 முழுப் பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

கல்வி, உயர் கல்வி மற்றும் தொழிற் கல்வி அமைச்சு
தொழில்நுட்பக் கல்விக் கிளை
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரிகார மதிப்பீடு
2026

தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம் **Science for Technology**	G 13	67 T	II	மூன்று மணித்தியாலங்கள் *Three hours*

(மேலதிகமாக வாசிப்பு நேரம் 10 நிமிடம்)

சுட்டெண் : ....

அறிவுறுத்தல்கள் :

- இவ்வினாத்தாள் 17 பக்கங்களைக் கொண்டது.
- இவ்வினாத்தாள் **A, B, C மற்றும் D** எனும் நான்கு பகுதிகளைக் கொண்டது. நான்கு பகுதிகளுக்கும் உரிய நேரம் **மூன்று மணித்தியாலம்** ஆகும். **(இதற்கு மேலதிகமாக வாசிப்பு நேரம் 10 நிமிடம்)**
- ஈர்வை ஆர்முடுகல் $= 10\ N\ kg^{-1}$
- **நிரற்படுத்தப்படாத (Non - programmable) கணிப்பான்களைப் பயன்படுத்துவதற்கு அனுமதிக்கப்படும்**.

<u>பகுதி A – அமைப்பு கட்டுரை (பக்கங்கள் 2 – 9)</u>

- ❖ **எல்லா** வினாக்களுக்கும் **இத்தாளிலேயே** விடை எழுதுக.
- ❖ ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் விடைகளை எழுதுக. கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் **விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை** என்பதையும் கவனிக்க.

<u>பகுதி B, C, D - கட்டுரை (பக்கங்கள் 11 – 18)</u>

- ❖ B, C, D ஆகிய ஒவ்வொரு **பகுதியிலிருந்தும்** குறைந்த பட்சம் **ஒவ்வொரு** வினா வீதம் தெரிந்தெடுத்து **நான்கு** வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் தாள்களை இதற்கு பயன்படுத்துக. இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேர முடிவில் எல்லாப் **பகுதிகளையும்** A, ஆனது B, C, D ஆகிய **பகுதிகளுக்கு மேலே** இருக்கும்படியாக ஒருமிக்க இணைத்துப் பரீட்சை மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- ❖ 5.(b)(i) வரைபுத்தாள் 10ம் பக்கத்தில் தரப்பட்டுள்ளது.
- ❖ வினாத்தாளின் **பகுதிகள் B, C, D** ஆகியவற்றை மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே

பரீட்சகரின் உபயோகத்திற்கு மட்டும்

பகுதி	வினா இல	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
C	7	
	8	
D	9	
	10	
மொத்தம்	இலக்கத்தில்	
	எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள் பரீட்சகர் 1	
விடைத்தாள் பரீட்சகர் 2	
புள்ளிகளை பரீட்சித்தவர்	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

[பக். 2 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

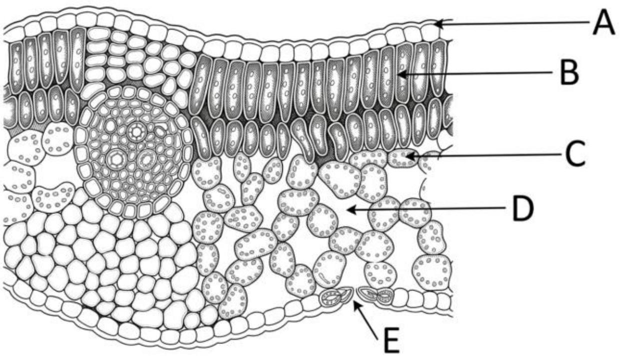
இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

பகுதி A – அமைப்புக் கட்டுரை

எல்லா வினாக்களுக்கும் **இத்தாளிலேயே** விடை எழுதுக.

1.

(A) பச்சைத் தாவரமொன்றில் ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறையை ஆற்றுவதற்காக இசைவாக்கம் அடைந்த உறுப்பு தாவர இலையாகும். ஒரு இருவித்திலைத் தாவர இலையின் குறுக்குவெட்டு முகம் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.



(i) மேலே A தொடக்கம் E வரை பெயரிடப்பட்டுள்ள பகுதிகளை அட்டவணையில் பெயரிட்டு, ஒவ்வொரு பகுதிக்கும் எதிரே அவை ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறைக்கு வழங்கும் பங்களிப்பை எழுதுக.

பகுதி	தாவர இலைப் பகுதி	ஒளித்தொகுப்புச் செயன்முறைக்கு வழங்கும் பங்களிப்பு
A		
B		
C		
D		
E		

(ii) இருவித்திலைத் தாவர இலைகளில் ஒளித்தொகுப்பு நடைபெறும் இரண்டு பிரதான இழைய வகைகளை பெயரிட்டு, அவற்றுக்கிடையே ஒளித்தொகுப்புத் திறனை அதிகரிப்பதற்காகக் காணப்படும் இரண்டு கட்டமைப்பு வேறுபாடுகளை தருக.

இழைய வகைகள்:

1. .... 2. ....

கட்டமைப்பு வேறுபாடுகள்:

....

....

....

....

(iii) தாவர இலைகளிலிருந்து பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய பொருளாதார மற்றும் சூழலியல் நன்மைகள் இரண்டு வீதம் எழுதுக.

....

....

....

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

(B) தற்போது எழுந்துள்ள சக்தி நெருக்கடிக்குத் தீர்வாக மாற்று சக்தி மூலங்கள் குறித்து அதிக கவனம் செலுத்தப்பட்டு வருகின்றது.

(i) மாற்று சக்தி மூலமாகப் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் உயிர் வாயுவில் (Biogas) அடங்கியுள்ள பிரதான கூறு யாது?

....

(ii) உயிரியல் வாயு உற்பத்திக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் காற்றின்றிய அறையினுள் (Anaerobic digester) நடைபெறும் செயன்முறையின் பிரதான நான்கு படிநிலைகளைப் பெயரிடுக.

....

....

(iii) கழிவு முகாமைத்துவத்தில் உயிரியல் வாயு உற்பத்தியைப் போன்றே, உயிரியல் பரிகரிப்பும் (Bioremediation) பயன்படுத்தப்படும் ஒரு விசேட செயன்முறையாகும்.

a) உயிரியல் பரிகரிப்பு என்றால் என்ன?

....

....

b) உயிரியல் பரிகரிப்பு பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்களுக்கு இரண்டு உதாரணங்களை எழுதுக.

....

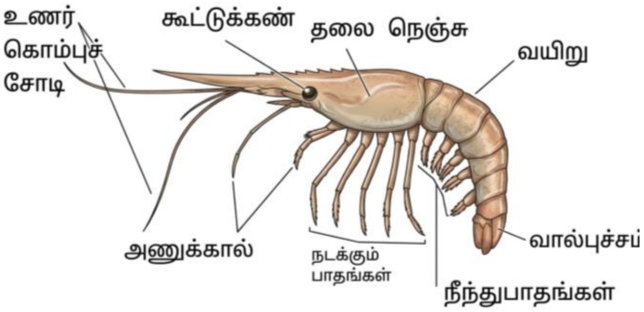
....

(C) முள்ளந்தண்டிலி ஆத்திரப்போடா கணத்தைச் சேர்ந்த இறால் மற்றும் தேனீக்கள் பொருளாதார ரீதியாக மிகவும் முக்கியமானவை. அதேவேளை, முள்ளந்தண்டுளிகளுள் என்பு மீன்கள் மற்றும் கசியிழைய மீன்கள் பொருளாதார ரீதியாக மிகவும் முக்கியமானவை.

(i) மேற்கூறிய விலங்குகளை முள்ளந்தண்டிலி மற்றும் முள்ளந்தண்டுளி என வகைப்படுத்துவதற்கு அடிப்படையாக அமைந்த பிரதான கட்டமைப்பு அம்சம் எது?

....

(ii) இவ்வரிப்படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது ஒரு இறாலின் பெயரிடப்பட்ட உருவப்படமாகும்.



a) இவ்வரிப்படத்தின் அடிப்படையில் இறாலில் காணக்கூடிய நான்கு விசேட புற இயல்புகளை தருக.

1..

2..

3..

4..

[பக். 4 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

b) இறால் வளர்ப்பின் மூலம் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய நான்கு பொருளாதார நன்மைகளை எழுதுக.

1...

2...

3...

4...

(iii) கசியிழைய மீன்களுக்கு இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

....

....

(iv) என்பு மீன்களினால் பெற்றுக்கொள்ளக்கூடிய இரண்டு பொருளாதார முக்கியத்துவங்களைக் குறிப்பிடுக.

....

....

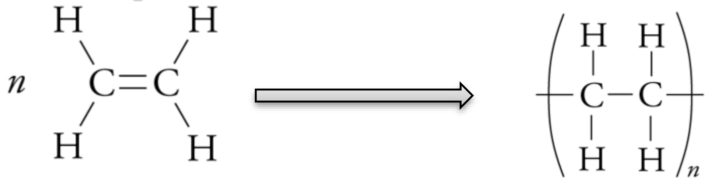
இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

Q. 1.

.....
100

2.

(A) கச்சா எண்ணெய் அல்லது இயற்கை வாயுவைச் சுத்திகரிப்பதன் மூலம் பெறப்படும் எதிலீன் ($CH_2 = CH_2$) வாயுவான ஒருபகுதியத்தை உயர் வெப்பநிலை மற்றும் அமுக்கத்தின் கீழ் தாக்கமுறச் செய்வதன் மூலம் பல்பகுதியமான உயர் அடர்த்தி பொலி எதிலீன் (HDPE) உற்பத்தி செய்யப்படுகிறது.



$\Delta H = -98\ kJ\ mol^{-1}$

உயர் அடர்த்தி பொலித்தீன் உற்பத்தியின் போது, ஒருபகுதியமான எதிலீனுடன் $TiCl_4$ (டைட்டானியம் டெட்ராகுளோரைடு) மற்றும் ட்ரை எத்தைல் அலுமினியம் (Triethylaluminium ($Al_2(C_2H_5)_6$) கலவை பயன்படுத்தப்பட்டது. பொலித்தீன் உற்பத்தி செய்யப்பட்ட பிறகு, மீண்டும் அந்த உற்பத்திச் செயன்முறைக்காக $TiCl_4$ மற்றும் ட்ரை எத்தைல் அலுமினியம் கலவையைப் பயன்படுத்த முடியும்.
உற்பத்திச் செயன்முறை நடைபெறும் போது தாக்க கொள்கலன் முற்றாக மூடப்பட்டிருப்பதுடன், கொள்கலனுள் உற்பத்தியாகும் அதிகப்படியான வெப்பத்தை அகற்றுவதற்கு குளிர்ச்சியாக்கும் முறைமை (cooling system) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

(i) மேற்கூறிய செயன்முறைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் முறைமை எவ்வகையைச் சார்ந்தது?

....

(ii) உயர் அடர்த்தி பொலித்தீன் உற்பத்தித் தாக்கம் ஒரு அகவெப்பத்தாக்கமா அல்லது புறவெப்பத்தாக்கமா எனக் குறிப்பிடுக.

....

(iii) இத்தாக்கத்திற்குரிய சக்தி மட்ட வரைபடத்தை வரைக.

[பக். 5 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

(iv) இச்செயன்முறையில் $TiCl_4$ மற்றும் $Al_2(C_2H_5)_6$ கலவையைப் பயன்படுத்துவதன் அவசியத்தைக் குறிப்பிடுக.

....

(v) உற்பத்தி செய்யப்பட்ட 0.4 kg திணிவை கொண்ட உயர் அடர்த்தி பொலித்தீனை உருக்கி, அதனை அச்சொன்றில் வார்த்து ஒரு பொருள் உருவாக்கப்படுகிறது. இப் பொருளை உருவாக்குவதற்குத் தேவையான வெப்பச் சக்தியைக் கணிக்க. (இங்கு அறை வெப்பநிலையில் உள்ள பொலித்தீன் பயன்படுத்தப்படுவதாகக் கொள்க.)

பொலித்தீனின் உருகுநிலை = 130 °C

உயர் அடர்த்தி பொலித்தீனின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = $2300\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$

அறை வெப்பநிலை = 30 °C

உயர் அடர்த்தி பொலித்தீன் உருகுதலின் தன்மறைவெப்பம் = $1.8 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

....

....

....

....

(vi) 900 W வெப்பமாக்கும் மூலகத்தைப் பயன்படுத்தி 200 s காலப்பகுதியில் இப் பொருள் உருவாக்கப்படுமாயின், வெப்பமாக்கும் மூலகத்தின் வினைத்திறனைக் கணிக்க.

....

....

....

(B) பின்வருவன எதிலீனிலிருந்து பொலித்தீன் உற்பத்தியாகும்போது நேரத்துடன் பொலித்தீன் உற்பத்தியில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் காட்டுகிறது.

$$n\,(C_2H_4) \rightarrow (C_2H_4)_n$$

நேரம் (மணி)	தாக்கிகளின் அளவு (mol)	விளை பொருளின் அளவு (mol)
0	x	
1	$x - y$	$\frac{y}{n}$
2	$x - y - z$	$\frac{y + z}{n}$

(i) இரண்டு செக்கனில் எதிலீன் குறைவடையும் வீதத்தைக் காட்டுவதற்கான கோவையை எழுதுக.

....

(ii) இரண் செக்கனில் பொலித்தீன் உருவாகும் வீதத்தைக் காட்டுவதற்கான கோவையை எழுதுக.

....

(iii) தாக்கத்தின் சராசரி வீதத்திற்கான கோவையை மேலே உள்ள கோவைகளின் அடிப்படையில் கட்டியெழுப்புக.

....

(iv) நான்கு மணித்தியால காலப்பகுதியில் 2000 kg பொலித்தீனைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குத் தேவையான எதிலீன் திணிவை குறியீடுகளின் அடிப்படையில் தோராயமாகத் தருக. (பொலித்தீனின் மூலர் திணிவு M எனக் கொள்க)

....

[பக். 6 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

(v) மேலே குறிப்பிட்ட விளைவை 4 மணித்தியாலங்களை விடக் குறைந்த நேரத்தில் பெற்றுக்கொள்வதற்கு அமுக்கத்தை எவ்வாறு மாற்ற வேண்டும்?

....

(vi) அமுக்கம் மாற்றப்படும்போது குறைந்த காலத்தில் விளைவு கிடைப்பதை மூலக்கூறுகளின் நடத்தை அடிப்படையில் விளக்குக.

....

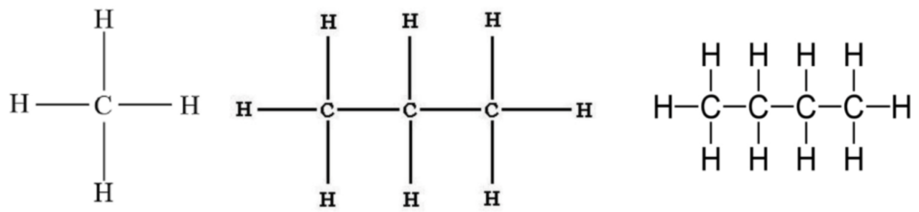
....

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

Q. 2

..... / 100

03. (A) பன்சன் சுடரை எரிய வைப்பதற்குத் தேவையான எரிபொருளாக இயற்கை வாயு (மெதேன்) மற்றும் திரவமாக்கப்பட்ட பெட்ரோலிய வாயு (புரொப்பேன், பியூட்டேன் அல்லது அவற்றின் கலவை) பயன்படுத்தப்படுகிறது.



மெதேன் **புரொப்பேன்** **பியூட்டேன்**

(i) மேலே காட்டப்பட்டுள்ள சேதனச் சேர்வைக்குரிய பொதுவான பெயர் யாது?

....

(ii) மேலே உள்ள சேர்வைகள் ஒவ்வொன்றும் முனைவுள்ளவையா அல்லது முனைவற்றவையா எனக் குறிப்பிடுக.

மெதேன்: ....

புரொப்பேன்: ....

பியூட்டேன்: ....

(iii) புரொப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் கலவையின் மூலக்கூறுகளுக்கிடையே ஐதரசன் பிணைப்புகள் காணப்படுமா? உங்கள் விடைக்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

....

(iv) புரொப்பேன் மற்றும் பியூட்டேன் ஆகியன கொழுப்பில் கரையுமா இல்லையா என்பதை காரணங்களுடன் விளக்குக.

....

....

(v) புரொப்பேன் மற்றும் பியூட்டேனில் காணப்படாத, ஆனால் கொழுப்பில் காணப்படக்கூடிய ஒரு பிணைப்பு வகையைக் குறிப்பிடுக.

....

(vi) இலிப்பிட்டுக்களை இனங்காண்பதற்கான ஒரு இரசாயனப் பரிசோதனையைக் குறிப்பிடுக.

....

....

(vii) ஐத்ரொட்சில் (Hydroxyl) கூட்டங்களைத் தொழிற்பாட்டுக் கூட்டங்களாகக் கொண்ட, இலிப்பிட்டுகள் உருவாவதற்குப் பங்களிக்கும் ஒரு சேதனக் மூலக்கூறொன்றின் அமைப்பை வரைந்து பெயரிடுக.

....

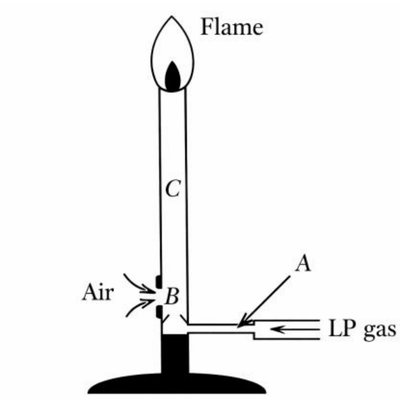
....

[பக். 7 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

(B) ஆய்வுகூடங்களில் பெருமளவில் பயன்படுத்தப்படும் பன்சன் சுடரடுப்பு அருகில் உள்ளது. இதன் தகனச் செயன்முறையைக் கட்டுப்படுத்தும் திறன் சிறப்பானது. இதற்காக பேணூயியின் தத்துவம் பயன்படுத்தப்படுகிறது.



(i) வழங்கல் குழாயினூடாக வரும் வாயு மிகச்சிறிய துவாரத்தினூடாக வெளியேறும்போது அதன் வேகம் V_2 ஆக அதிகரிக்கிறது. வழங்கல் குழாய் மற்றும் துவாரத்தின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவுகள் முறையே A_1 மற்றும் A_2 ஆகும். வழங்கல் குழாயினுள் வாயுவின் வேகம் V_1 ஆகும். இந்த நிலைமைக்கான தொடர்ச்சிச் சமன்பாட்டை தருக.

....

(ii) துவாரத்தினூடாக வெளியேறும் அதிவேக வாயு ஓட்டம், தகனக் குழாயினுள் ஒரு குறைந்த அமுக்கப் பிரதேசத்தை உருவாக்குகிறது. அமுக்க வேறுபாட்டிற்கும் வாயுவின் வேகத்திற்கும் இடையிலான தொடர்பைக் கட்டியெழுப்புக.

....

....

(iii) வெளி வளியானது, வளித் துவாரங்களினூடாகத் தடையின்றி தகனக் குழாயினுள் செல்வதற்கான காரணத்தை அமுக்க வித்தியாசத்தின் அடிப்படையில் விளக்குக?

....

....

(C) அதிக திறன் கொண்ட ஒக்சிசன் தகனப் பொறி ஒன்றிற்கான பின்வரும் தரவுகளைக் கருதுக. வாயு வழங்கல் குழாயின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு $1 \times 10^{-4}\ m^2$ மற்றும் வாயுப் பாய்ச்சல் வேகம் $0.5\ m\ s^{-1}$ ஆகும். சிறிய துவாரத்தின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு $2 \times 10^{-6}\ m^2$ ஆகும். வாயுவின் அடர்த்தி $1.2\ kg\ m^{-3}$ மற்றும் வளிமண்டல அமுக்கம் $1 \times 10^5\ Pa$ ஆகும்.

(i) வாயுத் துவாரத்தினூடாக குழாயினுள் உள்ளெடுக்கப்படும் வாயுவின் வேகத்தைக் கணிக்க.

....

....

(ii) வளித் திறப்புக்கு அருகிலுள்ள குறைந்தபட்ச அழுத்தத்தைக் கணிக்க.

....

....

(iii) பன்சன் சுடரடுப்பு உள்ள வளித் துவாரத்தின் வழியாக எரிப்புக்குத் தேவையான ஒக்சிசனின் அளவைப் பொறுத்து, ஒரு மஞ்சள் சுடர் அல்லது நீலச் சுடர் பெறப்படலாம். எந்தச் சுடர் அதிக வெப்ப ஆற்றலை உருவாக்குகிறது?

....

(iv) காற்று விநியோக அமுக்கம் அதியுயர்வாகினால், சுடர் அணைந்து போகக்கூடும். இதைத் தடுக்க பன்சன் சுடரடுப்பில் வடிவமைப்பில் செய்யக்கூடிய எளிய மாற்றத்தை பரிந்துரைக்கவும்.

....

....

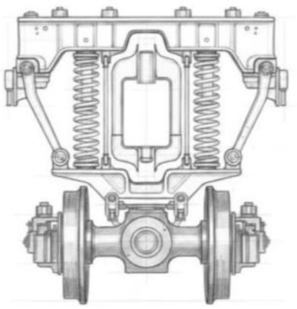
Q. 3

..... / **100**

முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

04. புகைவண்டிகளில் அதிர்வுகளைத் தடுக்கப் பயன்படும் சுருளி விற்கள் (helical-coil spring) பற்றிய வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.



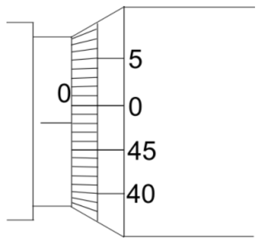
(A) அதிர்வுகளைத் தடுக்கப் பயன்படும் சுருளி விற்களின் பௌதிக பண்புகளைப் பரிசோதிக்க மாதிரியொன்று உமக்கு வழங்கப்பட்டது.

(i) கம்பியின் விட்டத்தை அளவிட நுண்மானித் திருகுக் கணிச்சி பயன்படுத்தப்பட்டது. இதன் வட்ட அளவிடையில் 50 பிரிவுகள் உள்ளன, புரியிடைத்தூரம் $0.5\,mm$ எனின், அதன் இழிவெண்ணிக்கையைக் கணிக்க.

....

....

(ii) இக்கணிச்சியின் பூச்சிவழு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இப் பூச்சிவழுவைக் கணிக்க? இதற்கான காரணம் ஒன்றைக் குறிப்பிடுக.



....

....

(iii) கம்பியின் விட்டத்தை அளவிடும்போது பெறப்பட்ட வாசிப்பு $6.00\,mm$ எனின். கம்பியின் சரியான விட்டத்தைக் கணிக்க.

....

....

(B) சுருளி வில் ஆக்கப்பட்ட திரவியத்தின் யங்கின் மட்டு Y, கம்பியின் ஆரம்ப நீளம் L, குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு A ஆகும்.

(i) விசை F யைப் பிரயோகிக்கும் போது ஏற்பட்ட நீட்சி e எனின் விசை F சார்பாக கோவை ஒன்றைப் பெறுக?

....

....

(ii) யங்கின் மட்டு $2 \times 10^{11}\,Pa$, கம்பியின் ஆரம்ப நீளம் $63.5\,mm$, விட்டம் $10\,mm$ விசை ஒன்று பிரயோகிக்கப்படும் போது $0.2\,mm$ நீட்சி ஏற்பட்டால், பிரயோகிக்கப்பட்ட விசையைக் கணிக்க ($\pi = 3$).

....

....

(iii) சுருளி வில்லில் சேமிக்கப்பட்ட அழுத்த சக்தியைக் கணிக்க?

....

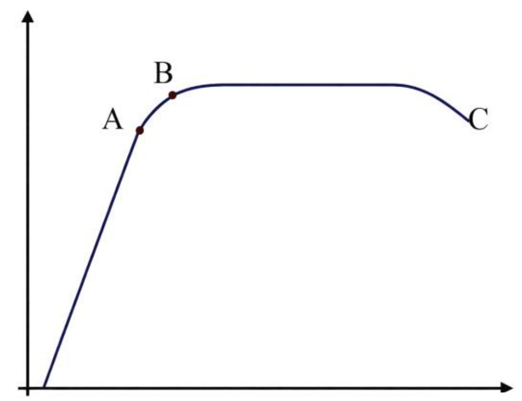
....

[பக். 9 ஐப் பார்க்க]

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

இப்பகுதியில் எதையும் எழுதல் ஆகாது.

(iv) திரவியமொன்றுக்குரிய சாத்தியமான எல்லா விசைப் பெறுமானங்களுக்கும் பெறப்பட்ட இழுவை விசைக்கு எதிர் நீட்சி வரைபு உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது



இவ் வளையியின் மீதுள்ள A, B ஆகிய புள்ளிகளை அடையாளம் காண்க.

A...

B...

(v) B தொடக்கம் C வரையான பிரதேசத்தில் உமது அவதானிப்பைக் குறிப்பிடுக

....

(vi) ஒரு மோட்டார் வாகனத்தில் அதிர்வு உறிஞ்சும் (Shock absorber) பண்பைத் தவிர, சுருள் வில்லினால் கிடைக்கக்கூடிய வேறு ஒரு நன்மையைக் குறிப்பிடுக.

....

(C) புகையிரத அதிர்வு உறிஞ்சித் தொகுதி சாதாரண வாகனங்களை விட மிகவும் சிக்கலானது. இது பிரதானமாக புகையிரதப் பெட்டிகளின் உறுதித்தன்மையைப் பேணுகிறது.

(i) புகையிரதத்தின் சுமையைத் தாங்குவதற்கு ஒரு தனி வில்லுக்குப் பதிலாக விற்த் தொகுதியைப் பயன்படுத்துவதன் ஒரு நன்மையைக் குறிப்பிடுக.

....

(ii) ஒரு சுருள் வில் அதிகமாக அழுத்தப்படும் போது, கம்பியில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும்?

....

(iii) நவீன மோட்டார் வாகனங்களில் அதிர்வுகளைக் கட்டுப்படுத்த வெறும் விற் தொகுதியை விட, நீரியல் அதிர்வு உறிஞ்சித் தொகுதியைப் பயன்படுத்துவதன் நன்மையைக் குறிப்பிடுக.

....

Q. 4

…..
100

**

முழுப் பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

5. b (i)

 முழுப் பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

கல்வி, உயர் கல்வி மற்றும் தொழிற் கல்வி அமைச்சு
தொழில்நுட்பக் கல்விக் கிளை
கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர் தர)ப் பரிகார மதிப்பீடு
2026

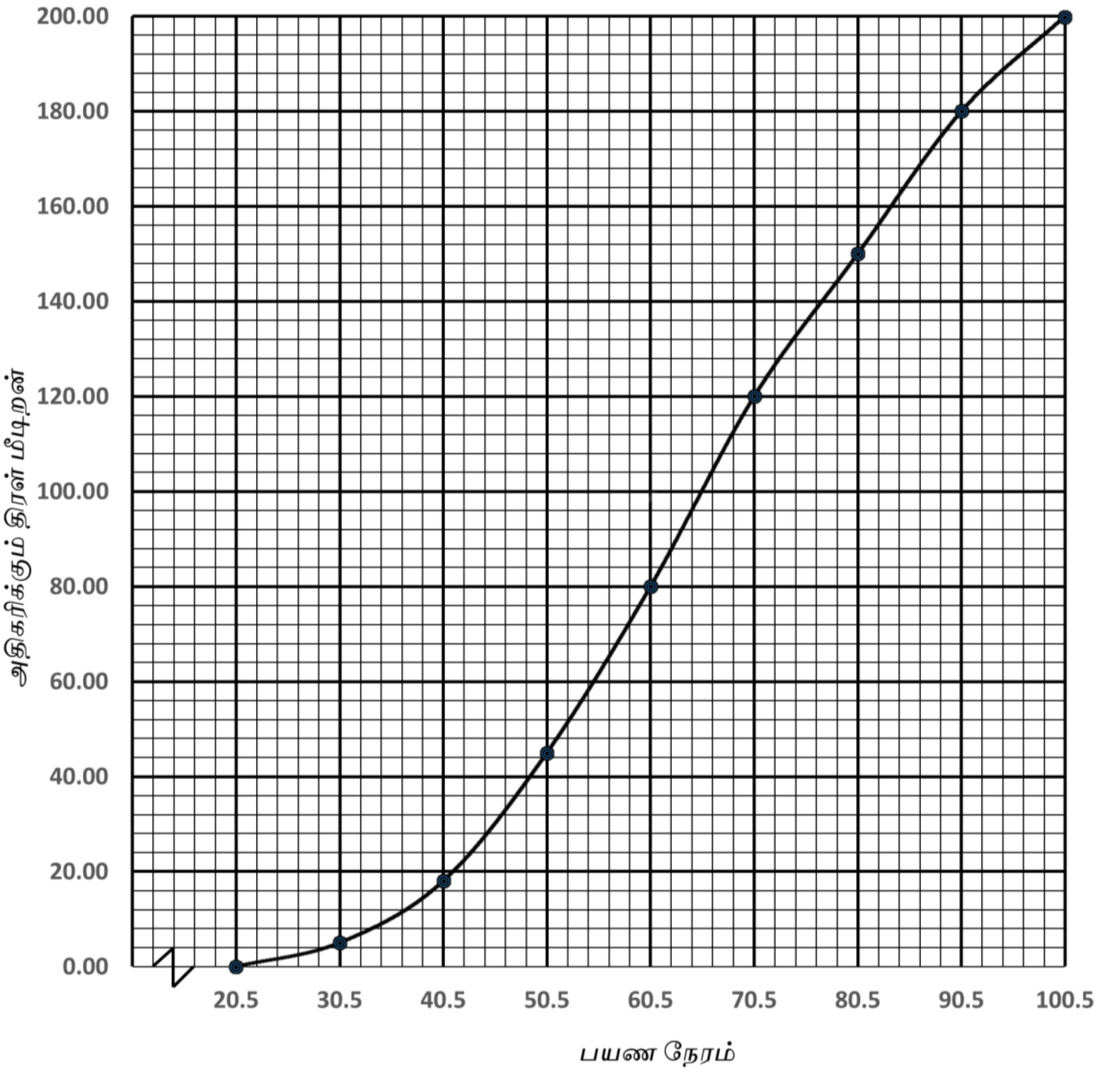
தொழினுட்பவியலுக்கான விஞ்ஞானம் **Science for Technology**	G 13	67 T	II	பகுதி - : B, C, D

அறிவுறுத்தல்கள் :

1. B, C, D ஆகிய ஒவ்வொரு **பகுதியிலிருந்தும்** குறைந்த பட்சம் **ஒவ்வொரு** வினா வீதம் தெரிந்தெடுத்து **நான்கு** வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.
2. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் **150** புள்ளிகள் வழங்கப்படும்.

பகுதி B - கட்டுரை

05. (a) ஒரு தனியார் பேரூந்து நிறுவனம் 2026 ஆம் ஆண்டிற்கான புதிய நீண்ட தூர பேருந்து சேவையைத் தொடங்க திட்டமிட்டுள்ளது. கடந்த ஆண்டில் சீரற்ற முறையில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட இருநூறு பயணிகளின் பயண நேரத்தை எடுத்துக் கொண்டு, பயண நேரம் மற்றும் பயணிகளின் எண்ணிக்கையை கொண்டு அதிகரித்து செல்லும் திரள் மீடிறன் வளையி உருவாக்கப்பட்டுள்ளது



 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

(i). மேலே உள்ள திரள் மீடிறன் வளையியைப் பயன்படுத்தி, ஒரு பயணியின் இடைய பயண நேரத்தைக் காண்க.

(ii). மேலே உள்ள வளையியைப் பயன்படுத்தி வகுப்பு வரைபாடு, வகுப்பு குறி மற்றும் மீடிறன் ஆகிய நிரல்களை உள்ளடக்கிய கூட்டமாக்கிய மீடிறன் பரம்பல் அட்டவணையைத் தயாரிக்கவும்.

(iii). மேற்கண்ட நீண்ட தூர சேவையில் ஒரு பயணியின் இடை பயண நேரத்தைக் கணிக்க.

(b)

(i). தரப்பட்ட வரைபுத் தாளில் மேலே உள்ள (a) இன் பகுதி (ii) உடன் தொடர்புடைய குறைந்து செல்லும் திரள் மீடிறன் வளையியினை வரைக.

(ii). நீங்கள் மேலே வரைந்த வளையியின் அடிப்படையில் மத்தியில் உள்ள 50% இனது வீச்சினைக் கணிக்க?

(c) மேலே உள்ள இதே தரவுகளில் 100 பேரைப் பயன்படுத்தி, தொழில்நுட்பத்தைப் படிக்கும் ஒரு மாணவர் மேற்கொண்ட பயண நேரம் மற்றும் பயணங்களின் எண்ணிக்கையின் அடிப்படையில் பின்வருவது ஒரு வெளிப்பாடாகும்.

$$\sum_{i=1}^{100}(x_i - 61) = 861$$

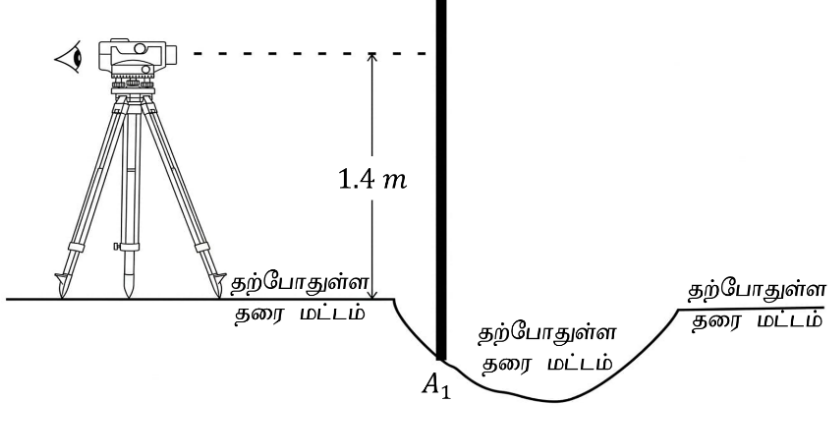
இந்த இரண்டு ஆய்வுகளும் ஒரே ஏகவினக் கூட்டமாகக் கருதப்பட்டால், புதிய மாதிரியின் இடைப் பயண நேரத்தை கணிக்க?

(d) 5 (a) (ii) இல் உள்ள தரவு பரம்பல் தொடர்பாக, 1 மணித்தியாலம் 20 நிமிடங்களுக்கு மேல் பயண நேரம் கொண்ட வாகனங்களுக்கு ஒரு புதிய மின்சார பேருந்து சேவையை நிர்மாணிக்க நிறுவனம் திட்டமிட்டுள்ளது. இதில், பேருந்துகளை மூன்று புதிய வடிவங்களில் இறக்குமதி செய்யலாம்: 34, 42 மற்றும் 54 இருக்கைகள்.

(i). 1 மணி நேரம் 20 நிமிடங்களுக்கு மேல் பயண நேரத்திற்கு எந்த பேருந்து மாதிரியை இறக்குமதி செய்ய வேண்டும் என்பதை காரணங்களுடன் தீர்மானிக்கவும்.

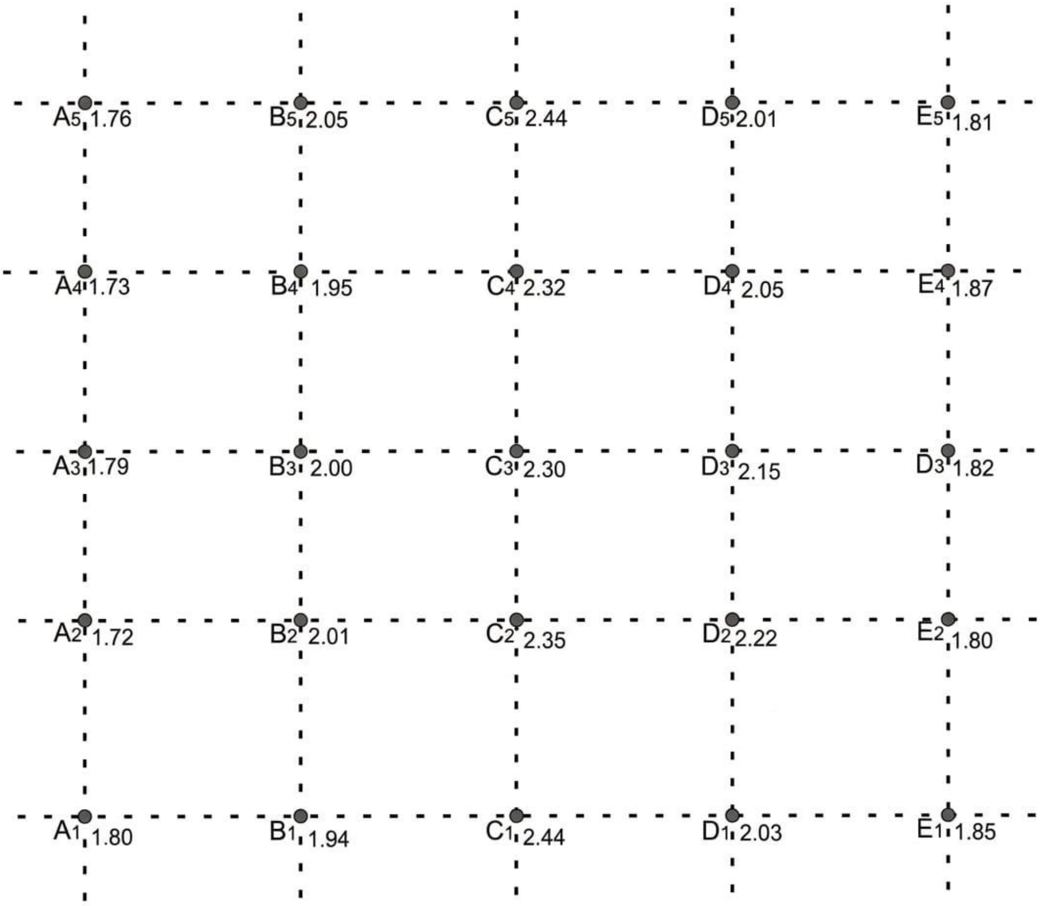
(ii). A நகரத்திலிருந்து B நகரத்திற்குச் செல்லும் பேருந்தின் கட்டணம் ரூ.1500 எனின், ஒரு பயணத்தினால் கிடைக்கும் மொத்த வருமானம் யாது?

06. பல்கலைக்கழக விடுதியில் நீர் விநியோகத்திற்காக உயர நீர் தொட்டி மற்றும் நீர் சேமிப்புக்காக ஒரு நிலத்தடி நீர் தொட்டி கட்டுவதற்கு ஒரு இடம் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டுள்ளது. நிலத்தடி நீர் தொட்டி கட்டுவதற்கு முன்மொழியப்பட்ட இடம் சீரானது அல்ல, அண்ணளவாக $7\,m \times 8\,m$ அளவுள்ள ஒழுங்கற்ற செவ்வகப் பகுதியில் ஆழமான குழியின் வடிவத்தை எடுக்கிறது. அந்த ஒழுங்கற்ற பகுதியைப் பயன்படுத்தி நிலத்தடி நீர் தொட்டி கட்டப்பட வேண்டும். மதிப்பீட்டைத் தயாரிப்பதற்கு அகற்றப்பட வேண்டிய மண்ணின் கனவளவை அளவிடுவது அவசியம்.



 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

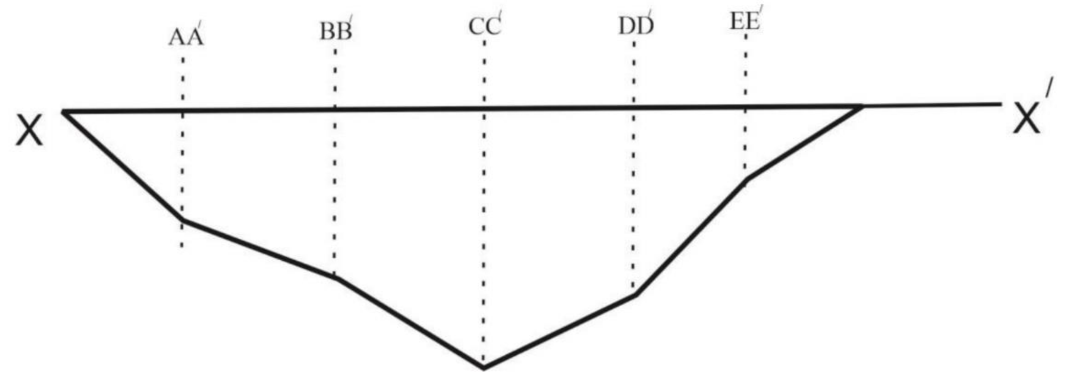
(a) தொழில்நுட்பத்தை கற்கும் ஒரு மாணவன் குழியின் ஆழத்தை அளவிட ஒரு மட்டங்காணல் உபகரணத்தைப் (leveling instrument) பயன்படுத்தினார். குழியின் உள்ளே $1\,m \times 1\,m$ நீளமாகவும் அகலமாகவும் ஒரு ஒருங்கிணைப்புத் தளத்தின் குறுக்குவெட்டுப் புள்ளிகளின் கீழ் ஒரு மட்டக்கோல் (leveling staff) வைத்து, கீழே உள்ள படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளபடி ஒவ்வொரு வாசிப்பையும் பதிவுசெய்தான்.



(i). மேலே உள்ள தெக்காட்டின் தளத்தை பயன்படுத்தி, $AA^/, BB^/, CC^/, DD^/, EE^/$ அச்சுகளின் சராசரி அளவுகளைக் கணக்கிட்டு குறிப்பிடவும். ($AA^/$ இன் சராசரி நிலை A_1, A_2, A_3, A_4 மற்றும் A_5 இன் சராசரி அளவுகளாகும்.)

(ii). கருவியின் உயரத்தை 1.4 m எனக் கருத்தில் கொண்டு, மேலே உள்ள சராசரி அளவைப் பயன்படுத்தி $AA^/, BB^/, CC^/, DD^/, EE^/$ அச்சுகளின் சராசரி ஆழத்தைத் $XX^/$ தனித்தனியாகத் தீர்மானிக்கவும்.

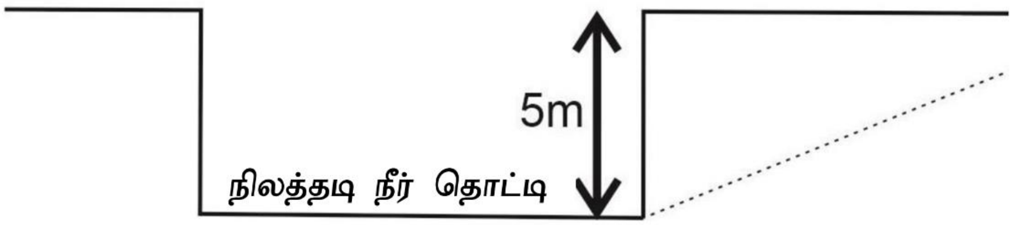
(iii). மேலே உள்ள $AA^/, BB^/, CC^/, DD^/, EE^/$ $X - X$ அச்சு குறுக்குவெட்டுக்கு ஏற்ப ஆழத்தை பிரதிசெய்து குறிக்கவும்.



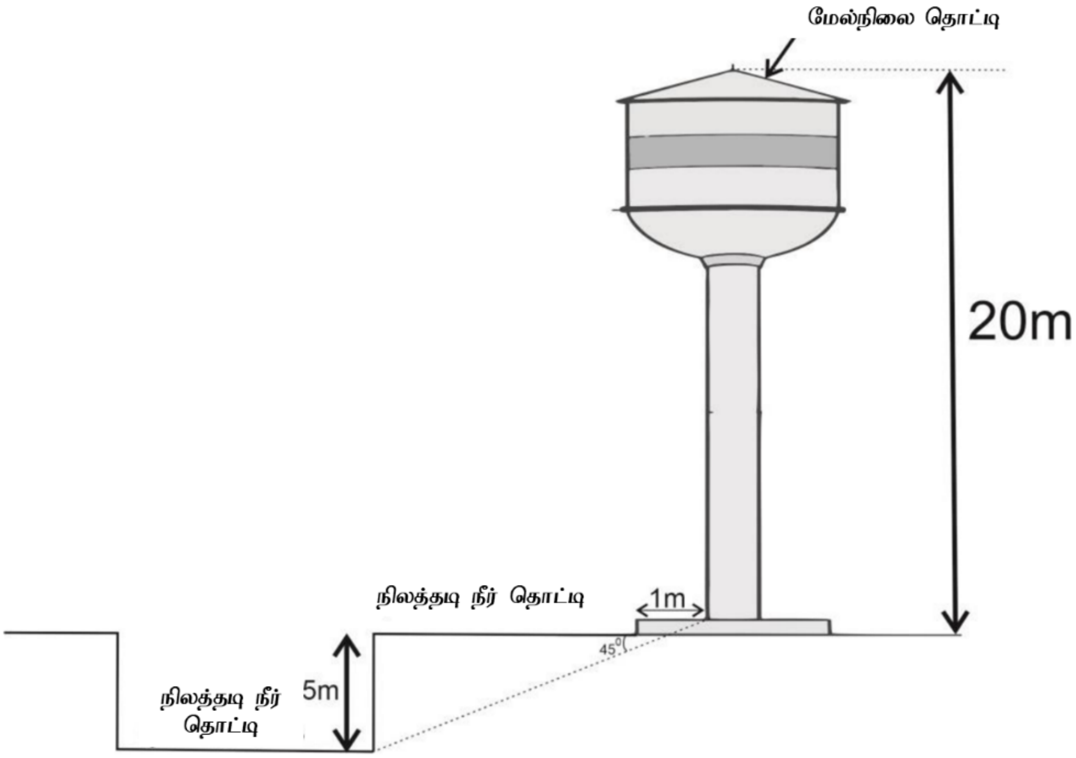
 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

(iv). நீங்கள் வரைந்த குறுக்குவெட்டு வரைபடத்தைப் பயன்படுத்தி குறுக்குவெட்டுப் பகுதியின் பரப்பளவை கணக்கிடுங்கள்.

(v). குழியின் அளவை அச்சுகள் 1 - 5 இலிருந்து 6 m அகலம் வரை கணக்கிடுங்கள் (குழியின் சராசரி அகலத்தை 6 m எனக் கருதி).



(b) 6 m x 6 m x 5 m நீளம், அகலம் மற்றும் உயரம் கொண்ட நிலத்தடி தொட்டியை உருவாக்க தரையில் இருந்து எவ்வளவு அளவு மண் அகற்றப்பட வேண்டும்



(i). தண்ணீர் தொட்டியின் அடிப்பகுதி 45° சாய்வாக உள்ளது மற்றும் மேல் கட்டமைப்பின் திணிவு தரையில் செலுத்தப்படுகிறது. நிலத்தடி நீர் தொட்டி அந்த கோட்டில் சிக்கிக் கொள்ளாமல் இருக்க நிலத்தடி நீர் தொட்டிக்கும் மேல்நிலை தொட்டிக்கும் (Over head tank) இடையே உள்ள குறைந்தபட்ச தூரம் என்ன?

(ii). மேல்நிலைத் தொட்டியின் உயரம் 20 m ஆக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. தொட்டியின் மேற்புறத்தில் ஒரு பாதுகாப்பு கேமரா அமைப்பு நிறுவப்பட்டுள்ளது. இரண்டு தொட்டிகளின் பாதுகாப்பிற்காக கேமரா நிறுவப்பட வேண்டிய அதிகபட்ச இறக்க கோணத்தை ஆரையன்களில் கணிக்க.

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

பகுதி C - கட்டுரை

07. உலகளாவிய தொழில்மயமாக்கலுடன் பசுமைப் பொருளாதாரம் (Green economy) எனும் எண்ணக்கருவுக்காக, பல வளர்ந்த நாடுகளில் கழிவு முகாமைத்துவம் ஒரு முக்கிய படியாகவும், அழிந்து வரும் பெட்ரோலிய எரிபொருள் நெருக்கடிக்கு ஒரு தீர்வாகவும், உயிர் டீசல் உற்பத்தியில் கவனம் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. உயிர் டீசல் உற்பத்தியில் இடம்பெறும் பின்வரும் இரசாயனச் செயல்முறைக்கு பயன்படுத்தப்படும் மூலப்பொருட்கள் மீளுருவாக்கம் செய்யக்கூடியவை என்பதால், வளிமண்டலத்திற்கு அதிகப்படியான காபனீரொட்சைட்டு சேர்க்கப்படுவதில்லை.

மூகிளிசரைட்டை + மெதனோல் $\xrightarrow{\text{ஊக்கி}}$ கிளிசரோல் + FAME (உயிரிய டீசல்)

(a) (i). உயிரியல் டீசல் உற்பத்தி தொடர்பான மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள தாக்கத்தின் பெயர் என்ன?

(ii). இரசாயன உற்பத்திகளுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் பொருட்கள் பற்றிய தகவல்களை உள்ளடக்கிய MSDS எனும் பத்திரத்தில் உள்ளடக்கப்பட்டுள்ள மூன்று விடயங்களை எழுதுக.

(iii). இங்கு முக்கிளிசரைட்டுக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தாவர எண்ணெய்களில் உள்ள சுயாதீன கொழுப்பு அமிலங்களின் (Free fatty acids) அளவு ஏன் மிகக் குறைவாக இருக்க வேண்டும்?

(iv). இந்த சுயாதீன காபொட்சிலிக் அமிலங்களின் அளவை அளவிடுவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் அளவீடு எது?

(v). இந்த இரசாயன உற்பத்தியில் "தூய்மையான உற்பத்தி" எண்ணக்கருவின் பிரதான நோக்கமாகிய, "மூலப்பொருட்களின் பயன்பாட்டைக் குறைத்தல்" என்பதற்குப் பின்பற்றக்கூடிய மூன்று உத்திகளை எழுதுக.

(b) உயிர் டீசலைப் போலவே எதனோலும் ஒரு உயிரியல் எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எதனோல் மதுபான வகைகளிலும் சேர்க்கப்படுகிறது. எதனோலைத் தொகுப்பதற்கு உயிரியல் இரசாயன முறையும் இரசாயனத் தொகுப்பு முறையும் காணப்படுகின்றன. கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது எதனோலின் உயிரியல் இரசாயனத் தொகுப்பில் நடைபெறும் தாக்கங்களாகும்.

$$C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2C_2H_5OH + 2CO_2$$

$$C_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow 4C_2H_5OH + 4CO_2$$

(i). உயிரியல் இரசாயனத் தொகுப்பில் பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு காபோவைதரேற்றுக்ளைப் பெயரிடுக.

(ii). எதனோல் உற்பத்தியின் உயிரியல் இரசாயனத் தொகுப்புக்காகப் பயன்படுத்தப்படும் நுண்ணங்கியைப் பெயரிடுக. அந்த நுண்ணங்கியைப் பயன்படுத்தும் போது வழங்கப்பட வேண்டிய விசேட சூழல் நிலைமை யாது?

(iii). எதனோல் உற்பத்தியில் இரசாயனத் தொகுப்பை விட உயிரியல் இரசாயனத் தொகுப்பினால் கிடைக்கும் இரண்டு நன்மைகளை எழுதுக.

(iv). எதனோல் ஒரு கரைப்பானாகவும், பல்வேறு உற்பத்திகளுக்கான மூலப்பொருளாகவும் பயன்படுத்தப்படும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றைக் குறிப்பிடுக.

 முழுப் பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

(c) பல உயிரியல் அமைப்புகளில் பாதுகாப்பு பொறிமுறைக்கு (Defence Mechanism) பங்களிக்கும் துணையனுசேப விளைபொருட்கள் விசேட சேதனச் சேர்வைகளாகும். இவை குறிப்பிட்ட சில தாவர இனங்களில் மட்டுமே காணப்படுவதுடன், பல துணையனுசேப விளைபொருட்கள் அந்த உயிருக்குத் தனித்துவமான ஒரு பணியைச் செய்ய உதவுகின்றன.

(i). தாவரக் கலங்களில் உற்பத்தி செய்யப்படும் மூன்று முதலான அனுசேபப் பதார்த்தங்களை பெயரிடுக.

(ii). தாவரக் கலங்களுக்குள் ஒட்சியேற்றத்தினால் ஏற்படும் பாதிப்புகளைத் தடுக்க உதவும் துணையனுசேப விளைபொருட்கள் வகையைப் பெயரிடுக.

(iii). இயற்கை மூலங்களிலிருந்து துணையனுசேப விளைபொருட்கள் பிரித்தெடுக்கும் ஒரு முறையான “கரைப்பான் பிரித்தெடுத்தலில்“ பொருத்தமான கரைப்பானை எவ்வாறு தெரிவு செய்வது?

(iv). காபன் மற்றும் ஐதரசனுக்கு மேலதிகமாக நைதரசனைக் கொண்ட துணையனுசேப விளைபொருட்கள் அற்கலொயிட்டுகளைக் கரைப்பதற்கு நீரை விட எதனோல் மதுசாரத்தைப் பயன்படுத்துவது ஏன் என விளக்குக.

08. தற்போது இலங்கையின் தினசரி மின்சாரத் தேவையில் 35 % - 40 % வரை நுரைச்சோலை நிலக்கரி வெப்ப மின் உற்பத்தி நிலையத்தின் மூலம் பூர்த்தி செய்யப்படுகிறது. வறட்சிக் காலங்களில் இந்த அளவு 50 % ஐத் தாண்டும் வாய்ப்பு உள்ளது.

(a) (i). எரிசக்தியைப் பெற்றுக்கொள்வதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வளங்களை இரண்டு பிரதான வகைகளாகப் பிரித்துக் காட்டுக.

(ii). பெட்ரோலிய எரிபொருள் நுகர்வு முறை குறித்து முன்வைக்கப்பட்ட ஹேர்பேர்ட்டின் கொள்கையை பிற்காலத்தில் செயலிழப்பதற்குக் காரணமாக அமைந்த மூன்று விடயங்களை எழுதுக.

(iii). நிலக்கரி எரிப்பினால் சூழலுக்கு வெளியேற்றப்படக்கூடிய மூன்று பிரதான மாசுபடுத்திகளை எழுதுக.

(iv). நிலக்கரியுடன் காணப்படும் பிரதான மாசுபடுத்தியினால் உருவாகும் பிரதான சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினையைத் தரும் வாயுவைப் பெயரிடுக. அந்த வாயு சூழலுக்குச் சேர்வதைக் கட்டுப்படுத்தப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு நுட்பத்தைக் குறிப்பிடுக.

(v). மேலே (iv) இல் குறிப்பிட்ட சுற்றுச்சூழல் பிரச்சினையைக் குறைக்கக்கூடிய, மின்சார உற்பத்திக்காக இலங்கையில் தற்போது பயன்படுத்தப்படும் இரண்டு மாற்று சக்தி மூலங்களை எழுதுக.

(b) (i). தாவரங்களுக்குத் தேவையான பிரதான போசணை மூலகங்களான N மற்றும் P ஆகியவற்றை வழங்கப் பயன்படுத்தக்கூடிய இரண்டு இரசாயன உரங்களைப் பெயரிடுக.

(ii). P அடங்கிய உரங்களை உற்பத்தி செய்வதற்காக இலங்கையில் பயன்படுத்தப்படும் இயற்கை முதல் யாது?

(iii). NH_3 வாயு நைதரசன் கொண்ட இரசாயன உரங்களை உற்பத்தி செய்யப் பயன்படுகின்றது. NH_3 வாயுவை உற்பத்தி செய்யத் தேவையான கூறுகள் எவ்வாறு பெறப்படுகின்றன?

(iv). விவசாயத்தில் நைதரசன் கொண்ட இரசாயன உரங்களைப் பயன்படுத்துவதால் ஏற்படும் சூழல் பிரச்சினைகளை விபரிக்க?

(c) தற்காலத்தில் நிகழும் தீவிர காலநிலை மாற்றங்கள் காரணமாக இலங்கை மக்கள் பல்வேறு பாதகமான சுற்றுச்சூழல் நிலைமைகளை எதிர்கொள்கின்றனர்.

(i). இலங்கை பெருமளவில் எதிர்கொள்ள வேண்டிய இத்தகைய மூன்று மாற்றங்களைப் பெயரிட்டு, அவை ஒவ்வொன்றின் மூலமும் மக்களுக்கு ஏற்படக்கூடிய தலா ஒரு நெருக்கடியை எழுதுக.

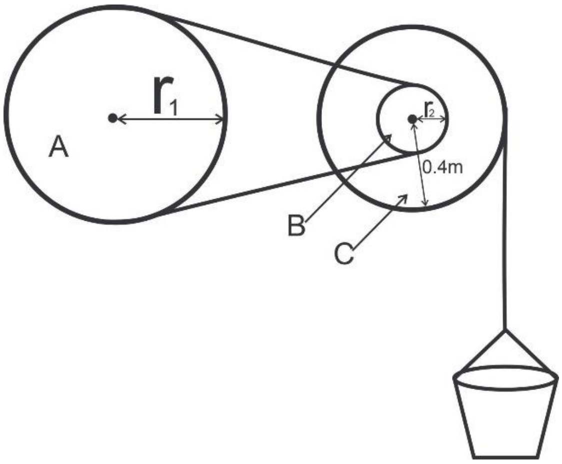
(ii). மண் அரிப்பு ஏற்படுவதற்குப் பங்களிக்கக்கூடிய இரண்டு மனிதச் செயல்பாடுகளை எழுதுக.

(iii). மண் அரிப்புக்கு உள்ளாகும் ஒரு நிலப்பகுதியில், அதனைத் தடுப்பதற்காக வளர்க்கக்கூடிய இரண்டு தாவரங்களைப் பெயரிடுக.

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

பகுதி D - கட்டுரை

09. விவசாய நிலமொன்றிற்கு நீர் இறைப்பதற்காக உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு A, B மற்றும் C ஆகிய கப்பிகளைக் கொண்ட தொகுதி ஒன்று வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. A கப்பியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள மோட்டார் மூலம் B கப்பி சுழற்றப்படுவதுடன், அதனுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ள C கப்பி மூலம் 12 m ஆழமான கிணறு ஒன்றிலிருந்து 20 kg நீர் வாளி ஒன்று மேலே உயர்த்தப்படுகிறது.



(a) இத்தொகுதி ஓய்விலிருந்து ஆரம்பித்து 12 s நேரத்தில் வாளியை கிணற்றிலிருந்து மேலே கொண்டு வருவதற்குத் தேவையானது

(i). மோட்டாரை மட்டும் பயன்படுத்தாமல், மோட்டாரை ஒரு கப்பித் தொகுதியுடன் இணைத்துப் பயன்படுத்துவதற்கான காரணம் என்ன?

(ii). வாளியின் அதிகபட்ச வேகம் 1.8 m s^{-1} எனின், அதன் எகபரிமான ஆர்முடுகலைக் கணிக்க.?

(iii). கப்பி C இன் ஆரை 0.4 m எனின், வாளியை மேலே உயர்த்தும் போது அக்கப்பியில் ஏற்படும் கோண ஆர்முடுகலை (α) காணிக்க.

(iv). வாளி மேல்நோக்கி ஆர்முடுகும் போது கயிற்றில் ஏற்படும் இழுவையைக் கணிக்க.?(g = 10 m s^{-2})

(v). நூலின் இழுவைக்கும் வாளியின் நிறைக்கும் இடையே ஒரு வித்தியாசம் காணப்படுகிறது. அவ்வித்தியாசத்திற்கான காரணம் என்ன?

(vi). கப்பி C இன் மீது தொழிற்படும் முறுக்கத்தைக் கணிக்க

(vii). கப்பி C இன் திணிவு 4 kg எனவும் அது ஒரு சீரான வட்டு எனக் கருதப்படின், அதன் சடத்துவத் திருப்பத்தைக் கணிக்கவும். $\left(I = \frac{1}{2}mR^2\right)$

(b) தொகுதியில் ஏற்படும் சக்தி இழப்பு காரணமாக மோட்டாரின் வினைத்திறன் 60 % என கண்டறியப்பட்டது.

(i). வாளியை மேல் நோக்கி மாறா வேகம் 1.8 m s^{-1} உடன் உயர்த்தும் போது தொகுதியின் வெளியீட்டு வலுவை கணிக்க?

(ii). மேலே குறிப்பிட்ட வினைத்திறனைப் பெறுவதற்கு மோட்டாரின் உள்ளீட்டு வலு எவ்வளவு இருக்க வேண்டும்?

(iii). தொகுதியின் வினைத்திறனை 80% ஆக அதிகரிப்பதற்கு மோட்டாரின் உள்ளீட்டு வலு எவ்வளவு இருக்க வேண்டும்? அதன் மூலம் ஓரலகு நேரத்தில் சேமிக்கக்கூடிய சக்தியைக் கணிக்கவும்.

(iv). இவ்வாறாக தொகுதியின் வினைத்திறனை அதிகரிப்பதற்கு மேற்கொள்ளக்கூடிய ஒரு முறையைப் பரிந்துரைக்கவும்.

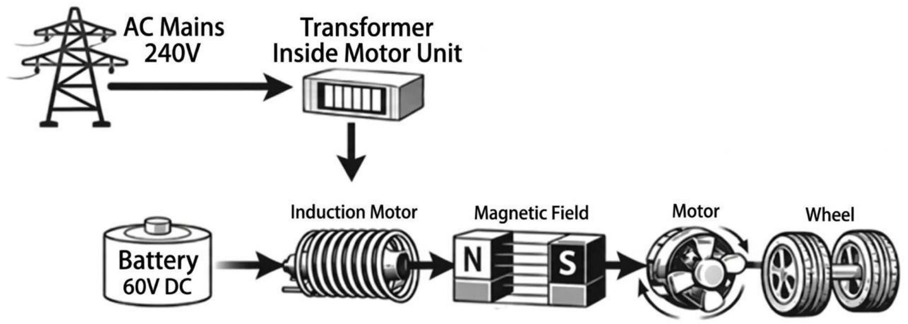
(c) மேலே உள்ள மோட்டார் ஒரு நாளைக்கு மூன்று மணித்தியாலங்கள் வீதம் ஒரு மாதத்திற்கு (30 நாட்கள்) இயக்கப்படுகிறது. (மின்சார அலகு ஒன்றின் விலை ரூ. 40.00)

(i). தொகுதியின் வினைத்திறன் 60% ஆக இருக்கும் போது மாத மின்சாரக் கட்டணத்தைக் கணிக்கவும்.

(ii). தொகுதியின் வினைத்திறனை 80% ஆக அதிகரித்தால், மின்சாரத்திற்காக ஒரு மாதத்தில் சேமிக்கக்கூடிய பணத்தைக் கணிக்கவும்.

 முழுப்பதிப்புரிமையுடையது [All Rights Reserved]

10. சாதாரண மோட்டார் வாகனங்கள் உயிர்ச்சுவட்டு (Fossil Fuels) எரிபொருட்களை எரிப்பதன் மூலம் இயங்குகின்றன. மின்சார மோட்டார் வாகனங்கள் உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருட்களைப் பயன்படுத்தாமல், மின்கலத் தொகுதியிலிருந்து பெறப்படும் மின்சாரத்தின் மூலம் இயங்குகின்றன. அங்குள்ள மின்சார மோட்டாரில் உள்ள கம்பிச் சுருளினூடாக மின்னோட்டம் பாயும்போது, சுருளுக்குள் ஒரு காந்தப்புலம் உருவாகிறது. இக்காந்தப்புலம் மற்றும் மின்னோட்டம் காரணமாகச் சுருளின் மீது ஒரு விசை தொழிற்படுகிறது. இது சக்கரங்களைத் திருப்புவதற்கான சக்தியை வழங்குகிறது.



(a) பிரதான மின்சார விநியோகத்திலிருந்து கிடைக்கும் 240 V ஆடலோட்ட (AC) மின்னழுத்தமானது, ஒரு இலட்சிய நிலைமாற்றி மூலம் குறைந்த AC மின்னழுத்தமாக மாற்றப்பட்டு கம்பிச் சுருளுக்கு வழங்கப்படுகிறது.

(i). இதற்காகப் பயன்படுத்தப் பொருத்தமான நிலைமாற்றி வகை எது?

(ii). பயன்படுத்தப்படும் நிலைமாற்றியின் சுற்றுகளின் விகிதம் ${N_P}/{N_S} = 4$ எனின், கம்பிச் சுருளுக்கு வழங்கப்படும் மின்னழுத்தத்தைக் கணிக்க.

(iii). மின்மாற்றியானது 3.5 A மின்னோட்டத்தை வழங்கினால், கம்பிச் சுருளுக்குக் கிடைக்கும் மின்னோட்டத்தைக் கணிக்க.

(b) மின் மோட்டாரினுள் உள்ள கம்பிச் சுருளானது $0.5\,T$ காந்தப் பாய அடர்த்தி கொண்ட ஒரு சீரான காந்தப்புலத்திற்குச் செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ள $0.6\,m$ நீளமுள்ள கம்பியினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது.

(i). கம்பிச் சுருளின் மீது தொழிற்படும் காந்த விசையைக் காண்க.

(ii). மேலே b (i) இல் பெறப்பட்ட காந்த விசையின் திசையைத் தீர்மானிக்கப் பயன்படுத்தப்படும் விதியைக் குறிப்பிட்டு அதனை விளக்குக.

(iii). கம்பிச் சுருளின் மின்தடை $0.2\,\Omega$ எனின், ஒரு செக்கனில் ஏற்படும் வெப்பச் சக்தி இழப்பைக் கணிக்க.

(iv). 5 நிமிடங்களில் கம்பிச் சுருளினால் வெப்பமாக இழக்கப்படும் மொத்தச் சக்தியைக் கணிக்க.

(v). இந்த வெப்பச் சக்தி இழப்பு மின்சார மோட்டார் வாகனத்தின் வினைத்திறனை எவ்வாறு பாதிக்கும் என்பதை இரண்டு விடயங்கள் மூலம் விளக்குக.

(vi). கம்பிச் சுருளின் மின்தடையைக் குறைப்பதற்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய ஒரு முறையைப் பரிந்துரைக்க.

(c) உள் எரிப்பு இயந்திரம் (Internal Combustion Engine) கொண்ட ஒரு மோட்டார் வாகனத்தில், உயிர்ச்சுவட்டு எரிபொருளை எரிப்பதன் மூலம் மின்சாரம் மற்றும் பொறிமுறைச் சக்தி உற்பத்தி செய்யப்படுவதுடன் மேலதிகமாக வெப்பமும் உற்பத்தியாகிறது.

(i). இயந்திரத்தின் வினைத்திறன் 64 % ஆகவும், அதன் பொறிமுறைச் சக்தி வெளியீடு 80 kW ஆகவும் இருப்பின், எரிபொருள் எரிப்பதன் மூலம் பெறப்படும் உள்ளீட்டுச் சக்தியைக் கணிக்க.

(ii). *5* நிமிடப் பயணத்தின்போது, வெப்ப இழப்பு அதிகமாக ஏற்படுவது மின்சார மோட்டார் வாகனத்திலா அல்லது உள் எரிப்பு இயந்திர வாகனத்திலா? உங்கள் விடையைக் கணிப்புகள் மூலம் உறுதிப்படுத்துக.

(iii). இயந்திரத்தின் ரேடியேட்டர் (Radiator) ஊடாக $0.5\ kg\ s^{-1}$ வீதத்தில் பாயும் நீரினால், மேலே B (iv) இல் கணிக்கப்பட்ட வெப்பச் சக்தி உறிஞ்சப்படுமாயின், 5 நிமிடங்களில் நீரின் வெப்பநிலையில் ஏற்படும் உயர்ச்சியைக் கணிக்க. (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$).

***