26 ஒழுக்குகளும் அமைப்புகளும்

இப்பாடத்தைக் கற்பதனூடாக நீங்கள்,

★ ஒரு புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு
★ இரு புள்ளிகளிலிருந்து சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு
★ ஒரு நேர்கோட்டிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு
★ ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் இரு நேர்க் கோடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு

என்பன பற்றிய விளக்கத்தைப் பெறுவீர்கள்.

26.1 ஒரு புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு.

பின்வருவனவற்றின் பயணப்பாதைகள் பற்றி யாது கூறலாம் ?

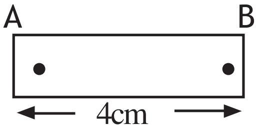
★ மணிக்கூட்டின் முள் சுழலும்போது அதன் நுனியின் பயணப்பாதை,
★ மின்விசிறி சுழலும்போது சிறகு நுனியின் பயணப்பாதை

இவையனைத்தினதும் பயணப்பாதை வட்ட வடிவமாகும். இதனை பின்வரும் செயற்பாட்டின் மூலம் அறிந்து கொள்ளமுடியும்.

செயற்பாடு 26.1

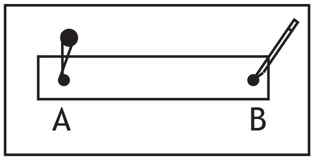
படிமுறை I

படத்தில் காட்டியவாறு ஒரு காட்போட் கீலத்தைப் பெற்றுக்கொண்டு அதன் இரு முனைகளில் ஊசி அல்லது ஆணி மூலம் இரு துளைகளையிடுங்கள். படத்தில் காட்டியவாறு அவற்றுக்கு A, B என பெயரிடுங்கள்.



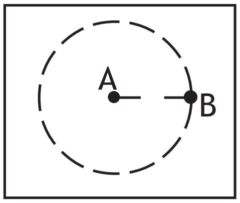
படிமுறை II

துளை A யில் ஆணியை செலுத்தி அதனை அசையாதவாறு அழுத்திப்பிடித்தபடி துளை B யில் பென்சில் முனையைச் செலுத்தி ஒரு முழுச் சுழற்சியை ஏற்படுத்துங்கள்.



படிமுறை III

காட்போட்கீலம், ஆணி, பென்சில் ஆகியவற்றை அகற்றியபின் உருவில் காட்டியவாறு ஒரு வட்டவடிவத்தைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.



இங்கு நிலைத்த புள்ளி A ஆனது மையம் எனவும் புள்ளிகள் A,B என்பவற்றிற்கிடையிலுள்ள தூரம் ஆரை (r) எனவும், அசையும் புள்ளி B யின் பயணப்பாதை வட்டம் எனவும் அழைக்கப்படும்.
பயணப்பாதையை " **ஒழுக்கு**" என அழைப்போம்.

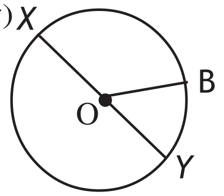
கணிதக் கருவிப் பெட்டியிலுள்ள கவராயத்தைப் பயன்படுத்தியும் இவ்வாறான வட்டங்களை இலகுவாக வரைய முடியும்.

ஒரு நிலைத்த புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு வட்டம் ஆகும்.

பயிற்சி 26.1

1. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களின்போது ஒழுக்கு (பயணப் பாதை) பற்றிக் கூறுங்கள்.
   - (i) இராட்டினம் சுழலும்போது அதில் பயணிக்கும் சிறுவனின் ஒழுக்கு
   - (ii) நூலின் ஒரு நுனியில் கல்லைக் கட்டி மறு நுனியில் பிடித்தவாறு சுற்றும்போது கல்லின் ஒழுக்கு.
   - (iii) ஊஞ்சல் ஆடும் சிறுவனின் ஒழுக்கு.

2. பின்வரும் சொற்களைப் பயன்படுத்தி இடைவெளி நிரப்புக.
   (மையம், ஆரை, வட்டம், பரிதியிலுள்ள புள்ளிகள்)
   - (i) "O" என்பது ....
   - (ii) XY என்பது ....
   - (iii) OB என்பது ....
   - (iv) B, X, Y என்பது ....



3. 4.5 cm ஆரையுடைய வட்டம் ஒன்றை வரையுங்கள்.
   - (i) அதன் மையத்திற்கு x எனப் பெயரிடுங்கள்.
   - (ii) பரிதியில் புள்ளி ஒன்றைக் குறித்து y எனப் பெயரிடுங்கள்.
   - (iii) X,Y ஐ இணையுங்கள் X,Y இன் பெயர் யாது?
   - (iv) அவ் வட்டத்திற்கு விட்டம் ஒன்றை வரையுங்கள்.
   - (v) விட்டத்தின் நீளம் யாது?
   - (vi) விட்டத்தின் நீளத்திற்கும், ஆரையின் நீளத்திற்கும் இடையில் யாதாயினும் தொடர்பு உண்டா?

4. வட்ட வடிவங்களைப் பயன்படுத்தி அலங்காரச் சித்திரம் ஒன்றை வரையுங்கள்.

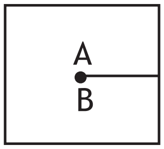
26.2 இரு நிலைத்த புள்ளிகளிலிருந்து மாறாத்தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு.

செயற்பாடு 26.2

படிமுறை I

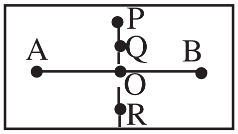
உருவில் காட்டியவாறு திசுத் தாள் துண்டு ஒன்றைப் பெற்றுக்கொள்ளுங்கள் அதில் நேர்கோடு ஒன்றை வரைந்து *AB* எனப் பெயரிடுங்கள்.

படிமுறை II



புள்ளி *A* மீது புள்ளி *B* பொருந்துமாறு திசுத்தாளை மடித்து மடிப்பின் வழியே நன்கு அழுத்துங்கள் (அருகேயுள்ள உருவை அவதானியுங்கள்)

படிமுறை III



மீண்டும் திசுத்தாளை விரியுங்கள். மடிப்பின் வழியே புள்ளிக் கோட்டை வரையுங்கள் அக்கோட்டின் மீது உருவில் காட்டியவாறு *P*, *Q*, *O*,*R* எனும் புள்ளிகளைக் குறியுங்கள்.

படிமுறை IV

கணிதக் கருவிப் பெட்டியிலுள்ள பிரிகருவியைப் பயன்படுத்தி புள்ளி *R* இலிருந்து புள்ளிகள் *A*, *B* என்பவற்றுக்கிடையேயுள்ள தூரங்கள் சமனா? எனப் பாருங்கள். (ஆசிரியரின் உதவியைப் பெற்றுக் கொள்ளுங்கள்)

இவ்வாறு புள்ளிகள் *P*, *Q*, *O*,*R* என்பவற்றிலிருந்தும் புள்ளிகள் *A*, *B* என்பவற்றுக்கிடையேயுள்ள தூரம் சமனானவையா? எனப் பாருங்கள்.

AO,*OB* என்பவற்றின் நீளங்கள் சமனானவையா?

பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி *POB* யின் பெறுமானத்தை அளந்து பாருங்கள்.

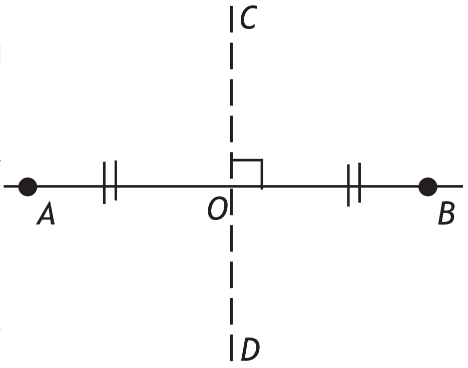
கவராயத்தைப் பயன்படுத்தியும் இரு புள்ளியிலிருந்து சம தூரத்திலுள்ள புள்ளிகளைப் பெற்றுக்கொள்ள முடியும்.

PR என்பது *A*, *B* எனும் புள்ளிகளில் இருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு ஆகும். இங்கு *A B* நேர்கோட்டின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கி *PR* ஆகும்.

> *இரு புள்ளிகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அவ்விரு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் கோட்டின் செங்குத்து இருகூறாக்கியாகும்.*

பயிற்சி 26.2

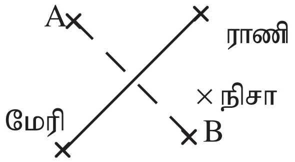
1. (i) *A*,*B* எனும் புள்ளிகளிலிருந்து சமதுாரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கைப் பெயரிடுக.
   (ii) உருவில் *AO* ற்கு சமனான நீளமுடைய நேர்கோட்டுத் துண்டமொன்றைப் பெயரிடுக.
   (iii) $A\hat{O}C$ யின் பெறுமானம் யாது?
   (iv) *AC*, *CB* என்பவற்றின் நீளங்கள் பற்றி யாது கூறலாம்.



2. (i) *XY* = 8 cm ஆகுமாறு நேர்கோட்டுத்துண்டமொன்றை வரைக. கவராயத்தையும் நேர்விளிம்பையும் பயன்படுத்தி *X*,*Y* எனும் புள்ளிகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக. அவ்வொழுக்கிற்கு MN எனப் பெயரிடுக.
   (ii) *XY* நேர்கோடும் MN ஒழுக்கும் இடைவெட்டும் புள்ளிக்கு *T* எனப் பெயரிடுக.
   (iii) *XT* இற்கு சமனான நேர்கோட்டுத் துண்டமொன்றைப் பெயரிடுக.
   (iv) 90^0 கோணம் ஒன்றைப் பெயரிடுக.

3. தக்சி, மதுர்சன் ஆகியோர்களது வீடுகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் 120 m ஆகும். இவர்கள் இருவரும் சேர்ந்து பொதுக் கிணறு ஒன்றை வெட்டத் தீர்மானித்தனர். ஆனால் அவர்கள் இருவரது வீட்டிலிருந்தும் கிணற்றுக்குள்ள தூரம் சமமாக இருக்க வேண்டும் எனத் தீர்மானித்தனர். ஒழுக்குகள் பற்றிய அறிவைப் பயன்படுத்தி கிணறு வெட்டப்பட வேண்டிய இடத்தை எவ்வாறு இனங்காணலாம். என்பதை விபரிக்க, மாதிரி உருவை வரைந்து காட்டுக.

4. மேரி, ராணி, நிசா ஆகிய மூவரும் வீடுகளிலிருந்து சமதூரத்தில் மின் கம்பமொன்றை நாட்ட விரும்பினர். அதன்படி முதலில் மேரி, ராணி ஆகிய இருவரது வீடுகளிலிருந்தும் சமதுாரத்திலுள்ள ஒழுக்கை A B என அடையாளமிட்டனர்.



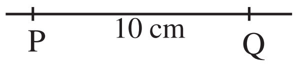
   (i) அருகிலுள்ள உருவை உமது பயிற்சிக்கொப்பியில் பிரதி செய்க.
   (ii) மேரி, நிசா ஆகிய இருவரது வீடுகளிலிருந்தும் சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை அதே உருவில CD என அடையாளமிடுக.
   (iii) இரு ஒழுக்குகளும்(AB,CD) வெட்டும் புள்ளி பற்றி யாது கூறலாம்?

26.3 நேர்கோடொன்றிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு

பின்வரும் செயற்பாட்டில் ஈடுபடுவோம்.

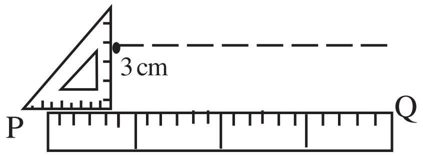
படிமுறை I

10 cm நீளமான *PQ* எனும் நேர்கோட்டை வரைக.



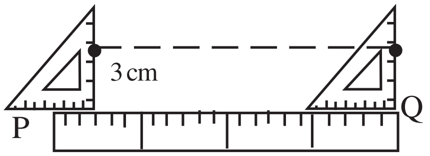
படிமுறை II

உருவில் காட்டியவாறு நேர் விளிம்பை *PQ* மீது வையுங்கள். மூலைமட்டத்தின் விளிம்பு நேர்விளிம்போடு பொருந்துமாறு வையுங்கள்.



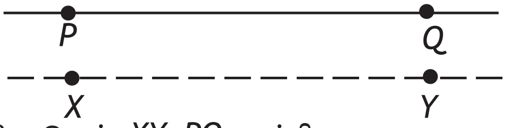
படிமுறை III

நேர் விளிம்பை அசையாது பிடித்தவாறு மூலைமட்டத்தை அசைப்பதன் மூலம் நேர்கோடு *PQ* விலிருந்து 3 cm தூரத்திலுள்ள புள்ளிகள் சிலவற்றைக் குறியுங்கள்.



படிமுறை IV

அப்புள்ளிகளை இணைத்து நேர்கோடொன்றை வரைக.



- ❖ நேர்கோடுகள் *XY*, *PQ* பற்றி யாது கூறலாம்?
- ❖ நேர்கோடுகள் *XY* யும் *PQ* வும் சமாந்தரமானவையா?
- ❖ நேர்கோடுகள் *PQ* விலுள்ள எந்தவொரு புள்ளியிலிருந்தும் நேர்கோடு *XY* க்கு உள்ள தூரம் சமனாக உள்ளனவா?
- ❖ இவ்வாறே நேர்கோடு *PQ* விற்கு மறுபக்கத்திலும் *PQ* விலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும்புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைய முடியுமா?

ஒரு நேர்கோட்டிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அந்நேர்கோட்டிற்கு இருபுறமும் வரையப்படும் சமாந்தரமான கோடுகளாகும்.

பயிற்சி 26.3

1. (i) *AB* = 9 cm நீளமுள்ள நேர்கோடொன்றை வரைக.
   (ii) மூலைமட்டத்தையும், நேர்விளிம்பையும் பயன்படுத்தி *AB* யிற்கு 4 cm தூரத்தின் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக.

2. தச்சன் நேர்விளிம்பிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை காண்பதற்கு பயன்படுத்தும் கருவியின் பெயர் யாது?

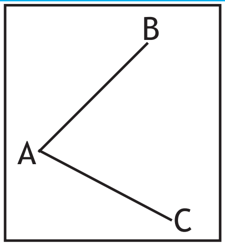
3. (i) PQ = 10 cm ஆகுமாறு நேர்கோடொன்றை வரைக.
   (ii) PQ இலிருந்து 4.5 cm தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக.
   (iii) PQ இன் இரு பக்கமும் வரைக.
   (iv) முன்னர் (iii) இல் வரைந்த ஒழுக்கும் (ii) இல் வரைந்த ஒழுக்கும் ஒன்றை ஒன்று சந்திக்கின்றனவா?

26.4 ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் இரு நேர்கோடுகளிலிருந்து சம தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு

செயற்பாடு 26.3

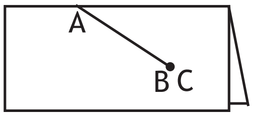
படிமுறை I

உருவில் காட்டியவாறு திசுத்தாளில் AB, AC எனும் இரு நேர்கோடுகள் A யில் சந்திக்குமாறு வரைக.



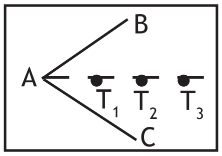
படிமுறை II

AB யின் மீது AC பொருந்துமாறு திசுத் தாளை உருவில் காட்டியவாறு மடித்து நன்கு அழுத்துக.



படிமுறை III

மீண்டும் திசுத் தாளை விரியுங்கள் மடிப்பின் வழியே புள்ளிக்கோட்டை வரைக.
அப்புள்ளிக்கோட்டின் மீது உருவில் காட்டியவாறு T_1, T_2, T_3 எனும் புள்ளிகளை குறிக்க.



T_3 யிலிருந்து AB, AC எனும் நேர்கோட்டுக்குள்ள செங்குத்துத் தூரங்களை மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்தி அளந்து பார்க்க. அவை பற்றி யாது கூறலாம்? அவ்வாறே T_1, T_2 எனும் புள்ளிகளிலிருந்தும் AB, AC என்பனவற்றுக்குள்ள செங்குத்துத் தூரத்தை அளந்து பார்க்க. (மூலை மட்டத்தைப் பயன்படுத்துங்கள்)

நேர்கோட்டிலுள்ள எந்தவொரு புள்ளியிலிருந்தும் AB, AC என்பவற்றிற்குள்ள தூரம் பற்றி யாது கூறலாம்?

ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் இரு நேர்கோடுகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அக்கோடுகள் அமைக்கும் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியாகும்.

பயிற்சி 26.4

1.(i) பாகைமானியைப் பயன்படுத்தி 60^0 கோணமொன்றை வரைக. அதற்கு $A\hat{B}C$ எனப் பெயரிடுக.

(ii) *AB, BC* என்பவற்றிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக. அதற்கு *BY* எனப்பெயரிடுக.

(iii) $A\hat{B}Y$ அளந்து எழுதுக.

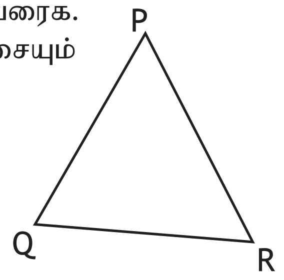
(iv) $Y\hat{B}C$ அளந்து எழுதுக.

2. (i) உருவில் காட்டியவாறு முக்கோணி $P\hat{Q}R$ ஐ வரைக.

(ii) *PQ,QR* என்பவற்றிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக.

(iii) *PR,QR* என்பவற்றில் இருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கை வரைக.

(iv) இரு ஒழுக்குகளும் சந்திக்கும் புள்ளியை M எனப் பெயரிடுக.



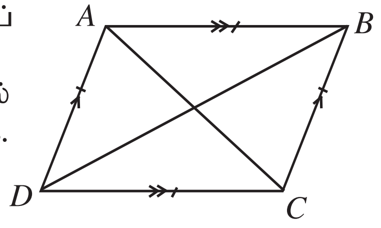
3. *ABCD* என்பது ஓர் சாய்சதுரமாகும்.

(i) *AB* யிற்கு சமதூரத்திலுள்ள ஒழுக்கைப் பெயரிடுக.

(ii) *A, C* என்பனவற்றிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கைப் பெயரிடுக.

(iii) *AD, DC* இற்கு சமதூரத்திலுள்ள புள்ளிகளின் ஒழுக்கைப் பெயரிடுக.

(iv) *AD, AB* இற்கு சமதூரத்திலுள்ள புள்ளிகளின் ஒழுக்கைப் பெயரிடுக.



சாராம்சம்

- ❖ நிலையான ஒரு புள்ளியிலிருந்து மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு வட்டமாகும். நிலையான புள்ளி அவ்வட்டத்தின் மையம் எனவும், நிலையான புள்ளியிலிருந்து அசையும் புள்ளிகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் ஆரை எனவும் அழைக்கப்படும்.
- ❖ நிலைத்த இரு புள்ளிகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அவ்விரு புள்ளிகளையும் இணைக்கும் நேர்கோட்டின் செங்குத்து இருசமகூறாக்கியாகும்.
- ❖ நேர் கோடொன்றிலிருந்து குறிப்பிட்ட மாறாத் தூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அந்நேர்கோட்டிற்கு இருபக்கமும் அத்தூரத்தில் அமைந்துள்ள சமாந்தர நேர்கோட்டுச் சோடியாகும்.
- ❖ ஒரு புள்ளியில் சந்திக்கும் இரு நேர்கோடுகளிலிருந்து சமதூரத்தில் அசையும் புள்ளியின் ஒழுக்கு அந்நேர்கோடுகள் அமைக்கும் கோணத்தின் இருசமகூறாக்கியாகும்.

" இலவசப் பாடநூல் விநியோகத்திற்காக "