடையான தொடர்பைச் சமர்ப்பிப்பார்.
- புறச் செல்வாக்கின்றி வெப்பம் உயர் வெப்ப நிலையுள்ள இடத்திலிருந்து தாழ் வெப்ப நிலையுள்ள இடத்தை நோக்கிப் பாயுமென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- எளிய செயற்பாடுகள் வெப்ப இயக்கவியல் விதிகளுக்கு ஏற்ப அமையும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.
- வெப்ப சக்தியைப் பயனுறுதியுள்ளவாறு பயன்படுத்த உபயோகிக்க பொருத்தமான விதத்தில் கையாள வெப்ப சக்தியின் விதிகளை உபயோகிப்பார்.

பிரவேசம் :

- பனிக் கட்டியொன்றையும் நீருடன் கூடியமுகவை யொன்றையும் வகுப்பில் காண்பியுங்கள்.
- பனிக்கட்டியை நீருள்ள முகவையினுள் இட்டு அது உருகுவதை வகுப்பிற்கு காட்சிப் படுத்தங்கள்.
- பனிக்கட்டி உருகும் போது துணிக்கைகளின் ஒழுங்கு முறை மாற்றமடைதல் பற்றி வகுப்பில் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நீர் ஆவியாகும் போது நீர் துணிக்கைகளின் நடத்தை பற்றி மாணவரின் கருத்துக்களைக் கேட்டறியுங்கள்.
- மேற்படி தோற்றப்பாடுகளின் துணையுடன் வெப்பம் எவ்விடத்திலிருந்து எவ்விடத்துக்கு தன்னிச்சையாக கடத்தப்படும் என விசாரியுங்கள்.
- குளிர்ந்த இடத்திலிருந்து வெப்பமான இடத்திற்கு வெப்பம் கடத்தப்படுவதைக் காட்சிப்படுத்தம் சந்தர்ப்பம் பற்றி மாணவரிடம் கேட்டறியுங்கள்.
- வெப்ப இயக்கவியல் செயற்பாடுகள் பற்றி முதலில் இனங்கண்ட வெப்பத்தின் பெறுபேறுகள் பற்றி மாணவரின் ஞாபகத்தை கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.

- நிலை மாற்றத்தின்போது துணிக்கைகளின் அமைவு அல்லது ஒழுங்கு முறை மாற்றமடையும்.
- வெப்பம் கிடைக்கும் போது வெப்பநிலை அதிகரிக்காது மாறிலியாக இருந்த போதிலும், துணிக்கைகளின் ஒழுங்கமைப்பு அல்லது ஒழுங்கு முறை மாற்றமடையும்.
- வெப்பம் கிடைக்கும் போது வெப்பநிலை மாறிலியாக விருப்பினும், முறையற்ற தன்மை அதிகரிக்கும்.
- நிலை மாற்றத்தின் போது வெப்பநிலை மாறிலியாக விருக்கும்போது சக்தி அகத்துறிஞ்சப்படும்.
- உயர் வெப்ப நிலையிலிருந்து தாழ் வெப்பநிலைக்கு வெப்பம் சுயமாகக் கடத்தப்படும்.
- குறைந்த வெப்பநிலையிலிருந்து உயர் வெப்பநிலையிலுள்ள சடப்பொருள்களை நோக்கி வெப்பப் பாய்ச்சலுக்கு புற வேலை அவசியமாகும்.
- ஒவ்வொரு செயன்முறையின்போதும் உறிஞ்சப்படும் வெப்பம், பாய்மங்களின் அகசக்தியைப் போன்றே புற வேலைக்குச் செலவாகின்றது. இக்கணியங்களுக்கிடையிலான தொடர்பை எளிய முறையில் காட்டலாம்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழகாட்டி :

- தரப்பட்டுள்ள தகவற் கோவையை வாசிக்குமாறு மாணவரைக் கூறுங்கள்.
- பின்வரும் தலைப்புக்களை மாணவர் குழுக்கள் இரண்டுக்கும் அளியுங்கள்.
    - வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதி
    - வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதி
- பின்வரும் தலைப்புகளினூடாக மேற்படி தலைப்புக்களுடன் தொடர்புடைய தேடலுடன் கூடிய கற்றலில் ஈடுபட மாணவருக்கு வழி காட்டுங்கள்.
- குறித்த விதியுடன் தொடர்புடைய வெவ்வேறு கனியங்களுக்கிடையிலான தொடர்பின் துணையுடன் விதிகளை விவரியுங்கள்.
- மேற்படி விதிகளை விளக்குவதற்கான எளிய உதாரணங்கள் சில.
- மேற்படி உதாரணங்களின் துணையுடன் பிரயோகத்தைச் சுருக்கமாகத் தருக.
- பிரயோக உலகில் விதியைக் காணக்கூடிய செயன் வழிகளின் மூலம் நாம் பெறும் சமிக்ஞைகள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதி

செயன்முறையொன்றின் போது ஒரு பாய்மம் அகத்துறிஞ்சும் வெப்பம் பாய்மத் துணிக்கைகளின் அக சக்தியை அதிகரிப்பதற்கும் புற செயல் வேலையைச் செய்வதற்கும் செலவாகிய சக்தியின் கூட்டுத் தொகையாகும்.

அகத்துறிஞ்சப்பட்டசக்தி = பாய்மத்தின் அக சக்தி + புறவேலைக்கான சக்தி

$$dQ = du + dw$$

என்றவாறு இதனைக் குறிப்பிடலாம்.

- வெப்ப இயக்கவியலின் இரண்டாம் விதி

$$\text{எந்திரபி } (\triangle S) = \frac{\text{அகத்துறிஞ்சப்பட்ட வெப்பம்} \triangle(Q)}{\text{வெப்ப இயக்க வெப்பநிலை } (T)}$$

வெப்பமானது முயற்சியின்றி வெப்பமான இடத்திலிருந்து குளிர்ச்சியான இடத்திற்குச் செல்லும். இங்கு பின்வரும் தொடர்பை வகை குறிக்கலாம்.

- முசலம் / உருளைத் தொகுதியொன்றினுள் உள்ள வளியின் வெப்ப விரிகை, வெப்ப இயக்கவியலின் முதலாம் விதிக் கேற்ப பின்வருமாறு விவரிக்கலாம்.

  முசலத்தின் பரப்பளவு A
  முசலம் சென்ற தூரம் = X
  முசலத்தின் மீதான புறவிசை = P

- வெப்ப இயந்திரமொன்றின் செயன்முறைகளை கற்கும் போது பின்வரும் சக்திப் பாய்ச்சல்களை இனங்காணலாம்.

- குளிரான இடத்திலிருந்து சூடான இடத்திற்கு வெப்பத்தைக் கொண்டு செல்வதற்கு உதாரணமாக குளிரேற்றியைக் காட்டலாம். அங்கு ஏற்படும் வெப்பம் மற்றும் ஏனைய சக்திகளின் பாய்ச்சலைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

- சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டின்போது சடப்பொருளின் ஆரம்ப நிலை சுற்றினுள்ளேயே பெறப்படும்.
- குறித்த ஒரு சூழலின் எந்திரபி மாறாதிருக்கும் அல்லது அதிகரித்துச் செல்லும்.
- எந்திரபி $\triangle S = \frac{\triangle Q}{F}$ நீர் குவளையொன்றின்னுள் பனிக்கட்டியை இடும் செயற்பாட்டைக் கருதும் போது

273 K -பனிக்கட்டியின் வெப்பநிலை
298 K - அறை வெப்பநிலை
பனிக்கட்டி பெற்ற வெப்பமும் பனிக்கட்டிக்கும் பெற்றுக் கொடுக்கப்பட்ட வெப்பமும் சமனாகும்.

பனிக்கட்டியின் எந்திரபி = $\frac{\triangle Q}{273}$

சூழலின் எந்திரபி = $\frac{\triangle}{298}$

$\triangle Q$ சமமாகையால் எந்திரபி வித்தியாசம்

$\frac{\triangle Q}{273} - \frac{\triangle}{298} > 0$ ஆகும்.

- தொகுதியின் சக்தி வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்காக புற வேலையை அதிகரிக்க வேண்டும். முதலாம் விதிப்படி, அக சக்தி அதிகரிப்பை இழிவளவாக்குவதன் மூலம் புற சக்தியை அதிகரிக்கச் செய்யலாம்.

$Q = \downarrow U + \uparrow W$

சக்தி வினைத்திறன் = $\frac{W\times}{Q}$

- வெப்ப இயந்திர மொன்றைக் கருதுவோமாயின், வழங்கும் வெப்பம் Q_{in} வெளியேறும் வெப்பம் Q_{out} புற வேலை W.

சக்தி வினைத்திறன் = $\frac{W \times}{Q_{in}} 100\%$

= $\frac{(Q_{in} - Q_{out}) \times 100\%}{Q_{in}}$ எனக் காட்டலாம்

தேர்ச்சி 7 :வெப்பவியக்கவியலின் கோட்பாடுகளின் துணையுடன் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.3 :பாயியின் தொழிற்பாடு வெப்பமாக்கும் செயற்பாட்டில் பங்களிக்கும் விதத்தைத்தேடியாய்வார்.

நேரம் :200 நிமிடம்

கற்றல் பேறு :

- வெவ்வேறு செயன் முறைகளில் காணக்கூடிய மாறா பௌதீக நிலைகளைப் பேணும் செயன்முறைகளைப் பெயரிடுவார்.
- ஒவ்வொரு செயன்முறையுடனும் நேரொத்த அமுக்க-கனவளவு வரைபுகளை வரைவார்.
- வெப்ப பம்பி / வெப்ப என்ஜின் போன்ற உபகரணங்களின் செயற்பாட்டில் மேற்படி செயன்முறை அடங்கும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- வெப்ப இயக்கவியல் செயன்முறையின் போது செயற்பாட்டுப் பாயம் தொடர்பாக உள்ள பொருத்தப் பாட்டை விவரிப்பர்.
- வெளியிலிருந்து வேலை செய்யப்படல் வெளியக வேலை செய்யப்படல் ஆகிய நிபந்தனைகளில் காணக் கூடிய நிலைமைகளை விபரிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வால்வுத் துளை தற்காலிகமாக மூடப்பட்ட சைக்கிள் பம்பியொன்றை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்துங்கள்.
- சாதாரண பாவனையின்போது அதன் செயற்பாடு நடைபெறும் விதத்தை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- உருளையினுள் வளி அடைப்பட்டிருக்கக் கூடியவாறு வால்வுத் துளை மூடப்பட்டுள்ள போது முசலத்தை உருளையினுள் தள்ருதல் சிரமாகின்றது ஏன் என மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- முசலத்தை மெதுவாக உருளையினுள் தள்ரும்போது வளியில் நடைபெறும் பௌதிக மாற்றம் / மாற்றமின்மை பற்றி மாணவரின் கவனத்தை ஈர்க்கவும்.

  (முசலம்-உருளைத் தொகுதியை மாணவரிடம் கையளியுங்கள்)
- உருளையினுள் சிறிய பஞ்சுத் துண்டொன்றை இட்டு முசலத்தின் மூலம் அடைபட்டுள்ள வளியின் கனவளவை விரைவாக சிறுகச் செய்யுங்கள்.
- பஞ்சித் துண்டைவெளியிலெடுத்து அதனை மாணவரிடம் கொடுத்து அதில் காணக்கூடிய வித்தியாசங்களை மாணவரின் அவதானிப்பைப் பெறுங்கள்.
- முசலத்தை அசையாதவாறு வைத்துள்ள போது, வளிகனவளவு மாறாதிருத்தல் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறிந்து கனவளவை மாறாது

வைத்துள்ள போது வளியை வெப்பப் படுத்துவதன் மூலம் அல்லது குளிரச் செய்வதன் மூலம், எழக் கூடிய பௌதிக நிலைகளின் மாற்றங்கள் பற்றி வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.

- வெவ்வேறு வெப்ப இயக்கவியல் செயன்முறையினுள் கட்டுப்படுத்தக் கூடிய பல்வேறு பௌதீக நிலைமைகள் பற்றி வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
    - முசலத்தின் மூலம் உருளையினுள் திணிவொன்றை அழுத்த முடியும்.
    - பொதுவாக பாவனையிலுள்ள சைக்கிள் பம்பியினுள் உள்ள வளியை அமுக்கும் போது யாதாயினும் வளித்திணிவு உருளையிலிருந்து வெளியேறும்.
    - சைக்கிள் பம்பியின் வால்வு பொருத்தப்படும் துளை மூடப்பட்டுள்ள போது வளித்திணிவு முசலத்தின் அழுத்த செயற்பாட்டின் போது மாறாதிருக்கும்.
    - முசலத்தை மெதுவாக உருளையினுள் தள்ருவதற்கு எத்தனமொன்று தேவைப்படும்.
    - முசலம் உருளையினுள் செலுத்தப்படும் போது அடைபட்டுள்ள வளித்திணிவின் அமுக்கம் அதிகரிக்கும் கனவளவு குறைவடையும்.
    - சைக்கிள் பம்பி சூடாகமாட்டாதாகையால், அடைபட்டுள்ள வளியின் நிலை மாற்றமடையாது.
    - சைக்கிள் பம்பியை வேகமாகச் செயற்படுத்தும் போது பம்பியினுள் இடப்பட்டுள்ள பஞ்சுத் துண்டு எரியும்.
    - முசலத்தின் துணையுடன் கனவளவை சடுதியாக குறைக்கும் போது வளி உயர் வெப்பநிலையை அடையும்.
    - மேற்படி சந்தர்ப்பத்தில் உருவாகும் வெப்பம் சூழலை அடையும்.
    - அமுக்கம் மாறாது வைக்கப்பட்டுள்ள போது வளித் திணிவின் கனவளவு மாறாது வைத்தக் கொள்ள முடியாது.
    - மேற்படி சந்தர்ப்பத்தின் போது வளி வெப்பப்படுத்தப் படுமாயின், வளியின் அமுக்கம் அதிகரிக்கும்.
    - ஒரு தொகுதியிலிருந்து வெப்பம் அகற்றப்படுவதைத் தவிர்க்க, தொகுதி வெப்பக்காவலிடப்படவேண்டும்.
    - முயற்சியின்றி தொகுதியொன்றின் கனவளவு அதிகரிக்க இடமளிப்பதன் மூலம் அமுக்கம் மாறாது பேணப்படும்.
    - அமுக்கம் மாறாது பேணப்படுவதே மாறா அமுக்கச் செய்முறை யாகும்.

- செயன்முறையைக் கட்டுப் படுத்தக்கூடிய பௌதீக நிலைமைக்கேற்ப செயன்முறை பெயரிடப்படும்.

  மாறா அமுக்க செயற்பாடு

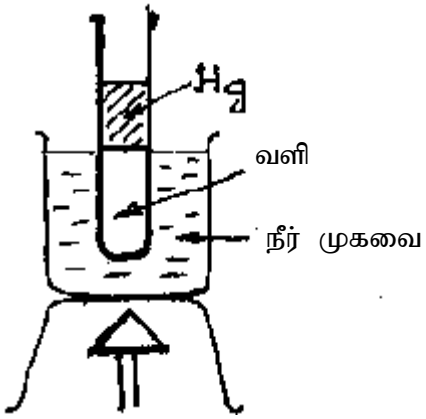
  மாறா கனவளவுச் செயற்பாடு

  சமவெப்பச் செயற்பாடு

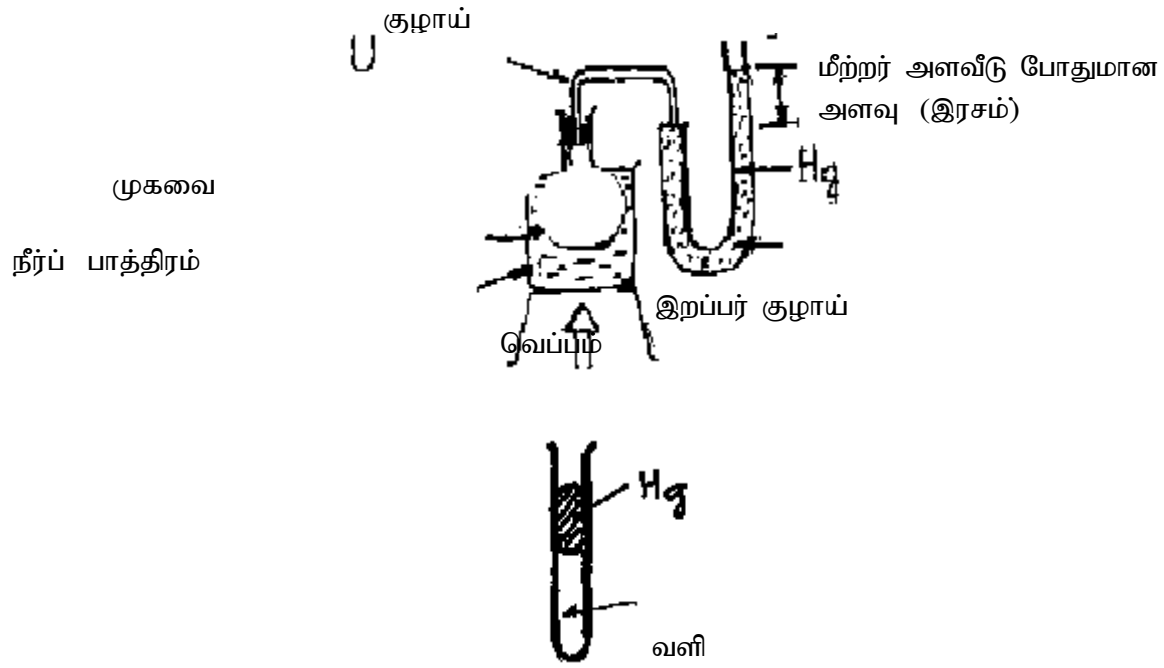
  மாறா வெப்ப செயற்பாடு

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை:

- வகுப்பறையை 03 குழுக்களாக பிரிக்கவும்
- தகவற் கோவையை ஆராய்வதற்கு மாணவர்களுக்கு சந்தர்ப்பம் வழங்கவும்.
- பின்வரும் தலைப்புக்களைக் குழுக்களுக்கு வழங்கவும்.
  - மாறா அமுக்கம்
  - மாறாக்கன அளவு
  - சமவெப்பம் (மாறா வெப்பநிலை)
- மேற்படி தலைப்புகளின்படி அமுக்க கனவளவு தொடர்புகளைக் கட்டியெழுப்ப மாணவரை ஈடுபடுத்துக. அதற்காக பின்வரும் மூன்று அமைப்புக்களையும் மாணவர் குழுக்கள் இரண்டுக்குக் கையளிக்கவும். தேவையான முறையியல்களைக் கட்டியெழுப்ப மாணவரைத் தூண்டுக.
  - இரச குழிழ் ஒன்றின் மூலம் வளித் திணிவு அடைக்கப்பட்டுள்ள மயிர்த்துளைக் குழாய், போதியளவு உயரமான நீருடன் கூடிய முகவை, நீர் முகவையை வைப்பதற்கான தாங்கி, வெப்பமாக்கி, மீற்றர் சட்டம்



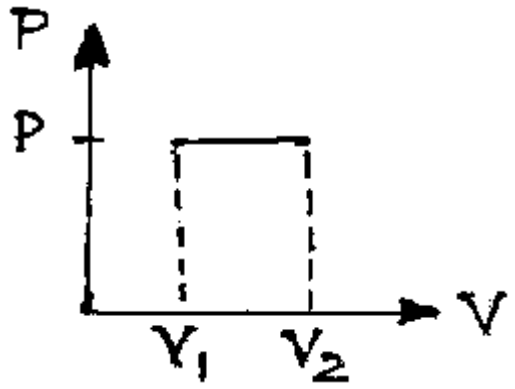
  - கண்ணாடிக்குவளை, U குழாய், இறப்பர் அடைப்பிறுக்கி நீர் பாத்திரம், இரசம் போன்றவற்றைப் பயன்படுத்தித் தயாரித்தல்.



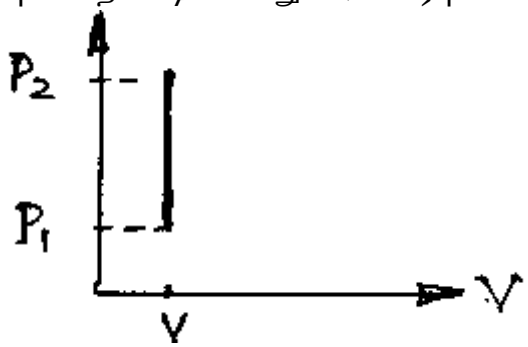
- மேற்படி செயற்பாட்டினுள் மாறும் பௌதீக நிலைமைகளுக்கு / நிலைமைகள் யாவை எனக் கேட்டறிக.
- சமவெப்பச் செயலொழுங்கொன்றின் அமுக்க கனவளவு வரைபு, எவ்வாறானது என விவரிக்க.
- குளிரேற்றியொன்றும் வெப்ப இயந்திரமொன்றும் தொழிற்படும் முறையை காட்சிப்படுத்துக.
- குளிரேற்றியினதும் வெப்ப இயந்திரத்தினதும், வேலைகளுக்கிடையே பல்வேறுபட்ட தன்மையையும் ஒத்த தன்மையையும் வெளிப்படுத்தி குழுவினது தலைப்பின் தொடர்பைக் கேட்டறிக.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான அறிவுரைகள்

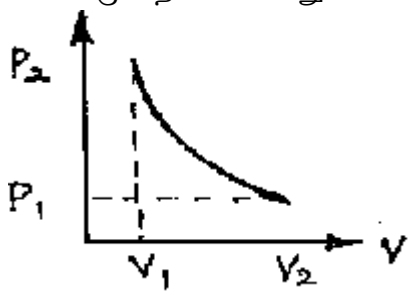
- மாறா அமுக்க செயற்பாடென்பது, செயன்முறையினுள் அமுக்கம் மாறாது நிலவும் செயற்பாடாகும். இங்கு ஏனைய பௌதிக நிலைமைகள் மாறாதிருக்க முடியும்.
- மாறா கனவளவுச் செயற்பாடென்பது-செயற்பாட்டினுள், கனவளவு மாறாதிருக்கும் செயன்முறையாகும். இங்கு ஏனைய பௌதிக நிலைமைகள் மாறக்கூடும். சம வெப்பச் செயற்பாட்டின் போது வெப்பநிலை மாறாதிருக்கும் செயற்பாடாகும். இங்கு ஏனைய பௌதிக நிலைமைகள் மாறக்கூடும்.
- மாறா அமுக்க செயற்பாடொன்றின் போது P-V வரைபு பின்வருமாறு அமையும்.



- மாறா கனவளவு செயற்பாட்டின் போது P-V வரைபு பின்வருமாறு அமையும்.



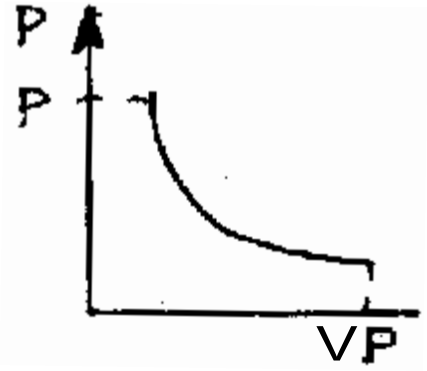
- சமவெப்பச் செயன்முறையின் போது P-V வரைபு பின்வருமாறு



PV= மாறிலி

- சமவெப்பச் செயற்பாட்டின் போது சூழலிருந்து தொகுதிக்கோ தொகுதியிலிருந்து சூழலுக்கோ வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறாத செயன்முறையாகும்.
- மாறாக் கனவளவுச் செயற்பாடாவதற்குத் தொகுதி சூழலிருந்து காவலிடப்பட்டிருக்க வேண்டும்.
- பயன்படுத்தப்படும் தொகுதி கண்ணாடி பாத்திரங்களால் ஆனதாகையால், வெப்பப் பரிமாற்றம் நடைபெறமாட்டாது.
- குளிரேற்றியின் தொழிற்பாட்டையும் வெப்ப என்ஜினின் செயற்பாட்டையும் ஒப்பிடும் போது, அவை மீண்டும் மீண்டும் ஒரே செயற்பாட்டிலீடுபடும் சுற்றோட்டச் செயற்பாடென அறியலாம்.
- குளிரேற்றியின் செயலொழுங்கின் போது வெளிப்புற வேலைகளை உபயோகித்து குளிரேற்றியின் அகச் சூழலின் வெப்பத்தை புற சூழலுக்கு வெளிவிடப் படுவதைக் காணலாம்.
- வெப்ப என்ஜின் எனப்படுவது வெப்பத்தை உற்பத்தி செய்து வெளிச் சூழலுக்கு வேலையொன்றைச் செய்யும் இயந்திரமாகும்.

- குளிரேற்றினதும், வெப்ப என்ஜினினதும், செயன் முறையினுள் செயற்பாடுகளை தனித்தனியாக காணலாம்.
- சமவெப்புளி செயற்பாட்டிற்கான PV வரைபு பின்வருமாறு.



r
(PV)= மாறிலியாகும்
r
வாயுவின்
மாறிலி யாகும்

$r = \begin{cases} \frac{C_P}{C_V} \end{cases}$ $\frac{\text{மாறா கனவளவு வெப்பக் கொள்ளளவு}}{\text{மாறா அமுக்கத்தின் வெப்பக் கொள்ளளவு}}$

- செயற்பாட்டுப் பாய்மத்தின் மூலம் நிலை மாற்றம் மாறா வெப்ப ஆக்கங்களின் போது பயன் படுத்தப்பட்டுள்ளது.
- செயற்பாட்டுப் பாய்மங்களினுள் இரசாயன தாக்கம் ஏற்படாமை தாக்கம் நடைபெற உதவும்.

தேர்ச்சி 7.0 :வெப்பவியக்கவியலின் கோட்பாடுகளின் துணையுடன் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை நுணுகியாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.4 :வெப்ப எஞ்சினதும் அவற்றின் செயற்பாடுகளையும் நுணுகியாராய் வார்..

நேரம் :200 நிமிடம்

கற்றல் பேறு :

- வெப்ப என்ஜின் ஒன்றின் சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டை விவரிப்பார்.
- வெப்ப என்ஜின் ஒன்றின் சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டினுள் அமுக்கம் கனவளவு மாறும் வீதத்தை வரைபின் மூலம் விளக்க முடியுமென ஏற்றுக் கொள்வார்.
- பெற்றோல் தகன என்ஜினினதும் டீசல் தகன என்ஜினினதும் செயற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய வெப்ப இயக்கவியல் இயல்புகளை ஒப்பிட்டுக் கூறுவார்.
- என்ஜினின் வினைத்திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் வெப்ப இழப்பைக் குறைந்தளவாக்கும் தேவையை ஆராய்வார்.
- சுற்றோட்டமாக நடைபெறும் செயற்பாட்டினுள் நிலவும் வெப்ப இயக்கவியல் இயல்புகளை விபரிப்பார்.

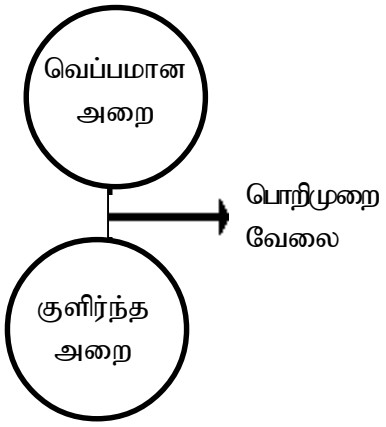
பிரவேசம்:

- பெற்றோல் / டீசல் என்ஜின் அல்லது என்ஜின்களின் மாதிரி அல்லது படக்குறிப்பை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அவற்றின் மூலம் காட்சிப் படுத்தப்படுவது என்ன எனக் கேளுங்கள்.
- பெற்றோல், டீசல் போன்ற எரிபொருளை தகனமடையச் செய்து பெறும்வெப்பத்தின்மூலம்நடைபெறும்வாயுக்களின் விரிகை, என்ஜினின் செயற்பாட்டிற்கு உதவும்.
- என்ஜினின் செயற்பாட்டிற்குத் தேவைப் படுகின்ற வளி / எரிபொருள் வாயுக் கலவை உறிஞ்சும் குழாய் மூலம் உருளையினுள் உறிஞ்சப்படும்.
- உருளையினுள் எரிபொருள் வளிக்கலவை தகனமடையும்.
- எரிந்த வாயுக் கலவை இறுதியில் வெளியேற்றும் குழாய் சந்தி மூலம் வெளியேறும்.
- எரிபொருள் தகனமடைவதால், பெறப்படும் வாயு விரிவடைவதனால், முசலம் உருளையினுள் தள்ளப்படும். இதன் மூலம் அடிப்படை இயக்கம் நடைபெறும்.
- பெற்றோல், டீசல் போன்ற எரிபொருள் தகனமடைந்து வெப்பம் பெறப்படும். வளி ஊடகம் பாய்மமொன்றாகச் செயற்படும்.
- பெற்றோல் ஆவிப்பறப்புள்ளதாகையால் எரிபொருள் வளிக் கலவையாக உருளையினுள் உட்புகுத்த முடியும் சுடர் ஒன்றின் மூலம் அங்கு தகனம் நடைபெறும்.

- டீசல் ஆவிப் பறப்பற்றதாகையால் எரிபொருள் வளிக் கலவையாக உருளையினுள் உட்புகுத்த முடியாது. அமுக்கப்பட்ட வளியினுள் டீசலை சிவிறி தகனமடையச் செய்யப்படும்.
- மின் மோட்டாரினால் இயங்கும் இயந்திரமொன்றின் படக்குறிப்பை வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தி அதன் மூலம் காட்டப்படுவது எதுவென விசாரியுங்கள்.
- பெற்றோல், டீசல் என்ஜின் மற்றும் மின் மோட்டாரின் செயற்பாடுகளுக்கிடையில் சக்தியைப் பெற்றுக் கொள்ளும் முறைகளுக்கிடையிலான பல்வகைமையை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- மேற்படி என்ஜினின் செயற்பாட்டில் வெப்பம் பங்களிக்கும் விதத்தை வகுப்பில் விசாரியுங்கள்.
- பெற்றோல் மற்றும் டீசலின் பௌதீக இயல்பை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள். அவற்றின் ஆவிப்பறப்புள்ள இயல்புகளின் முக்கியத்துவத்தை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- ஆவிப்பறப்புள்ள இயல்பின்படி தகனமடையும் விதம் மாறுபட வேண்டுமா என வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக்கூடியவாறு கலந்துரையாடுகள்.
- வாகனம் மற்றும் பொறிமுறைச் செயற்பாட்டுக்காக எரிபொருள் என்ஜின் போன்றே மின் மோட்டாரும் பயன்படுத்தப்படும்.

தகன

- எரிபொருள் தகன என்ஜின்களில் பெற்றோல், டீசல் போன்ற எரிபொருள் பயன்படுத்தப்படும்.
- தகனத்தின் மூலம் வெப்பத்தை வழங்கல் சூடான அறையில் நடைபெறும் எனவும், அகலும் வெப்பமான பாய்மம், குளிரான அறையை அடையுமெனவும் பின்வருமாறு காட்டலாம். வெப்பமான அறையினால் வழங்கப்படும் வெப்பத்தின் ஒருபகுதி முசலத்தை இயக்கப் பயன்படும்.



- வெப்ப என்ஜினின் செயற்பாடு செயற்பாட்டுப் பாய்மத்தின் பௌதீக நிலை (கனவளவு, அமுக்கம், வெப்பநிலை) ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் மாறும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள் :

- வகுப்பில் மாணவர் குழுக்களை இரண்டாகப் பிரியுங்கள்.
- பின்வரும் தலைப்புகளில் ஒவ்வொரு தலைப்பையும் ஒவ்வொரு குழுவிற்கும் பகிர்ந்தளியுங்கள்.
  - நாலடிப்பு பெற்றோல் என்ஜின்
  - நாலடிப்பு டீசல் என்ஜின்
- மேற்படி தலைப்புகளுடன் தொடர்புடைய தகவல் கோவையையும், மாதிரி இயந்திரங்களையும் மாணவருக்குப் பெற்றுக் கொடுங்கள்.
- தரப்பட்டுள்ள மாதிரிகளைச் செயற்படுத்தி ஒரு தகன சந்தர்ப்பம் ஆரம்பித்து மற்றொரு தகன சந்தர்ப்பம் ஏற்படுவது மூலம் முசலத்தின் செயற்பாட்டுச் சந்தர்ப்பங்கள் ஏற்படுதலையும் செயற்பாட்டு பாய்மம் புகுதல் / வெளியேறல் ஆகிய சந்தர்ப்பங்களையும் ஆராயுங்கள்.
- அவற்றை நாலடிப்புச் செயற்பாட்டிற்கு ஏற்ப நிரற் படுத்த முயற்சி செய்யுங்கள்.
- ஒவ்வொரு அடிப்பும் செயற்படும் போது முசலத்தின் அமைவின் வீச்சைக் காண்பியுங்கள்.
- நாலடிப்பினுள் செயற்பாட்டுப் பாய்மத்தின் கனவளவு-அமுக்கம் ஆகிய பௌதிக நிலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களைத் தீர்மானித்துச் சமர்ப்பியுங்கள். அதனை வரைபு மூலம் காட்டுங்கள்.
- பூரணமான சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டினுள் வெப்ப நிலையியல் இயல்புகளை இனங்கண்டு முன்வைக்கவும்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- நாலடிப்பு என்ஜின் வெப்ப நிலையியல் செயற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய அடிப்படைப் பாகங்களைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

நாலடிப்பு பெற்றோல்	நாலடிப்பு டீசல்
உருளை	உருளை
முசலம்	முசலம்
உறிஞ்சும் குழாய் தொடர்பு	உறிஞ்சும் குழாய் தொடர்பு
வெளியேறும் குழாய் தொடர்பு	வெளியேறும் குழாய் தொடர்பு
அகத்தறிஞ்சும் வால்வு	அகத்தறிஞ்சும் வால்வு
வெளியேற்றும் வால்வு	வெளியேற்றும் வால்வு
காபியூரேட்டர்	இன்ஜக்டர்

- நாலடிப்பு என்ஜினின் சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டின் அமைப்புக்கள் பற்றிப் பின்வருமாறு எடுத்தக் காட்டலாம்.

உறிஞ்சும் அடிப்பு - வளி / எரிபொருள் கலவை அகத்துறிஞ்சப்படல்

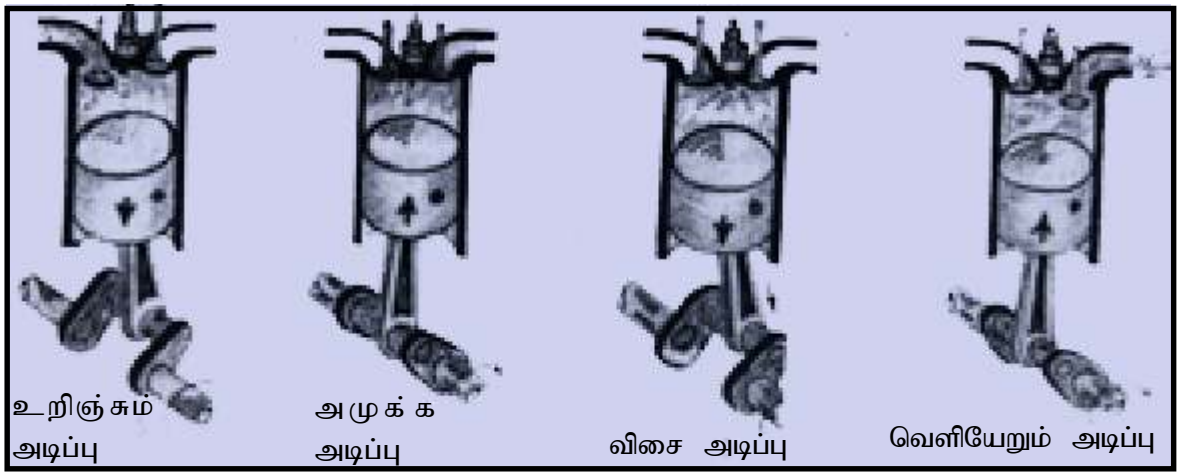
அமுக்க அடிப்பு - வளி / எரிபொருள் கலவை அமுக்கப்படல்

விசை அடிப்பு - அமுக்கப்பட்ட எரிபொருள் வாயுக் கலவை தகனமடைந்து விரிவடைதல்.

BDC ⟶ TDC

வெளியேறும் அடிப்பு - தகனமடைந்த கலவை சூழலுக்கு வெளியேறல்

BDC ⟶ TDC



- சுடர் தகன என்ஜினொன்றின் சுற்றோட்டச் செயற்பாட்டின் போது கனவளவிற்குச் சார்பாக அமுக்கம் மாற்றமடைதலைப் பின்வருமாறு விவரிக்கலாம்.

1-2 அகத்துறிஞ்சும் சந்தர்ப்பம்

அமுக்கம் மாறாதிருக்கும் உருளையினுள் வளி அகத்துறிஞ்சப்படும். கனவளவு அதிகரிக்கும்.

TDC ⟶ BDC

2-3 அமுக்க சந்தர்ப்பத்தின் போது

வாயுத்திணிவின் கனவளவு குறையும். அமுக்கம் அதிகரிக்கும்

BDE ⟶ TDC

3-4 சடுதியாக நடைபெறும் வாயு தகனத்தின் கனவளவு மாறாதிருக்கும் போது அமுக்கம் அதிகரிக்கும். TDC யில்.

4-5 அமுக்கச் சந்தர்ப்பம்

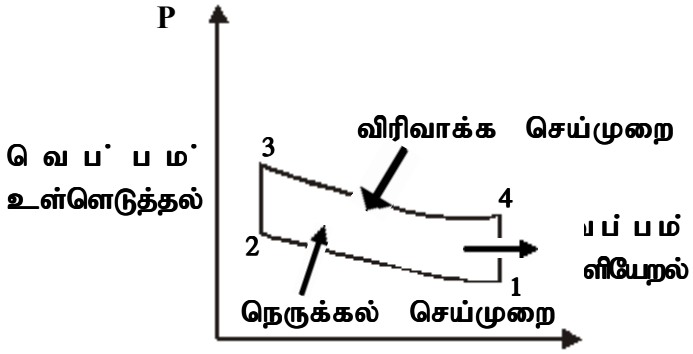
தகனத்தின் மூலம் உருளையின் கனவளவு அதிகரிக்கும் போது, வாயுத்திணிவின் அமுக்கம் குறைவடையும்.

TDC ⟶ BDC

5-6 வெளியேறும் சந்தர்ப்பம்

வெப்பமான வளித் திணிவு உருளையிலிருந்து வெளியேறும்.

- எளிதில் கற்பதற்காக நியம சம வெப்பச் சுற்றாக சுடர் தகன என்ஜினின் சுற்றோட்ட செயற்பாட்டைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.

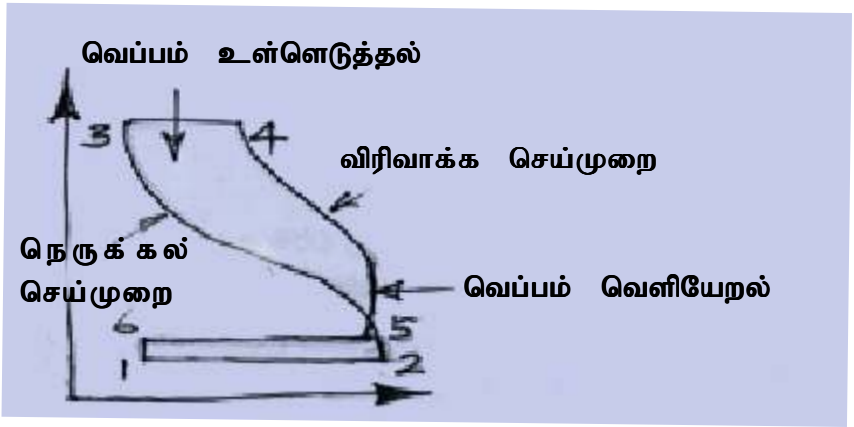


- அமுக்க தகன என்ஜினின் (உதா: டீசல்) சுற்றோட்ட செயற்பாட்டினுள் நடைபெறும் பௌதிக செயற்பாடு பின்வருமாறு
- உருளையினுள் வளி உறிஞ்சப்படல்

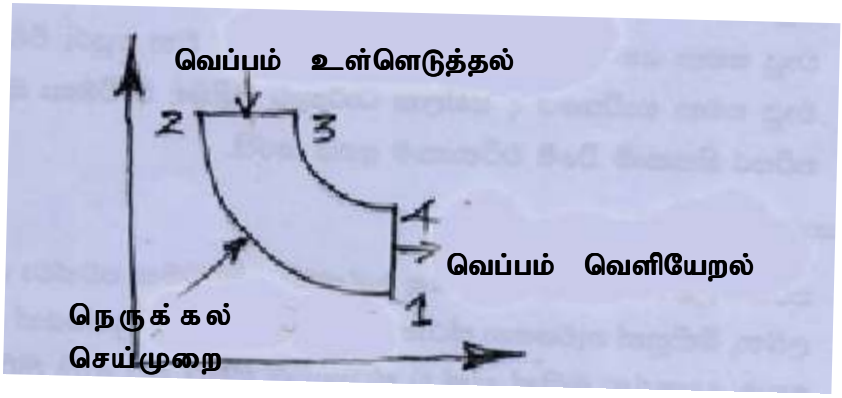
  TDC ⟶ BDC
- வளி அமுக்கப்படல்

  BDC ⟶ TDC
- வாயுவினுள் எரிபொருளை தகனமடையச் செய்தல் TDC
- விரிவடையும் வளி காரணமாக கனவளவு அதிகரித்தல்
- எரிந்து எஞ்சிய வாயு உருளைகளிலிருந்து வெளிப்படல்

அதனைப் பின்வருமாறு காட்டலாம்.



- அமுக்க தகன என்ஜினின் மாறா வளித் திணிவிற்கான சுற்றுச் செயற்பாட்டைக் கற்கும் வசதி கருதி டீசல் சுற்றோட்டத்தை பின்வருமாறு காட்டலாம்.



தேர்ச்சி 7.0 :வெப்பவியக்கவியலின் கோட்பாடுகளின் துணையுடன் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ள உபகரணங்களின் செயற்பாட்டை நுணுகியாராய் வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 7.6 :வளி சீராக்கிப்பொறிகளின் துணைப்பாகங்களையும் அவற்றின் செயற்பாட்டையும் பற்றி நுணுகி ஆராய்வார்.

நேரம் :160 நிமிடம்

கற்றல் பேறு :

- வளி சீராக்கச் செயற்பாட்டை விவரிப்பதன் மூலம் சூழலின் வெப்ப தட்ப நிலைமைகளை ஏற்றவகையில் வைத்திருக்கும் முறைகளை அறிந்து கொள்வார்.
- வளி சீராக்கச் செயற்பாட்டின்போது வெப்ப நிலை, ஈரப்பதன் நீராவியின் செறிவு ஒட்சிசனின் அளவு ஆகியவை உத்தம மட்டத்தில் பேணுவார்.
- வளி சீராக்கும் கருவியானது குளிரேற்றியிலிருந்து வேறுபடும் விதத்தை விளக்குவார்.
- வளிச் சீராக்கியைப் பயன்படுத்தும் போது குளிர்த்தும் கொள்ளளவு பற்றித் தேடியறிவார்.
- சூழல் நேயமாவதன் முக்கியத்துவத்தை மதிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் :

பிரவேசம்

- சூழல் வெப்பநிலையை தாழ் வெப்பநிலையில் பேணப்படுகின்ற மனிதர்கள் நடமாடும் இடங்களைப் பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- மேற்படி இடங்களைக் குளிர்ப்படுத்த அதிகமாக உபயோகிக்கும் உத்தி பற்றி விசாரியுங்கள்.
- மேற்படி தேவைக்காக வளி சீராக்கும் இயந்திரங்களை உபயோகிப்பதனால் ஏற்படுகின்ற சூழல் மாற்றம் பற்றி மாணவர்களிடம் விசாரியுங்கள்.
- வளிச்சீராக்கம் என்பதன் கருத்தை மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- வெப்பப் பம்பியின் செயற்பாட்டை வளி சீராக்கும் இயந்திரத்துடன் ஒப்பிடுங்கள்.
- வெப்பப் பம்பியின் செயற்பாட்டுடன் தொடர்புடைய துணைப்பாகங்கள் வளி சீராக்கச் செயற்பாட்டில் நிலைபெறும் விதத்தை விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்

i மோட்டார் வாகனங்கள், வீடுகள், அறைகள், தொழிற்சாலைகள், கணினி,ஆய்வுகூடங்கள், சில நாடுகளின் பஸ்கள் புகையிரதங்கள், வீடுகள் மற்றும் தொழிற்சாலைகள் போன்றன வளி சீராக்கிகளை உடையன

ii அயற் சூழலிலும் பார்க்க தாழ்வான வெப்பநிலைக்கு யாதாயினும் ஒரு வெளியை குளிரச் செய்ய வளிச் சீராக்கும் இயந்திரங்கள் பெருமளவு பயன்படுத்தப்படும்.

iii வளிச் சீராக்கத்தின் மூலம் மனிதர்களுக்கு சொகுசான சூழல் ஒன்று உருவாக்கப்படும்.

iv வளிச் சீராக்கத்தின் மூலம், சூழல் வெப்பநிலை, ஈரப்பதன், ஒட்சிசனின் செறிவு, தூசியின் அளவு போன்ற சூழல் நிலைகள் பொருத்தமான அளவில் பேணப்படும்.

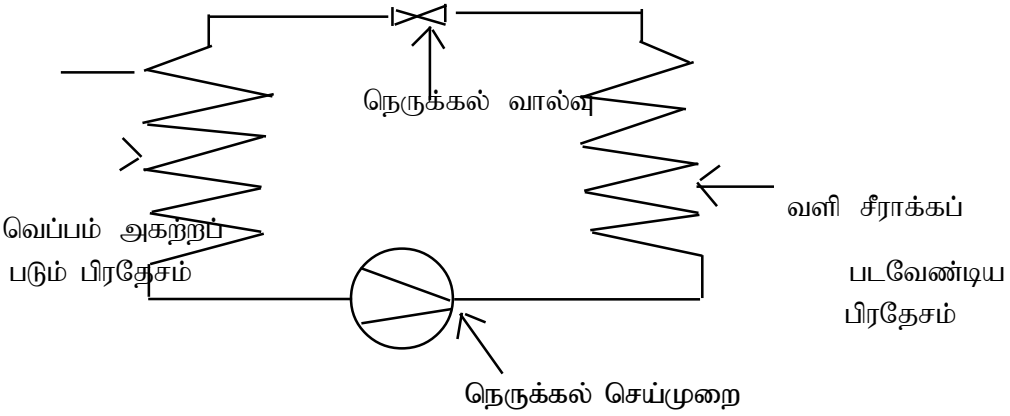
v வளிச் சீராக்கும் இயந்திரமொன்றின் செயற்பாடு குளிரேற்றியின் செயற்பாட்டிற்குப் பெரிதும் சமனாகும்.

vi ஆவியாக்கி, குறித்த குளிராக்க வேண்டிய சூழலிலும் ஏனைய துணைப் பாகங்களை வெளிச் சூழலிலும் பேணுவதன் மூலம் (வெப்பத்தை உறிஞ்சும் துணைப் பாகங்கள், குளிர்த்த வேண்டிய சூழலிலும், வெப்பம் வெளிப்படுத்தும் துணைப் பாகங்கள் புறச் சூழலிலும்)˙ குறிப்பிட்ட சூழலைக் குளிராக்க முடியும்.

vii புறச் சூழலுக்கு வெப்பத்தை வெளியேற்றுவதும், குறித்த வெளியிலுள்ள வளியிலிருந்து வெப்பத்தை விரைவாக உறிஞ்சவும் வெப்பம் உடன்காவுகை முறை பயன்படுத்தப்படும்.

கற்றலுக்கான வழிகாட்டல்:

- பின்வரும் விடயங்களினூடாகத் தனியாகவோ குழுவாகவோ தேடியாய்வில்லீடுபடுங்கள்.
- பின்வரும் படத்தை குளிரேற்றியொன்றின் செயற்பாட்டுடன் ஒப்பிட்டு வளி சீராக்கியாக உபயோகிப்பதற்காகக் குளிராக்க வேண்டிய வெளியும் புறச் சூழலும் எனும் இரண்டு பகுதிகளாகப் பிரிக்கவும். அதற்காக நீங்கள் உபயோகித்த முறைக்கு காரணம் கூறுங்கள்.



- இதனை அறை வளிச் சீராக்கியாக உபயோகிக்கும் போது வெப்பம் பரிமாற்றமடையும் வேகத்தை அதிகரிப்பதற்காக, நீங்கள் பின்பற்றும் நடைமுறையை விவரியுங்கள்.
- வெளியிலுள்ள நீராவியின் செறிவு, வெளியினுள் ஒட்சிசனின் செறிவு போன்ற சூழல் நிலைகள், புறச் சூழலிலிருந்து முழுதும் வேறாக்கிய மனித நடமாட்டமுடைய சூழலில் மாற்றமடையும் விதத்தைக் கலந்துரையாடுங்கள்.

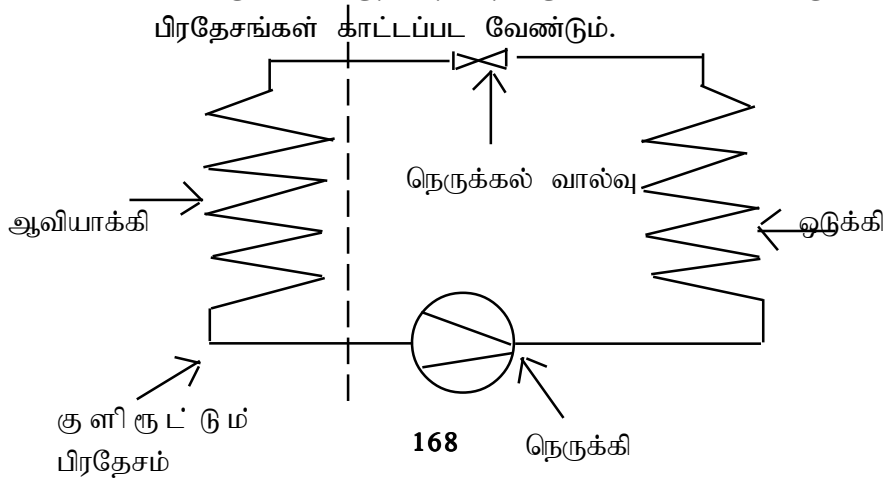
- மேற்படி சூழலில் வெப்பப் பம்பியொன்றைப் பயன்படுத்தி மேற்படி சூழலை குளிர்த்தும் போது மேற்படி சூழலில் ஏற்படும் மாற்றங்களை விளக்குங்கள்.
- வளியில் நீராவியின் செறிவு வெளியினுள் ஒட்சிசனின் செறிவு, தூசுக்களின் அளவு போன்றவற்றை உத்தம மட்டத்தில் பேண, மேற்படி வெப்பப் பம்பியைப் பயன்படுத்தும் போது செய்ய வேண்டிய மாற்றங்களை அறிமுகப்படுத்துங்கள்.

மேற்படி மாற்றங்களுடன் கூடிய வளி சீராக்கும் இயந்திரத்தின் பருமட்டான படத்தை வரையுங்கள்.

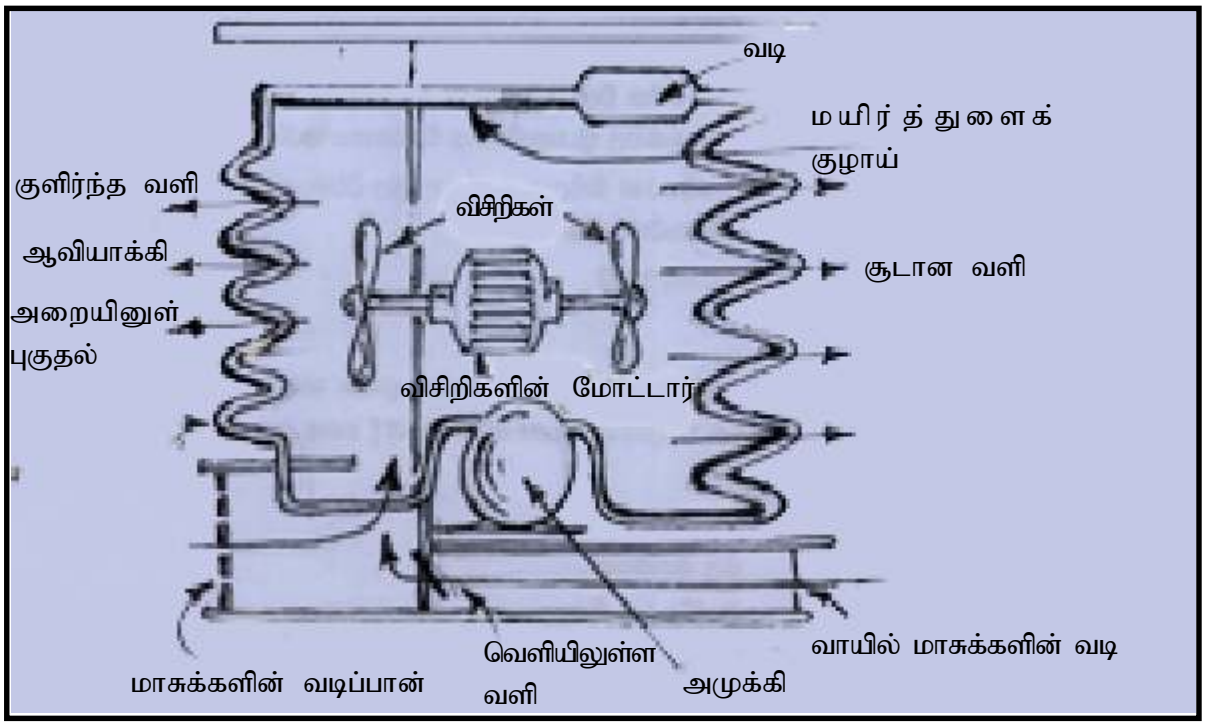
- வளி சீராக்கும் ஒரு கருவியைப் பொருத்தும் போது பின்வரும் விடயங்கள் பற்றி கவனம் செலுத்தப் படவேண்டும் என்பது பற்றி கலந்துரையாடுங்கள்.
- வளி சீராக்கியின் குளிர்த்தும் ஆற்றல் அல்லது கொள்ளளவு அல்லது குளிர்த்த வேண்டிய வெளியின் பருமன்
- வளி சீராக்கியின் குளிர்த்தும் கொள்ளவிற்குப் பொருத்தமான வரையறையொன்றை முன்வையுங்கள்.
- வளிச் சீராக்கியின் குளிர்த்தும் கொள்ளளவை அளக்கப் பொருத்தமான அலகுகளை விதந்துரைக்கவும்.
- வளி சீராக்கும் இயந்திரமொன்றைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது அறையினுள் வளி உட்புகும் முறைகள் பற்றி ஏன் அக்கறை செலுத்த வேண்டும் எனக் கலந்துரையாடுங்கள்.

உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்:

- வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சும் துணைப்பாகங்கள் குளிராக்க வேண்டிய சூழலில் இருக்க வேண்டும்.
- வெப்பம் காணும் துணைப்பாகங்கள் புறச் சூழலில் இருக்க வேண்டும்.
- மேற்படி விடயங்களின்படி ஆவியாக்கி, குளிராக்கப்பட வேண்டிய சூழலிலும், ஏனைய துணைப் பாகங்கள் புறச் சூழலிலும் இருக்க வேண்டும்.
- பின்வரும் படக் குறிப்பிற்கேற்ப துணைப்பாகங்கள் இருக்க வேண்டிய பிரதேசங்கள் காட்டப்பட வேண்டும்.



- மூடிய அறையொன்று / வேறாக்கப்பட்ட சுற்றாடலினுள், மனிதர்கள் இருக்கும் போது அனுசேப செயற்பாடுகள் காரணமாக இச் சூழலின் நீராவின் செறிவு படிப்படியாக அதிகரிக்கும். வெப்பநிலை அதிகரிக்கும். ஒட்சிசன் செறிவு குறைவடையும்.
- மனிதர்கள் இருக்கும் மூடிய அறையொன்றை குளிராக்கும் போது நீராவி ஒடுங்கி நிராவியின் செறிவு குறையும். ஒட்சிசனின் செறிவும் குறையும். வெப்பநிலை குறைவடையும்.
- நீராவியின் செறிவை உத்தம மட்டத்தில் பேண புறச்சூழலிருந்து போதியளவு வளித்திணிவை குளிரச் செய்ய வேண்டிய வெளியினுள் தொடர்ச்சியாக உட்செலுத்த வேண்டும்.
- நீராவியின் செறிவை உத்தம மட்டத்தில் பேணுவதாயின் அவ்வெளிக்கு நீராவி வழங்கப்பட வேண்டும்.
- ஒட்சிசன் செறிவை உத்தம மட்டத்தில் பேணுவதாயின் புறச் சூழலிருந்து போதியளவு வளித் திணிவை, குளிரச் செய்ய வேண்டிய சூழலினுள் தொடர்ச்சியாக உட்செலுத்த வேண்டும்.
- தூசியின் அளவைக் குறைந்தளவாக்க வளியை வடிக்கும்



- வளி சீராக்கும் இயந்திரத்தினால் வெப்பத்தை அகத்துறிஞ்சும் வேகமும் வெளியின் பருமனும், குளிராகும் வேக வீதத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- ஒரு மணித்தியாலத்திற்கு பிரத்தானிய வெப்ப அலகு (BTU/h)
- கிலோ அலகுகளால் அளக்க முடியும்.
- குளிர்ந்த வேளை வெளி அதிகமாகும் போது அதற்கேற்ப குளிர்த்தும் கருவியும் அதிகரிக்கப் படவேண்டும்.
- வளி சீராக்கும் பொறியைக்கருதும் போது வெளியினுள் வெப்பம் உட்புகும் வழிகளாக,
    - நபரின் உடம்பிலிருந்து வெளியேறும் வெப்பம்
    - யன்னல் கதவுகளினூடாக உட்புகும் வளி
    - மின் விளக்கு ஆகிய வெப்ப உபகரணங்களிலிருந்து உற்பத்தியாகும் வெப்பம்.

ஆகியவற்றைக் கவனத்திற் கொள்ளலாம். எவ்வாயினும், இவ்வாறாக வெப்பம் உட்புகுமாயின், அது குளிராக்கும் கனவளவில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

தேர்ச்சி 8.0 :பாயி எந்திரவியலுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களின் செயற் பாட்டையும் அவற்றின் சிறப்புக்களையும் மதிப்பிட்டாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.1 :பாயிகளைப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களின் பயன்களையும் பயன்பாட்டுப்பரப்புகளையும் பற்றி நுணுகியாய்வார்.

நேரம் :05 பாடவேளை

கற்றல் பேறு :

(1) பாய்மங்களைப் பயன்டுத்தும் உபகரணங்களைப் பெயரிட்டுப் பொருத்தமான தொனிப்பொருட்களின் கீழ் வகைப்படுத்துவார்.

(2) பாய்மங்கள் பயன்படுத்தும் பல்வேறு சந்தர்ப்பங்களால் பெயரிடுவார்.

(3) பாய்மங்களைப் பயன்டுத்தும் உபகரணங்களின் மூலம் அன்றாட நடவடிக்கைகளை இலகுவாக்கும் நடைமுறைகளைத் தேடியாய்வார்.

பிரவேசம்

மேசை விசிறி, எளிய நீர்ச்சுழலி, திரவ யாக்கு ஆகியவற்றை வகுப்பில் சமர்ப்பித்து, அறிமுகஞ் செய்து அவற்றினுதவியுடன் எளிய பிரயோக செயற்பாடுகளைக் காட்டுங்கள்.

* மின் விசிறி ஒய்விலிருக்கும் போது அசையாதிருந்த வளி அது செயற்படும்போது வேகத்துடன் கூடிய வளித் தாரையாகப் பயணிக்கிறது எனக் காட்டுக.
* நீர் வாயிலிருந்து பாயும் நீர் தாரையினால் எளிய மின் சுழலியொன்றை இயக்க முடியும் எனக் காட்டுக.
* திரவ யாக்கு (Hydraulic Jack)

இவற்றினுதவியுடன் பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

- பாய்மம் என்பது சடப்பொருள் நிலவும் இரண்டு நிலைகளில் (திரவ / வாயு) ஒரு நிலையாகும்.
- விசையை / சக்தியை பாய்மமொன்றினூடாகக் கடத்த முடியுமெனவும், திரவ யாக்கும், விசிறியும் இயங்கும் போது அவ்வாறு நடைபெற்றது என்பதையும் அறிக.
- பாய்மத்தினுள் சக்தியை அடக்கக் கூடுமெனவும், நீர் சில்லொன்றின் மூலம் அச்சக்தி பொறிமுறை சக்தியாக மாற்றப்படும் எனவும்அறிக.
- பாய்மத்தினுள் சக்தியை அடக்க முடியும். மின் விசிறி அல்லது நீர் பம்பி செயற்படும்போது அவ்வாறு நடைபெறும்.
- இதன்படி பாய்மங்களைப் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் / இயந்திரங்களின் விசை / சக்தியைப் பெறுவதற்காக / ஊடுகடத்துவதற்காகப் பாய்மமொன்றினுள் சக்தி களஞ்சியப் படுத்தப்படும்.

- உராய்வு நிகழும் செயற்பாட்டிற்காக பாய்மங்கள் (உதா: மசகெண்ணெய்) பயன்படுத்தப்படும்.

கற்பித்தலுக்கான வழிகாட்டல் :

மாணவர்களை இரு குழுக்களாக்குங்கள். பின்வரும் ஒரு தலைப்பை ஒரு குழுவிற்குக் கையளியுங்கள்.

I திரவம் பயன்படுத்தும் இயந்திரங்கள் (உராய்வு நீக்கியாக) மசகுப் பொருளாக திரவங்களைப் பயன்படுத்தும் இயந்திரங்கள்.

II வாயுக்களைப் பயன்படுத்தும் இயந்திரங்கள்.

மேற்படி தொனிப்பொருட்களை பின்வரும் தலைப்புகளினூடாக ஆராயுமாறு மாணவரை நெறிப்படுத்தங்கள்.

I உபகரணத்தின் / இயந்திரங்களின் பெயர்கள்

II மேற்படி உபகரணத்தின் / இயந்திரங்களின் மூலம் பெறப்படும் பயன்கள்

III மேற்படி உபகரணம் / இயந்திரம் உபயோகிக்கப்படும் துறை

மாணவர்களின் தேடலை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பிப்பதற்காக, மேற்படி குழுக்களுக்கு வழங்கப்பட்ட தலைப்புகளுக்கும் பொருந்தும் படங்கள், சித்திரங்கள், படக்குறிப்புக்கள், மாதிரிகள் இணையத்தள தகவல்கள், நிழற்படங்கள் ஆகியவற்றைச் சேகரிக்கத் தேவையான அறிவுறுத்தல்களையும் வழிகாட்டல்களையும் வழங்குங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கவதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

* சடப்பொருள் திண்மம், திரவம், வாயு எனப்படும் மூன்று நிலைகளைக் கொண்டது. இவற்றள் திரவ வாயு நிலைகளை பாய்மம் என அழைப்பர்.
* நவீன தொழிநுட்பத்தின் போது மனிதத் தேவைகளை எளிதாக்க பாய்மங்களினால் இயங்கும் உபகரணங்களைப் பெரிதும் பயன்படுத்தவர். இவற்றள் திரவங்கள் பயன்படுத்தப்படும் உபகரணங்கள் Hydraulic Machine/ Jnstruments எனப்படும். வாயு பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் /கருவிகள் வாயு உபகரணங்கள் எனப்படும். (Pneumatic-Instruments/Machine)
* வீட்டில் அதிகமாகப் பயன்படுத்தும் நீர்ப்பம்பி திரவ யாக்கு போன்ற இயந்திரங்கள் / உபகரணங்கள் திரவ இயந்திர உபகரணங்களுக்கு உதாரணமாகும்.
* பாய்மங்களைப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் அவற்றின் பாவனைக் கேற்பப் பிரதான மூன்று வகைகளாக வகைப்படுத்துவர். அவையாவன,
    - பாய்மமொன்றினுள் சக்தியை உள்ளடக்கும் இயந்திரங்கள்/ உபகரணங்கள் உதா: நீர் பம்பி / நெருக்கற் பம்பி
    - பாய்மமொன்றினுள் சக்தியை ஊடுகடத்தும் இயந்திரங்கள் / உபகரணங்கள் உதா: திரவ யாக்கு, வாகன தடுப்புத் தொகுதி
    - பாய்மமொன்றினுள் சக்தியை பெற்றுக் கொள்ளும் இயந்திரங்கள் நீர்ச்சில்லு / காற்றலை

இவற்றுக்கு மேலதிகமாகப் பொறிகளிலும் எந்திரங்களிலும் மசகுப்பொருளாகவும் அதிர்வு உறிஞ்சியாகவும் பாய்மங்கள் பயன்படும்.

உற்பத்தி/சேவை கைத்தொழில்களில் பயன்படுத்தும்/பொறிகள்/உபகரணங்களின் பட்டியலொன்றைத் தயாரிப்போம்.

- திரவ இயந்திரங்களும்/உபகரணங்களும்
- திரவ யாக்கும்/திரவ உபகரண உயர்த்தி Hydralic Jacks & Cranes
- காணி இயந்திரங்கள், உழுவண்டி, புல்டோசர், தோண்டும் இயந்திரங்கள்
- சுத்தப்படுத்தப் பயன்படுத்தம் நீர் சிவிலும் இயந்திரங்கள்
- அதிரிகள் கொத்தும் இயந்திரங்கள்
- நீர்ச் சில்லு, நீர்ச் சுழலி ஆகியன Water Jets/Nozels
- மோட்டார் வாகன தடுப்பத் தொகுதி
- ரோபோ வகைகள்

பாய்ம (வாயு உபகரணங்கள்)

I மின் விசிறி

II நெருக்கி

III சிவிறி (Spray Gun)

IV வாயு அமுக்கத்தின் மூலம் செயற்படுத்தும் இயந்திரங்கள் அதிரிகள்/ கொத்தும் இயந்திரங்கள், முடிக்கும் இயந்திரங்கள்

V தூய்மையாக்கும் இயந்திரங்கள் உதா:

வெற்றிடத்தூய்தாக்கிகள்(VaccummClearners),

மணல் ஊதுலைகள் (Sand blowers)

வாசிப்பு கோவை

* பாய்மத்தின் நிலைகள் இரண்டாகும். திரவ நிலையும் வாயு நிலையும் அவையாகும்.

* நவீன தொழினுட்பத்தில் மனித தேவைகளை எளிதில் நிறைவேற்ற உதவும். பல பொறியில் பாய்மங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றது. திரவங்கள் பயன்படுத்தப்படுமாயின் அதனை திரவ இயந்திரங்கள் என்றும் வாயக்கள் பயன்படுத்தப்படுமாயின் அதனை வாயு இயந்திரங்கள் என்றும் அழைப்பர்.

* இவ்வாறான கூட்டுபகரணங்கள் பற்றி முதலில் ஆராய்வோம். ஆழமான கிணற்றிலிருந்து நீரை இழுக்க பயன்படுத்தும் நீர்ப் பம்பி பரவலாகப் பயன்படுத்தும் திரவ உபகரணமாகும். மின் விசிறியொன்றைப் பயன்படுத்தம் சந்தர்ப்பங்களில், வாயுவுக்கு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தியை வழங்கி வாயுத் தாரையொன்றை உருவாக்குமென நீங்கள் கண்டிருப்பீர்கள். அதனையும் பாய்மம் பயன்படுத்தும் உபகரணமாகக் குறிப்பிடலாம். வீடுகளில் சுத்தப்படுத்தப் பயன்படுத்தும் Vacuum Cleaner) வாயு உபகரணமாகும். தலைமயிர் உலர்த்தி (Hair Drier) மற்றுமொரு எளிய பாயமம் பயன்படுத்தும் உபகரணமாகும். வீடுகளில் பயன்படுத்தம் துணி துவைக்கும் இயந்திரமும் பாயமம் பயன்படுத்தும் ஒரு உபகரணமாகும்.

* நவீன தொழினுட்ப கைத்தொழில் வேலைகளின் போது பாய்மம் பயன்படுத்தும்

உபகரணங்களை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களை மிகவும் பரந்த வீச்சினுள் காணப்படுகின்றன. வாகனங்களை உயர்த்தும் திரவ உயர்த்திகள், கட்டிடவேலைகளின் போது பயன்படுத்தும் நீரியல் உயர்த்திகள் ஆகியன அவ்வாறான சிலவாகும்.

புல்டோசர், நிலத்தைத் தோண்டும் பக்கோ இயந்திரங்கள் போன்றவற்றில் இயந்திரக் வகைகள், கருவிகளைச் செயற்படுத்துவது திரவ அமுக்கத்தின் மூலமாகும். வாகனங்களின் பழுதுபார்க்கும் (Service) இடங்களில் வாகனங்களை உயர தூக்க திரவ உயர்த்திகள் பயன்படுகின்றன.

உலோக பாண்ட உற்பத்திச் செயற்பாட்டின் போது வெப்பமாக்கப்பட்ட உலோக குற்றிகள் மீது மிக உயர் அமுக்கத்தை வழங்கி, பண்டங்களை வடிவமைப்பதற்கு பாய்ம அமுக்கம் பயன்பமுத்தப்படும். இயந்திர சுத்தியல்களைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கும் சந்தர்ப்பங்கள், பாய்ம அமுக்க உபகரணங்கள் பரவலாகப் பயன் படுத்தப்படும். உலோக/பிளாத்திக் வார்ப்பின் போது உருக்கிய திரவத்தை அமுக்கத்துடன் அச்சுகளினுள் செலுத்த வாயு அல்லது திரவ அமுக்கம் பயன்படுத்தப் படும்.

ரோபோ இயந்திரங்கள் மூலம், வேலை செய்விக்கும் மோட்டார் வாகன உற்பத்திச் சாலைகளில் ரோபோ இயந்திரங்களை இயக்க பாய்மம் பயன்படும். கணினி பயன்படுத்தும் சுயமாக இயங்கும் தொழிற்சாலை இயந்திரங்களில் கடைசல் எந்திரம், திரிபொறி வடிவமைக்கும் இயந்திரங்கள் போன்றவற்றை இயக்கவும், தடுப்புத் தொகுதியைச் செயற்படுத்தவும், வாயு /திரவ இயந்திரங்கள் செயற்படுத்தப்படுகின்றன. உலோகப் பிரித்தெடுப்பாக நிலத்திலிருந்து பெறப்படும் இரும்பு தாதுப்பொருள், சூளையினுள் வெப்பப்படுத்த அதிக அமுக்கத்துடன் கூடிய சூடான வாயுத் தாரைகள் உபயோகிக்கப்படும். கப்பல் போன்ற பாரிய தகடுகளைச் சுத்தப்படுத்தும்போது Sand blowing எனப்படும் முறை பயன்படுத்தப்படும். இதன்போது மிகவும் உயர் அமுக்கமும், வேகத்துடனும் மூச்சினூடாகச் செலுத்தப்படும் வாயுத்தாரைக்கு மணல் விழச்செய்வர். இதனால் அதிக வேகத்தில் மணலும் வாயு தாரையும் உலோக பகுதிகளின் மீது விழும். இதன்மூலம் உலோக மேற்பரப்பிலுள்ள அசுத்தங்கள் அகற்றப்படும். மோட்டார் வாகனம் திருத்தும் தானங்களில் வாகனங்களின் அழுக்குகளை அகற்றுவதற்காக, வேகமான உயர் அமுக்க நீர்த்தாரையொன்றும் வாயத்தாரையொன்றும் பயன்படுத்தப்படும்.

கண்ணாடி மற்றும் பிளாத்திக்குப் பொருள் உற்பத்தியின் போது திரவியங்களை உருக்க சூளைகளை செயற்படுத்தவும் கண்ணாடியை அல்லது பிளாத்திக்கை ஊதச் செய்யவும் அமுக்கப்பட்ட விளித் தாரைகள் பயன்படுத்தப்படும். சிவிலும் முறையில் நிறப்பூசும் போது Spray painting அமுக்கப்பட்ட வாயு பயன்படுத்தப் படுமென்பதை நீங்கள் அறிவீர்கள்.

* இதுவரை சம்பிரதாய பூர்வமாகப்/பாய்மம் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்/கருவிகள் பற்றி ஆய்ந்தோம். பாதுகாப்புத் துறையில் குறைந்த இழப்பீடுடன் ஆர்ப்பாட்டக்காரர்கள் விரட்ட நீர்த் தாரைகள் செலுத்தித் தாக்குவதையும் தீயணைக்கும் படையினர் தீயணைப்பதற்காக நீர்த்தாரைகள் உபயோகிப்பதையும் நீங்கள் கண்டிருக்கக் கூடும். இங்கும் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்பட்ட நீர்த்தாரையே பயன்படுத்தப் படுகின்றது.

இயந்திரப் பாகங்களுக்கிடையே உராய்வையும் அதிர்வையும் குறைந்தளவாக்க பாய்மங்கள் பயன்படுத்தப்படும். ஒன்றை ஒன்று தொட்டுக்கொண்டு இயங்கும் இயந்திரப் பாகங்களிடையே குறித்த இயக்கத்திற்கு எதிராக செயற்படும் விசையை உராய்வு விசை என்பர். இவ்வாறு ஏற்படும் உராய்வினால் ஒலி எழும் எனக் காணலாம். இச் சந்தர்ப்பங்களில் உராய்வு ஏற்படுவது அதிர்வினாலாகும். உராய்வையும் அதிர்வையும் இழிவளவாக்க இயந்திரப் பாகங்களுக்கிடையே பாய்மமொன்றை இடுவர்.

இவ்வாறு இடப்படும் பாய்மம் மசகு எனப்படும். மசகுப்பொருள் இயங்கும் பாகங்களிடையே உள்ளபோது அப்பாகங்கள் ஒன்றையொன்று தொடும் பரப்பு குறைவடையும். இதனால் உலோகப் பாகங்கள் மோதுதல் குறைந்து உராய்வும் அதிர்வும் குறையும்.

மோட்டார் வாகனப் பாகங்களுக்கு மசகெண்ணெய் இடுவது பற்றி நீங்கள் அறிவீர்கள். இங்கு அமுக்கப்பம்பி மொன்றின் துணையுடன் மசகெண்ணெய் இடப்படும். இவ்வாறு இடப்படும் எண்ணெயானது உராய்வைக் குறைந்தளவாக்குவதற்கு மேலதிகமாக வேறு பல வேலைகளையும் நிறைவேற்றுகின்றது.

* மேற்படி எண்ணெயானது இயந்திரப் பாகங்களுக்கிடையே தூய்தாக்கியாகச் செயற்படும். மேலும் என்ஜினின் உருளைச் சுவர்களுக்கும், முசலத்திற்குமிடையே அடைப்பாகவும் செயற்படும்.

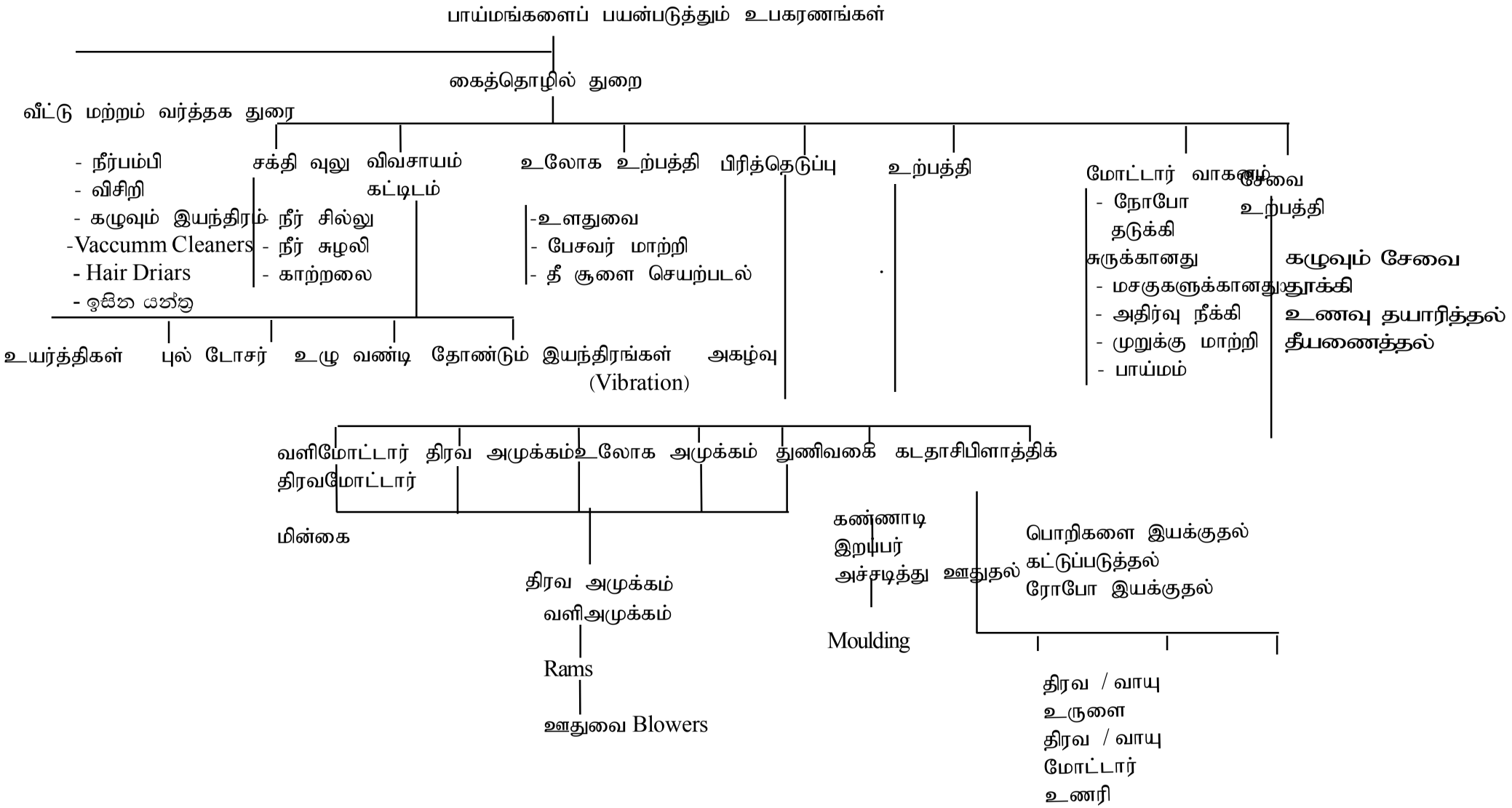
இவ்வாறு மசகுப் பொருளாக பாய்மங்களைப் பயன்படுத்தும் பல சந்தர்ப்பங்கள் உள. தொழிற்சாலை இயந்திரங்கள், வீட்டில் பயன்படுத்தும் இயந்திர உபகரணங்கள், மின்மோட்டார் மின் பிறப்பாக்கிகள், போன்ற பலவற்றில் மசகு செயற்பாட்டிற்குப் பாய்மங்கள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. வாகன தொங்கல் தொகுதிகளுக்குப் பயன்படுத்தும் அதிர்வு நீக்கிகளில் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. இவற்றின் போது

வில்அலைவதன் மூலம் ஏற்படும் பொறிமுறைச் சக்தி வெப்ப சக்தியாக மாற்றப்பட்டு அலைச் செயற்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்த பாய்மமொன்று பயன்படுத்தப்படும்.

இதுவரை பாய்மமொன்றினுள் சக்தியைச் செலுத்திப் பயன்பெற்ற சந்தர்ப்ப மொன்றாகும். பாய்மத்தில் அடங்கும் சக்தியைப் பயன்படுத்த நவீன தொழினுட்பம் துணைபுரிகின்றது.

நீர் மின் உற்பத்தி நிலையமொன்றில் நடைபெறும் செயற்பாட்டை ஆராய்வோம். நீரிலுள்ள அழுத்த/இயக்கப்பாட்டு அல்லது அமுக்க சக்தி நீர்ச் சில்லு அல்லது டர்பைன் மூலம் பொறிமுறைச் சக்தியாக மாற்றப்படும். இச் சக்தி மின் பிறப்பாக்கிகளை இயக்கப் பயன்படும். மின் சக்தியானது கடத்திக் கம்பிகளின் மூலம் தூரப் பகுதிகளுக்கும் எடுத்தச் செல்லப்படும்.

வருடத்தில் கூடிய காலம் காற்று வீசும் பிரதேசங்களில் நிறுவப்பட்டுள்ள காற்றாலைகள் (Wind mills) மூலம் வீசும் காற்றிலுள்ள இயக்கப்பாட்டு சக்தியைப் பயன்படுத்தி மின் சக்தி பெறப்படும். அதனால் பாய்மம் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களின் பாவனையின் எல்லைகள் நாம் நினைத்ததிலும் பார்க்க அதிகமெனக் காணலாம். அவை மேலும் விரிவடைந்து வருவதையும் அறியலாம்.


பாய்மங்களைப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள்
கைத்தொழில் துறை
வீட்டு மற்றம் வர்த்தக துரை
- நீர்பம்பி
- விசிறி
- கழுவும் இயந்திரம்
-Vaccumm Cleaners
- Hair Driars
- ඉසින යන්ත්‍ර
சக்தி வுலு விவசாயம் கட்டிடம்
- நீர் சில்லு
- நீர் சுழலி
- காற்றலை
உலோக உற்பத்தி பிரித்தெடுப்பு
-உளதுவை
- பேசவர் மாற்றி
- தீ சூளை செயற்படல்
உற்பத்தி
மோட்டார் வாகனம்
- நோபோ தடுக்கி சுருக்கானது
- மசகுகளுக்கானது
- அதிர்வு நீக்கி
- முறுக்கு மாற்றி
- பாய்மம்
சேவை
உற்பத்தி
கழுவும் சேவை
தூக்கி
உணவு தயாரித்தல்
தீயணைத்தல்
உயர்த்திகள்
புல் டோசர்
உழு வண்டி
தோண்டும் இயந்திரங்கள்
அகழ்வு (Vibration)
வளிமோட்டார் திரவ அமுக்கம்
திரவமோட்டார்
மின்கை
உலோக அமுக்கம்
துணிவகை
கடதாசிபிளாத்திக்
திரவ அமுக்கம்
வளிஅமுக்கம்
Rams
ஊதுவை Blowers
கண்ணாடி
இறப்பர்
அச்சடித்து ஊதுதல்
Moulding
பொறிகளை இயக்குதல்
கட்டுப்படுத்தல்
ரோபோ இயக்குதல்
திரவ / வாயு
உருளை
திரவ / வாயு
மோட்டார்
உணரி

தேர்ச்சி 8.0 : பாயி எந்திரவியலுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களின் செயற் பாட்டையும் அவற்றின் சிறப்புகளையும் மதிப்பிட்டாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.2 : பாயியுடன் கூடிய பொறித் தொகுதிகளில் அடங்கும் படிகளின் உயிர்ப்பான பங்களிப்பைத் தேடியாய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளை

கற்றல் பேறு :

- பாய்ம இயந்திரம் என்பதை அறிமுகப்படுத்துவார்.
- பாய்ம இயந்திரங்களை அவற்றின் செயற்பாட்டினடிப்படையில் வகைப்படுத்துவார்.
- பாய்மங்களினுள் நடைபெறும் சக்திப் பரிமாற்றங்களை பேணுயியின் கோட்பாட்டின் படி விவரிப்பார்.
- பாய்மம் பயன்படுத்தும் உபகரணங்களை மனிதனின் வேலைகளை எளிதாக்க பயன்படுத்த உதவும் வழிகளை இனங்காண்பார்.

பிரவேசம்

வெட்டிய பம்பி மாதிரியொன்றை/நீர்ப் பம்பியொன்றை வகுப்பில் முன்வைக்கவும். கையால் இயக்கும் குழாய்க் கிணறுகளுக்கு உபயோகிக்கும் நீர்ப்பம்பி யொன்றை மாணவர்களுக்குக் காட்டி அதன் செயற்பாட்டை விசாரியுங்கள். உட்பாய்ச்சும் சிவிறி பிளாத்திக் குழாய்கள் ஆகியவற்றின் துணையுடன், பாய்மமொன்றினூடாக சக்தியை ஊடு கடத்தும் சந்தர்ப்பமொன்றையும் செயற்பாடொன்றையும் காட்டுங்கள். எளிய நீர்ச் சுழலியின் துணையுடன் செயற்படுத்துங்கள். மின் விசிறிகள் இரண்டை ஒன்றையொன்று நோக்கியவாறு வைத்து ஒன்றை இயக்கும்போது மற்றையதும் இயங்குமெனக் காட்டுங்கள்.

பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறான கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.

- நீர் பம்பியின் மூலம் வெளியிலிருந்து நீருக்கு சக்தியை உட்புகுத்த முடியும்.
- பாய்ந்தோடும் அல்லது திரவமொன்றில் சக்தி உள்ளடங்கும். சரியான நுட்பத்தைப் பயன்படுத்தி அச்சக்தியைப் பயனுள்ளவாறு உபயோகிக்க முடியும்.
- நீர் சில்லின் மூலம் நீரில் அடங்கும் சக்தி பொறிமுறை சக்தியாக மாற்றப்படும்.
- பாய்மமொன்றிற்கு குறுக்காகவோ பாய்மத்தைப் பயன்படுத்தியோ சக்தியை ஊடுகடத்த முடியும். அவ்வாறு செய்யும் சந்தர்ப்பங்கள் உள.
- பெரும்பாலான இயந்திரங்களினதும் உபகரணங்களினதும் மசகுப் பொருளாக பாய்மம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இதற்காக விஷேட திரவங்கள் உற்பத்தி செய்யப்பட்டுள்ளன.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்:

மாணவர் குழுக்கள் மூன்றை அமைத்து ஒரு குழுவிற்கு ஒரு தலைப்பு வீதம் தருக.

- பாய்மத்திற்குச் சக்தியை உட்புகுத்தும் இயந்திரங்கள்

- பாய்மமொன்றிலிருந்து சக்தியை பெறும் இயந்திரம்
- பாய்மங்கள் மூலம் சக்தியை ஊடு கடத்தும் இயந்திரம்

தமது குழுவிற்கு கிடைத்த தலைப்பைப் பின்வரும் தொனிப்பொருள்கள் ஊடாக தேடிப் பார்த்து, தகவல் சேகரிக்க வழிப்படுத்துங்கள். இவ்வாறான அனுபவத்தின் உதவியுடன் பொருத்தமான மாதிரிகளைத் தயாரிக்கவும். கோட்பாட்டையும் சமன்பாட்டையும் கண்டறிவதில் மாணவர்களை ஈடுபடுத்துக. மசகுப் பொருட்களாக திரவம் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களைத் தேடிப் பார்க்குமாறு எல்லாக் குழுக்களுக்கும் கூறுங்கள்.

- இயந்திரத்திற்குப் பயன்படுத்தும் பெயரும் பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்களும்.
- மேற்குறித்த இயந்திரங்களின் பிரதான பாகங்களும் துணைப் பாகங்களும்
- நடைபெறும் சக்தி மாற்றங்கள்
- சக்தி இழப்பு நடைபெறும் சந்தர்ப்பங்களும் முறைகளும்
- பாய்ம கட்டுப்பாட்டு உதவி
- பாய்மமொன்றின் சக்தி அடங்கியுள்ள விதம்.

ஒவ்வொரு குழுவினதும் தேடலையும் உங்கள் வழிகாட்டலினதும் மேற்பார்வையினதும் கீழ் கூட்டாக வகுப்பில் சமர்ப்பியுங்கள்.

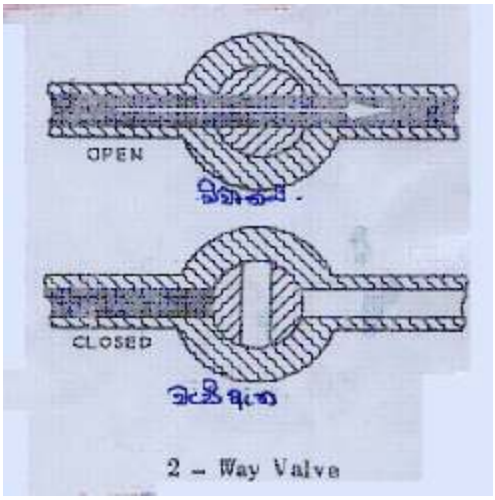
பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கும் வழிகாட்டல்

- பாய்மத்திலான இயந்திரங்கள் பற்றிக் கற்பதற்காக பாய்மங்களின் பொதுவியல்புகள் பற்றி அறிதல் அவசியமாகும்.
- பொதுவாக பாய்மம் எனப்படும் சடப்பொருளின் நிலைகளைப் பற்றிக் கருதும் போது அவற்றை இரண்டு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.
  - வாயு (Gas)
  - திரவம் (Liquid)
- திணிவுடன் கூடியதும், அது அடங்கும் வெளியின் முழு வடிவத்தை கொண்டதுமான, சடப்பொருள்நிலவும் சந்தர்ப்பம் வாயு எனப்படும். வாயுத் துணிக்கைகளுக்கிடையான இடைவெளி திரவத்தின் துணிக்கைகளுக்கிடையிலான இடைவெளியினதும் கூடியதாகும். இதனால் அமுக்கத்திற்கு உட்படுத்தப்படும்போது பெரியளவு கனவளவு மாற்றம் ஏற்படும்.
- பாய்மத்தினால் குறித்த ஒரு அலகு பரப்பளவின் மீது ஏற்படும் விசை பாய்மத்தின் அமுக்கம் எனப்படும்.
- பாய்ம அழுத்தத்தை அளக்கும் சர்வதேச அலகு பஸ்கல் எனப்படும். இது சதுர மீற்றரின் மீது செயற்படும் 1 நியூற்றன் விசையாகும்.
- பாய்மத்தின் அமுக்கத்தை அளக்கும் வேறு அலகுகளும் உள
  - 1 பார் bar = 10^5 Pa .
  - 1 Kg/cm^2 = 9.81×10^4 Pa .
  - 1 N/cm^2 = 10^4 Pa .

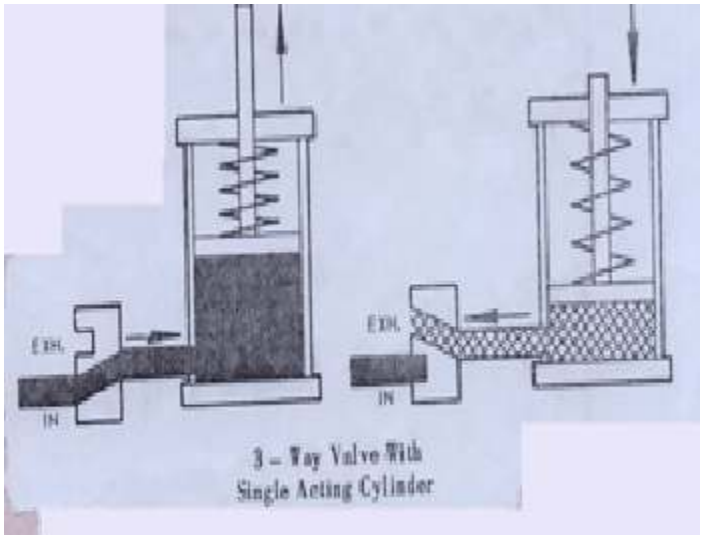
- P.S.I. = இது பிரித்தானிய அளக்கும் அலகு முறையாகும். அமுக்கம் வர்க்க அங்குலத்திற்கு இறாத்தல் ஆகும்.

- திண்ம நிலையிலுள்ள பகுதி சடப் பொருளின் மீது விசை செலுத்தப்படுமாயின் குறித்த விசை செயற்படுவது விசை செலுத்தப்படும் திசையூடாகவாகும். எனினும் பாய்மத்தில் அவ்வாறில்லை.
- இதனை விளக்க பஸ்கல் எனும் விஞ்ஞானி சமர்ப்பித்த விதி உதவும். இதனை பஸ்காலின் பாய்ம அமுக்க விதி எனப்படும்.
- பஸ்காலின் விதி

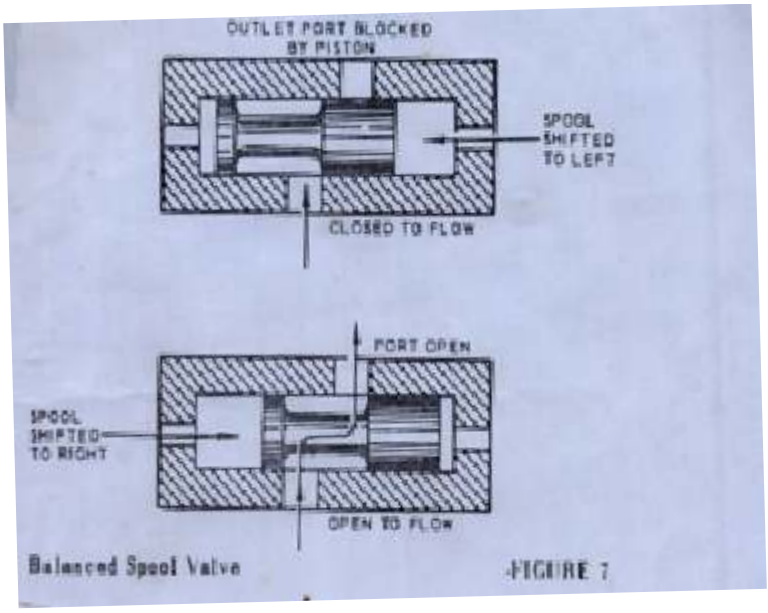
  ஒய்விலுள்ள பாய்மமொன்று யாதாயினும் புள்ளியொன்றின் மீது ஏற்படுத்தும் அமுக்கம் எல்லாத் திசைகளிலும் சம பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும்.
- பாயமங்களைப் பயன்படுத்தும் உபகரணங்கள் அவற்றின் பாவனையின் அடிப்படையில் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்படும்
  - பாய்மத்தினுள் சக்தியைச் சேமிக்கும் உபகரணம் - பம்பி அமுக்கி
  - பாய்மத்திலிருந்து சக்தியை பெறும் உபகரணம் - நீர்ச்சில்லு, திரவ முசலம்
  - பாய்மத்தின் மூலம் சக்தியை ஊடுகடத்தும் உபகரணம் - திரவ பாரந்தூக்கி, திரவ சக்தி இயந்திரக் கைகள்
- நித்திய அமுக்கத்திற்கு உட்படாத பாய்ம பாய்ச்சலின் போது, எந்த ஒரு வெட்டு முகங்கள் இரண்டுக்குக் குறுக்காகவும், மொத்த சக்தியும் மாறாப் பெறுமானத்தைக் கொண்டது என பேணுயியின் கோட்பாட்டின் படி கூறப்பட்டுள்ளது.
- நவீன தொழில்நுட்பத்தின் படி வளிச் சக்தி அதிகமாக உபயோகிக்கப்படுகின்றது.
- வளிச்சக்தி பயன்படுத்தப்படும் தொழினுட்பத்தின் போது, பின்வரும் உபகரணங்கள் பயன்படும்.
  - வளி அமுக்கி - வளியை அமுக்கி அதில் சக்தியை சேமித்தல்
  - மூக்கு - அமுக்கப்பட்ட வளியின் இயக்க சக்தியை சேமித்தல்
  - துளையுடன் கூடிய -
  - வளி சிலின்டர் (முசல வகையும் மென் படல வகையும்) - சீரான வளித்தாரையைப் பெறுவதற்கு
  - சுழலும் சிலின்டர் :அமுக்கப்பட்ட சுழலியிலிருந்து சுழலி விசையைப் பெற
  - வாயு மோட்டார் - அமுக்கப்பட்ட வளியினால் சுழலும் இயக்கம் பெற
- வளிப் பொறிகளைச் செயற்படுத்தும் போது பயன்படும் கட்டுப்பாட்டு உத்தியாக பின்வரும் உதிரிப்பாகங்கள் பிரதியிடப்படும்.
  - ஒரு திசை வால்வு
  - இரு திசை வால்வு
  - பீரலு வால்வு
  - அமுக்க கட்டுப்பாட்டு வால்வு



2 – Way Valve



3 – Way Valve With
Single Acting Cylinder



Balanced Spool Valve FIGURE 7

தேர்ச்சி 8.0 பாயி எந்திரவியலுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களின் செயற் பாட்டையும் அவற்றின் சிறப்புக்களையும் மதிப்பிட்டாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.3 ;பம்பி வகைகள், அவற்றின் செயற்பாட்டுக்கோட்பாடுகள், பாவனை ஆகியனவற்றை நுணுகியாராய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளை

கற்றல் பேறு :

- பாய்மப் பம்பியொன்றின் செயற்பாட்டை விவரிப்பார்
- பாய்மப் பம்பிகளைக் கொண்ட செயற்பாட்டுக் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் விவரிப்பார்.
- ஒவ்வொரு வகை பாய்மப்பம்பிகளையும் உபயோகிக்கப் பொருத்தமான சந்தர்ப்பங்களைத் தெரிவார்.
- பாய்மப் பம்பியுடன் கூடிய தொகுதிக்குத் தேவையான வேறு கட்டுப்பாட்டு உபகரணங்களையும் விவரிப்பார்.
- பம்பிகள் பற்றிப் பெற்ற அறிவையும் அனுபவத்தையும் தனது நாளாந்த வாழ்வில் பயன்படுத்த முனைவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- மையநீக்க பம்பி, நிகர் மாற்றுப்பம்பி, வடிவகை பம்பி, சங்கிலி வகைப்பம்பி, திருகாணி வகைப் பம்பி போன்ற பல வகைப் பம்பிகள் உள்ளன இவற்றை வகுப்பின் முன் வைத்து பம்பிகளின் தேவைபற்றி விசாரித்து பாடத்தில் பிரவேசிக்கவும்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடிய வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- நவீன வீட்டு, விவசாய, தொழில் நடவடிக்கைகளின் போது பல வகையான பாய்மப் பம்பி வகைகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன (இச் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி)
- மேற்படி ஒவ்வொரு பம்பிக்கும் உரித்தான பண்புகள் உண்டு. அவற்றின் பண்புகளுக்கேற்ற வெவ்வேறு தேவைகளுக்கு அவை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- எவ்வகைப்பம்பியாயினும் அதன் மூலம் பாய்மத்தினுள், சக்தி புகுத்தப் படுகின்றன. அதற்காக வெளிச் சக்தி தரப்படவேண்டும்.
- பொதுவாகப் பம்பிகளை இயக்கவியற் பம்பிகள், நேர் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பிகள் என இருவகையாக வகைப்படுத்துவர். (கலந்துரையாடலின் மூலம் இவற்றுக்கான உதாரணங்களை முன் வைக்க வேண்டும்.)

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச அறிவுரைகள்

வகுப்பை இரு குழுக்களாக்குங்கள் ஒவ்வொரு குழுவுக்கும் பின்வரும் தலைப்பொன்றை வழங்குங்கள்.

- இயக்கவியல் பம்பி
- நேர் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பி

ஒவ்வொரு தலைப்பையும் தேர்ந்தெடுத்த குழுக்களுக்கு பின்வரும் தலைப்புகளினூடாக விடயங்களை ஆராயவும். கூட்டாகச் செயற்பாட்டிலீடுபடவும், அறிவுரை வழங்கவும், மாணவரின் புதிய கருத்துக்களையும், ஆக்கங்களுக்குத் தலைமைத்துவம் வழங்கியும், மேற்பார்வை செய்க. மாணவர்களின் விமர்சனங்களைக் கூட்டாகச் சமர்ப்பிக்க அறிவுறுத்துக.

- பம்பி வகை (இயக்கவியல் / நேர் இடப்பெயர்சசிப் பம்பி)
- அவற்றின் துணைப் பாகங்கள் / கூறுகள்
- செயற்படும் கோட்பாடு
- ஒவ்வொரு வகைப் பம்பியும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பம்
- ஒவ்வொரு பம்பி வகையினதும் சிறப்பியல்பு

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்

- பாய்மப் பம்பி என்பது பாய்மமொன்றினுள் சக்தியை வைக்கும் கருவியாகும். இதன் போது எப்போதும் வெளியிலிருந்து சக்தி பெற்றுத்தர வேண்டும். மின் மோட்டார் அல்லது வெப்ப என்ஜின் மூலம் சக்தி பெற்றுத் தரப்படும்.
- பாய்மப் பம்பி பிரதான இரண்டு வகைகளாகும். அவை- இயக்கவியல் பம்பிகள் dynamic pumps மற்றும் நேர் இடப்பெயர்ச்சி பம்பி (Positive displacement pumps)
- பம்பியின் அறையினுள் புகும் பாயத்தை பம்பியின் கூறொன்றின் மூலம் தள்ளி வெளியேற்றும் பம்பியாகும்.
- இயக்க வகை பம்பிகளில் பாயத்தின் மீது விசையைச் செலுத்தி பாயத்திற்கு இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி பெற்றுத் தரப்படும்.

  நேர் இடப்பெயர்க்கும் பம்பி வகைகள்

1) நிகர் மாற்றுப் பம்பி	Reciprocating Pump
2) வேன் வகைப் பம்பி	Vane type pump
2) கியர் வகை பம்பி	Gear Type Pumps
4) திருகுப்பம்பி	Screw Pump

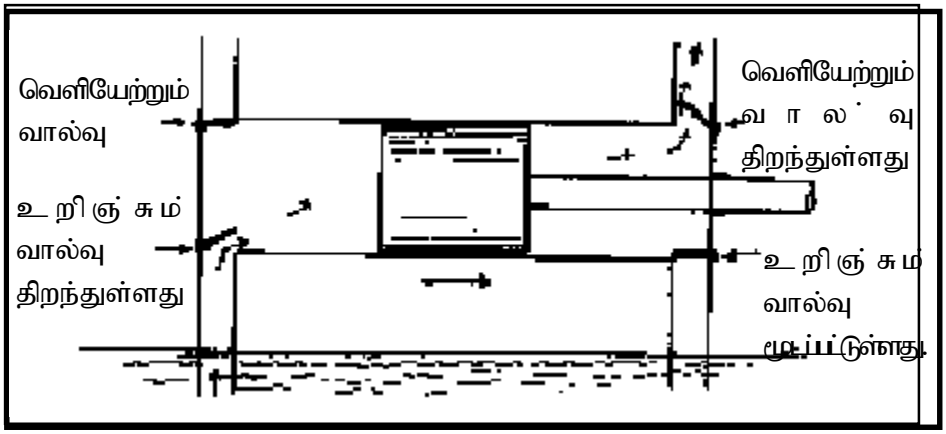
  இயக்கவியல் வகை பம்பி

• மைய நீக்க பம்பி	Centrifugal Pumps
• அச்சுப் பம்பி	Axial Pumps

- நிகர் மாற்று பம்பியை மீண்டும் இரண்டு வகையாக வகுக்க முடியும்.

  அவை முதலாவது- தனி செயற்பாட்டுடைய நிகர்மாற்றுப் பம்பி -Single acting reciproc ating Pump

  இரட்டைச் செயற்பாட்டுடைய நிகர்மாற்றுப் பம்பி -Double acting reciprocating pump

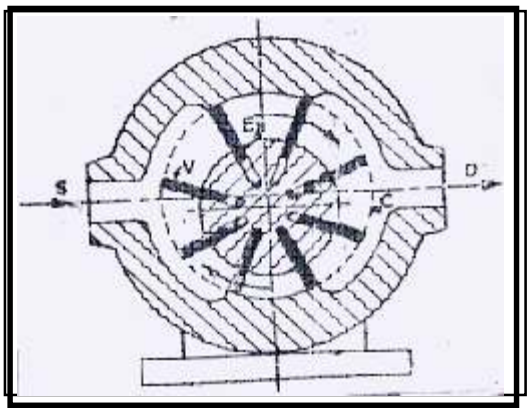


இரட்டை செயற்பாட்டு நிகர் மாற்றுப் பம்பியின் செயற்பாடு
(Double Acting Reciprocating Pupp)

இரட்டைச் செயற்பாட்டு நிகர்மாற்றுப் பம்பியின் பாய வெளியேற்றம் தனி செயற்பாட்டு பம்பியை போன்று இரு மடங்காகும். ஆகவே கூடிய கனவளவு பாயத்தை வெளியேற்ற இப்பம்பி பயன்படும்.

வேன் வகைப் பம்பி

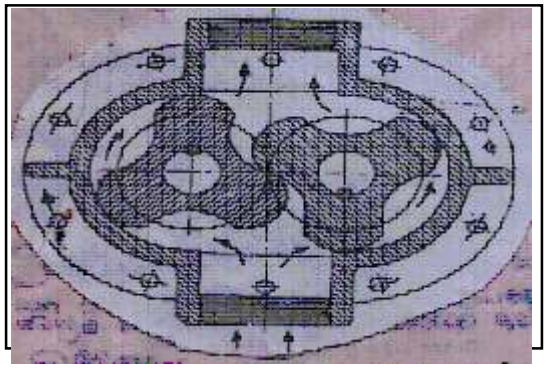
Vane Type Pump



இது நேர் இடப்பெயர்ச்சிப் பம்பியாகும். படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்று உறையினுள் மைய நீக்கிச் சுழற்றியொன்றுள்ளது. அதிலுள்ள தவாளிப்புகளில் அசையும் செதிள்கள் அமைந்துள்ளன. சுழற்றி வேகமாகச் சுழலும் போது மையநீக்க விசையின் மூலம்,

உறையின் வெட்டுமுக வடிவம், அமைந்துள்ள மையம் சாராதன்மை காரணமாக வழுக்கும் பாகங்களிடையே உருவாகும் அறைகளின் கனவளவு வேறுபடும். உறிஞ்சும் சாளரப் பிரதேசத்தில் கனஅளவு குறைவடையுமாகையால் அமுக்கம் அதிகரித்து வெளியேற்றும் சாளரங்களுடாக வெளியேறும். உயர் அமுக்கத் தேவைகளுக்கு மேற்படி பம்பி பயன்படும்.

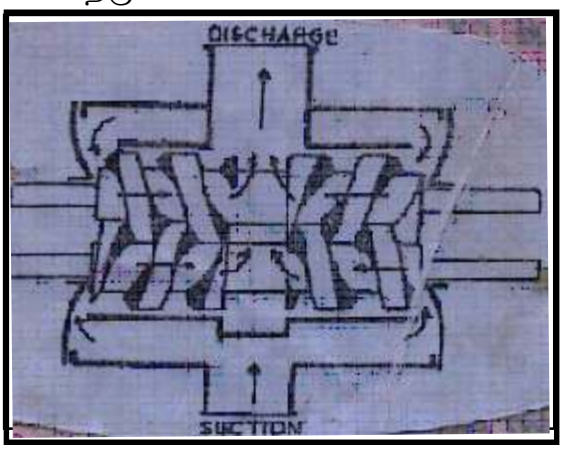
Lobe வகைப் பம்பி



இது ஒரு கியர் வகை பம்பியாகும். (Gear Type) படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது போன்ற உறையும் அதனுள் சுழலும் இரண்டு lobe களும் உண்டு. இவை செயற்படும் போது உறையைச் சுற்றி பயணிக்கும் பாயம், படத்தில் அம்புக் குறிகள் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு பயணம் செய்யும்.

இப் பம்பியும் நேர் இடப்பெயர்ச்சி வகை பம்பி வகையைச் சேர்ந்ததாகும். நடுத்தர அமுக்கம் தேவைப்படும் சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தப்படும். வெளிப்படும் வளியின் அளவு ஏனைய பம்பி வகைகளினால் வெளியேற்றும் வளியின் அளவிலும் கூடியது.

திருகாணி வகைப் பம்பி



இப் பம்பியைச் செயற்படுத்தப் பொருத்தமான கதி நிமிடத்திற்கு 3000 - 4500 சுற்றுக்களாகும். இப் பம்பி மூலம் 200 $kgcm^{-2}$ அளவு உயர் அமுக்கம் பெறப்படும்.

படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது இரட்டை சுருளி வகையாகும். இங்கு தனி சுருளி வகைபம்பியும் Double Helical, Single Helical சுருளி வகை பம்பிகளை உபயோகிப்பர்.

இயக்க பம்பி

இயக்க வகைப் பம்பி வகைகள் சிலவாகும்.

1) மைய நீக்க பம்பி
2) அச்சுப் பம்பி

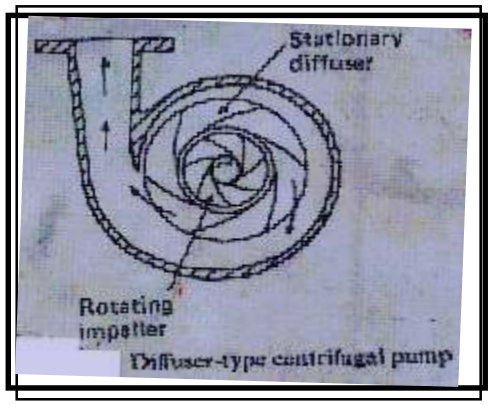
மைய நீக்கப்பம்பி

இப்பம்பியினால் பாயியைப் பம்பிக்க மையநீக்க விசை பயன்படும். இதன் பிரதான துணைப்பாகங்களாக தள்ளியும், உறையும் உள்ளடங்குகின்றன. impeller, casing) தள்ளிமூலம் பாயிவேகமாகச் சுழற்றப்படும் பாய்மம் தடையின்றிப் பாய தேவையான வழி உறையினால் வழங்கப்படும்.

தள்ளி (impeller)

மையநீக்க பம்பிகளில் காணப்படும் மூவகை தள்ளிகள் உறை

மையநீக்க பம்பி



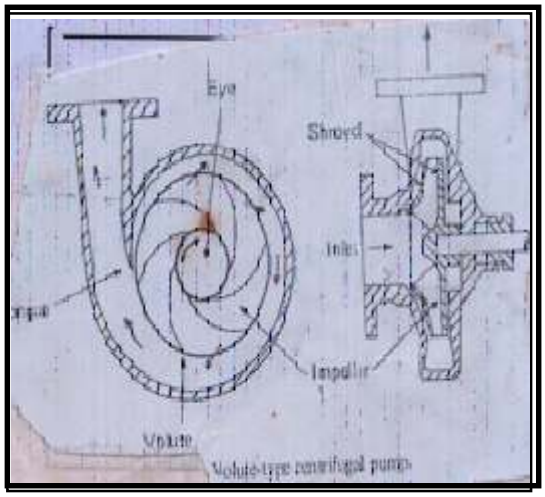
1) Closed Impeller மூடப்பட்ட தள்ளி
2) Semi Open Impeller பகுதி திறந்த தள்ளி
3) Open Impeller திறந்த தள்ளி

உறை Casing

மையநீக்க உறையின் மூலம் முக்கிய பணியொன்று நிறைவேற்றப்படும். தள்ளி மூலம் சக்தி வழங்கி வலுயூட்டப்படும் பாயி விரிவடைந்து செல்லும் உள்விட்டம் கொண்ட குழாயூடு செல்லும்போது அதன் வேகம் தணிக்கப்படுவதன் காரணமாக அமுக்க சக்தியைப் பெறுகிறது..

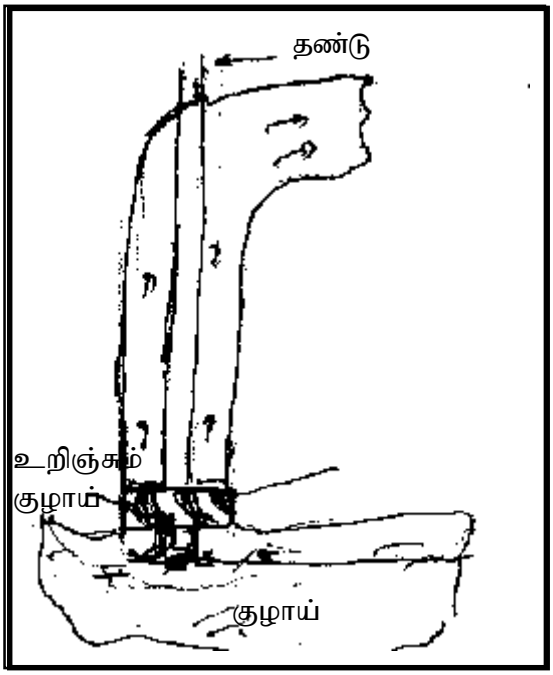
உறையின் வகைகேற்ப பம்பிகளை மூ வகையாக பிரிப்பர்.

1) Dffuser Casing உறை
2) Volute Casing
3) Vortex உறை



Volute வகை மையநீக்க பம்பி

அச்சு வகை பம்பி
Axial flow pump



இவ்வகை பம்பிகளில் நீர் ஒட்டம் தள்ளியின் அச்சின் ஊடாக நடைபெறும். இங்கு அடிவால்வு (foot valve) தேவையற்றது.

அதிக அளவான திரவத்தை சிறிய வால்வின் ஊடாக வெளியேற்றுவதற்கு இவ்வகைப் பம்பி பயன்படுத்தப்படும். உ+ம்: தீயணைக்கும் வேலைகள்

நீர்ப்பாசன வேலைகள், கழிவகற்றல் வேலைகள் போன்ற சந்தர்ப்பங்களில் பம்பியின் தண்டு நிலைகுத்தாக அமையும். அதன் அடியில் உள்ள சுருள்அலகுகள் (vanes)மூலம் பாயி உறிஞ்சப்படும்.

வெளியேறுவதை வழிகாட்டும் அலகுகள்(guide vanes) மூலம் தாரை பெறப்படும். வெளியேற்று வாயில் சிறிதாக இருப்பதனால் பாயி கூடிய அமுக்கத்தில் வெளியேறும்.

சக்தி தலை
Energy Heads

முன்னைய அத்தியாயத்தில் பாயின் சக்தி தலைப்பு பற்றி குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. பாயியின் ஓட்டத்தின் போது சக்தி தலைகள் பின்வருமாறு அமையும்.

பாயி உள்ள உயரம் = Hm
பாயி ஓட்டத்தின் வேகம் = v ms^{-1}
புவியின் ஆர்முடுகள் = g ms^{-2}
பாயின் அடர்த்தி = w kgm^{-3}
அமுக்கம் = p kg m^{-2}
அழுத்த தடை = Hm

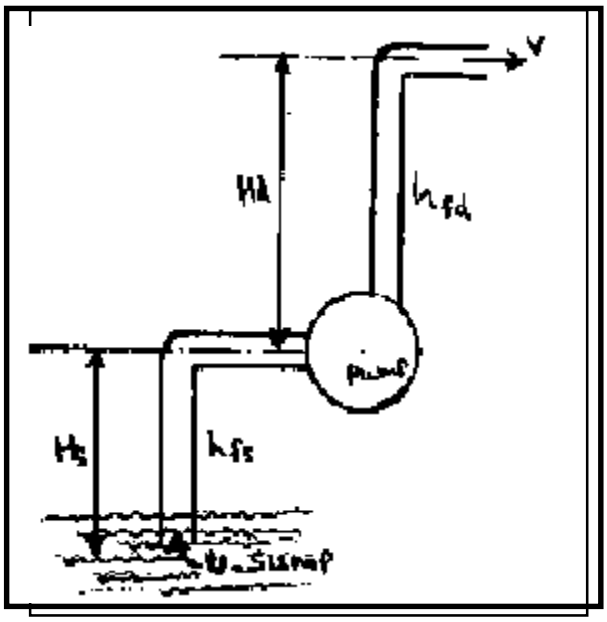
இயக்கபாட்டு தலை =

அமுக்க தலை =

பம்பி தொகுதியொன்றின் சக்தி தலைகளை இனங்காண்போம்.

v = வெளியேற்றும் குழாயின் உள்ள பாயியின் வேகம்

u = உறிஞ்சும் குழாயின் உள்ள பாயியின் வேகம்



Hd = வெளியேற்றும் அமுக்க தலை
Delivary Potential head

Hs = உறிஞ்சும் அமுக்க தலை
Suction potential head

hs = உறிஞ்சும் இயக்கப்பாட்டு சக்தி

hd = வெளியேற்றும் இயக்கப்பாட்டுச்சக்தி
Delivery kinetic head

h_{fs} = வெளியேற்றும் உராய்வு சக்தி

h_{fd} = உறிஞ்சும் உராய்வு சக்தி

பம்பியின் மூலம் செலுத்தப்படும் மொத்த சக்தி தலைகள் மேற்கண்டவற்றின் கூட்டுத்தொகையாகும்.

பம்பி தொடர்பான கணித்தல்களின் போது மேற்படி சக்தி தலைகள் இனங் காணல் முக்கியமாகும்.

தேர்ச்சி 8.0 :பாயி எந்திரவியலுடன் தொடர்புடைய உபகரணங்களின் செயற் பாட்டையும் அவற்றின் சிறப்புகளையும் மதிப்பிட்டாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 8.5 :கை சிவிறியையும் சிவிறிப்பொறிகளையும் சீராகத்தயார்படுத்தும் ஆற்றலை வெளிப்படுத்துவார்.

நேரம் : 03 பாடவேளை

கற்றல் பேறு :

- சிவிறிகள் பயன்படுத்தும் துறைகளுக்கேற்பச் சிவிறிகளை வகைப்படுத்துவார்.
- செயற்படும் கோட்பாடுகள், பயன்படுத்தப்படும் துறைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் சிவிறிகளை வகைப் படுத்துவார்.
- சிவிறிகளுக்கான பேணுயியின் கோட்பாட்டைப் உபயோகிக்கும் விதத்தை விவரிப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை :

- நிறச் சாயம் பூசப் பயன்படுத்தம் சிவிறி, விவசாய இரசாயனங்களைச் சிவிறப் பயன்படுத்தம் சிவிறி, வீட்டுப் பூச்சிகளை கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுத்தும் கைச்சிவிறி போன்ற சிவிறியொன்றைப் பெற்று வகுப்பில் சமர்ப்பியுங்கள்.
  - சிவிறிகள் பயன்படுத்தம் விவசாய கைத்தொழில் துறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள்.
  - விவசாய மற்றும் கைத்தொழில் துறைகள் பலவற்றில் சிவிறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.
- திரவமொன்றை சிறு சிறு துணிக்கைகளாகப் பிரித்து விடுவிக்க சிவிறி உதவும்.
- சிவிறிகள் பிரதான இரண்டு வகைப்படும்.
- ஒரு வகையின் போது விரைவாகப் பாயும் ஒரு தாரைக்கு திரவமொன்றை ஈடுபடுத்திச் சிவிறப்படும்.
- மற்றைய வகையில், திரவம் வளைந்த பாதைகளில் பாய்ந்து செல்லச் செய்து மூக்குத் துவாரமொன்றினூடாக சிவிறச் செய்தல்.

கலந்துரையாடலில் பின்னர், சிவிறச் செய்யக்கூடிய வேறு முறைகள் உண்டா என விசாரித்து அவ்வாறான முறையொன்றைப் பற்றிச் சிந்திக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்

கற்றல்-கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள் :

மாணவரை இரு குழுக்களாக்குங்கள். பின்வரும் ஒரு தலைப்பை ஒரு குழுவினருக்கு வழங்குங்கள்.

- கையால் இயங்கும் சிவிறியொன்றும் அவற்றைப் பயன்படுத்தும் துறைகளும் சந்தர்ப்பங்களும்.
- இயந்திரங்களைப் பயன்படுத்தி இயக்கும் சிவிறிகளும் அவற்றை உபயோகிக்கும் சந்தர்ப்பங்களும்.
- மேற்படி தலைப்புக்களை பின்வரும் தொனிப்பொருட்களினூடாகத் தேடி ஆராயுமாறு மாணவர்களுக்கு அறிவுரை வழங்குங்கள்.
  - பயன்படுத்தும் சந்தர்ப்பங்கள்

- பயன்படுத்தும் கோட்பாடுகள்
- சிவிறியில் செய்பவர் செய்யக் கூடிய அளவு

தமக்கான தலைப்பு பற்றிய தேடல்களை ஆக்கபூர்வமாகவும் கூட்டமாகவும் வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க மாணவரை வழிப்படுத்துங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்:

சில வேலைகளின் போது திரவியங்களைச் சிறு சிறு துணிக்கைகளாகப் பயன்படுத்தும் தேவை ஏற்படுகின்றது. இவ்வாறு சிறு சிறு துணிக்கைகளாகப் பெறுவதைச் சிவிறல் எனப்படும். அவ்வாறான நிலையில் திரவியங்களைப் பெறப் பயன்படுத்தும் உபகரணம் சிவிறி எனப்படும்.

சிவிறியைப் பயன்படுத்தும் விவசாய, கைத்தொழில் துறைகள் சில பற்றி ஆராய்வோம்.

- சிவிறியின் மூலம் நிறச்சாயம் பூசுதல்
- மோட்டார் வகைகளைத் திருத்தும் போது
- சிவிறி உலர்த்தும் தூள் வகைகளின் உற்பத்தியின் போது

ஆகியன சிவிறி பயன்படுத்தும் சில கைத்தொழில் துறைகளாகும்.

- விவசாய இரசாயனப்பொருட்களை தெளித்தல்
- நீர் தெளித்தல்
- திரவ உரம் தெளித்தல்

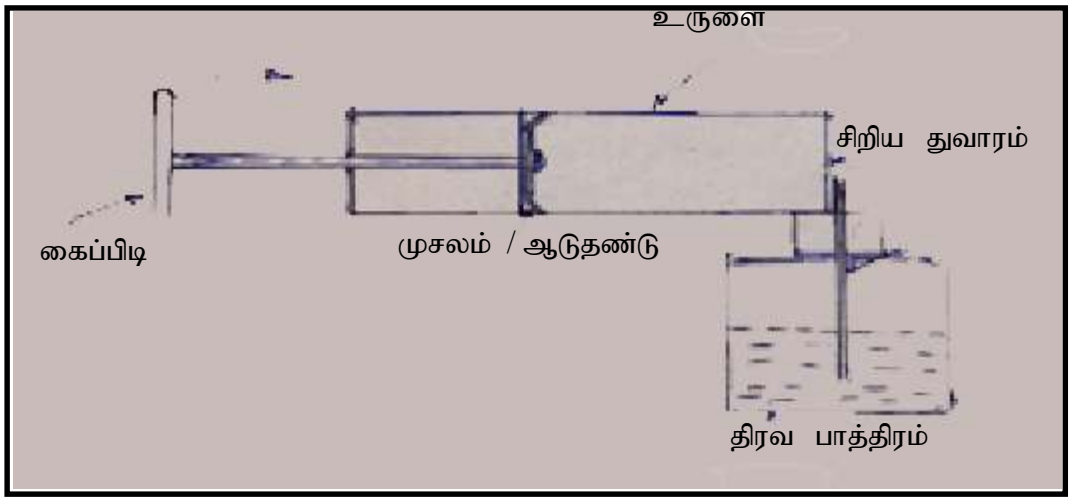
இதைதவிர, சூளைகளினுள் எரிபொருளை சிவிறல், வாசனைத் திரவியங்களை சிவிறல் போன்ற சந்தர்ப்பங்களிலும் சிவிறிகள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

சிவிறுவதற்கு பெரும்பாலும் அமுக்கப்பட்ட வளி பயன்படுத்தப்படும். வளி பயன்படுத்தப்படும் முறைக்கேற்ப இதனை இரண்டு வகையாகப் பிரிப்பர்.

I அமுக்கப்பட்ட வளிமூலம் வளித் தாரையொன்றை உருவாக்கி அதனுடன் திரவத்தை கலக்கச் செய்து சிவிறல்.

II திரவத்தின் மீது அமுக்கம் கூடிய வளியை செலுத்தி திரவத்தின் அமுக்க தலைப்பை மேலுயர்த்தி திரவத்தை சுருளுருவான பாதையூடாகப் பாயச் செய்து சிவிறல்.

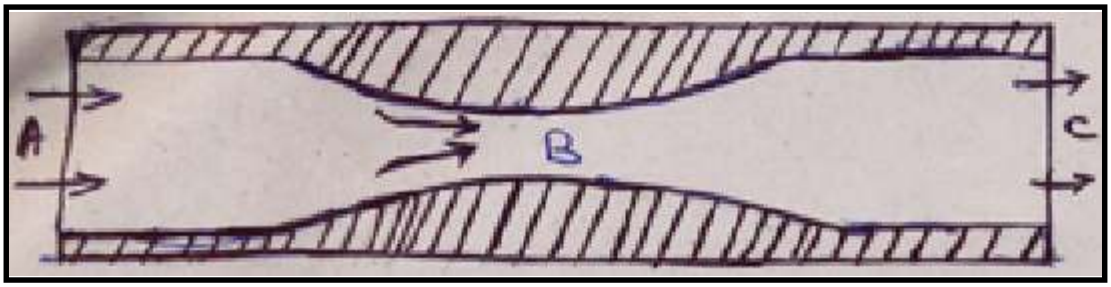
முதலாவது வகையில் எளிய உதாரணமொன்றைக் கருதுவோம். வீட்டுப் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுத்தும் கை பூச்சிக் கொல்லி தெளிக்கும் கருவியை இதற்குதாரணமாகக் கொள்ளலாம். கீழே பருமட்டான பட வரைபில் இதன் செயற்பாடு வகை குறிக்கப்பட்டுள்ளது.



கைப்பிடியைத் தள்ளும் போது வளி சிறு துளையினூடாக வெளியேறும். அதற்கு சிறிது தாழ்வாக அமைந்துள்ள சிறு குழாயின் மறு அந்தம் திரவத்தினுள் அமிழ்த்தப்பட்டுள்ளது. பேணுயின் கோட்பாட்டின்படி, வாயுத் தாரையின் கதித் தலை உயரும் போது அமுக்கத் தலை குறைவடையும். ஆகவே மெல்லிய குழாயின் மேல் முனையின் அமுக்கம், வளி மண்டல அமுக்கத்திலும் பார்க்கக் குறையும். சிறு துளையினுடாக திரவத்தின் மீது செயற்படுவது வளி மண்டல அமுக்கமாகையால் மேற்படி அமுக்க வித்தியாசம் காரணமாக மெல்லிய குழாயினூடாக மேலெழுகின்ற திரவம் பாயும் வாயுத் தாரையுடன் சேர்ந்து வளித் துணிக்கைகளுடன் திரவ துணிக்கை தாரையொன்றை உருவாக்கும். அல்லது சிவிறப் படும்.

நிறம் பூசப் பயன்படுத்தும் சிவிறிகளில் மேற்படி கோட்பாடே பயன்படும். இங்கு தாரையை உருவாக்க அமுக்கப்பட்ட வளி மூலமாகும். இங்கு "வெஞ்சூறி" குழாய் மூலம் தாழ் அமுக்கம் பெறப்படும்.

வெஞ்சூறியின் செயற்பாடு



எளிய வெஞ்சூறிக் குழாயின் குறுக்கு வெட்டு படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இக்குழாயினூடாகப் பாயும் தாரையின் நித்திய இயக்கத்தின் A,B,C புள்ளிகளுக்கூடாக குறிப்பிட்ட நேரத்தினுள் பாயும் பாய்மத்தின் துணிக்கைகளின் எண்ணிக்கை சமனாகும். புள்ளி B யின் குறுக்கு வெட்டு மிகக் குறைவானது. ஆகவே அவ்விடத்தில் வேகம் உச்ச பெறுமானத்தைப் பெறும். இதனை நித்திய தாரை சமன்பாடின் மூலம் நிறுவ முடியும்.

முன்னர் நாம் கற்ற மேசையின் சமன்பாட்டை இவ்விடத்தில் பிரயோகிப்போம். அப்போது புள்ளி Bயின் வேக தலைப்பு மிகக் குறைவான பெறுமானத்தைக் கொண்டிருக்கும். வாயுவின் அடர்த்தி சார்ப்பளவில் மிகக் குறைந்த பெறுமானத்தைக் கொண்டதாகையால், அழுத்த தலைப்பு கருத முடியாத சிறு பெறுமானத்தை கொண்டிருக்கும்.

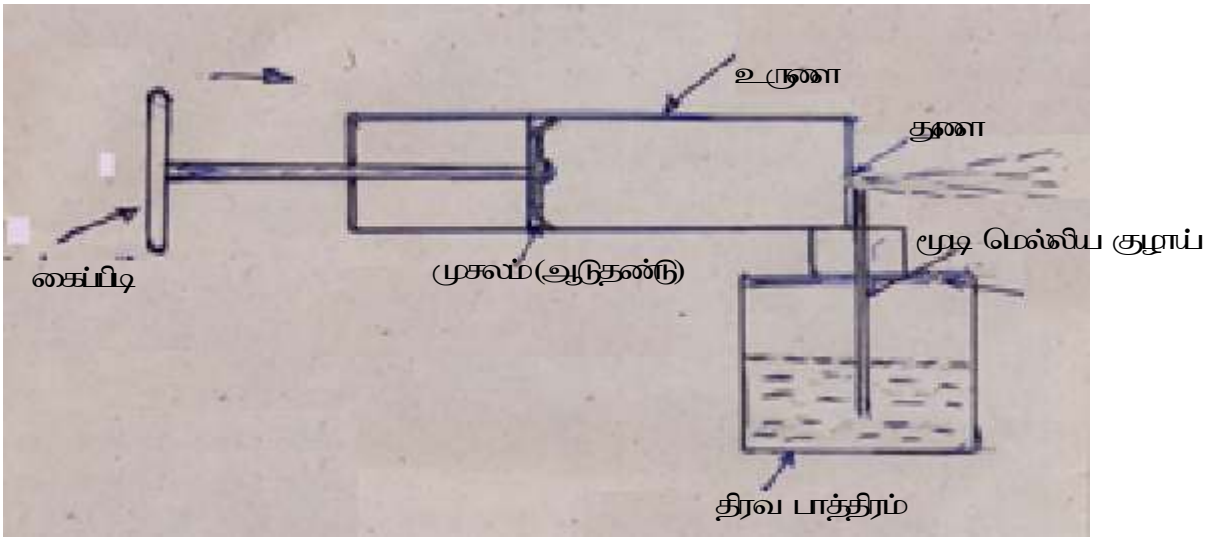
இத்தகைய வெஞ்சூறிக் குழாயை சிவிறும் செயற்பாட்டிற்கு மிகவும் நன்றாக உபயோகிக்கலாம். உதாரணமாக வெப்ப என்ஜினில் காபுரேற்றரில் பெற்றோல் வளிக் கலவையை சீராக்க மேற்படி வெஞ்சூறிச் செயற்பாடு பயன்படுத்தப்படும்.

நிறம் பூசப் பயன்படுத்தும் சிவிறித் துப்பாக்கிகளிலும் (Spray Gun) இக் கோட்பாடு பயன்படும். இங்கு நிறச்சாய/வளிக் கலவையை கையாளவும் கட்டுப் படுத்தவும் பயன்படுத்தும் வால்வுகள் சிலவும் இதிலடங்கும்.

விவசாய வேலைகளுக்குப் பயன்படும் சிவிறிகள்

கையால் செயற்படுத்துபவை, இயந்திரங்கள் மூலம் இயக்குபவை என இவை இரண்டு வகைப்படும். கைகளால் இயக்கும் சிவிறிகளில் கை நெம்பின் மூலம் உருவாகும் வேலையினால் நிகர்மாற்று பம்பியின் மூலம், திரவத்தின் மீது அமுக்க தலைப்பு அதிகரிக்கப் படும்.

மேற்படி உயர் அமுக்கத் தலைப்பின் கீழ் உள்ள திரவம் சுருளுருவான வால்வொன்றின் மூலம் பயணம் செய்து சிறிய ஒரு மூக்கின் மூலம் வெளிப்படுத்துவதன் மூலம் சிவிறும் செயற்பாடு நடைபெறும். சிறிய இயந்திரங்கள் பொருத்தப்பட்டுள்ள சிவிறிகளில் சிவிறல் செயற்பாட்டிற்குத் தேவையான வளியை அமுக்குவது வளி அமுக்கியின் மூலமாகும். இதற்காகப் பெரும்பாலும் சுழல் அமுக்கியொன்றோ நிகர் மாற்று அமுக்கியொன்றோ உபயோகமாகும்.



தேர்ச்சி 9.0 கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியைப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.1:-கட்டுப்பாட்டுத் தொகுகளின் அவசியம், அடிப்படைப்பாகங்கள் ஆகிய வற்றை நுணுகியாய்வார்.

நேரம் :- 03 பாடவேளை

கற்றல் பேறு

- கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் செயற்பாட்டுக் கோட்பாடுகளை விவரிப்பார்.
- கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியைப் பகுப்பாய்வு செய்து எவ்வகை வடத்தைச் சேர்ந்தது தீர்மானிப்பார்.
- மேற்படி வடத்தை இங்கு பயன்படுத்துவதற்கான காரணங்களைக் குறிப்பிடுவார்.
- தேவைக்கேற்ப மனதைக் கட்டுப்படுத்துவார்.
- வரவுக் கேற்ப செலவுகளை கட்டுப்படுத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- பாதுகாப்பற்ற புகையிரதக்கடவையில் நடைபெற்ற விபத்து பற்றிய பத்திரிகைச் செய்தியை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்தவார்.
- விபத்துக்களைக் குறைந்தளவாக்க செய்யக்கூடிய ஏற்பாடுகளை வகுப்பில் விசாரிக்கவும்.
- மின் விசிறியைக் குறைந்த வேகத்தில் இயக்க ஒரு மாணவனை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- மின் விசிறியின் வேகத்தைப் படிப்படியாக அதிகரிக்குமாறு மாணவனிடம் கூறுங்கள்.
- கட்டுப்பாட்டு நுட்பங்களின் பாவனையின் நன்மை பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்தரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- மனிதன் தனது நாளாந்த வேலைகளை இலகுபடுத்தக் கட்டுப்பாட்டு உத்திகளைப் பயன்படுத்துகிறான்.
- சில சமயங்களில் ஆளும் தொகுதி மூலம் மனிதன் பாதுகாப்பைப் பெறுகின்றான்.
- ஆளும் தொகுதியில் ஆளுபவை ஆளப்படுபவை என இரு மூலகங்கள் உண்டு. மின் விசிறியின் ஆளி ஆளுபவை என்றும், மின்விசிறி ஆளப்படுபவை என்றும் அழைக்கப்படும்.
- மின் விசிறி சுழலும் வேகத்திற்கேற்ப காற்றும் வீசும்.
- ஆளுகைக்கும் ஆளப்படுபவைக்கு மிடையிலான தொடர்பை ஏற்படுத்தும் பௌதிகக் கணியம் மின்னோட்டமாகும்.
- வேறு சந்தர்ப்பங்களில் தொடர்பாடும் ஊடகமாக பௌதிக கணியமாக உயரம் / அமுக்கம், வெப்பநிலை ஒளிச் செறிவு ஆகியன செயற்படும். இந்த ஒளிச்செறிவு, வெப்பநிலை போன்றவற்றை உணர்வதற்காக LDR, ஈருலோக ஆளி ஆகியன உதவும்.

கற்பித்தலுக்கான வழிகாட்டல்

- அன்றாடம் ஏற்படக் கூடிய பின்வருவது போன்ற மூன்று பிரச்சினைகளை மாணவர் குழுக்களுக்கு வழங்கவும்.

- நீர் நிரம்பிய பின்னர் நீர் தாங்கியிலிருந்து நீர் வழிந்தோடும்.
- வீட்டினுள்ளோர் காலையிலேயே வீட்டிலிருந்து சென்று இரவில் மீண்டும் வீட்டை வந்தடைவர். இரவில் வீட்டுக்கு வருதல் சிரமமானதாகும்.
- குளிரான பிரதேசமொன்றின் அறையை குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை வீச்சினுள் பேணுதல்.
- உமக்குத் தரப்பட்டள்ள பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதற்காக உமக்கு ஆளும் தொகுதியொன்றைத் தயாரிக்கத் தேவையாக உள்ளது. அதனால் பின்வரும் தலைப்பினூடாக ஆராயுங்கள்.
- பயன்படுத்தும் கோட்பாட்டின் மூலம் கவனம் செலுத்தப்படுபவை.
  - பௌதீக கணியம்
  - அளவீடு/ பருமன்
  - தொடர்பாடல் (ஆளும் தொகுதி - ஆளப்படுபவை)
- துணைப்பாகங்கள்
  - ஆளப்படுபவை
  - ஆளுபவை
- உங்கள் ஆக்கத்தின் போது பயன்படுத்தும் தூண்டி எது?
- அதற்காகப் பயன்படுத்தும் தொடர்பாடல் எது?
- குறித்த தொகுதியினால் ஏற்படும் அனுகூலங்கள் யாவை பிரதிகூலங்கள் யாவை?
- உங்கள் ஆக்கத்தைப் படக் குறிப்பின் மூலம் காட்டவும்.
- உங்கள் ஆக்கத்தை குறிப்புப் படத்தின் மூலம் காட்டவும்.
- குழுவின் தேடலை ஆக்கபூர்வமாக வகுப்பின் முன் வைக்கவும்.
- உங்கள் ஆலோசனை தரப்படும் ஆறுவகையிலும் தொகுதியின் முறைமை காணப்படும் வட வகை எது?
- அவ்வடத்திற்கும் ஏனைய வடங்களுக்குமிடையிலான காணப்படும் வேறுபாடுகளைக் கலந்துரையாடுங்கள்.
- நீங்கள் இந்த வட வகையை விதந்துரைத்தமைக்கான காரணம் யாது?
- இரண்டு வகை தடங்களினதும் நன்மை தீமைகளை ஆராயுங்கள்.

கற்றலுக்கான வழிகாட்டல்

- சில வகை ஆளும் தொகுதிகள், நேரடியாக மனிதனின் தலையீட்டினால் செயற்படுபவையாகும். வேறுசில மனிதனின் பங்களிப்புடன் ஆளக்கூடியவையாகும். இவை திறந்த தட முறையில் செயற்படும் தட வகை என்பர்.

  உதா: விசிறியின் வேகக் கட்டுப்படுத்தி
- சிலவகை ஆளும் முறைகளின்போது மனிதனின் நேரடி தலையீடு காணப்பட மாட்டாது. இவ்வாறான முறை மூடிய தட முறை எனப்படும். உதா: நீர்த்தாங்கியின் நீர் மட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தல், ஒளி உணரும் வீதி விளக்குகள், மின் அழுத்தி எந்த ஒரு ஆளும் தொகுயிலும் பிரதானமாக இருக்க வேண்டியவை, ஆளப் படுபவையும் ஆளும் தொகுதியுமாகும்.

- ஆளும் தொகுதி ஆளப்படும் தொகுதி ஆகியவற்றுக்கிடையான தொடர்பைக் காட்டியபடி அவற்றின் நிலைகளை ஒப்பிட்டு நியமத்திற்கேற்ற நிலைமையைப் பேண பின்னூட்டல் வலையமைப்புப் போன்று செயற்படும் ஆளும் தொகுதியை மூடிய கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி என்பர்.
- ஆளும் தொகுதியின் செயற்பாட்டின் போது கோட்பாடுகளாகப் கருதப்படும் நிலைகளாக பௌதீக கணியம்/அளவீடு - மின்னோட்டம், வெப்பநிலை, ஒளிச்செறிவு, உயரம்/அமுக்கம்
- ஆளும் தொகுதிக்கும் ஆளப்படும் தொகுதிக்குமிடையே தொடர்பாடலைப் பேண, பௌதிக கணியங்கள் பயன்படும்.
- மேற்படி பௌதிக கணியங்களை உணர்வதற்காக உணரிகள் பயன்படுத்தப்படும்.

பௌதிக கணியம்	-	உணரி
ஒளிச் செறிவு	-	L.D.R
வெப்ப நிலை	-	ஈருலோக ஆளி / வெப்ப வினை

- மூடிய தட எண்ணக்கரு பயன்படுத்தப்படுமாயின் பின்வரும் பயன்களைப் பெறலாம்.
  - 100% செம்மை
  - விரைவாகத் துலங்குதல்
  - பின்னூட்டல் வலையமைப்பு திறக்குமாயின் மூடிய தட நிலையில் செயற்படும்.

தேர்ச்சி 9.0 கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியைப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.2 :-தொகுதிளைக்கட்டுப்படுத்தும் விதத்தைத்தேடியாராய்வார்.

நேரம் :- 160 நிமிடம்

கற்றல் பேறு

- ஆளும் தொகுதிகள் தொழிற்படும் விதத்தை தேடியாய்வார்.
- ஆளும் தொகுதியின் ஒவ்வொரு படியினதும் செயற்பாட்டை எளிய முறையில் விவரிப்பார்.
- ஆளும் தொகுதியை அபிவிருத்தி செய்யும் முறையியலை விதந்துரைப்பார்.
- நிலவும் முறைகளைப் பொருத்தமானவாறு கணிப்பிடுவார்.
- ஆளும் முறையுடன் கூடியவாறு அன்றாட வேலைகளைத் திட்டமிடுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

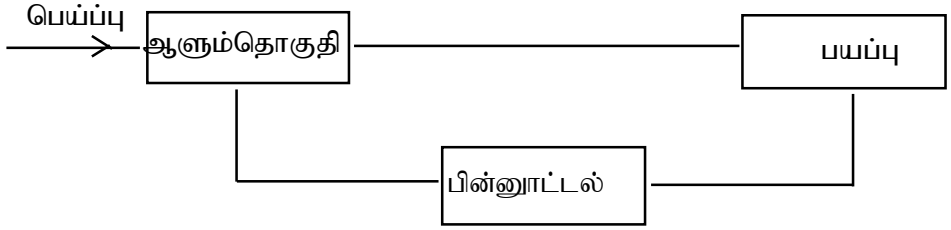
பிரவேசம்

- பொறிமுறை உயர்த்தி, திரவ உயர்த்தி, toaster, சுயமாக இயங்கும் அடுப்பு போன்றதொன்றை வகுப்பில் காட்சிப் படுத்துங்கள்.
- மேற்படி உபகரணங்களில் ஆளும் தொகுதி தொழிற்படும் விதத்தை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- இதற்குப் பயன்படுத்தும் முறையியலை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- அன்றாடம் பயன்படுத்தும் இயந்திரங்களை/ சாதனங்களை ஆளுவது மனிதனின் கைகளினால்/ தன்னியக்கமாக/பகுதி தன்னியக்கமாக நடைபெறும்.
- இதற்காக இயந்திர முறையியலாக திரவ அமுக்கி வளி அல்லது எளிய பொறிகள் அல்லது தன்னியக்க அல்லது பகுதி தன்னியக்க உபகரணங்களை ஆளுவதற்காக மின்/இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள் பயன்படும்.
- கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்
- ஆளும் தொகுதிகளை இயக்குவது தொடர்பாக மாணவர் குழுக்களுக்குத் தரப்படும் தலைப்பில் கவனம் செலுத்துங்கள்.
- கைகளால் இயக்கும் ஆளும் தொகுதிகளுடன் கூடிய இயந்திரங்கள்/சாதனங்கள்
- தன்னியக்க ஆளும் தொகுதிகள்
- பகுதி தன்னியக்க ஆளும் தொகுதிகள்
- உங்களுக்குத் தரப்பட்ட தலைப்பிற்கேற்ப ஆளும் தொகுதிகளுடன் கூடிய 5 இயந்திரங்களை/சாதனங்களை இனங்காணுங்கள்.
- ஒவ்வொரு இயந்திரத்தின்/சாதனத்தின் செயற்படும் முறையியலை பொறிமுறையை/திரவஅமுக்க/வாயுஅமுக்க/மின் இலத்திரனியலை தேடியறியுங்கள்.
- அங்கு ஆளும் தொகுதி ஆளப்படும் தொகுதி தவிர வேறு உத்தி காணப்படுமாயின் குற்றிக் குறிப்பின் மூலம் அதனை எடுத்துக் காட்டுங்கள்.
- ஒவ்வொரு குற்றியின் செயற்படும் இயந்திரத்தின்/கருவியின் ஆளுகையின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தை விவரிக்கவும்.
- பல வகையான ஆளும் தொகுதிகளுக்கான உதாரணங்கள் தருக.

- ஆளும் தொகுதிகளை விருத்தி செய்யக் கூடிய விதத்தைத் தேடியறியுங்கள்.
- குழுவின் தேடலை முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- கையால் இயக்கப்படும் ஆளும் தொகுதிகளுடன் கூடிய இயந்திரங்கள், சாதனங்களாக பாரந்தூக்கி, தையல்பொறி, சைக்கிள் ஆகியவற்றைக் குறிப்பிடலாம்.
- தன்னியக்க ஆளும் உபகரணங்களாக பூரணத் தன்னியக்க (Full Automatic) துணி துவைக்கும் இயந்திரம் தன்னியக்க கியர் (பிடி) பெட்டி ஆகியவற்றை உதாரணங்களாகக் காட்டலாம்.
- மேற்படி ஆளும் தொகுதிகளுடன் கூடிய உபகரணங்களை இயக்க, பொறிமுறை ஆளும் முறைகள் (நெம்புகோல், திரவ அமுக்கம், வாயு அமுக்கம் போன்றன) பயன்படுத்தும் அதே சமயம், இலத்திரனியல் மற்றும் மின் ஆளும் தொகுதிகள் பெரும்பாலும் பகுதி தன்னியக்க அல்லது தன்னியக்க ஆளும் தொகுதிகளிலாகும்.
- சில ஆளும் தொகுதிகளில், பெய்ப்பு-,பயப்பு ஆகியவற்றுக்கிடையிலான தொடர்பு பின்னூட்டல் மூலம் நடைபெறும்.
- மூடிய ஆளும் தொகுதிகளில் ஒப்பீட்டுக் கருவிகள் பயன்படும்.
- மூடிய ஆளும் தொகுதியை குற்றிக் குறிப்பின் மூலம் காட்டலாம்.



- ஆளும் தொகுதி மூலம் பெயப்பு பெற்றுத் தரப்படும். ஆளப்படும் தொகுதி மூலம் பயப்பு பெற்றுத் தரப்படும். பின்னூட்டும் வலையுரு மூலம், பெய்ப்பு பயப்புக்கிடையிலான வேறுபாடு பூச்சியமாக்கப்படும்.
- திறந்த ஆளும் தொகுதியை பொருத்தமான உணரும் உபகரணத்துடன் இணைக்கும் போது அதனை மூடிய தட ஆளும் தொகுதியாக மாற்றலாம்.
- சில ஆளும் தொகுதிகளின் பாதுகாப்பை அதிகரிப்பதற்காக திறந்த தட தொகுதி எண்ணக்கருவை உபயோகிக்கலாம். (நீரைக் கொதிக்க வைக்கும் உபகரணம்)
- மூடிய தட ஆளும் தொகுதிகளில் மிகச் செம்மையான துணைப் பாகங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் அதன் விலை அதிகரிக்கும்.
- நாளாந்த வாழ்க்கையில், வேலைகளை இலகுவாக்க திறந்த தட, மூடியதட ஆளும் தொகுதிகள் பயன்படும்.

தேர்ச்சி 9.0 : கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியைப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.3 :பொறி முறைககட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் அடிப்படை அம்சங் களையும் செயற்பாடுகளையும் பகுத்தாராய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- ஒழுங்காக்கும் தொகுதியின் செயற்பாட்டில் பங்குபற்றும் கூறுகளை இனங்கண்டு அவற்றின் வேலைகளை விவரிப்பார்.
- ஒவ்வொரு கூறின் வேலைகளையும் பொழிப்பாக்கிக் கூறுவார்.
- எளிய ஒழுங்காக்கும் உத்திகளுடன் கூடிய அமைப்பை நிருமாணிப்பார்.
- உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது பொருத்தமான ஒழுங்காக்கும் உத்திகளில் கவனம் செலுத்துவார்.
- குற்றிக் குறிப்பொன்றை/சுற்று வரிப்படமொன்றைத் தெளிவாகத் தேர்ந்தெடுத்து பகுதிகளை இனங்காண்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- நீர் மட்டத்தின் ஒழுங்காக்கி/அதன் படக்குறிப்பை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்க.
- அதன் மூலாதாரங்களை இனங்காண மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- அதன் பயன்பாட்டை வகுப்பில் கேட்டறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை வழிப்படுத்துங்கள்.
- பொறிமுறை ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளின் ஒழுங்காக்கிகளுக்கும், ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளுக்குமிடையிலான தொடர்பை ஏற்படுத்த அளவீடு உணரி, தொடர்பாடற்கருவி ஆகியவற்றை உருவாக்குதல் பற்றிக் கூறுங்கள்.
- பொறிமுறை நீர் மட்ட ஒழுங்காக்கியொன்றின் மிதவை (பொருத்தமான அளத்தல் தொடர்பாடற் கருவி நீர் மட்டத்திற் கேற்ப வேறுபடும்.) குறித்த மட்டத்தையடைந்த பின்னர், மிதவையின் மூலம் நீர் உட்புகும் வாயில் மூடப்படும்.
- நீர் மட்டத்தைக் கட்டுப்படுத்தும் அளவீடாக நீர்த் திணிவின் உயரம், நீரின் அமுக்கம் செயற்படும்.
- நீர் உட் புகுத்தலை/தடுப்பதற்காக ஒழுங்கு படுத்தியாக வால்வொன்று செயற்படும்.

கற்பித்தலுக்கான வழிகாட்டல்:

பொறிமுறைக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி அடங்கும் பின்வரும் தலைப்புகளுள் குழுவிற்குத் தரப்படும் தலைப்பு தொடர்பாக கவனம் வெலுத்துங்கள்.

- நீர் மட்ட ஒழுங்காக்கி
- அமைவு ஒழுங்காக்கி
- பகோ இயந்திரம்

உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பைப் பின்வரும் தொனிப்பொருட்களினூடாக ஆராயுங்கள்

- ஒழுங்காக்கியும் ஒழுங்காகும் உபகரணமும்
- ஒழுங்காக்கிக்கும் ஒழுங்காகும் உபகரணத்துக்கு மிடையிலான தொடர்பாடும் உத்தி
- உணரி
- ஒழுங்காக்கிக்கும் ஒழுங்காகும் உபகரணத்திற்கு மிடையில் தொடர்பை ஏற்படுத்தப் பயன்படுத்தும் கோட்பாடு
- உங்களுக்குத் தரப்பட்டுள்ள கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் குற்றிக் குறிப்பை வரைக.
- ஒவ்வொரு குற்றியினதும் செயற்பாட்டை ஆராயுங்கள்.
- குழு பெற்ற அனுபவத்தைப் பயன்படுத்தி பயனுள்ள வேலைக்கான எளிய கட்டுப்பாட்டு முறையுடன் கூடிய உபகரணமொன்றைத் திட்டமிடுக.
- சிறிய குழுக்களின் தேடியாய்வை வகுப்பில் சமர்ப்பிக்கத் தயாராகுங்கள்.
- பொறிமுறைக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதிகளுக்கிடையே தொடர்பை ஏற்படுத்த அளவீடுகள், உணரிகள், தொடர்பாடல் கருவிகள் ஆகியன பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டி

- பொறிமுறைக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் சீரான செயற்பாட்டில் அடிப்படை அம்சங்கள் சில உள்ளடங்கும்.
- மேற்படி அடிப்படைப்பாகங்களிடையே தொடர்பை ஏற்படுத்தப் பல்வேறு அளவீடுகள், தொடர்பாடல் கருவிகள் ஆகியன வெப்ப மூடுருவல் மூலம் வேறு கணியங்களுக்கு மாற்றப்படும். உபகரணங்களுக்கும் கோட்பாடுகளுக்கும் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.
- மேற்படி தொடர்புகளை ஏற்படுத்த கோட்பாடுகளும் உணரிகளும் பயன்படுத்தப்படும்.
- எளிய பொறிமுறை ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளுக்கு உதாரணமாக, நீர் மட்ட ஒழுங்காக்கி, அமைவு ஒழுங்காக்கி ஆகியன பயன்படுத்தப் படும்.
- சில இயந்திரங்களில் ஒழுங்காக்கும் உத்திகள் சிலவற்றைக் காணமுடியும்.
- சில இயந்திர தொகுதிகளின் உணரிகளாக மனிதன் செயற்படுகின்றான். உதா: தையல் இயந்திரம்

தேர்ச்சி 9.0 : கட்டுப்பாட்டுத்தொகுதியைப் பகுத்தாய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 9.4 : மின் மற்றும் இலத்திரனியல் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதியின் அடிப்படை அம்சங்களையும் செயற்பாட்டையும் பகுப்பாய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- ஒழுங்காக்கும் தொகுயொன்றுடன் கூடிய உபகரணத்தின் செயற்பாட்டை நுணுகி ஆராய்ந்து எவ்வகையைச் சேர்ந்த ஒழுங்காக்கும் தொகுதி அடங்கியுள்ளதெனத் தீர்மானிப்பார்.
- ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளின் ஒழுங்காக்கும் உத்திகளின் பொருத்தப்பாட்டைக் காரணத்துடன் விவரிப்பார்.
- பொருத்தமான ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளுடன் கூடிய உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.
- தமது வரவையும் செலவையும் கட்டுப்பாட்டாக நடாத்துவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- மேசை விசிறி தொடர்பாக வகுப்பின் முன்னறிவை விசாரிப்பார்.
- மின் அடுப்பு தொடர்பாகவும் பின்வரும் ஒழுங்காக்கி மற்றும் ஒழுங்காக்கும் உபகரணங்களுக் கிடையான தொடர்பை விசாரியுங்கள்.
- அதன் செயற்பாடு
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- மேசை விசிறியானது மின்னால் இயங்கும். அதன் வேகத்தைக் கட்டுபடுத்துவது ஆளியாகும்.
- மூடிய தடம் நிலையிலுள்ள பெய்ப்பும் பயப்புமாயின் உணரி பயன்படுத்துவது அவசியமாகும்.

கற்பித்தலுக்கு உத்தேச வழிகாட்டல்

மின் மற்றும் இலத்திரனியல் ஒழுங்காக்கும் தொகுதி தொடர்பாக சிறு குழுக்களுக்கு பின்வரும் தலைப்புகளை வழங்குங்கள்.

- பற்றரி ஏற்றத் தொகுதி
- குளிரேற்றி
- மின்னழுத்தி
- சிறு குழுக்களுக்குப் பெற்றுத் தரப்படும் உபகரணம் செயற்படும் தடத்தின் நிலையை ஆராய சந்தர்ப்பம் வழங்குங்கள்.
- ஒழுங்காக்கும் தொகுதிகளின் ஒழுங்காக்கிகளினதும் ஒழுங்காக்கப் படுகின்ற விதத்தை குற்றிக் குறிப்பின் மூலம் சமர்ப்பிக்க முற்படுங்கள்.
- ஒவ்வொரு குற்றியினுள்ளும் பிரதான துணைப்பாகங்களின்

செயற்பாட்டை (எளிய முறையில்) தேடிப் பார்க்க வழிப்படுத்துங்கள்.

- மூடிய தடவகையின் ஒழுங்காக்கும் உத்தியொன்றின் உணரித் தொகுதி செயற்படாமையால் ஏற்படுகின்ற நிலைமையை தேடி ஆராயுங்கள்.
- நீங்கள் இனங் கண்ட உணரிகளுக்கு பதிலாக உபயோகிக்கக் கூடிய வேறு உணரிகளைத் தேடிப்பார்த்து அவற்றை உபயோகிப்பதால் பெறக் கூடிய நன்மைகள் பற்றி கலந்துரையாட வாய்ப்பு வழங்குங்கள்.
- சிறு குழுக்களின் தேடலை கூட்டாகவும் ஆக்க பூர்வமாகவும் முழு வகுப்பிற்கும் சமர்ப்பியுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்குவதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மோட்டார் வாகன மின் விளக்குச் சுற்று திறந்த ஒழுங்காக்கும் தொகுதி அடிப்படையில் செயற்படும். அதாவது பெய்ப்புக்கும் பயப்புக்குமிடையே ஒப்பீடு நடைபெற மாட்டாது.
- பற்றரி மின்ஏற்றிச் சுற்று, குளிரேற்றி, மின்னழுத்தி ஆகியன மூடிய ஒழுங்காக்கும் தொகுதி கோட்பாட்டினடிப்படையில் செயற்படுபவையாகும்.
- கட்டுப்படுத்திக்கும் கட்டுப்படுத்தப்படுபவதற்றுக்கு மிடைத்தொடர்பு ஒழுங்காக்கும் தொகுதி மூலம் ஏற்படுத்தப்படுகின்றது.
- மூடிய ஒழுங்காக்கும் தொகுதியில் பின்னூட்டல் வலையுரு ஒன்று உள்ளடங்கும் அதன்செம்மை மிக்ககூடியதாகையால், பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள துணைப் பாகங்கள் உயர் தரத்திலானவை. ஆகையால் விலை கூடியவை.
- பற்றரி மின்னேற்றத் தொகுதியில், வோல்ற்றளவு ஒழுங்காக்கி, தொடர்பாடற் கருவியாகச் செயற்படும். அதே சமயம் உணரியாக வோல்ற்றளவு/ மின்னோட்டம் செயற்படும்.
- குளிரேற்றியொன்றின் வெப்பநிலை (வெப்ப) தொடர்பாடற் கருவியாகச் செயற்படும். அதே சமயம் உணரியாக ---------- செயற்படும்.
- அதிலுள்ள வாயு விரிவடையும், சுருங்கும் செயலின் அடிப்படையில் கட்டுப்பாடு நடைபெறும். மின்னழுத்தியில் ஈருலோக ஆளி (Thermostat) செயற்படும். அதன் தொடர்பாடல் கருவியாக வெப்பம் /வெப்பநிலை செயற்படும்.
- திறந்த தடத்துடன் கூடிய உபகரணங்களுக்கு பொருத்தமான உணரிகள் அடங்கும் பின்னூட்டப் வலையுருத் தொகுதியைப் பயன்படுத்தி மூடிய தட நிலையை அடையலாம்.
- சில உபகரணங்களில் நேர ஒழுங்காக்கிகளைப் பயன்படுத்துவதனைப் பரவலாகக் காணலாம்.
- மின் விளக்கு சுற்றுக்களின் தொடர் பாடற் கருவியாக மின்னோட்டம் செயற்படும். உணரியாக அஞ்சலிகள் செயற்படும்.
- அஞ்சலி, மின் காந்த கோட்பாட்டின் அடிப்படையில் செயற்படும் ஒரு உத்தியாகும்.

தேர்ச்சி 10.0: மனிதமனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக் கருக்களையும் உபயோகிப்பதன் அவசியத்தைப் பக்கச் சார்பின்றிப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.1 :-உற்பத்திச் செயற்பாட்டையும் மனித மனவியலின் எண்ணக் கருக்களையும் கலந்துரையாடுவார்.

நேரம் :- 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- வேலைகளைச் செய்யும் பல்வேறு முறையியல்களை விவரிப்பார்.
- வேலை செய்யும் போது தனிநபரின் பங்களிப்பு வேறுபடுமென ஏற்றுக்கொள்ளுவார்.
- பல்வேறு உற்பத்தி முறையியல்கள் உள்ளதென ஏற்றுக் கொள்வார். மேற்படி உற்பத்தி முறைகளுக்குப் பொருத்தமான தரக்கட்டுப்பாட்டு முறைகளைப் பின்பற்றுவார்.
- வேலைகளுக்கும் நபர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது சரியான நபர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் திறமையை வெளிக்காட்டுவார்.
- வேலையொன்றைப் பயனுறுதியுள்ளவாறு வடிவமைக்கும், உற்பத்தி செய்யும் திறனைப் பெற்றுக் கொள்வார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பில் / ஆய்கூடத்தில் உள்ளவை பற்றி (மேசை/கதிரை/உபகரணங்கள்) பற்றி மாணவருடன் கலந்துரையாடுங்கள்.
- மேற்படி உபகரணங்கள் / பொருட்களை தயாரித்துள்ள முறையையும் தயாரிக்க கூடிய முறைகளைப் பற்றியும் கலந்துரையாடுங்கள். (உபகரணங்கள் அல்லது இயந்திரங்கள் கருவிகள் போன்றவற்றை பயன்படுத்தக் கூடிய ஆற்றலையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- அவற்றின் தரத்தை தேவைக்கேற்றவாறு மாற்றிப்பெறும் முறையையும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- பாடசாலை அல்லது ஆய்வு கூடத்திலுள்ள கணினி இயந்திரமொன்றை இயக்குவதற்கு ஒருவரை தேர்ந்தெடுக்கும் போது கவனத்தில் கொள்ள வேண்டியவற்றை மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- வெவ்வேறு சந்தர்ப்பங்களில் பயன்படுத்தும் வெவ்வேறு உபகரணங்கள் கருவிகளை, வெவ்வேறு விதமாகத் தயாரிக்க முடியும்.
- மேற்படி உபகரணங்கள் பொருட்கள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்கும்போது தனிநபரின் பங்களிப்பு வேறுபடும் . தரக்கட்டுப்பாடு தனிநபரின் பங்களிப்பிற்கேற்ப வேறுபடும்.
- நபர் ஒருவரை குறிப்பிட்ட ஒரு வேலைக்காகச் சரியாகத் தேர்ந்தெடுத்தல் மிக முக்கியமானது.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பு பற்றிக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
- வீட்டில்அல்லது நிறுவனத்தில் ஆடையொன்றைத் தைக்கும் போது பின்பற்றக்கூடிய பல்வேறு முறைகள் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். அவற்றைப் பயன்படுத்தும் போது பெறக்கூடிய நன்மைகள் பற்றியும் ஏற்படக்கூடிய பிரச்சினைகள் பற்றியும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வீட்டில் அல்லது நிறுவனத்தில் ஆடையொன்றை உற்பத்தி செய்யும் போது பின்பற்றக் கூடிய முறையியல்கள் பற்றியும் தரக்கட்டுப்பாட்டு முறையியல்கள் பற்றியும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- வீட்டின் அல்லது நிறுவனத்தில் உடையொன்றைத் தயாரிக்கப் பொருத்தமான நபரைத் தேர்தெடுக்கும் போது கவனத்திற் கொள்ளப்பட வேண்டியவை பற்றியும், அவ்விடயங்களை எவ்வாறு தீர்மானிப்பது என்றும் கலந்துரையாடுங்கள்.
- உங்கள் குழுவிற்கான தேடலை செய்யத் தேவையான தகவலை தகவற் கோவையிலிருந்து பெறுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளக்கிக் கொள்வதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- வேலைகளைச் செய்யும் பல்வேறு முறையியல்கள் உண்டு.

  உதா: கையால் இயக்குதல்
  இயந்திரம் மூலம் இயக்குதல்
  தன்னியக்கமாக இயக்குதல்

- சில வேலைகளைக் கைகளால் மாத்திரம் செய்ய முடியும்.

  உதா: துணிகளை மடித்தல்

- கைகளால் செய்யும் போது வினைத்திறன் குறைவானது. நபரின் ஆற்றலுக்குக் கேற்ப வேறுபடும்.
- இயந்திரங்களின் மூலம் வேலை செய்யும் போது வினைத்திறன் அதிகம். தரத்தை ஒரே மட்டத்தில் பேண முடியும்.
- செய்ய வேண்டிய வேலையின் அளவிற்கேற்ப வேலை செய்யும் முறையியல் வேறுபடும். மேலும் முறையியலைத் தேர்ந்தெடுத்தல் பற்றித் தீர்மானிக்கலாம்.
- வேலை செய்யப் பல்வேறு உற்பத்தி முறைகளைப் பின்பற்ற முடியும்.

  உதா: காற்சட்டை ஒன்றைத் தைத்தல்.
  தனியொருவர் செய்யமுடியும்.
  சிலரின் பங்களிப்புடன் செய்யலாம்.
  பலநபர்களின் பங்களிப்புடன் செய்யலாம்.

- பல்வேறு உற்பத்தி முறையியல்களைப் பின்பற்றுவதால் நன்மைகளும் தீமைகளும் உண்டு.

  நன்மைகள்

  - விரைவில் செய்து முடித்தல்.
  - பௌதிக வளங்கள் அதிகமாகத் தேவைப்படல்.

தேர்ச்சி 10 :0 :-மனித மனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக் கருக்களையும் உபயோகிப்பதன் அவசியத்தையும் பக்கச் சார்பின்றிப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10 :2 :-மனித மனவியக்னவியல் உற்பத்திச் செயற்பாட்டில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைப் பக்கச் சார்பற்ற ரீதியில் ஆராய்வார்.

நேரம் :- 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மனித இயக்கவியல் என்பதை விவரிப்பார்.
- மனித இயக்கவியல் பற்றி விவரிப்பார். இது பல பாடங்களின் / துறைகளின் கூட்டு எனவும் ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மனித இயக்கவியலுக்கேற்ப வகுப்பறையைத் திட்டமிடுவார்.
- மனித இயக்கவியலின் எண்ணக்கருக்களை உபயோகித்து குறித்த ஒரு நிறுவனத்தின் வினைத்திறனை அதிகரிக்கும் ஆற்றலைப் பெறுவார்.
- மனித இயக்கவியலில் குறிப்பிடப் பட்டுள்ள நன்மைகளைப் பெறுவதற்குப் பொருத்தமான உபகரணங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பறையிலுள்ள மேசை, கதிரை போன்றவை பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள். மேசை, கதிரை ஆகியவற்றின் அளவுகள் ஒத்தவையா எனத் தேடிப் பாருங்கள். பின்னர் மாணவரின் உயரம் / பருமன் ஆகியன பற்றி ஆராயுங்கள். வகுப்பறையிலுள்ள மேசை கதிரைகளை மாணவர்கள் யாவராலும் சிரமமின்றி உபயோகிக்க முடியுமா எனத் தேடிப்பாருங்கள்.
- பின்னர் அம்மாணவர்கள் கீழ் வகுப்புக்களில் உபயோகித்த தளபாடங்கள் பற்றிவிசாரியுங்கள். அவற்றின் அளவுகள் பற்றி கவனம் செலுத்தச் செய்யுங்கள். அவற்றை இப்போது உங்களால் சிரமமின்றி உபயோகிக்க முடியாதா என விசாரியுங்கள்.
- ஆரம்ப வகுப்புக்களினதும் இப்போதைய வகுப்பினதும் உபயோகிக்கும் தளபாடங்களை வடிவமைக்கும் போது உபயோகித்த உயிரியல் மற்றும் கணிதவியல் காரணிகளைப் பற்றி உரையாடுங்கள்.
- பாடசாலையில் உபயோகிக்கும் தளபாடங்களை உபயோகிக்கும் வேறிடங்கள் பற்றித் தேடிப் பாருங்கள்.
  உதா: முடி திருத்தும் நிலையம், கணனி செயற்படுத்தும் நிலையம்
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறாக கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- மனித இயக்கவியல் பல்வேறு பாடங்களில் கூட்டாக அமைந்த பாடமொன்றாகும்.
- மனித இயக்கவியலின் எண்ணக்கருக்களைப் பல்வேறு துறைகளிலும் உபயோகிக்க முடியும்.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்புப் பற்றிக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
- மனித இயக்கவியல் என்றால் என்ன எனக் கலந்துரையாடல்: கணித பாடம் மனித இயக்கவியலை உருவாக்கும் போது அடிப்படையாக அமையும் விதத்தை தேடியறியவும். மேலும் அது உற்பத்தி மற்றும் சுற்றாடல் துறைகளில் உபயோகித்தல் பற்றியும் கலந்துரையாடுங்கள். மேலும் மனித இயக்கவியலை உபயோகிப்பதால் பெறும் நன்மைகள், உற்பத்தி அதிகரிப்பு மற்றும் நம்பகத்தன்மை அதிகரிப்பு பற்றியும் தேடியறியவும்.
- மனித இயக்கவியல் என்றால் என்ன எனக் கலந்துரையாடல்: மனித இயக்கவியலைக் கட்டியெழுப்பும் போது உயிரியல் பயனயமையும் விதத்தை ஆராய்தல். அதனை பொறியியல் துறையில் உபயோகிப்பது பற்றி கலந்துரையாடல்: மனித இயக்கவியலின் பயன்களான, தரமுயர்வு, இடறுரும் நிலை குறைவடைதல், சொகுசு அதிகரித்தல் பற்றி ஆராய்தல்.
- உங்கள் குழுவிற்கான கண்டாய்வில் ஈடுபடத் தேவையான தகவல்களைத் தகவற்கோவையிலிருந்து பெறுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விவரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- மனித இயக்கவியலை பல்வேறு விதமாக விவரிக்கலாம்.

  உதா: 1. அது எவ்வாறு வேலை செய்வது என்பது தொடர்பான விஞ்ஞானமாகும்.

  உதா: 2 அது மனிதர்களின் ஆற்றல்கள், எல்லைகள் மற்றும் குணவியல்பகள் பற்றி ஆராயும். பின்னர் அவ்வறிவை, இயந்திரங்களை உபகரணங்கள், சேவை நிலையங்கள், சூழல், வேலைகளை நிருமாணித்தலும் ஒழுங்கு செய்தலும் போன்றவற்றிற்காக உபயோகிப்பர்.
- மனித இயக்கவியலை உபயோகிப்பதனால் பிரதான நோக்கம்
  - விளைதிறனை அதிகரித்தல்
  - வேலைத் தளத்தை வசதியான இடமாக மாற்றுதல்.
  - ஊழியர்களின் சுகாதார நிலையை மேலுயர்த்தல்
- மனித இயக்கவியல் என்பது பல்வேறு பாடங்களில் ஒரு கூட்டமாகும். உதா: கணிதம் உயிரியல்

  கணிதம் - பல்வேறு எல்லைகளை கணிப்பிடுவதற்காக புள்ளி விபரவியல் பற்றிய அறிவு

  உயிரியல் - உடலின் செயற்பாடு, உடல் உருவாகியுள்ள விதம்
- மனித இயக்கவியலை பல்வேறு துறைகளின் உபயோகிக்க முடியும்.

  உதா: பொறியியல் (இயந்திரங்கள் பௌதிக போன்றவற்றை நிருமாணித்தல்)

  உற்பத்தித் துறை (சேலை மையங்களை அமைத்தல்)

  சூழல் துறை (வேலை நிலையங்களின் சுற்றாடலை அமைத்தல்)

- மனித இயக்கவியலின் எண்ணக்கருக்களை உபயோகிப்பதன் மூலம் அனுகூலங்களைப் பெறலாம்.
  - உற்பத்தி அதிகரிப்பு
  - தரம் அதிகரிப்பு
  - குறைவான இடநுரும் நிலை
  - வேலை நிலை வசதிகள் அதிகரித்தல்
  - நம்பிக்கையுடன் வேலை செய்ய முடிதல்

    (இயந்திரங்கள் பொறிகள் போன்றவற்றை சீராக பராமரிக்க முடிதல்.)

தேர்ச்சி மட்டம் 10 :0மனித மனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக்கருக் களையும் உபயோகிப்பதன் அவசியத்தைப் பக்கச்சார்பின்றிப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10 :3:-மனிதமனவியலின் எண்ணக்கருக்களை ஆக்கச் செயற்பாட்டுக்காக உபயோகிப்பார்.

நேரம் :- 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மனித அளவியல் என்பதை விவரிப்பார்.
- வடிவமைப்பின்போது மனித அளவியல் (இயந்திரங்கள், கருவிகள், தளபாடங்கள், சேவை நிலையங்கள்) பாரிய பங்காற்றுகிறது. என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- மனித அளவியல் தரவு அட்டவணையின் துணையுடன் தனக்கு விரும்பிய உடையொன்றை வடிவமைக்கத் தேவையான அளவீடுகளைப் பெறுவார்.
- மனித அளவியல் அளவீடுகளை உபயோகித்து அமர்ந்து வேலை செய்யும் இடமொன்றை நிருமாணிக்கும் திறனைப் பெறுவார்.
- மனித அளவியல் அளவீடுகளை உபயோகித்து நின்று வேலை செய்யும் இடமொன்றை நிருமாணிக்கும் திறனைப் பெறுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பு மாணவர் அணியும் உடைகளை நிருமாணித்தவர் யார் என விசாரியுங்கள். தமது உடலின் அளவிற்கேற்ப அளந்து தைக்கப்பட்ட உடைகளா அல்லது, கடையில் வைக்கப்பட்டிருந்த தைக்கப்பட்ட ஆடைகளா தமக்கு பொருத்தமானவை? என விசாரியுங்கள். தமது அளவீட்டைப் பெறாது ஏனையயோர் ஆடைகளை தைப்பது எவ்வாறு என விசாரியுங்கள்.
- வகுப்பு மாணவரின் உடல் அளவுகள் வேறுபட்டவை என (உயரம், பருமன்) விளக்குங்கள். இவர்கள் யாவருக்கும் பொருத்தமான ஆடைகளை தைத்த ஆடைகள் விற்கும் கடைகளிலிருந்து பெறமுடியுமா என விசாரியுங்கள். இதற்காக எடையையும் உயரத்தையும் எந்த அடிப்படையில் உபயோகிக்கிறார்கள் எனத் தேடிப்பாருங்கள்.
- வகுப்பு மாணவருக்கு அமர்ந்து வேலை செய்யப் பொருத்தமான தளபாடங்கள் ஏன் பெற்றுக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன என விசாரியுங்கள். மேலும் ஆய்வுகூட தளபாடங்களுக்கும் வகுப்பறை தளபாடங்களுக்கும் வேறுபாடு உள்ளதா என ஆராயுங்கள். வகுப்பறையில் ஆசிரியருக்கு மிகப் பொருத்தமானது அமர்ந்து வேலை செய்யும் மெய் நிலையா அல்லது நின்று வேலை செய்யும் மெய் நிலையா என ஆராயுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறு கலந்துரையாடுங்கள்.
- மனித அளவியல் அன்றாட வாழ்வில் பரவலாக பயன்படுத்தப்படும்.
- மனித அளவியல் அட்டவணைகள் பற்றிய அறிவின்றி, அறியாத ஒரு நபருக்கு உடை அல்லது வேறு பொருத்தமான ஆக்கத்தை உருவாக்க முடியாது.
- மனித அளவியல் அட்டவணைகள் இன்றி அமர்ந்திருந்து வேலை செய்யும் இடமொன்றையோ நின்று வேலை செய்யும் இடமொன்றையோ சரியாகத் தயரிக்க முடியாது.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புகளுள், உங்கள் குழுவிற்கு ஒதுக்கப்பட்டுள்ள தலைப்புப் பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.
- மனித அளவியல் என்பது என்ன என கலந்துரையாடல், மனித அளவியல் தொடர்பான எண்ணக்கருக்களை, பாடசாலையிலும், பொது போக்கவரத்துத் துறைகளிலும், பயன்படுத்தக்கூடிய விதத்தை தேடிப்பார்த்தல், நிலையான தரவுகளை நிருமாணித்தல், பயன்படுத்துவது தொடர்பாகக் கலந்துரையாடல், மனித அளவியல் தரவுகளை உபயோகித்து கணனியுடன் வேலை செய்யும் இடமொன்றை நிருமாணித்தல்.
- மனித அளவியல் என்றால் என்ன என கலந்துரையாடல், மனித அளவியல் எனும் எண்ணக்கருவை தொழிற்சாலை ஒன்றினுள், வீட்டினுள், கதவுகளை தயாரிக்கும் போது பயன்படுத்தும் விதத்தை தேடி ஆராய்தல். நிருமாணிக்கும் போது மாறாத் தகவல்களைப் பயன்படுத்துவது பற்றி கலந்துரையாடல். மனித அளவியல் தரவுகளை உபயோகித்து, பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் நின்றபடி ஆய்வொன்றைச் செய்தல். (இரசாயனவியல் ஆய்வின் போது)

பாட உள்ளடக்கத்தை விவரிப்பதற்கான வழிகாட்டல்

- மனித அளவியல் என்பது உடலின் பல்வேறு அளவுகள் பற்றி கவனம் செலுத்துதல்.

  உதா: உடல்களின் உயரம்
  கைகளின் நீளம்
  கால்களின் நீளம்
  விரல்களின் நீளம்
  உடலின் அகலம்

- மனித அளவியல் ஆக்கச் செயற்பாட்டின் கட்டாயமான ஒரு அம்சமாகும்.

  உதா: இலங்கையில் ஆடைதயாரிப்பது ஐரோப்பாவிலும் அமெரிக்காவிலும் உள்ள நபர்களுக்காகும். ஆகவே ஆடைகள் அந்த நாட்டு மக்களுக்குத் தேவையான அளவுகளில் உற்பத்தி செய்ய வேண்டும். அவ்வாறு செய்ய முடிவது மனித அளவியல் மூலமாகும்.

- மனித அளவியல் அட்டவணைகளுக்கு நிலையான மற்றும் மாறும் தரவுகள் (இரு வகையானதும்) முக்கியமாகும்.

  உதா: கதவொன்றின் உயரத்தை தீர்மானிக்க உடலின் உயரம் எனும் நிலையான தரவும், மேசையின் உயரத்திற்கு ஏற்ற பொருட்களைத் தயாரிக்கும் போது, கையை நீட்டக்கூடிய ஆகக் கூடிய நீளத்தை அதாவது மாறும் தரவையும் உபயோகித்தல்.

- வேலை செய்யும் பிரதான மெய் நிலைகள் இரண்டு உள.

  உதா: நின்று வேலை செய்தல்.
  அமர்ந்து வேலை செய்தல்.

தேர்ச்சி 10.0 மனித மனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக்கருக்களையும்

தேர்ச்சி மட்டம் 10 :4:-மனித மனவியக்க மற்றும் சொகுசு வசதி விஞ்ஞானக்கோட்பாடு களைப்பயன்படுத்திச்சூழல் நிலைமைகளைக் கட்டுப்படுத்தலைத் திட்டமிடும் விதத்தைத் தேடியாய்வார்.

நேரம் :- 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- உற்பத்திச் சாலைகளினதும் சேவை நிலங்களினதும் சூழல் நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்துவது என்றால் என்ன என விவரிப்பார்.
- சூழல் நிலைமைகளைக் கட்டுப் படுத்துவதன் மூலம், உற்பத்தி நிலையங்களினதும் சேவை நிலைகளினதும் ˙ வினைத் திறனை அதிகரிக்க முடியும் என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- உற்பத்திச் சாலைகளினதும் சேவை நிலையங்களினதும் சூழலை தேவைக்கேற்றவாறு கட்டுப்படுத்தத் தேவையான அறிவைப் பெறுவார்.
- பெற்றுக்கொண்ட அறிவை உபயோகித்து மேற்படி உற்பத்தி சாலைகளினதும் சேவை நிலையங்களினதும் சூழலைத் தக்கவாறு மாற்றியமைக்கத் தேவையான ஆற்றலைப் பெறுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பு மாணவரிடம் அவர்களது உடைகளைத் தயாரித்தது யார் என வினவுங்கள். அவர்கள் உடலின் அளவீட்டைப்பெற்று அதற்கேற்ப உடைகள் தயாரிக்கப்பட்டனவா அல்லது அவர்கள் தைத்த ஆடைகளை வாங்கினார்களா என வினாவுங்கள். அவ்வாறு தைத்த ஆடைகளை உடுப்பார்களாயின் ஆடைகளை அவர்களுக்கு ஏற்றவாறு எப்படி தைக்கப்பட்டன என விசாரியுங்கள்.
- அமைதியான சூழலில் உள்ள வகுப்பறையிலும் சந்தடி மிக்க பாதையோரத்தில் உள்ள வகுப்பறையிலும் கற்கும் போது கற்றல் சிரமமாக அமையும் வகுப்பறை பற்றி விசாரியுங்கள். அதற்கான காரணமாக இரைச்சல் என்ற விடையைப் பெறுங்கள்.
- படிக்க மிகவும் உகந்த நேரம் (மாலை/இரவு) எது வென மாணவரிடம் கேளுங்கள். அதற்கான காரணத்தையும் கேட்டறியுங்கள்.
- இரவில் படிக்கும் போது குப்பிவிளக்கின் ஒளியில் / மின்விளக்கின் ஒளியில் படிப்பதா வசதியானது என விசாரியுங்கள்.
- இதனடிப்படையில் இயற்கை ஒளி /செயற்கை ஒளி ஒளிவழங்கல் ஆகிய எண்ணக்கருக்களை முன்வையுங்கள்.

- பாடசாலை ஆய்கூடத்தில் அல்லது தனது வீட்டில் விபத்து ஏற்படக்கூடிய விதத்தை விசாரியுங்கள். கட்டிடத்தின் தன்மை, தரையைத் தயார்ப்படுத்தல், பல்வேறு பொருட்கள், உபகரணங்கள் போன்றவற்றைத் தயார்ப்படுத்தல், களஞ்சியப்படுத்தப்பட்டுள்ள இரசாயனப் பொருட்கள், மின் தொகுதியை அமைத்தல் ஆகியன எவ்வாறு செய்யப்பட வேண்டும் என விசாரியுங்கள். கலந்துரையாடலின் மூலம் விபத்துக்களைத் தவிர்க்க முடியுமென விளக்குங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழக் கூடியவாறாக கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- வகுப்பறையில் அல்லது உற்பத்தி நடைபெறும் இடத்தில் அல்லது சேவை வழங்குமிடத்தின் சூடு, குளிர், ஈரப்பதன் ஆகியவற்றைக் கட்டுப் படுத்துவதன் மூலம் நல்ல பெறுபேற்றைப் பெறலாம்.
- மேற்படி இடங்களில் ஒலியையும், அதிர்வையும் கட்டுப்படுத்துவோமாயின் தேவையான வேலைகளைத் தங்கு தடையின்றி செய்து முடிக்கலாம்.
- தக்கவாறு ஒளியைப் பெற முடியுமாயின், எல்லா உற்பத்திகளையும் உயர் தரத்திலும் வினைத்திறனுடனும் தயாரிக்கலாம். இது யாவர்க்கும் பயன்மிக்கதாகும்.
- விபத்துக்களை இனங்காணலும் விபத்துக்கள் நடைபெறாதவாறு எல்லா இடங்களையும் வடிவமைப்பதும் முக்கியமாகும். உதா: உற்பத்திச் செயற்பாடாயின், ஊழியருக்கு, நிறுவனத்தின் நிருவாகத்திற்கு மற்றும் உற்பத்தி பொருட்களுக்கு)

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புக்குள் உங்கள் குழுவிற்குத் கிடைக்கும் தலைப்புப் பற்றிக் கவனம் செலுத்துங்கள்.
- உங்கள் பாடசாலையின் வகுப்பறையைக் கற்றல் வேலைகளுக்குப் பொருத்தமானதாக தயாரிப்பது எவ்வாறு எனக் கலந்துரையாடுங்கள். முக்கிய காரணிகளான காலநிலை, இரைச்சல் போன்ற காரணிகளை தக்கவாறு கட்டுப்படுத்துவது எப்படி என ஆராய்க. வகுப்பறையினுள் விபத்து நடைபெறுவதை எவ்வாறு தடுக்க முடியுமென தேடிப்பார்த்தல். விதந்துரைத்தல்.
- உங்கள் வீட்டில் நீங்கள் படிக்குமிடத்தைவசதியாகத் தயாரித்துக் கொள்வது எவ்வாறு எனக் கலந்துரையாடல். பிரதான காரணிகளான காலநிலை, ஒலி போன்ற காரணிகளை எவ்வாறு எனத் தேடிப் பார்த்தல். வீட்டினுள் விபத்துக்களைத் தடுக்கப் பின்பற்றக்கூடிய படிமுறைகள் யாவை என விதந்துரைத்தல்.
- உங்கள் குழுவிற்கான தேடியாய்விற்கான விடயங்களை தகவற் கோவைகளிலிருந்து பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளங்கிக் கொள்வதற்கான வழிகாட்டல்

- உற்பத்தி வேலைகளின் சேவைகளை வழங்கும் இடங்களை சூழல் நிலைகளைக் கட்டுப்படுத்துவதன் மூலம், அதிக வினைத் திறனைப் பெறக் கூடியவாறு தயாரித்துக் கொள்ளலாம்.

  உதா:
  - காலநிலை
  - ஒலி /இரைச்சல்
  - ஒளியூட்டல்
  - அதிர்வு
  - இடறுரு அல்லது விபத்துக்கள்

- காலநிலைகளைத் தக்கவாறு அமைத்துக் கொள்வதன் மூலம், சிறந்த பெறுபேற்றைப் பெறலாம்.

  உதா:: இலங்கையின் காலநிலையானது உயர் ஈரப்பதனையும் (90% அளவு) உயர் வெப்பநிலையையும் (30-35°C) கொண்டது. இது ஐரோப்பிய நாடுகளினதும் கூடியது. ஆய்வுகளின் பெறுபேறுகளின் படி ஈரப்பதன் 60% மும் வெப்பநிலை 23-25°C அமைதல் வேண்டும்.

- ஒலியைத் தக்கவாறு பேணுவதன் மூலம் வினைத்திறனை அதிகரிக்கலாம்.

உதா:
- சிற்சில வேலைகளைச் செய்யும் போது அவற்றக்குத் தடையாக அமையாதவாறு தயாரித்தல் வேண்டும்.
- 90 DBA இலும் கூடிய ஒலியைச் செவிமடுத்தல் விபத்தை ஏற்படுத்தும்.
- தகவல் பரிமாறலுக்கு அதிக ஒலி தடையாகும்.
- ஒலியைக் கட்டுப்படுத்த தக்க நடவடிக்கை எடுத்தல் வேண்டும்.

- ஒலியைத் தக்கவாறு கட்டுப்படுத்தாதபோது வேலைகளைச் சீராகச் செய்ய முடியாது.
  - நபர்களது கண் பார்வை வயதுடன் குறைவடையும். ஒரு நிறுவனத்தில் பொதுவான வெளிச்சம் வழங்கலே காணப்படுமாயின் அது யாவருக்கும் பொருந்துவதாக விருக்க முடியாது. ஆகவே ஒவ்வொரு நபரது தேவைக்கேற்பவும் அவர் வேலை செய்யும் இடத்தில் தனிமையான ஒளி முதல் இருத்தல் வேண்டும்.
  - சரியான அளவு ஒளியில்லா இருப்பின் அதனால் பல்வேறு பிரதிகூலங்கள் ஏற்படக் கூடும். நபரின் பார்வை குறைபாடு ஏற்படல், உற்பத்தி செய்யும் பொருளின் தரக்குறைவு, தவறான பொருளை உற்பத்தி செய்தல் ஆகியனதும் சில பிரதிகூலங்களாகும்.
  - ஒளியூட்டுவதற்கு இயற்கையான / செயற்கையான ஒளி முதல்கள் பயன்படுத்தப்படும். பகல் வேலைகளின் இயற்கையான ஒளியையும், இரவு நேரங்களில் செயற்கை ஒளியையும் பெறக் கூடியவாறு சேவை தானத்தை ஒழுங்கு படுத்தல் வேண்டும்.

- அதிர்வு ஏற்படாதவாறு அல்லது அதிர்வு குறையும் வகையில் உற்பத்தி வேலைகள் செய்யும் இடத்தை அமைப்பதன் மூலம் உற்பத்தி செயற்பாடு வெற்றியடையும்.
- அதிர்வு ஏற்படுவது வேலை செய்யும் இடங்களிலாகும். வேலைகள் நடைபெறாத இடங்களில் அதிர்வு குறைவாகவே ஏற்படும்.
- இயந்திரங்கள் இயங்கும்போது அதிர்வு ஏற்படும். வாகனப் போக்குவரத்தின் போதும் அதிர்வு ஏற்படும்.
- விஷேடமாக மின் மோட்டார்கள், சுத்தியல்கள், துளைப்பான்கள் ஆகியவற்றின் மூலம் வலிமையான அதிர்வுகள் ஏற்படும்.
- அதிர்வு ஏற்படுவதை தவிர்க்கக் கூடிய முறைகள் பலவாகும்.
- வேலை செய்யும் இடங்களில் ஏற்படக்கூடிய விபத்துக்களைத் தடுக்க, முடியுமான எல்லா நடவடிக்கைகளையும் எடுக்க வேண்டும்.
- விபத்துக் காரணமாக ஊழியர்களுக்கு பலவிதமான உடல் உள ரீதியான தாக்கங்கள் ஏற்படும்.
- விபத்துக்ளை இனங்கண்டு தக்க நடவடிக்கைகள் உடனடியாக எடுக்கப்பட வேண்டும்.
- விபத்து ஏற்படுவதற்கான காரணங்களையம் விபத்தின் தன்மையையும் இனங்காணல் மிகவும் முக்கியமானதாகும்.
- விபத்துக்கள் பற்றி ஊழியர்கள் அறிவுறுத்தப்பட வேண்டும்.

தேர்ச்சி :10.0 மனித மனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக்கருக்களையும் உபயோகிப்பதன் அவசியத்தையும் பக்கச்சார்பின்றிப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சி மட்டம் 10.5:பொறிகள் மற்றும் நபர்களுக்கு இடைத்தொடர்பின்மீது செல்வாக்கை ஏற்படுத்தும் காரணிகளை நுணுகியாய்வார்.

நேரம் : 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு :

- மன அழுத்தங்களும் களைப்பும் என்றால் என்னவென விவரிப்பார்.
- வேலை செய்யும் ஊழியரை திருப்தியாக வைத்திருக்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகளை இனங்காண்பார்.
- தொழிலில் ஈடுபடும் போது ஏற்படக்கூடிய பல்வேறு இடர்கள் பற்றி விளக்கம் பெறுவார்.
- வேலைகளை ஒழுங்கு செய்யவும் வேலை நேரங்களை வினைத்திறன் மிக்கதாக ஒழுங்கமைக்கவும் திறமை பெறுவார்.
- வேலை செய்யும் போது உடல் நிலையைப் பேணக் கூடியவாறு செயற்படுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- வகுப்பறையில் உள்ள மாணவரிடம் தமது பெற்றோர், சகோதர, சகோதரிகள், நண்பர்கள், உறவினர்கள் ஆகியோரின் தொழில்கள் பற்றி கேட்டறியுங்கள். மேற்படி தொழில்கள் தொடர்பாக மேற்படி நபர்கள் காட்டும் பொருத்தப்பாட்டைத் தேடிப் பாருங்கள். அவர்கள் தொழில் செய்வது மன அழுத்தம் மற்றும் களைப்பு நிலையிலா என ஆராயுமாறு மாணவரை ஈடுபடுத்துங்கள்.
- மேலும் அவர்கள் திருப்தியுடன் தொழில் செய்கிறார்களா எனத் தேடிப் பாருங்கள். மேற்படி தொழில்களை திருப்தியாகச் செய்ய எடுக்கக் கூடிய நடவடிக்கைகளைப் பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள்.
- மேலும் அத் தொழிலில் ஈடுபடுவர்களின் சுகாதார நிலை மற்றும் பாதுகாப்பு பற்றி விசாரியுங்கள். அவர்களுக்கு அதிகமாக ஏற்படும் நோய்கள் பற்றித் தேடி அறியுங்கள்.
- அவ்வாறு தொழிலில் ஈடுபடுபவர்கள் தொழிலில் ஈடுபடுவது வேலை முறை (Shift) அடிப்படையிலா எனத் தேடிப்பாருங்கள். மேற்படி வேலை நேரங்களின் அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்கள் பற்றி ஆராயுங்கள்.

பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழும் வகையில் கரந்துரையாடலை ஆரம்பியுங்கள்

- ஊழியர்கள் களைப்படைதலும் அவர்களது மன அழுத்தமும் பயனுறுதியின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

- பல்வேறு முறைகள், உத்திகள் மூலம் தொழில் திருப்தியைப் பெற முடியும்.
- தொழில் ஈடுபடுவதன் மூலம் ஊழியர்கள் பல்வேறு நோய் நிலைகளுக்கு ஆளாக முடியும்.
- வெவ்வேறு வேலை முறைகளின் அடிப்படையில் வேலையை ஒழுங்கமைக்க முடியும். அந்தந்த வேலை முறைகளுக்குச் சிறப்பாயமையும் அனுகூலங்களும் பிரதி கூலங்களும் உண்டு.

கற்பித்தலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பு பற்றி கவனம் செலுத்துங்கள்.

வேலை செய்யும்போது ஏற்படக்கூடிய மனஅழுத்தம் எது வெனக் கலந்துரையாடலும் அது வினைத்திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தையும் அதனைக் தவிர்க்க எடுக்க வேண்டிய நடவடிக்கைகளையும் பற்றிக் கலந்துரையாடுங்கள். வலியுறுத்தல் தொடர்பான மாஸ்லோவின் விதியைக் கலந்துரையாடவும். தொழிற் திருப்தியை அதிகரிப்பதற்காக எடுக்கக்கூடிய இரண்டு முறையியல்கள் பற்றி விவரித்தல். (உதா: தொழிலை விரிவாக்கல், வேலை தொடர்பாக கூடிய அதிகாரம் வழங்கல்.) தொழிலில் ஈடுப்படும் போது உடலில் கை கால்களில் ஏற்படக் கூடிய நோய்கள் உபாதைகள் பற்றி தேடியறிதல். வேலை முறைகளில் (காலை / மாலை /இரவு) அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்கள் பற்றி கலந்துரையாடல். தங்கியிருப்பவர்களின் வேலைகளை எவ்வாறு சரியாக ஒழுங்குபடுத்துவது எனத் தேடிப்பாருங்கள்.

வேலை செய்யும் போது ஏற்படும் களைப்பு எதுவெனக் கலந்துரையாடவும். அது வினைத்திறனில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தையும் அதனைத் தவிர்க்க எடுக்கக் கூடிய நடவடிக்கைகளையும் பற்றி தேடியறிய வலியுறுத்தல் தெடர்பான ஹர்ஸ்-மேர்கின் கோட்பாட்டைக் கலந்துரையாடுங்கள். தொழில் திருப்தியை அதிகரித்துக் கொள்வதற்காகப் பயன்படுத்தக் கூடிய இரண்டு முறையியல்களைள் விவரித்தல். (உதா: தொழிலை மாற்றுதல், நட்புறவான குழுவொன்றை ஏற்படுத்தல்) தொழில் செய்யும் கை, கால் அல்லாத உடம்பின் ஏனைய பாகங்களில் ஏற்படக்கூடிய நோய்கள் உபாதைகள் பற்றித் தேடியறிதல். வேலை முறைகள் (காவை, இரவு) உள்ள பிரதிகூலங்களைப் பற்றி கலந்துரையாடல். ஊழியர்களின் வேலைக்கிடையே ஒய்வு நேரத்தை சரியாக ஒழுங்கு செய்து எவ்வாறெனத் தேடுங்கள்.

உங்கள் குழுவிற்கான தேடலைப் பெறுவதற்காக தேவையான விடயங்களைத் தகவற்கோவையிலிருந்து பெறுங்கள்.

பாட உள்ளடக்கத்தை விளங்கிக் கொள்வதற்கான வழிகாட்டல்கள்

- வேலை செய்யும் போது ஊழியர்கள் மன அழுத்தத்திற்கு ஆளாகவும் களைப்படையவும் கூடும்.
- மன அழுத்தம், களைப்பிற்கு மிடையிலான வேறுபாட்டை விளக்குதல்.
- களைப்பிற்கும் மன உளச்சலுக்கும் உட்பட்ட ஊழியரின் வினைத்திறனில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விளக்குவார்.
- களைப்பையும் மன உளச்சலையும் தவிர்க்க எடுக்கும் நடவடிக்கைகள் பற்றி கலந்துரையாடுவார்.
    - வேலையின் அளவைத் திட்டவட்டமாக அறிந்து கொள்ளல்.
    - வேலை செய்யும் சமயத்தில் கொடுக்க வேண்டிய ஒய்வைச் சரியாகப் பெற்றுக் கொடுத்தல்.
    - தொழிலை வெற்றிகரமாகச் செய்ய ஊழியர்களின் வலியுறுத்தலும் திருப்தியும் மிக முக்கியமானது.
- மாஸ்லோவினதும் ஹர்ஸ்பனினதும் வலியுறுத்தல் பற்றிய விதிகளை மாணவர்களுக்கு அறிமுகஞ் செய்தல்.
    - தொழிலை மாற்றுதல்
    - வேலையை விரிவாக்கல்
    - கூடிய அதிகாரம் அளித்தல்
- தனது சேவை நிலையத்திலுள்ள உயர் தரத்திலுள்ள நபர்களுடனான தொடர்பு தொழிலினை வலியுறுத்தவும் திருப்திக்கும் காரணமாகும்.
- தொழிலிலீடுபடும் ஊழியர்களின் உடல் நிலை, பாதுகாப்பு ஆகியன பற்றிக் கவனம் செலுத்த வேண்டும்.
- கூடுதலாக ஏற்படக்கூடிய நோய்கள், உபாதைகள் பற்றி கவனம் செலுத்துதல்.

    உதா:
    - முதுகு நோ
    - கழுத்து வலி
    - கண் நோய்கள்
- கூடுதலாக ஏற்படக் கூடிய விபத்துக்களை அறிந்திருத்தல்.
    - விழுதல் / காயப்படல்
    - எரிகாயம் / மின் தாக்கம்
- வேலையை சரியாக ஒழுங்கமைப்பதன் முக்கியத்துவத்தை இனங்காணல்.
    - வேலை ஒழுங்கமைப்பை அறிமுகப் படுத்தல்.
    - வேலை செய்யும் போது தேவையான ஒய்வைத் தீர்மானித்தல்
    - வேலை முறையை அறிமுகஞ் செய்தலும் அதன் அனுகூலங்கள் பிரதிகூலங்களைக் கலந்துரையாடலும்.

தேர்ச்சி 10 :0 மனித மனவியலினதும் பணித்திறனியலினதும் எண்ணக்கருக்களையும் உபயோகிப்பதன் அவசியத்தைப் பக்கச்சார்பின்றிப் பகுத்தாராய்வார்.

தேர்ச்சிமட்டம் 10 :6 :-பொறிகளுக்கும் நபர்களுக்கும் இடைத்தொடர்பை ஏற்படுத்தும் பௌதிகக் காரணிகளை நுணுகியாராய்வார்..

நேரம் :- 05 பாடவேளைகள்

கற்றல் பேறு

- மனித இயக்கவியல் தொடர்பான இயல்புகளை விவரிப்பார்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகளை வடிவமைக்கும் போது மனித இயக்கவியல் கட்டாயமாக முக்கியத்துவம் பெறுகிறது என ஏற்றுக் கொள்வார்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகளில் பயன்படுத்தப் படுகின்ற அறிவித்தல் பலகைகள், கட்டுப்படுத்திகள் போன்றவற்றை நிருமாணிக்கும்போது மனித இயக்கவியல் தொடர்பில் கவனத்திற் கொள்ள வேண்டிய விடயங்களை இனங்காண்பார்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகளுக்கும் அவற்றை உபயோகிப்பவர்களுக்கும் இடையே தகவல் பரிமாற்றத்தை இலகு படுத்தும் வகையில், அவற்றை நிருமாணிக்கத் தேவையான அறிவையும் ஆற்றலையும் பெறுவார்.
- இயந்திரங்களை / கருவிகளை உபயோகிப்பவர்களுக்குப் பெற்றுக் கொடுக்கின்ற, கொடுக்க வேண்டிய தகவல்களை எவ்வாறு பெற்றுக் கொடுக்க வேண்டும் என்பதைத் தீர்மானிக்கும் ஆற்றலைப் பெறுவார்.

கற்றல்-கற்பித்தல் செயன்முறை

பிரவேசம்

- தாம் கேட்டறிந்துள்ள தொழில்கள் சிலவற்றைப் பெயரிடுமாறு வகுப்பு மாணவரிடம் கூறுங்கள். அந்தந்த தொழிலுக்கு உரித்தான மனித இயக்கவியல் பற்றி கேட்டறிக.

  உதா: ஆயுதப் படைச்சேவை

  வாகன சாரதிச்சேவை

  ஆசிரியர் சேவை

  நெசவு செய்பவர்கள்

- இயந்திரங்கள், கருவிகளிலிருந்து எவ்வாறு தகவல்கள் பெறப்படுமென விசாரியுங்கள். பார்வை ஊடகம் மூலம் பெறப்படுகின்ற சில தகவல்களைப் பற்றி மாணவரிடம் விசாரியுங்கள். கேட்டல் ஊடகத்தின் மூலம் பெறப்படுகின்ற தகவல்கள் பற்றி விசாரியுங்கள். இதற்கு வழிகாட்டலாக, பாடசாலை மணியொலியைக் கேட்பது, கேட்டல் ஊடகத்தின் மூலம் பெறப்படும் தகவல் எனவும் வகுப்பில் காட்சிப்படுத்தப் பட்டுள்ள வகுப்பின் பெயர்ப் பலகை, பார்வை ஊடகம் மூலம் பெறப்படும் தகவல் எனவும் குறிப்பிடுங்கள்.
- மாணவர் அறிந்த பல்வேறு தகவல்கள் பற்றி விசாரியுங்கள். அவற்றுக்கான உதாரணங்களையும் மாணவர்களிடம் விசாரித்தும் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள்.

  உதா: வரவு நன்று (தர ரீதியானது)

  வரவு 95% (அளவறி ரீதியானது)

- பாதையில் செல்லும் போது சமிக்ஞைப் பலகையின் சிகப்பு நிற வெளிச்சம் விழுதல். (சமிக்ஞை)
- இயந்திரங்கள் பொறிகளிலும் இவ்வாறான தகவல்கள் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் பற்றி விசாரியுங்கள். அவற்றைச் சமர்ப்பித்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தும் காரணிகள் யாவை என ஆராயுங்கள்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகளிலுள்ள காட்சிப் பலகைகளை இனங்காண முடியுமா என கேளுங்கள். அவற்றின் செயற்பாடு எவ்வாறானது என விசாரித்து அறியுங்கள்.
- பின்வரும் விடயங்கள் மேலெழும் வகையில் கலந்துரையாடலை நடாத்துங்கள்.
- வெவ்வேறு தொழில்களுக்கு நபர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போது மனித இயக்கவியல் மிக அதிகமாகப் பயன்படுத்தப்படும்.
- இயந்திரங்கள் கருவிகள் உபயோகிக்கும் போது, இயந்திரங்கள் கருவிகளுக்கும் அவற்றை உபயோகிப்பவருக்குமிடையே, இரு திசையூடாகவும் தகவல் பரிமாறப்படும். இதற்குப் பார்வைப் பலகைகளும் கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகளும் உதவும்.
- பெரும்பாலும், இயந்திரங்கள் கருவிகளுக்கும் அவற்றைக் கையாள்பவர்களுக்கு மிடையே தகவல் பரிமாற்றத்திற்குத் தகவல் சமர்ப்பிக்க, கேட்டல் அல்லது பார்வை ஊடகம் பயன்படும்.

கற்றலுக்கான உத்தேச வழிகாட்டல்கள்

- பின்வரும் தலைப்புகளுள் உங்கள் குழுவிற்கான தலைப்பையிட்டு கவனம் செலுத்தவும்.

1. வாகனச் சாரதியொருவரின் பால், வயது, உடலின் பருமன், அவரது தொழிலின் மீது செல்வாக்குச் செலுத்தும் விதத்தைக் கலந்துரையாடல். காரொன்றைச் செலுத்தும் போது வாகனத்தின் மூலம் வழங்கப்படும் தகவல்களை இனங்காணல். அவற்றிலிருந்து தரமான தகவல்களை வேறுபடுத்தல். வாகனம் செலுத்தும் போது கிடைக்கும், மற்றும் பெற்றக் கொடுக்கக் கூடிய கேட்டல் தகவல்களை அவதானித்தல். வாகனத்திலுள்ள கட்டுப்பாட்டு கருவி எதுவென அவதானித்தல்.
2. வாகனமொன்றைச் செலுத்தும் சாரதியின் அறிவு, பயிற்சி, அனுபவம் அத்தொழிலுக்குப் பயன்படும் விதம், பற்றிக் கலந்துரையாடல். வாகனத்தைச் செலுத்தும் போது வாகனத்தின் மூலம் வழங்கப்படும் தகவல்களை இனங்காணல், வாகனத்திலுள்ள கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகள் யாவை என அவதானித்தல்.

- உங்கள் குழுவிற்கான தேடலைப் பெறுவதற்கான தகவல்களை தகவற் கோவையிலிருந்து பெறுங்கள்

பாட உள்ளடக்கத்தை பெறுவதற்கான வழிகாட்டல்

- பல்வேறு தொழில்களுக்கான நபர்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போதும் இயந்திரங்கள் கருவிகளில் வேலை செய்ய ஆட்களைத் தேர்ந்தெடுக்கும் போதும் அவர்களது மனித இயக்கவியல் இயல்புகள் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன.

  உதா:
  - பால்
  - வயது
  - உடலின் பருமன்
  - அறிவு
  - பயிற்சி
  - அனுபவம், விருப்பு ஆகியன

- இயந்திரங்கள் கருவிகள் வடிவமைக்கும் போது தகவல்களைப் பெறவும், தகவல்களுக்கு துலங்களைக் காட்ட, காட்சிப் பலகைக்கும், கட்டுப்பாட்டுக் கருவிகளுக்கும் அவசியமாகும்.

  உதா: பார்வைப் பலகைகள்
  - இயந்திரத்தின் கதி
  - இயந்திரத்தின் வினைத்திறன்
  - பன்னிற மின் ஒளி

  உதா: கேட்டல்
  - அபாய ஒலி

  உதா: கட்டுப்பாடு
  - வேகத்தை கூட்டிக்/குறைக்கும் ஆளிகள்

- தகவல் வழங்க தோற்ற/ பார்வை ஊடகங்கள் பயன்படுத்தலாம்.

  உதா:
  - இயந்திரத்தின் கதி மானி
  - ஆபத்தை குறிப்பிடும் சிகப்பு விளக்கு

- தகவல்களை பல்வேறு விதமாகத தர முடியும்.

  உதா:
  - தர ரீதியாக (குளிர்ச்சியா / சூடானதா)
  - அளவறி ரீதியான (வெப்பநிலை 30 C^0)
  - சமிக்ஞை, சரியாக செயற்படும்போது பச்சை விளக்கு