14 ஒழுக்குகளும் அமைப்புகளும்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

- நான்கு அடிப்படை ஒழுக்குகளை இனங்காண்பதற்கும்
- ஒரு கோட்டிற்குச் செங்குத்தான ஒரு கோட்டினை அமைப்பதற்கும்
- ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்திற்குச் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை அமைப்பதற்கும்
- கோணங்களை அமைப்பதற்கும் பிரதிசெய்வதற்கும்
- ஒழுக்குகளுடனும் அமைப்புகளுடனும் தொடர்புபட்ட பிரசினங்களைத் தீர்ப்பதற்கும்

தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

ஒழுக்குகள்

நீங்கள் அவதானிக்கத்தக்க சில இயக்கங்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன. அவை செல்லும் பாதைகள் தொடர்பாகக் கவனஞ் செலுத்துக.

1. காற்றில் மிதக்கும் பஞ்சு
2. பறக்கும் பறவை
3. துடுப்பினால் அடிக்கப்பட்ட பந்து
4. மரத்திலிருந்து விழும் பழம்
5. தொழிற்படும் மணிக்கூட்டின் முள் ஒன்றின் நுனி
6. நிறுத்தாடுவளையில் (see - saw) இருக்கும் பிள்ளை

மேலே 1, 2 ஆகியவற்றினால் காட்டப்படும் இயக்கங்கள் சிக்கலானவையாகவும் நிச்சயமற்றனவாகவும் இருக்கின்றபோதிலும் 3 தொடக்கம் 6 வரையுள்ள இயக்கங்கள் நிச்சயமானவையாக இருப்பதை அவதானிக்கலாம். இத்தகைய இயக்கங்களில் ஈடுபடுவன செல்லும் பாதைகள் பற்றி நல்ல விளக்கத்தைப் பெறுவதற்குக் கேத்திரகணித்தில் உள்ள ஒழுக்குகள் பற்றிக் கற்றல் முக்கியமானதாகும்.

ஒரு குறித்த நிபந்தனையை அல்லது சில நிபந்தனைகளைத் திருப்தியாக்குமாறு உள்ள புள்ளிகளின் தொடையானது ஒழுக்கு எனப்படும்.

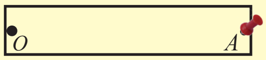
14.1 அடிப்படை ஒழுக்குகள்

இப்போது நாம் அடிப்படை ஒழுக்குகளில் கவனஞ் செலுத்துவோம்.

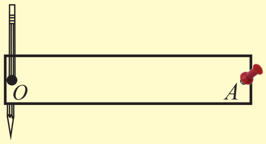
1. ஒரு நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு

செயற்பாடு 1

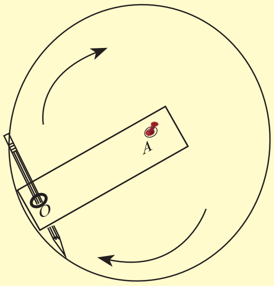
படி 1 : ஏறத்தாழ 5 cm நீளமுள்ள ஓர் அட்டைத்தாள் கீற்றில் இரு அந்தங்களுக்கும் அருகில் இரு புள்ளிகளைக் குறித்து O, A எனப் பெயரிடுக.



படி 2: ஒரு கடதாசி மீது மேற்குறித்த அட்டைத்தாள் கீற்றை வைத்து புள்ளி A இல் வரைதல் ஊசியைப் பொருத்தி நிலையாக வைத்துக்கொள்க.



படி 3: O இல் உள்ள புள்ளியினூடாக ஒரு பென்சிற் கூரைச் செலுத்திப் பிடித்துக்கொண்டு பென்சிற் கூரை இயக்கி அது செல்லும் பாதையைக் குறிக்க.



படி 4: செயற்பாட்டிலிருந்து ஒழுக்கு ஒன்றை இனங்காண்க.

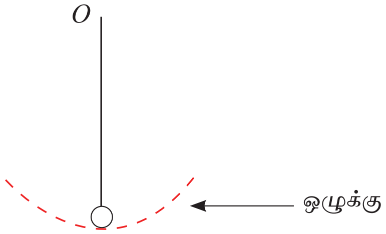
மேற்குறித்த செயற்பாட்டிலிருந்து நீங்கள் வட்டமாகச் செல்லும் பாதையைப் பெறுவீர்கள். இதற்கேற்ப

ஒரு நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு ஒரு வட்டமாகும்.

உதாரணம் 1

ஒரு தொழிற்படும் கடிகாரத்தின் ஊசற் குண்டின் ஆகவும் கீழேயுள்ள புள்ளியின் ஒழுக்கை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.

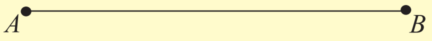
இவ்வியக்கத்துக்குரிய ஒழுக்கானது ஊசற் குண்டு தொங்க விடப்பட்டுள்ள புள்ளியை மையமாகக் கொண்ட கோலின் நீளத்தை ஆரையாகக் கொண்ட வட்டத்தின் பகுதியாகும்.



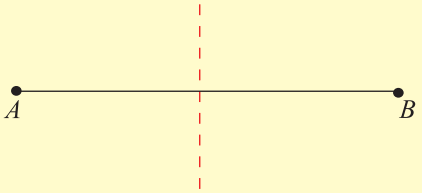
2. இரு நிலைத்த புள்ளிகளிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு

செயற்பாடு 2

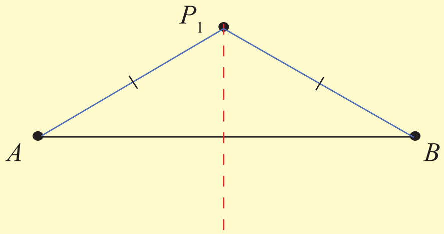
படி 1 : ஓர் எண்ணெய்த் தாளில்/திசுத் தாளில் ஏறத்தாழ 10 cm நீளமுள்ள ஒரு கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை AB எனப் பெயரிடுக.



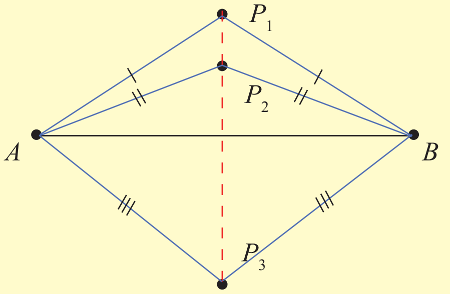
படி 2 : A, B ஆகிய இரு புள்ளிகளும் பொருந்துமாறு திசுத் தாளை மடிப்பதன் மூலம் கோடு AB இன் சமச்சீரச்சை இனங்கண்டு அதனை ஒரு முறிந்த கோட்டினால் குறிக்க.



படி 3 : முறிந்த கோட்டின் மீது ஒரு புள்ளியை P_1 எனக் குறித்து P_1A, P_1B ஆகிய கோடுகளை வரைந்து அவற்றின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக.



படி 4 : முறிந்த கோட்டின் மீது வேறு சில புள்ளிகளைக் குறித்து அப்புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் A, B ஆகிய புள்ளிகளின் தூரங்களை அளந்து எழுதுக.



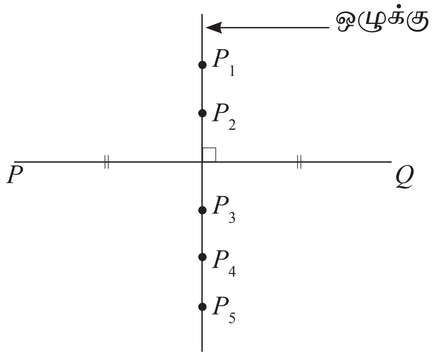
படி 5 : A, B ஆகிய புள்ளிகளிலிருந்து முறிந்த கோட்டின் மீது உள்ள யாதாயினும் ஒரு புள்ளிக்கு உள்ள தூரங்கள் சமமா எனச் சோதித்துப் பார்த்து முடிபை எழுதுக.

மேலே A, B ஆகியன பொருந்துமாறு தாளை மடிக்கும்போது கிடைக்கும் மடிப்புக் கோடானது கோடு AB இற்குச் செங்குத்தானது என்பதையும் அது AB இன் நடுப் புள்ளியினூடாகச் செல்கின்றது என்பதையும் விளங்கிக்கொள்க. இக்கோடானது கோட்டுத் துண்டம் AB இன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கி எனப்படும். AB இன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கி மீது நீங்கள் தெரிந்தெடுத்த புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றிலுமிருந்தும் A இற்கும் B இற்கும் உள்ள தூரங்கள் சமம் என்பதை அவதானிக்க.

நிலைத்த இரு புள்ளிகளிலிருந்து சம தூரங்களில் உள்ள புள்ளியின் ஒழுக்கு அவ்விரு புள்ளிகளையும் தொடுக்கும் கோட்டின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியாகும்.

உதாரணம் 2

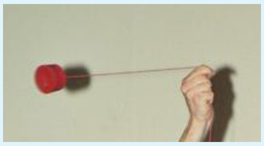
தரப்பட்டுள்ள P, Q என்னும் இரு புள்ளிகளிலிருந்து சம தூரத்தில் உள்ள புள்ளிகளின் அமைவைக் காட்டும் ஒழுக்கை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக. அதன் மீது உள்ள புள்ளிகளை P_1, P_2, P_3, P_4, P_5 எனப் பெயரிடுக.



பயிற்சி 14.1

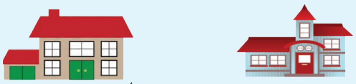
1. பின்வரும் இயக்கங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் உரிய ஒழுக்கை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.

(i) 50 cm நீளமுள்ள ஒரு கயிற்றின் ஒரு நுனியில் மரக் குற்றி ஒன்றைக் கட்டி, கயிற்றின் மற்றைய நுனியைப் பிடித்து கயிறு இழுக்கப்பட்டிருக்குமாறு சுற்றும்போது மரக் குற்றி செல்லும் பாதை.



(ii) ஒரு தொழிற்படும் கடிகாரத்தின் ஒரு நிமிட முள்ளின் அந்தம் செல்லும் பாதை.

(iii) உருவில் உள்ள கிடைப்படத்தில் A, B என்னும் இரண்டு வீடுகள் 50 m இடைத்தூரத்தில் காணப்படுகின்றன. இவ்வீடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் மதில் ஒன்றை அமைக்க வேண்டும். அம்மதில் அமையும் இடம்.

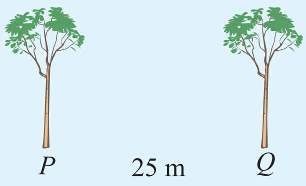


(iv) ஓர் ஊர்வலத்தில் தீப்பந்தைச் சுழற்றுபவரின் பந்தத்தில் உள்ள தீப்பிழம்பு செல்லும் பாதை. (பந்தத்தைப் பிடிப்பவர் அசையாமல் இருக்கும் போது)

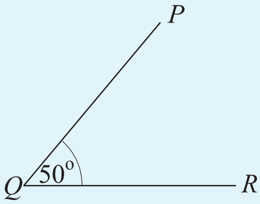
(v) ஓர் இராட்டினத்தில் இருப்பவர் செல்லும் பாதை.

(vi) நிறுத்தாடுவளையிலே ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் அதன் குறுக்குத் தண்டின் இரு அந்தங்களிலும் அமர்ந் திருக்கும் பிள்ளைகள் செல்லும் பாதை.

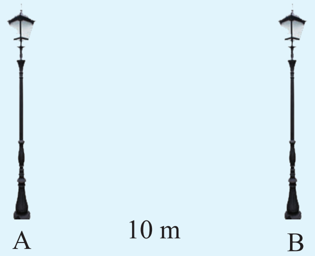
2. தரப்பட்டுள்ள உருவில் P, Q ஆகியன கிடைத் தரையில் ஒன்றிலிருந்தொன்று 25 m தூரத்தில் உள்ள இரு மரங்களாகும். ஒவ்வொரு மரத்திலிருந்தும் 15 m தூரத்தில் ஒரு நீர்த் திருகுபிடியைப் பொருத்தவேண்டி உள்ளது. ஒழுக்குகள் பற்றிய அறிவிற்கேற்பத் திருகுபிடி பொருத்தப்படத்தக்க இடங்களைக் காணும் விதத்தை ஒரு பருமட்டி உருவைக் கொண்டு காட்டுக.



3. உருவில் உள்ளவாறு ஓர் 50° கோணத்தை வரைந்து அதனை PQR எனப் பெயரிடுக. Q, R என்பவற்றிலிருந்து சம தூரங்களில் புயம் PQ மீது உள்ள புள்ளி காணப்படும் விதத்தை ஒழுக்குகள் பற்றிய உங்கள் அறிவைப் பயன்படுத்திக் காண்க. இவற்றை ஒரு பருமட்டி உருவில் குறித்து அப்புள்ளியை S எனப் பெயரிடுக.



4. A, B ஆகியன ஒன்றிலிருந்தொன்று 10 m தூரத்தில் இருக்கும் இரு விளக்குக் கம்பங்களாகும்.



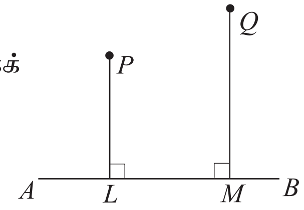
   (i) A இலிருந்து 6 m தூரத்திலும் B இலிருந்து 8 m தூரத்திலும் இருக்குமாறு ஒரு கம்பம் C ஐ நடுதல் வேண்டும். ஓர் உகந்த பருமட்டி உருவில் கம்பம் C இன் அமைவைக் குறிக்க.

   (i) A, B இற்கு நடுவில் இன்னுமொரு விளக்குக் கம்பம் வர வேண்டும் எனின், ஒழுக்கு பற்றிய அறிவைக் கொண்டு அக்கம்பம் வரவேண்டிய இடத்தைப் பருமட்டிப் படம் ஒன்றில் குறித்துக் காட்டுக. அதை D எனக் குறிக்க.

14.2 அடிப்படை ஒழுக்குகள் (மேலும்)

3. ஒரு நிலைத்த கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு

ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஒரு கோட்டிற்கு வரையப்பட்டுள்ள செங்குத்துக் கோட்டின் நீளம் அக்கோட்டிற்கு உள்ள தூரமாகக் கருதப்படும்.

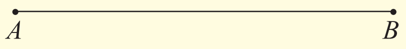


இதற்கேற்பக் கோடு AB இற்கு
P இலிருந்து உள்ள தூரம் PL ஆகும்.
Q இலிருந்து உள்ள தூரம் QM ஆகும்.

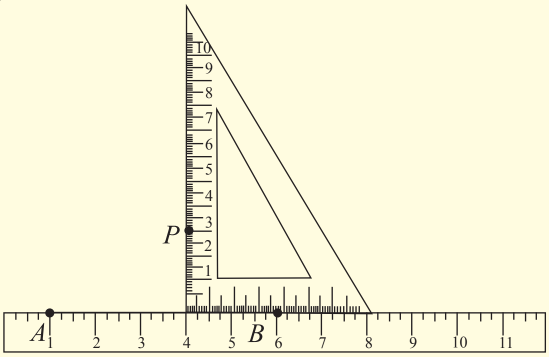
இப்போது நாம் ஒரு கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கைக் காண்பதற்குப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 1

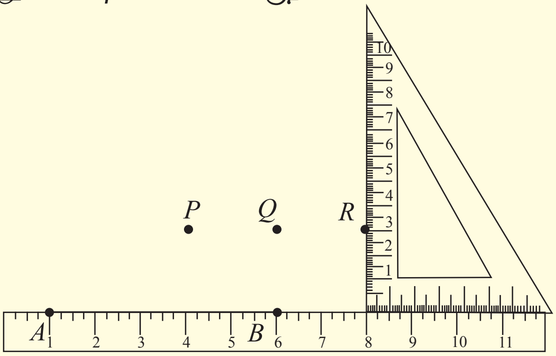
படி 1: பயிற்சிப் புத்தகத்தில் ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை AB எனப் பெயரிடுக.



படி 2: கோடு AB மீது நேர் விளிம்பை வைத்து அதனைத் தொடுமாறு ஒரு மூலைமட்டத்தின் ஒரு விளிம்பைப் பின்வரும் உருவில் உள்ளவாறு வைக்க. AB இலிருந்து 3 cm தூரத்தில் உள்ள புள்ளியைக் குறித்து அதனை P எனப் பெயரிடுக.



படி 3: மூலைமட்டத்தின் அமைவை மாற்றி AB இலிருந்து 3 cm தூரத்தில் உள்ள வேறு சில புள்ளிகளைக் குறிக்க.



படி 4: மேலே குறித்த P, Q, R ஆகிய புள்ளிகளை ஒரு நேர்விளிம்பைப் பயன்படுத்தித் தொடுக்க.

படி 5: கோடு AB இலிருந்து 3 cm தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு யாதென விளக்குக. அத்தகைய வேறோர் ஒழுக்கை AB இல் P இருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிரான பக்கத்திலும் வரையமுடியும் என்பதை அவதானிக்க.

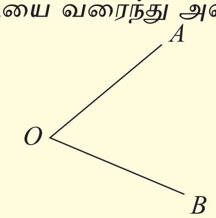
மேற்குறித்த செயற்பாட்டிற்கேற்பக் கோடு AB இலிருந்து 3 cm தூரத்தில் இயங்கும் ஒரு புள்ளியின் ஒழுக்கானது AB இலிருந்து 3 cm தூரத்தில் உள்ள AB இற்குச் சமாந்தரமான ஒரு நேர்கோடு என்பது தெளிவாகும். அவ்வாறே கோடு AB இன் இரு பக்கங்களிலும் இத்தகைய இரு ஒழுக்குகளை வரையலாம்.

ஒரு நேர்கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கானது அந்நேர்கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக அம்மாறாத் தூரத்தில் நேர்கோட்டின் இரு பக்கங்களிலும் இருக்கும் இரு நேர்கோடுகளாகும்.

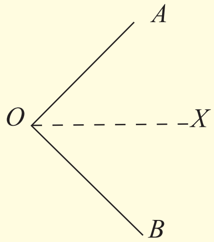
4. இரு இடைவெட்டும் நேர்கோடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் இயங்கும் ஒரு புள்ளியின் ஒழுக்கு

செயற்பாடு 2

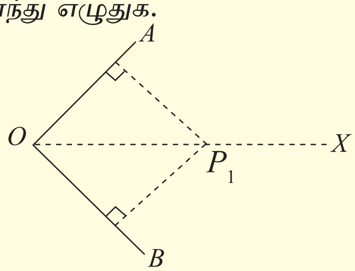
படி 1: ஓர் ஊடுகாட்டும் தாளில் (எண்ணெய்த் தாள்) உருவில் உள்ளவாறு ஒரு நேர்கோட்டுச் சோடியை வரைந்து அவற்றை OA, OB எனப் பெயரிடுக.



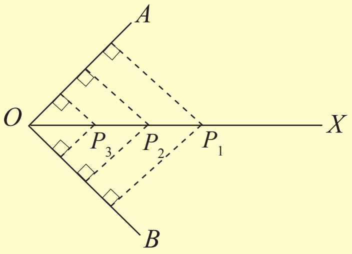
படி 2: OA, OB ஆகிய கோடுகள் பொருந்துமாறு திசுத் தாளை மடித்து மடிப்புக் கோட்டினை ஒரு முறிந்த கோட்டினால் குறிக்க. அதனை OX எனப் பெயரிடுக.



படி 3: மேலே வரைந்த முறிந்த கோடு மீது ஒரு புள்ளியைக் குறித்து அதனை P_1 எனப் பெயரிடுக. மூலைமட்டத்தைப் பயன்படுத்தி P_1 இலிருந்து OA இற்கும் OB இற்கும் செங்குத்துக் கோடுகளை வரைந்து அச்செங்குத்துக் கோடுகளின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக.



படி 4: கோடு OX மீது மேலும் சில புள்ளிகளைப் பின்வரும் உருவில் உள்ளவாறு குறித்து அவற்றை P_2, P_3, ... எனப் பெயரிடுக. அப்புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றிலிருந்தும் OA இற்கும் OB இற்கும் செங்குத்துக் கோடுகளை வரைந்து அவற்றின் நீளங்களையும் அளந்து எழுதுக.



படி 5: $A\hat{O}X$, $B\hat{O}X$ ஆகியவற்றை அளந்து கோடு தொடர்பாகப் பெறத்தக்க முடிபையும் எழுதுக.

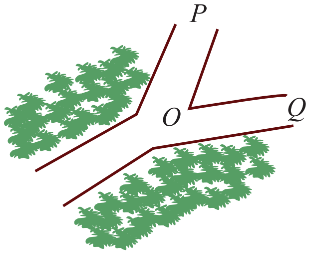
மேற்குறித்த செயற்பாட்டிற்கேற்ப $A\hat{O}B$ ஐ இருசமகோணங்களாக வேறுபடுத்தும் கோடு OX என்பதும் கோடு OX மீது உள்ள யாதாயினும் ஒரு புள்ளியிலிருந்து OA இற்கும் OB இற்கும் உள்ள தூரங்கள் சமம் என்பதும் தெளிவாகும்.

மேலும் OA, OB ஆகிய கோடுகள் பொருந்துமாறு தாள் மடிக்கப்படுகின்றமையால் $A\hat{O}X$, $B\hat{O}X$ ஆகிய கோணங்கள் சமமாகும்.
கோடு OX ஆனது $A\hat{O}B$ இன் கோண இருசமகூறாக்கி எனப்படும்.

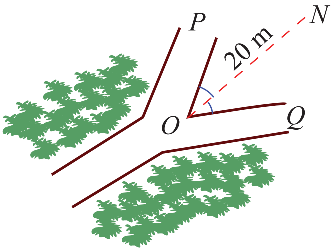
ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும் இரு நேர்கோடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு அவ்விரு கோடுகளும் இடைவெட்டுவதால் உண்டாகும் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியாகும்.

உதாரணம் 1

OP, OQ ஆகியன சந்தி O இலிருந்து இரு பக்கங்களுக்கும் செல்லும் இரு பாதைகளாகும். அவ்விரு பாதைகளிலிருந்தும் சம தூரத்தில் சந்தி O இலிருந்து 20 m தூரத்தில் ஓர் அறிவிப்புப் பலகையைப் பொருத்த வேண்டியுள்ளது. ஒழுக்குகள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி, அறிவிப்புப் பலகை பொருத்தப்பட வேண்டிய இடத்தைக் காணும் விதத்தை ஓர் உருவில் காட்டுக.

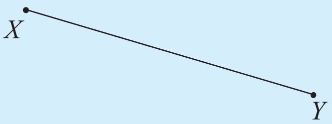


இங்கு $Q\hat{O}P$ இன் இருகூறாக்கி மீது புள்ளி N இருக்க வேண்டும். $ON = 20$ m ஆகையால் O இலிருந்து 20 m தூரத்தில் இருசமகூறாக்கி மீது புள்ளி N இருக்கும்.

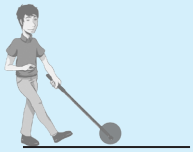


பயிற்சி 14.2

1. ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து XY எனப் பெயரிடுக. இதிலிருந்து 4 cm தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.



2. ஒரு மாணவன் ஒரு நேர்கோட்டுப் பாதையில் கைப்பிடி பொருத்தப்பட்ட 20 cm விட்டமுள்ள ஒரு சில்லை உருட்டிக் கொண்டு செல்கின்றான். சில்லின் மையத்தின் ஒழுக்கை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.

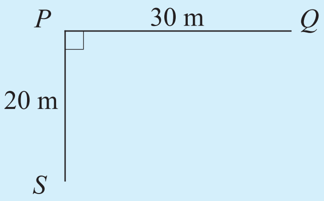


3. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள கடிகாரத்தில் நிமிட முள்ளுக்கும் மணி முள்ளுக்கும் சம தூரத்தில் செக்கன் முள் காணப்படுகின்றது எனின், செக்கன் முள்ளின் அமைவை ஒழுக்கைப் பயன்படுத்தி ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக. (விரிகோணம், பின்வளை கோணம் ஆகிய இரு சந்தர்ப்பங்களுக்கும் வரைக.)

4. ஒரு காணியில் இருக்கும் 50 மீற்றர் நீளமுள்ள ஒரு வடிகால் PQ ஆனது உருவில் காணப்படுகின்றது. வடிகால் PQ இலிருந்து 10 மீற்றர் தூரத்திலும் P, Q ஆகிய இரு அந்தங்களிலிருந்தும் சம தூரத்திலும் ஒரு நீர்த் திருகுபிடி பொருத்தப்பட வேண்டியுள்ளது. நீரித் திருகுபிடி பொருத்தப்பட வேண்டிய இடத்தை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.

5. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள கேக் துண்டை ஒழுக்கைப் பயன்படுத்தி இரண்டு சம பகுதிகளாகப் பிரிக்கக்கூடிய முறையை ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.

6. ஒரு செவ்வகக் காணியின் இரு எல்லைகள் PQ, PS ஆகும். எல்லை PQ இலிருந்து 8 மீற்றர் தூரத்திலும் எல்லை PS இலிருந்து 5 மீற்றர் தூரத்திலும் இருக்குமாறு காணியினுள்ளே ஒரு மரத்தை நட வேண்டியுள்ளது. மரம் நடப்பட வேண்டிய இடத்தை ஒரு பருமட்படி உருவில் காட்டி அதனை T எனப் பெயரிடுக.



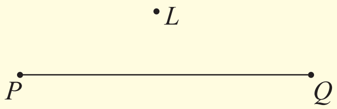
14.3 தரப்பட்ட நேர்கோடு ஒன்றிற்குச் செங்குத்துக் கோடுகளை அமைத்தல்

அமைப்புகளில் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் இரு சொற்களை விளக்குவோம். கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி வட்டங்களை வரைகையில் "யாதாயினும் ஒரு புள்ளியை மையமாகக் கொண்டும்", "ஒரு குறித்த தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டும்" என்னும் பதங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. உதாரணமாகப் புள்ளி A ஐ மையமாகக் கொண்டு என்பது கவராயத்தின் முனையைப் புள்ளி A மீது வைத்து வட்டத்தை அல்லது வில்லை வரைய வேண்டும் என்பதைக் கருதுகின்றது. "AB ஐ ஆரையாகக் கொண்டு" என்பது கவராயத்தின் முனைக்கும் பென்சிலுக்கும் இடையில் உள்ள நீளம் AB இற்குச் சமமாக இருக்க வேண்டும் என்பதைக் கருதுகின்றது.

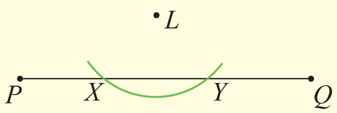
1. ஒரு கோட்டிற்கு வெளியே இருக்கும் ஒரு புள்ளியிலிருந்து அக்கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைத்தல்

செயற்பாடு 1

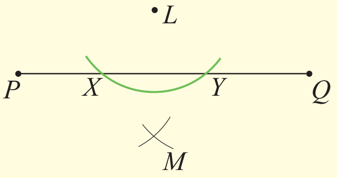
படி 1 : பயிற்சிப் புத்தகத்தில் ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை PQ எனப் பெயரிடுக. PQ இற்குப் புறத்தே ஒரு புள்ளியைக் குறித்து அதனை L எனப் பெயரிடுக.



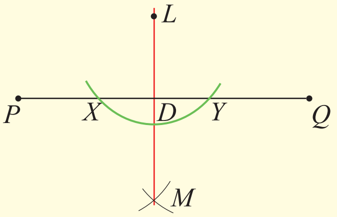
படி 2: L இலிருந்து PQ இற்கு உள்ள தூரத்திலும் பார்க்கக் கூடிய தூரத்தை ஆரையாகவும் L ஐ மையமாகவும் கொண்டு கோடு PQ ஐ இடைவெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைக. வெட்டுப் புள்ளிகளை X, Y எனப் பெயரிடுக.



படி 3: X, Y ஆகிய புள்ளிகள் ஒவ்வொன்றையும் மையமாகக் கொண்டு ஒரே ஆரையுடன் ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுமாறு வேறு இரு விற்களை உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை M எனப் பெயரிடுக.



படி 4: L, M ஆகிய புள்ளிகளைத் தொடுத்துக் கோடு LM ஆனது கோடு PQ ஐ இடை வெட்டும் புள்ளியை D எனப் பெயரிடுக. $L\hat{D}P$ இன் பெறுமானத்தை அளந்து எழுதுக.

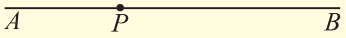


மேற்குறித்த அமைப்பின் இறுதியில் $L\hat{D}P = 90^{\circ}$ எனப் பெறுவீர்கள். அதாவது LD ஆனது கோடு PQ இற்குப் புள்ளி L இலிருந்து வரையப்பட்டுள்ள செங்குத்தாகும்.

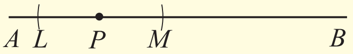
2. கோட்டின் மீது உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து அக்கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைத்தல்

செயற்பாடு 2

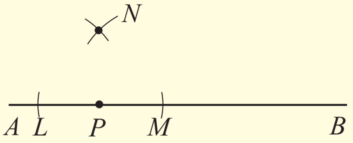
படி 1 : ஒரு கோட்டினை வரைந்து அதனை AB எனப் பெயரிடுக. அதன் மீது ஒரு புள்ளியைக் குறித்து அதனை P எனப் பெயரிடுக.



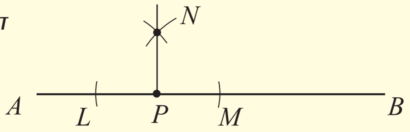
படி 2 : கவராயத்தில் PA இலும் பார்க்கக் குறைந்த ஓர் ஆரையை எடுத்து P ஐ மையமாகக் கொண்டு PA, PB ஆகிய கோட்டுத் துண்டங்களை வெட்டுமாறு இரு விற்களை வரைக. வெட்டுப் புள்ளிகளை L, M எனப் பெயரிடுக.



படி 3 : கவராயத்தில் படி 2 இல் எடுத்த ஆரையிலும் பார்க்கக் கூடிய ஓர் ஆரையை எடுத்து L, M ஆகியவற்றை மையங்களாகக் கொண்டு ஒன்றையொன்று வெட்டுமாறு இரு விற்களை வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை N எனப் பெயரிடுக.



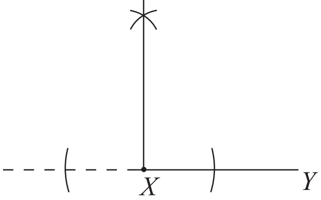
படி 4 : NP ஐ இணைத்து $N\hat{P}A$ இன் பெறுமானத்தை அளந்து எழுதுக.



மேற்குறித்த அமைப்பின் இறுதியில் $N\hat{P}A = 90^{o}$ எனப் பெறுவீர்கள். அதாவது கோடு AB இற்கு P இல் வரைந்த செங்குத்துக் கோடு PN ஆகும்.

3. ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தின் ஒரு முனைப் புள்ளியிலிருந்து அக்கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைத்தல்

கோட்டுத் துண்டம் XY இற்கு X இல் ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க வேண்டி உள்ளதெனக் கொள்வோம்.
கோடு YX ஐ நீட்டி மேலே இனங்கண்ட அதே முறையில் இவ்வமைப்பைச் செய்க.



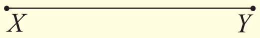
4. ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை அமைத்தல்

நேர்கோட்டுத் துண்டத்தின் நடுப் புள்ளியினூடாக அக்கோட்டிற்குச் செங்குத்தான கோடு செங்குத்து இருசமகூறாக்கியாகும் என்பதை நாம் அறிவோம்.

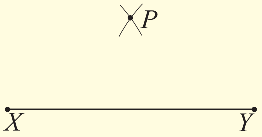
கோடு ஒன்றின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியை அமைப்பதற்குப் பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

செயற்பாடு 3

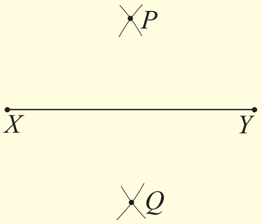
படி 1 : ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை XY எனப் பெயரிடுக.



படி 2 : நீளம் XY இன் அரைவாசியிலும் கூடிய ஒரு தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு ஆரையை மாற்றாமல் X, Y ஆகியவற்றை மையங்களாகக் கொண்டு ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுமாறு இரு விற்களை வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.

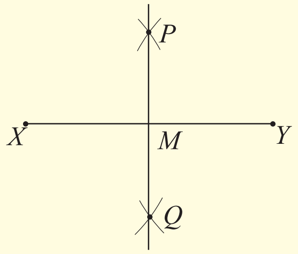


படி 3 : மேலே உள்ளவாறு X, Y ஆகியவற்றை மையங்களாகக் கொண்டு மேலும் இரு விற்களை ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுமாறு வரைந்து வெட்டுப் புள்ளியை Q எனப் பெயரிடுக. இது XY இலிருந்து P இருக்கும் பக்கத்திற்கு எதிர்ப் பக்கத்தில் பெறப்படும்.



குறிப்பு : இரு சந்தர்ப்பங்களிலும் ஆரைகளைச் சமமாக எடுத்தல் அவசியமன்று.

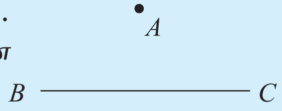
படி 3 : கோடு PQ ஐ வரைந்து அது XY ஐ இடைவெட்டும் புள்ளியை M எனப் பெயரிடுக. XM, MY, $X\hat{M}P$ ஆகியவற்றை அளந்து எழுதுக. PQ பற்றிப் பெறத்தக்க முடிபுகள் யாவை?



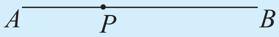
மேற்குறித்த அமைப்புக்கேற்ப $XM = MY$ என்பதையும் $X\hat{M}P = 90^\circ$ என்பதையும் நீங்கள் இனங்காண்பீர்கள். அதற்கேற்ப PQ ஆனது கோடு XY ஐச் செங்குத்தாக இருகூறிடும் கோடாகும். அதாவது XY இன் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியாகும்.

பயிற்சி 14.3

1. உருவில் உள்ளவாறு BC என்னும் நேர்கோட்டினை வரைக. புள்ளி A இலிருந்து BC இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.



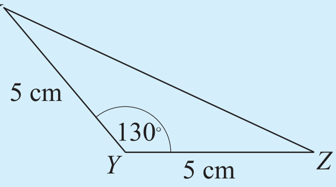
2. $AB = 7$ cm ஆக இருக்குமாறு கோடு AB ஐ வரைக. $AP = 3$ cm ஆக இருக்குமாறு AB மீது புள்ளி P ஐக் குறித்து P இலிருந்து AB இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.



3. யாதாயினும் ஒரு கூர்ங்கோண முக்கோணியை வரைந்து அதனை PQR எனப் பெயரிடுக.

(i) P இலிருந்து கோடு QR இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.
(ii) Q இலிருந்து கோடு PR இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.
(iii) R இலிருந்து கோடு PQ இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.

4. (i) உருவில் உள்ளவாறு பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி 130° கோணத்தை வரையுங்கள். அதன் புயங்கள் இரண்டும் 5 cm ஆக இருக்கத்தக்கதாக ΔXYZ ஐப் பூரணப்படுத்துக.



(ii) Y இலிருந்து கோடு XZ இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைத்து அது XZ ஐச் சந்திக்கும் புள்ளியை D எனப் பெயரிடுக.

(iii) XD ஐயும் ZD ஐயும் அளந்து எழுதுக.

5. 6 cm நீளமும் 4 cm அகலமும் உள்ள ஒரு செவ்வகத்தை அமைக்க.

6. (i) $PQ = 10$ cm ஆக இருக்குமாறு ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டம் PQ ஐ வரைக.

(ii) $PB = 2$ cm ஆக இருக்குமாறு கோடு PQ மீது புள்ளி B ஐக் குறிக்க.

(iii) B இலிருந்து PQ இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க.

(iv) மேலே வரைந்த செங்குத்துக் கோடு மீது $BA = 6$ cm ஆக இருக்குமாறு புள்ளி A ஐக் குறித்து முக்கோணி ABQ ஐப் பூரணப்படுத்துக.

(v) கோடு BQ இன் செங்குத்து இருகூறாக்கியை அமைத்து அது AQ ஐ இடைவெட்டும் புள்ளியை O எனப் பெயரிடுக.

(vi) புள்ளி O ஐ மையமாகக் கொண்டு ஆரை OA ஐ ஆரையாக உடைய வட்டத்தை வரைக.

14.4 கோணங்களுடன் தொடர்புபட்ட அமைப்புகள்

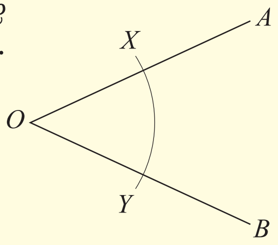
கோண இருசமகூறாக்கியை அமைத்தல்

ஒரு தரப்பட்ட கோணத்தை இரு சம கோணங்களாக வேறுபடுத்திக் காட்டுவதற்கு வரையப்படும் கோடு **கோண இருசமகூறாக்கி** எனப்படும்.

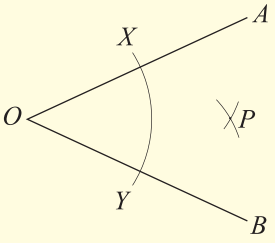
யாதாயினும் ஒரு கோணத்தை வரைந்து அதனை $A\hat{O}B$ எனப் பெயரிடுக. இக் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியை வரைவதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.

செயற்பாடு 1

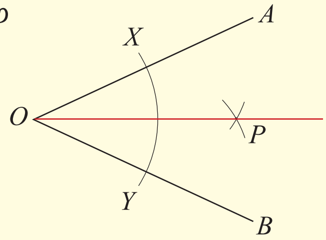
படி 1 : OA, OB ஆகிய புயங்களை வெட்டுமாறு O ஐ மையமாகக் கொண்டு ஒரு வில்லை வரைக. வெட்டுப் புள்ளிகளை X, Y எனப் பெயரிடுக.



படி 2 : கவராயத்தில் ஓர் உகந்த ஆரையை எடுத்து X, Y ஆகிய புள்ளிகளை மையங்களாகக் கொண்டு ஒன்றையொன்று இடைவெட்டுமாறு இரு விற்களை உருவில் உள்ளவாறு வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.



படி 3 : OP ஐத் தொடுக்க. $A\hat{O}P$, $B\hat{O}P$ ஆகியவற்றை அளந்து அவை சமமா எனப் பரீட்சிக்க.

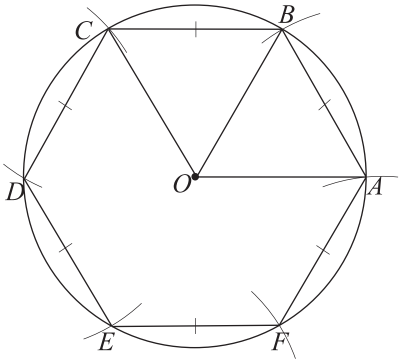


மேற்குறித்த செயற்பாட்டின் இறுதியில் உங்களுக்கு $A\hat{O}P = B\hat{O}P$ என்பது தெளிவாகும். அதாவது OP ஆனது $A\hat{O}B$ இன் கோண இருசமகூறாக்கியாகும்.

14.5 கோணங்களை அமைத்தல்

பாகைமானியைப் பயன்படுத்திப் பல்வேறு கோணங்களை வரைதல் பற்றி நாம் கற்றோம். எனினும் நேர்விளிம்பையும் கவராயத்தையும் மாத்திரம் பயன்படுத்திச் சில விசேட கோணங்களை அமைக்கலாம். தரம் 8 இல் கவராயத்தைப் பயன்படுத்தி ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணியை அமைத்த விதத்தை நினைவுகூர்வோம்.

இங்கு வரையத் தேவையான அறுகோணியின் ஒரு பக்கத்தின் நீளத்திற்குச் சமமான ஒரு தூரத்தை ஆரையாகக் கொண்டு ஒரு வட்டத்தை வரைந்து அதன் மீது மேற்குறித்த அதே ஆரையுடன் விற்கள் வரையப்பட்டன. அப்போது உருவாகும் ஒரு சமபக்க முக்கோணியின் ஒரு கோணம் 60° ஆகும்.



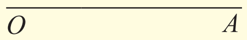
மேலும், $A\hat{O}B = 60^{o}$, $A\hat{O}C = 120^{o}$. கோணங்களை அமைப்பதற்கு இவ்வமைப்பில் பயன்படுத்திய கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்துவோம்.

1. 60° கோணத்தை அமைத்தல்

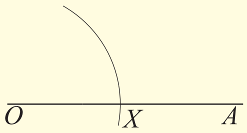
செயற்பாடு 1

OA ஒரு புயமாக இருக்குமாறு O இல் ஓர் 60° கோணத்தை அமைக்க வேண்டியுள்ளதெனக் கொள்வோம்.

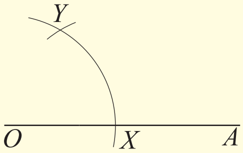
படி 1 : ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தைப் பயிற்சிப் புத்தகத்தில் வரைந்து அதனை OA எனப் பெயரிடுக.



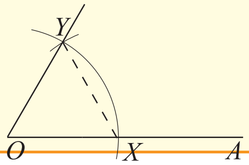
படி 2: O ஐ மையமாகக் கொண்டு பின்வரும் உருவில் உள்ளவாறு OA ஐ இடைவெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை X எனப் பெயரிடுக.



படி 3 : கவராயத்தில் மேற்குறித்த ஆரையை மாற்றாமல் X ஐ மையமாகக் கொண்டு முதல் வில்லை வெட்டுமாறு மேலும் ஒரு வில்லை வரைக. அவ்வெட்டுப் புள்ளியை Y எனப் பெயரிடுக.



படி 4 : O ஐயும் Y ஐயும் தொடுத்துத் தேவைக்கேற்ப நீட்டுக. $A\hat{O}Y$ ஐ அளந்து அது 60° ஆக உள்ளதா எனப் பரீட்சிக்க.



மேற்குறித்த அமைப்பில் கிடைத்த ΔOXY ஆனது ஒரு சமபக்க முக்கோணியாகும். அதற்குரிய காரணத்தைப் பின்வருமாறு விளக்கலாம்.

OX, OY ஆகியன O ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் ஆரைகள் ஆகையால் $OX = OY$ ஆகும்.

அவ்வாறே XO, XY ஆகியன X ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் ஆரைகள் ஆகையால் $XO = XY$.

இதற்கேற்ப $OX = XY = OY$ ஆகும்.

அதாவது ΔOXY ஆனது ஒரு சமபக்க முக்கோணியாகும்.

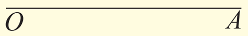
எனவே அதன் ஒவ்வொரு கோணமும் 60° ஆகும்.

ஆகவே $X\hat{O}Y = 60^{o}$ ஆகும்.

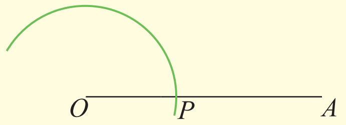
2. 120° கோணத்தை அமைத்தல்

செயற்பாடு 2

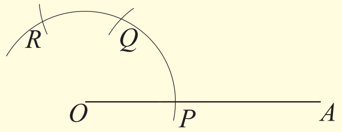
படி 1: ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து OA எனப் பெயரிடுக.



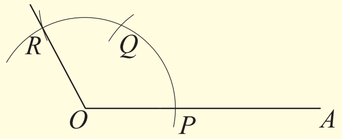
படி 2 : O ஐ மையமாகக் கொண்டு பின்வரும் உருவில் உள்ளவாறு OA ஐ இடை வெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைக. வெட்டுப் புள்ளியை P எனப் பெயரிடுக.



படி 3 : கவராயத்தில் மேற்குறித்த ஆரையை மாற்றாமல் P ஐ மையமாகக் கொண்டு உருவில் உள்ளவாறு முதல் வில்லை இடைவெட்டுமாறு ஒரு சிறிய வில்லை வரைந்து அவ்வெட்டுப் புள்ளியை Q எனப் பெயரிடுக. Q ஐ மையமாகக் கொண்டு ஆரையை மாற்றாமல் மேலும் ஒரு சிறிய வில்லை முதல் வில்லை இடைவெட்டுமாறு வரைந்து, வெட்டுப் புள்ளியை R எனப் பெயரிடுக.



படி 4 : OR ஐத் தொடுத்துத் தேவைக்கேற்ப நீட்டுக. $A\hat{O}R$ ஐ அளந்து பார்க்க.



இங்கு $A\hat{O}R = 120°$ ஆக இருப்பதற்குரிய காரணம் பின்வருமாறாகும். மேலே ஆராய்ந்துள்ளவாறு $A\hat{O}Q = 60°$ ஆகும். மேலும் $Q\hat{O}R$ உம் ஒரு சமபக்க முக்கோணியாகும். ஆகவே $Q\hat{O}R = 60°$ ஆகும். இதற்கேற்ப

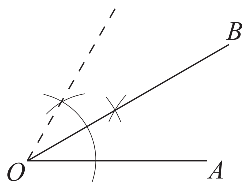
$$\begin{aligned} A\hat{O}R &= A\hat{O}Q + Q\hat{O}R \\ &= 60° + 60° \\ &= 120° \end{aligned}$$

3. 30°, 90°, 45° கோணங்களை அமைத்தல்

உகந்தவாறு கோண இருகூறாக்கிகளை அமைப்பதன் மூலம் 30°, 90°, 45° கோணங்களை அமைக்கலாம். பின்வரும் தகவல்களையும் உருக்களையும் அவதானிப்பதன் மூலம் தரப்பட்டுள்ள கோணங்களை அமைக்க.

30° கோணம்

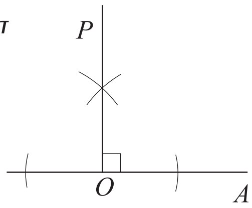
60° கோணத்தை அமைத்துக் கோண இருசமகூறாக்கியை அமைக்க. $\hat{AOB} = 30^o$.



90° கோணம்

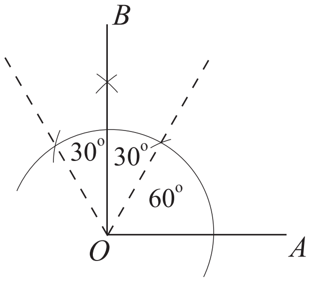
முறை I

கோட்டுத்துண்டம் AO இற்கு O இல் ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைக்க. $\hat{AOP} = 90^o$.



முறை II

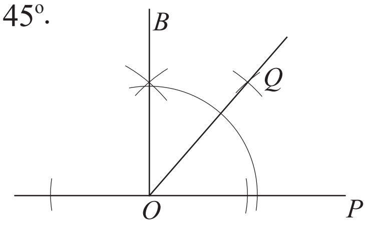
ஒரு 120° கோணத்தை வரைந்து அதிலிருந்து ஓர் 60° கோணத்தை இருகூறிடுக. $\hat{AOB} = 90^o$.



45° கோணத்தை அமைத்தல்

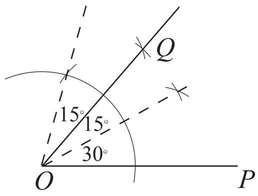
முறை I

ஒரு 90° கோணத்தை வரைந்து இருசமகூறிடுக. $\hat{POQ} = 45^o$.



முறை II

60° கோணத்தை வரைந்து அதனை இருசமகூறிடுக. அப்போது கிடைக்கும் ஒரு 30° கோணத்தை மறுபடியும் இருசமகூறிடுக.
$\hat{POQ} = 30^o + 15^o = 45^o$



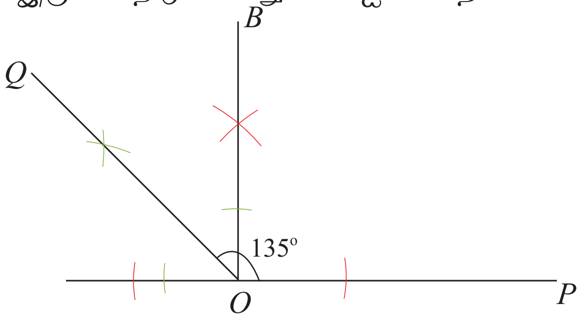
உதாரணம் 1

135° கோணத்தைப் பாகைமானியைப் பயன்படுத்தாமல் வரைக.

$135^{o} = 90^{o} + 45^{o}$ என எழுதலாம்.

ஒரு 90° பாகையை இருசமகூறிடும்போது 135° ஐப் பெறலாம்.

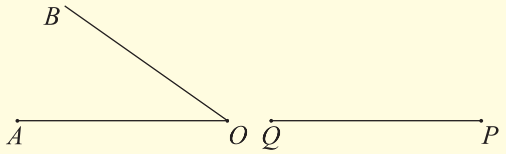
$P\hat{O}Q$ 135° ஆகும்



ஒரு தரப்பட்ட கோணத்தைப் பிரதிசெய்தல்

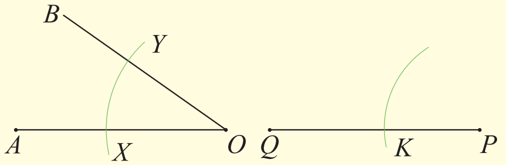
தரப்பட்டுள்ள $A\hat{O}B$ இற்குச் சமமான ஒரு கோணத்தைத் தரப்பட்டுள்ள புயம் PQ மீது P இல் பிரதிசெய்ய வேண்டி உள்ளதெனக் கொள்வோம். அதற்காகப் பின்வருமாறு செயற்பாட்டில் ஈடுபடுக.

செயற்பாடு 3



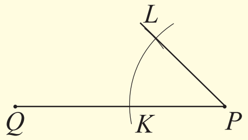
படி 1 : யாதாயினும் ஒரு கோணத்தை வரைந்து $A\hat{O}B$ எனப் பெயரிடுக. $A\hat{O}B$ ஐப் பிரதிசெய்ய வேண்டிய புயம் PQ ஐயும் வரைக.

படி 2 : O ஐ மையமாகக் கொண்டு உருவில் உள்ளவாறு OA, OB ஆகிய இரு புயங்களையும் இடைவெட்டுமாறு ஒரு வில்லை வரைந்து புயங்களை இடைவெட்டும் புள்ளிகளை X, Y எனப் பெயரிடுக. அதே ஆரையுடன் P ஐ மையமாகக் கொண்டு PQ ஐ இடைவெட்டுமாறு மேற்குறித்த XY வில்லின் அளவிலும் பார்க்க நீளங் கூடிய ஒரு வில்லை வரைக. அவ்வில்லினால் PQ இடைவெட்டப்படும் புள்ளியை K எனப் பெயரிடுக.



படி 3 : கவராயத்தில் XY ஐ ஆரையாக எடுத்து K ஐ மையமாகக் கொண்டு முதல் வில்லை இடைவெட்டுமாறு ஒரு சிறிய வில்லை வரைந்து வெட்டுப் புள்ளியை L எனப் பெயரிடுக.

படி 4 : PL ஐத் தொடுத்துத் தேவைக்கேற்ப நீட்டுக. பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி (அல்லது வேறுவிதமாக) $A\hat{O}B$ உம் $Q\hat{P}L$ உம் சமமாக உள்ளனவா எனப் பரீட்சிக்க.



பயிற்சி 14.4

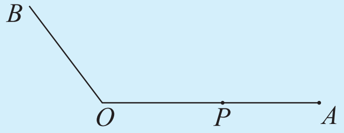
1. (i) 8 cm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை PQ எனப் பெயரிடுக.
   (ii) PQ ஒரு புயமாக இருக்குமாறு P இல் ஓர் 60° கோணத்தை அமைக்க.
   (iii) QP ஒரு புயமாக இருக்குமாறு Q இல் ஓர் 60° கோணத்தை அமைக்க.

2. (i) 6.5 cm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை AB எனப் பெயரிடுக.
   (ii) AB ஒரு புயமாக இருக்குமாறு A இல் ஒரு 90° கோணத்தை அமைக்க.
   (iii) BA ஒரு புயமாக இருக்குமாறு B இல் ஒரு 30° கோணத்தை அமைக்க.
   (iv) அமைப்புக் கோடுகளை உகந்தவாறு நீட்டுவதன் மூலம் அவற்றின் வெட்டுப் புள்ளியை C எனப் பெயரிட்டு முக்கோணி ABC ஐப் பூரணப்படுத்துக.

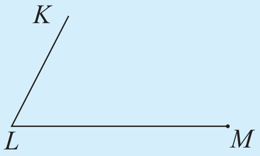
3. பாகைமானியைப் பயன்படுத்தாமல் 15°, 75° என்னும் பருமனுள்ள இரு கோணங்களை அமைக்க.

4. உருவில் உள்ளவாறு முக்கோணியை அமைப்பதற்குப் பின்வரும் அமைப்பைச் செய்க.
   (i) 7 cm நீளமுள்ள ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டத்தை வரைந்து அதனை PQ எனப் பெயரிடுக.
   (ii) PQ ஒரு புயமாக இருக்குமாறு P இல் ஒரு 30°கோணத்தை அமைக்க.
   (iii) QP ஒரு புயமாக இருக்குமாறு Q இல் ஒரு 45°கோணத்தை அமைக்க.
   (iv) முக்கோணி PQR ஐப் பூரணப்படுத்தி $P\hat{R}Q$ இன் பெறுமானத்தை அளந்து எழுதுக.

5. (i) 10 cm நீளமுள்ள நேர்கோட்டுத் துண்டம் OA ஐ வரைக.
(ii) $A\hat{O}B$ ஆனது விரிகோணமாக இருக்குமாறு ஒரு புயம் BO ஐ வரைக.
(iii) $OP = 7$ cm ஆக இருக்குமாறு OA மீது புள்ளி P ஐக் குறிக்க.
(iv) $A\hat{P}C = A\hat{O}B$ ஆக இருக்குமாறு OA இலிருந்து B இருக்கும் அதே பக்கத்தில் C இருக்குமாறு ஒரு கோட்டுத் துண்டம் PC ஐ அமைக்க.

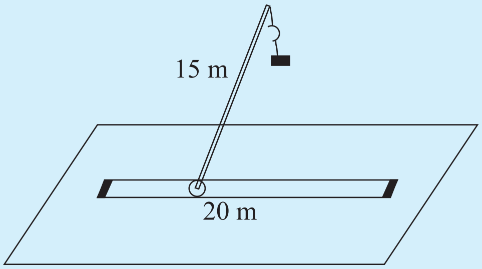


6. (i) யாதாயினும் ஒரு கூர்ங்கோணத்தை வரைந்து அதனை KLM எனப் பெயரிடுக.
(ii) $K\hat{L}M = L\hat{M}N$ ஆகுமாறு புள்ளி N ஆனது K இருக்கும் அதே பக்கத்தில் இருக்குமாறு $\hat{L}$ இற்குச் சமமான ஒரு கோணத்தை M இல் பிரதிசெய்க.
(iii) KL, MN ஆகிய கோடுகள் (அவசியமெனின் நீட்டுக) இடைவெட்டும் புள்ளியை P எனப் பெயரிட்டு, PL, PM ஆகியவற்றின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக.



பலவினப் பயிற்சி

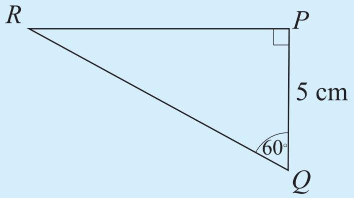
1. ஒரு தொழிற்சாலையில் இருக்கும் 20 மீற்றர் நீளமுள்ள ஒரு தண்டவாளத்தில் பொருத்தப்பட்டுள்ள ஒரு கிரேனின் புயத்தின் நீளம் 15 மீற்றர் ஆகும். அது தண்டவாளத்தின் வழியே இங்கும் அங்கும் கொண்டு செல்லப்படத்தக்கதாக இருக்கும் அதே வேளை அது தண்டவாளத்தில் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் புள்ளியைப் பற்றி ஒரு கிடைத் தளத்தில் சுழலத்தக்கதாகும். இக்கிரேனின் மூலம் பொருள்கள் பரிமாற்றப்படத்தக்க கிடைத் தளத்திலான பிரதேசத்தை அளவீடுகளுடன் ஒரு பரும்படி உருவில் காட்டுக.



2. உருவில் உள்ள முக்கோணியை அமைப்பதற்குப் பின்வரும் படிமுறைகளைப் பின்பற்றுக.
(i) $PQ = 5$ cm ஆக இருக்குமாறு ஒரு நேர்கோட்டுத் துண்டம் PQ ஐ நிலைக்குத்தாக வரைக.
(ii) P இல் ஒரு 90° கோணத்தை அமைக்க.

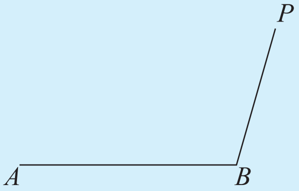
(iii) Q இல் ஓர் 60° கோணத்தை அமைக்க.

(iv) முக்கோணி PQR ஐப் பூரணப்படுத்தி $\hat{R}$ ஐ அளந்து எழுதுக.



3. (i) உருவில் உள்ளவாறு ஒரு விரிகோணம் ABP ஐ வரைக.

(ii) $A\hat{B}P = B\hat{P}K$ ஆகவும் அக்கோணங்கள் ஓர் ஒன்றுவிட்ட கோணச் சோடியாகவும் இருக்குமாறு உள்ள ஒரு புள்ளி K ஐக் கண்டு PK ஐத் தொடுக்க.

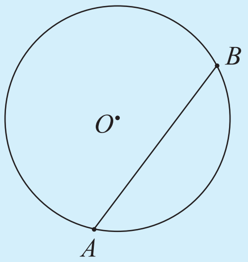


4. (i) 4 ஆரையுள்ள ஒரு வட்டத்தை வரைந்து அதன் மையத்தை O எனப் பெயரிடுக.

(ii) வட்டத்தின் மீது ஒன்றிலிருந்தொன்று 6 cm தூரத்தில் A, B என்னும் இரு புள்ளிகளைக் குறித்து கோடு AB ஐ வரைக.

(iii) புள்ளி O இலிருந்து AB இற்கு ஒரு செங்குத்துக் கோட்டினை அமைத்து அது AB ஐச் சந்திக்கும் புள்ளியை N எனப் பெயரிடுக.

(iv) AN, BN ஆகியவற்றின் நீளங்களை அளந்து எழுதுக.



பொழிப்பு

- ஒரு நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு ஒரு வட்டமாகும்.
- இரு நிலைத்த புள்ளிகளிலிருந்து சம தூரங்களில் உள்ள புள்ளியின் ஒழுக்கு அவ்விரு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் கோட்டின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியாகும்.
- ஒரு நேர்கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கானது அந்நேர்கோட்டிற்குச் சமாந்தரமாக அம்மாறாத் தூரத்தில் நேர்கோட்டின் இரு பக்கங்களிலும் இருக்கும் இரு நேர்கோடுகளாகும்.
- ஒன்றையொன்று இடைவெட்டும் இரு நேர்கோடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் இருக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கு அவ்விரு கோடுகளும் இடைவெட்டுவதால் உண்டாகும் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியாகும்.