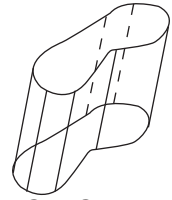
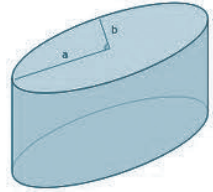
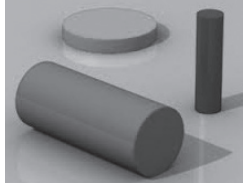
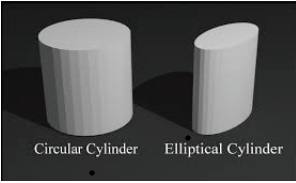


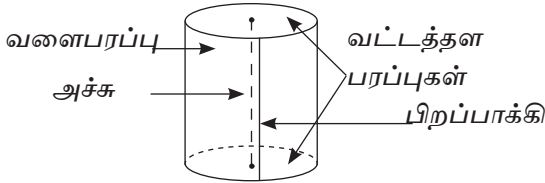
இப்பாடத்தைக் கற்பதன்மூலம் நீங்கள்,

- ஒரு செவ்வட்ட உருளையின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவையும் கனவளவையும் கணிப்பதற்கும்
- குறுக்கு வெட்டு முகம் முக்கோணியாகவுள்ள செவ்வரியத்தின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவையும் கனவளவையும் கணிப்பதற்கும் தேவையான ஆற்றல்களைப் பெறுவீர்கள்.

உருளை



மேலே காணப்படும் திண்மங்களின் குறுக்குவெட்டு சீராக இருக்கும் அதே வேளை இரு முனைகளிலும் உள்ள தளங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரம் ஆகும். இத்தகைய வடிவமுள்ள திண்மங்கள் பொதுவாக உருளைகள் எனப்படும்.



உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உருளையின் மேல், கீழ் வட்டத்தளப்பரப்புகள் (முகங்கள்) 2 உள்ளன. அதற்கு மேலதிகமாக ஒரு வளைபரப்பும் உள்ளது. வட்டத்தளப்பரப்புகள் இரண்டினதும் ஆரைகள் சமம். ஆகவே அத்தளங்கள் இரண்டினதும் பரப்பளவுகள் சமமாகும்.

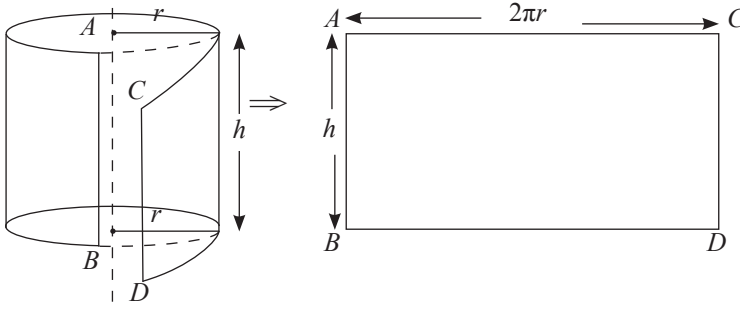
இவ்வட்டங்களின் மையங்களைத் தொடுக்கும் கோடு உருளையின் அச்சு எனப்படும். வளைப்பரப்பின் மீது உருளையின் அச்சிற்குச் சமாந்தரமாக இருக்கும் எந்தக் கோடும் உருளையின் பிறப்பாக்கி எனப்படும்.

உருளையின் அச்சு இரு வட்டத் தளப்பரப்புகளுக்கும் செங்குத்தானது. ஆகவே, இத்தகைய உருளைகள் செவ்வட்ட உருளைகள் எனப்படும். (செவ்வட்டம் அல்லாத உருளைகளும் உண்டு. அவை பற்றி இங்கு ஆராயப்படமாட்டாது). இங்கு “செவ்” என்பது உருளையின் இரு தளமுகங்களும் அச்சிற்குச் செங்குத்து என்பதைக் குறிக்கின்றது. வட்டமானது உருளையின் அச்சிற்குச் செங்குத்தான குறுக்கு வெட்டு வட்டம் ஆகும் என்பதைக் கருதுகின்றது.

உருளையின் ஒரு வட்ட முகத்தின் ஆரை r இனாலும் உருளையின் அச்சின் நீளம் h இனாலும் பொதுவாகக் காட்டப்படுகின்றது. இந்த r ஆனது உருளையின் ஆரை எனவும் h ஆனது உருளையின் உயரம் எனவும் கூறப்படும்.

29.1 ஒரு செவ்வட்ட உருளையின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு

ஓர் உருளையின் ஆரையும் உயரமும் தரப்படும்போது அதன் மொத்தப் பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்பதற்கு அதன் மூன்று பரப்புகளினதும் பரப்பளவுகளைக் கண்டு கூட்டுத்தொகையைக் காண வேண்டும். ஒரு வட்டத்தின் பரப்பளவைக் காண்பதற்கான சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி இரு முனைகளிலும் உள்ள வட்ட முகங்கள் இரண்டினதும் பரப்பளவைக் கணிக்கலாம். வளைபரப்பின் பரப்பளவைக் கணிப்பதற்குப் பின்வருமாறு ஓர் உத்தியைப் பயன்படுத்தலாம்.



உருவில் காணப்படுகின்றவாறு உருளையின் ஒரு பிறப்பாக்கி வழியே வளைபரப்பை வெட்டி விரிக்கும்போது எமக்கு ஒரு செவ்வகம் கிடைக்கின்றது. அதன் ஒரு பக்க நீளம் உருளையின் நீளம் h இற்குச் சமமாக இருக்கும் அதே வேளை மற்றைய பக்கம் வட்டத்தளப் பகுதியின் பரிதிக்குச் சமமானதாகும்.

இச்செவ்வகத்தின் பரப்பளவு உருளையின் வளைபரப்பின் பரப்பளவிற்குச் சமம். இதற்கேற்ப பின்வருமாறு உருளையின் வளைபரப்பின் பரப்பளவைக் காண்பதற்குரிய ஒரு கோவையை உருவாக்கலாம்.

$$\text{உருளையின் வளைபரப்பின் பரப்பளவு} = \frac{\text{செவ்வகப் பகுதியின் நீளம்}}{\text{நீளம்}} \times \frac{\text{செவ்வகப் பகுதியின் அகலம்}}{\text{அகலம்}}$$

$$= 2\pi r \times h$$

$$\therefore \text{உருளையின் வளைபரப்பின் பரப்பளவு} = 2\pi rh$$

இப்போது நாம் உருளையின் மொத்தப் பரப்பின் பரப்பளவைப் பின்வருமாறு காணலாம்.

உருளையின்

மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு = மேல் முகத்தின் பரப்பளவு + கீழ் முகத்தின் பரப்பளவு + வளைபரப்பின் பரப்பளவு



$$A = \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r h$$

$$A = 2\pi r^2 + 2\pi r h$$

குறிப்பு :

(i) மூடி இல்லாத ஓர் உருளைப் பொருளின் வெளிமேற்பரப்பின் பரப்பளவு = $\pi r^2 + 2\pi r h$

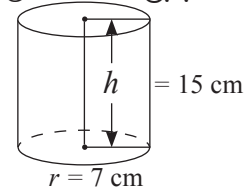
(ii) மூடியும் அடியும் இல்லாத ஓர் உருளைப் பொருளின் வெளிமேற்பரப்பின் பரப்பளவு = $2\pi r h$

ஓர் உருளையின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காணல் தொடர்பான சில பிரச்சினைகள் பற்றி இப்போது கவனஞ் செலுத்துவோம்.

உதாரணம் 1

அடியின் ஆரை 7 cm ஆகவும் உயரம் 15 cm ஆகவும் உள்ள ஓர் உருளை மரக்குற்றியின்

- ஒரு தள முகத்தின் பரப்பளவு
- வளைபரப்பின் பரப்பளவு
- மொத்தப் பரப்பின் பரப்பளவு

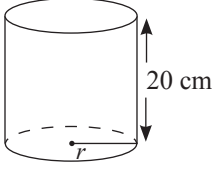


$$\begin{aligned} \text{(i) ஒரு தள முகத்தின் பரப்பளவு} &= \pi r^2 \\ &= \frac{22}{7} \times 7 \times 7 \\ &= 154 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(ii) வளைபரப்பின் பரப்பளவு} &= 2\pi r h \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \times 15 \\ &= 660 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{(iii) மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு} &= 2\pi r^2 + 2\pi r h \\ &= 2 \times (154) + 660 \\ &= 308 + 660 \\ &= 968 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

உதாரணம் 2



மூடி இல்லாத உயரம் 20 cm உம் r cm ஆரையுள்ள ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தின் அடியின் பரிதி 88 cm ஆகும்.

(i) அடியின் ஆரையைக் காண்க.

(ii) மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.

(i)

$$\text{அடியின் பரிதி} = 2\pi r$$

$$\therefore 2\pi r = 88$$

$$\therefore r = \frac{88}{2\pi} = \frac{88 \times 7}{2 \times 22}$$

$$r = 14 \text{ cm}$$

(ii) மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $= \pi r^2 + 2\pi rh$

$$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14 + 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \times 20$$

$$= 616 + 1760$$

$$= 2376 \text{ cm}^2$$

உதாரணம் 3

ஓர் உலோகத் திண்ம உருளையின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 2442 cm^2 ஆக இருக்கும் அதே வேளை அதன் ஆரையினதும் உயரத்தினதும் கூட்டுத்தொகை 37 cm ஆகும். அவ்வுருளையின்

(i) ஆரையைக் காண்க.

(ii) வளைபரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.

குறுக்கு வெட்டு ஆரையை r இனாலும் உயரத்தை h இனாலும் காட்டுவோம்.

(i) ஆரையினதும் உயரத்தினதும் மொத்தம் $= 37 \text{ cm}$

$$\text{அதாவது } r + h = 37 \text{ cm}$$

$$\text{மொத்தப் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு} = 2\pi r^2 + 2\pi rh = 2442 \text{ cm}^2$$

$$\therefore 2\pi r(r + h) = 2442$$

$$\therefore 2\pi r(37) = 2442 \quad (r + h = 37 \text{ ஐப் பிரதியிடுவோம்})$$

$$\therefore r = \frac{2442 \times 7}{2 \times 22 \times 37}$$

$$= 10.5$$

$$\therefore \text{ஆரை } r = 10.5 \text{ cm}$$

(ii)

$$r + h = 37\text{cm}$$

$$r = 10.5\text{cm} \quad \text{ஆகையால் } h = 37 - 10.5 \\ = 26.5 \text{ cm}$$

$$\therefore \text{வளைப்பரப்பின் பரப்பளவு} = 2\pi r h \\ = 2 \times \frac{22}{7} \times 10.5 \times 26.5 \\ = 1749 \text{ cm}^2$$

பயிற்சி 29.1

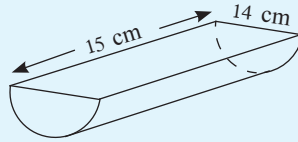
- ஓர் உருளையின் ஆரை 7 cm உம் உயரம் 12 cm உம் ஆகும்.
 - இரு வட்ட முகங்களினதும் பரப்பளவு
 - வளைப்பரப்பின் பரப்பளவு
 - மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு என்பவற்றைக் காண்க.
- ஆரை 3.5 cm ஐயும் உயரம் 10 cm ஐயும் உடைய மூடி இல்லாத உருளைத் தகரப் பேணிகள் 200 ஐச் செய்வதற்குத் தேவையான உலோகத் தகட்டின் பரப்பளவைக் காண்க.
- மூடி உள்ள ஓர் உருளை வடிவப் பாத்திரத்தின் மொத்தப் மேற்பரப்பின் பரப்பளவு 5412 cm^2 ஆகும். அதன் வளைப்பரப்பின் பரப்பளவு 2640 cm^2 எனின்,
 - இரு வட்டப் பரப்புகளினதும் மொத்தப் பரப்பளவைக் காண்க.
 - உருளையின் ஆரையைக் காண்க.
 - உருளையின் உயரத்தைக் காண்க.
- மெல்லிய தகட்டினால் செய்யப்பட்ட மூடி உள்ள ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தின் அடியின் பரிதி 88 cm ஆகும். அதன் வளைப்பரப்பின் பரப்பளவு 1078 cm^2 எனின் பாத்திரத்தின் உயரத்தைக் காண்க.
- ஓர் உருளைத் தகரப் பேணியின் வளைப்பரப்பின் பரப்பளவு 990 cm^2 ஆகும்.
 - அதன் உயரம் 15 cm எனின் அடியின் ஆரையைக் காண்க.
 - இரு வட்ட முகங்களினதும் மொத்தப் பரப்பளவைக் காண்க.
 - மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.
- ஒரு வீட்டின் முன் பக்கமாகவுள்ள விறாந்தையானது 3 m உயரமும் 28 cm விட்டமும் உடைய 10 உருளைத் தூண்களைக் கொண்டுள்ளது. இத்தூண்களுக்குத் தீந்தை பூச உத்தேசிக்கப்பட்டுள்ளது. அதற்காக 1 லீற்றரில் 13.5 m^2 இற்கு பூசக் கூடிய தீந்தை பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளது.
 - பத்து தூண்களினதும் வளைப்பரப்பின் பரப்பளவைக் கிட்டிய முழு எண்ணிற்குக் காண்க.

- (ii) தேவையான தீந்தையின் அளவை லீற்றரில் காண்க.
 (iii) ஒரு லீற்றர் தீந்தையின் விலை ரூ. 450 எனின் தீந்தைக்காகச் செலவிடப்படும் பணத்தைக் காண்க.

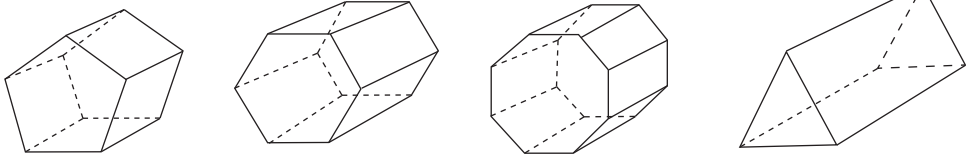
7. ஆரை 7 cm உம் உயரம் 10 cm உம் உள்ள உணவு பொதிசெய்த ஒரு செவ்வுருளைப் பாத்திரத்தின் வளைபரப்பை ஒரு சுட்டுத் துண்டினால் முற்றாக மூடுதல் வேண்டும்.

- (i) தாள் வீணாவதை இழிவளவாக்குமாறு 180 cm நீளமும் 90 cm அகலமும் உள்ள மிக மெல்லிய தாளைப் பயன்படுத்தி எத்தனை சுட்டுத் துண்டுகளை வெட்டலாம்?
 (ii) 1200 பாத்திரங்களில் ஒட்டத் தேவையான சுட்டுத் துண்டுகளை வெட்டத் தேவையான அத்தகைய எத்தனை தாள்கள் தேவையெனக் கணிக்க.

8. கீழே தரப்பட்டுள்ள திண்ம அரை உருளையின் மொத்த மேற்பரப்பளவைக் காண்க.



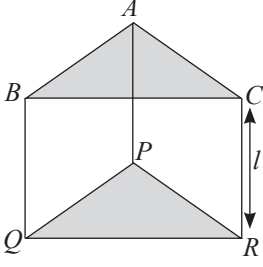
அரியம்



மேலே காணப்படும் திண்மங்களுக்குப் பின்வரும் பொது இயல்புகள் உள்ளன.

- ★ குறுக்கு வெட்டு சீரானதாகும்
- ★ குறுக்கு வெட்டு பல்கோணியாகும்
- ★ பக்க முகங்கள் செவ்வகமாகும்.
- ★ இரு பக்கங்களிலும் இருக்கும் பல்கோணி முகங்களுக்குப் பக்க முகங்கள் செங்குத்தாகும்.

இத்தகைய இயல்புகள் உள்ள திண்மங்கள் செவ்வரியங்கள் எனப்படும். இச்செவ்வரியங்களில் குறுக்குவெட்டு முக்கோணியாக உள்ள செவ்வரியங்கள் பற்றி நாம் மேலும் கற்போம்.



உருவில் குறுக்கு வெட்டு முக்கோணியாக உள்ள ஒரு செவ்வரியம் வகைகுறிக்கப்படுகின்றது. இங்கு

(1) ABC , PQR ஆகியவற்றினால் அரியத்தின் இரு பக்கங்களிலும் உள்ள முக்கோண முகச் சோடி வகைகுறிக்கப்படுகின்றது.

- (2) $BQRC$, $CRPA$, $APQB$ ஆகியவற்றினால் மூன்று செவ்வக முகங்கள் வகைகுறிக்கப்படுகின்றன. (இம்முகங்கள் பக்க முகங்கள் எனவும் வரையறுக்கப்படும்.)
- (3) முக்கோண முகங்கள் இரண்டிற்குமிடையே உள்ள தூரம் அரியத்தின் நீளம் அல்லது உயரம் எனப்படும் அதே வேளை அது l மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளது.
- (4) முக்கோணி முகச் சோடியினதும் மூன்று செவ்வக முகங்களினதும் பரப்பளவுகளின் கூட்டுத்தொகை அரியத்தின் மேற்பரப்புகளினதும் பரப்பளவாகும்.

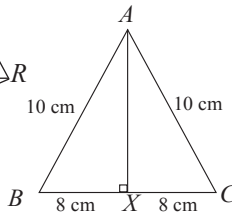
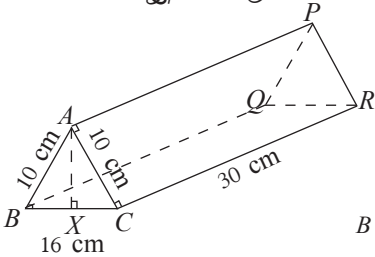
29.2 முக்கோண வடிவ குறுக்குவெட்டுடைய செவ்வரியமொன்றின் மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காணல்.

குறுக்குவெட்டு இரு சமபக்க முக்கோணியாகவுள்ள ஒரு செவ்வரியத்தில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கு ஏற்ப மொத்தப் பரப்பின் பரப்பளவைக் காணும் விதத்தைப் பார்ப்போம்.

உதாரணம் 1

ஒரு முக்கோணி முகம் ABC யின் பரப்பளவை முதலில் காண்போம். அதற்காக A யிலிருந்து பக்கம் BC யிற்கு வரையப்பட்டுள்ள செங்குத்துத் தூரத்தைக் காண்போம்.

இரு சமபக்க முக்கோணிகளின் இயல்புகளுக்கேற்ப BC யின் நடுப் புள்ளி X எனின் $AX \perp BC$ இப்போது AXC யிற்குப் பைதாகரசின் தோற்றத்தைப் பிரயோகிக்கும்போது



$$AC^2 = AX^2 + XC^2$$

$$10^2 = AX^2 + 8^2$$

$$100 - 64 = AX^2$$

$$\therefore 36 = AX^2$$

$$\therefore AX = \sqrt{36}$$

$$\therefore AX = 6 \text{ cm}$$

$$\text{ஆகவே முக்கோணி } ABC \text{ பரப்பளவு} = \frac{1}{2} \times 16 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} = 48 \text{ cm}^2$$

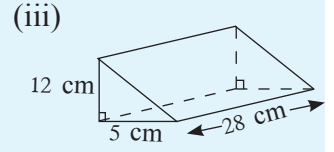
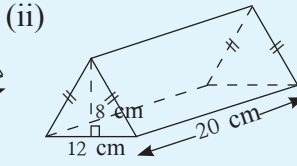
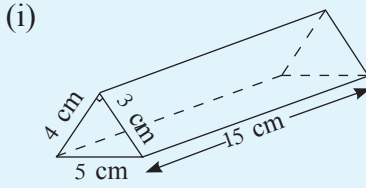
∴ ABC , PQR ஆகிய முக்கோண முகங்களின்

$$\begin{aligned} \text{பரப்பளவு} &= 2 \times 48 \text{ cm}^2 \\ &= 96 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

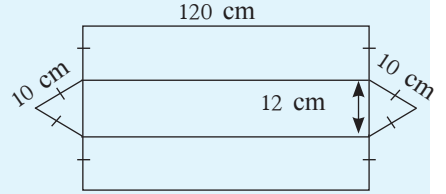
$$\begin{aligned} \text{இப்போது செவ்வக முகம் } ACRP \text{ இன் பரப்பளவு} &= 10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2 \\ \text{செவ்வக முகம் } APQB \text{ வின் பரப்பளவு} &= 10 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2 \\ \text{செவ்வக முகம் } BCRQ \text{ வின் பரப்பளவு} &= 16 \text{ cm} \times 30 \text{ cm} = 480 \text{ cm}^2 \\ \therefore \text{ அரியத்தின் மொத்த மேற்பரப்பளவு} &= 96 + 300 + 300 + 480 \\ &= 1176 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

பயிற்சி 29.2

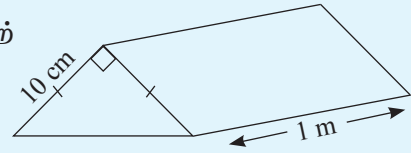
1. பின்வரும் அரியங்கள் ஒவ்வொன்றினதும் மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.



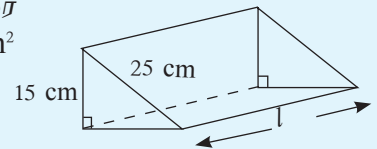
2. பின்வரும் அளவீடுகள் உள்ள வலையைப் பயன்படுத்திச் செய்யத்தக்க ஒரு முக்கோண செவ்வரியத்தின் மொத்த மேற்பரப்பளவைக் காண்க.



3. உருவில் காணப்படும் அரியத்தின் மொத்த மேற்பரப்பளவைக் காண்க.

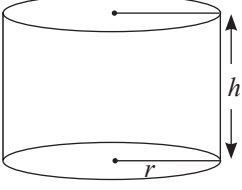


4. உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு திண்ம மர வரியத்தின் மொத்த மேற்பரப்பளவு 2100 cm^2 எனின், அரியத்தின் நீளம் l ஐக் காண்க.



29.3 ஓர் உருளையின் கனவளவு

இதற்கு முந்திய தரங்களில் நீங்கள் கற்ற சீரான குறுக்குவெட்டுள்ள திண்மங்களின் கனவளவைக் கணித்த விதத்தை நினைவுகூர்க. அதில் நீங்கள் அத்திண்மத்தின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவை உயரத்தினாற் பெருக்கிக் கனவளவைக் கணித்தீர்கள். அவ்வாறே நாம் குறுக்கு வெட்டு வட்டமாக உள்ள ஒரு செவ்வுருளையின் கனவளவையும் கணிக்கலாம்.



வட்ட அடியின் ஆரை r ஆகவும் செவ்வுயரம் h ஆகவும் உள்ள ஒரு செவ்வட்ட உருளையைக் கருதுவோம். அதன் கனவளவை V யினாற் காட்டுவோம்.

உருளையின் கனவளவு = குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு \times உயரம்

$$V = \pi r^2 \times h = \pi r^2 h$$

$$\text{உருளையின் கனவளவு (V)} = \pi r^2 h$$

குறுக்குவெட்டு வட்டமாகவுள்ள ஒரு செவ்வுருளையின் கனவளவு தொடர்பாகப் பின்வரும் பிரசினங்கள் சிலவற்றில் கவனஞ் செலுத்துவோம்.

உதாரணம் 1

14 cm ஆரையும் 20 cm உயரமும் உள்ள ஒரு செவ்வட்ட உருளையின் கனவளவைக் காண்க.

இங்கு $r = 14$ cm

$h = 20$ cm

$$\therefore \text{உருளையின் கனவளவு} = \pi r^2 h$$

$$= \frac{22}{7} \times 14 \times 14 \times 20$$

$$= 12\,320 \text{ cm}^3$$

உதாரணம் 2

அடியின் பரப்பளவு 346.5 cm^2 ஆகவுள்ள ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தின் கனவளவு 6930 cm^3 ஆகும்.

(i) உருளையின் ஆரையைக் காண்க.

(ii) உருளையின் உயரத்தைக் காண்க.

(i) ஆரை r ஐ உடைய ஓர் உருளையின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு $= \pi r^2$

$$\therefore \pi r^2 = 346.5$$

$$\therefore r^2 = \frac{346.5}{22} \times 7$$

$$\therefore r^2 = 110.25$$

$$\therefore r = \pm 10.5 \text{ cm}$$

\therefore ஆரை (r) = 10.5 cm (தூரம் மறையாக இருக்க முடியாது)

(ii) முறை I

$$A \times h = V$$

$$346.5 \times h = 6930$$

$$h = \frac{6930}{346.5}$$

$$= 20 \text{ cm}$$

முறை II

உருளையின் கனவளவு 6930 cm^3 ஆகையால்

$$\pi r^2 h = 6930$$

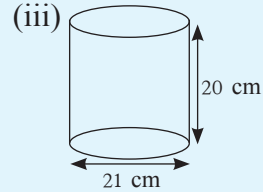
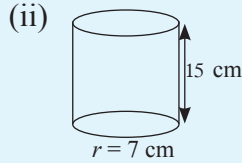
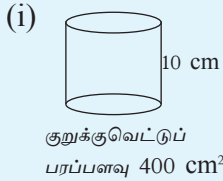
$$\therefore \frac{22}{7} \times 10.5 \times 10.5 \times h = 6930$$

$$\therefore h = \frac{6930 \times 7}{22 \times 10.5 \times 10.5} = 20$$

\therefore உயரம் = 20 cm

29.3 பயிற்சி

1. பின்வரும் ஒவ்வொரு உருளையிலும் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்பக் கனவளவைக் காண்க.



2. (i) ஒவ்வொன்றினதும் ஆரை 7 cm ஆகவும் உயரம் முறையே 8 cm, 16 cm, 24 cm ஆகவும் உள்ள மூன்று உருளைகளின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவையும் கனவளவையும் கண்டு பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்க.

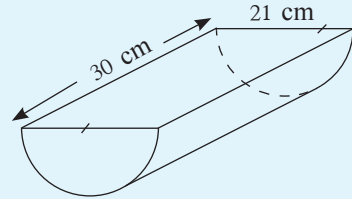
அடியின் ஆரை	குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு	உயரம்	கனவளவு
(a) 7 cm		8 cm	
(b) 7 cm		16 cm	
(c) 7 cm		24 cm	

(ii) மேலே பூர்த்திசெய்த அட்டவணையின் தரவுகளைக் கொண்டு ஆரை மாறிலியாக இருக்கும்போது உயரம் இரு மடங்காக்கப்படும்போதும் மும்மடங்காக்கப்படும்போதும் கனவளவு மாற்றங்களை விளக்குக.

3. (i) ஒவ்வொன்றினதும் உயரம் 20 cm ஆகவும் உயரம் முறையே 7 cm, 14 cm, 21 cm ஆகவும் உள்ள மூன்று உருளைகளின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவையும் கனவளவையும் கண்டு பின்வரும் அட்டவணையைப் பூர்த்திசெய்க.

அடியின் ஆரை	குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு	உயரம்	கனவளவு
(a) 7 cm		20 cm	
(b) 14 cm		20 cm	
(c) 21 cm		20 cm	

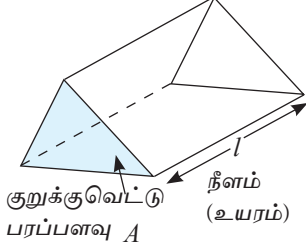
- (ii) மேலே பூர்த்திசெய்த அட்டவணையின் தரவுகளைக் கொண்டு உயரம் மாறிலியாக இருக்கும்போது ஆரை இரு மடங்காக்கப்படும்போதும் கனவளவு மாற்றங்களை விளக்குக.
4. ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தின் விட்டம் 28 cm ஆகும். அதில் உள்ள நீரின் கனவளவு 6160 cm^3 எனின் நீர் மட்டத்தின் உயரத்தைக் காண்க.
5. ஒரு செவ்வகத் தகட்டின் நீளம் 22 cm உம் அகலம் 11 cm உம் ஆகும். இத்தகட்டிலே ஒரு பக்கம் வளைபரப்பாக இருக்குமாறு செய்யத்தக்க இரு உருளைகளை அளவீடுகளுடன் வரைந்து, அவை ஒவ்வொன்றினதும் கனவளவைக் காண்க.
6. விட்டம் 20 cm ஆகவும் வளைபரப்பின் பரப்பளவு 1000 cm^2 ஆகவும் உள்ள ஒரு செவ்வட்ட உருளையின் கனவளவைக் காண்க.
7. உருவில் காணப்படுகின்ற அளவுகளைக் கொண்ட ஓர் அரை உருளை உலோகப் பகுதியை உருக்கி உலோகம் வீணாகாதவாறு 21 cm உயரமும் 3.5 cm ஆரையும் உள்ள எத்தனை திண்ம உலோக உருளைகளைச் செய்யலாமெனக் கணிக்க.



8. 14 cm ஆரையுள்ள ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தில் 30 cm உயரத்திற்கு நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இப்பாத்திரத்தில் உள்ள நீரை முற்றாக அகற்றுவதற்கு 7 cm ஆரையும் 10 cm உயரமும் உள்ள ஓர் உருளைப் பாத்திரத்தைக் குறைந்தப்பட்சம் எத்தனை தடவை பயன்படுத்த வேண்டும்.

29.4 அரியத்தின் கனவளவு

நீங்கள் மேலே 29.2 இல் இனங்கண்டவாறு குறுக்குவெட்டு முக்கோணியாகவுள்ள ஓர் அரியத்தின் கனவளவு காணப்படும் விதத்தைப் பற்றிப் பார்ப்போம்.



சீரான குறுக்குவெட்டுள்ள ஒரு செந்திண்மத்தின் கனவளவு அதன் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவினதும் உயரத்தினதும் (நீளம்) பெருக்கத்திற்குச் சமம் என்பதை நாம் அறிவோம்.

உருவில் காணப்படும் முக்கோணி வடிவமுள்ள சீரான குறுக்குவெட்டைக் கொண்ட ஒரு செவ்வரியத்தின் கனவளவைக் காண்பதற்கு மேற்குறித்த கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தலாம்.

அப்போது

$$\text{அரியத்தின் கனவளவு} = \text{குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு} \times \text{செங்குத்துயரம் (நீளம்)}$$

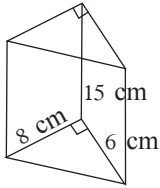
$$V = Al$$

குறிப்பு

இங்கு A யினால் வகைக்குறிக்கப்படும் முக்கோணக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பின் பெறுமானம் நேரடியாகத் தரப்படாதபோது பிரசினத்தில் உள்ள குறுக்குவெட்டு முக்கோணியின் தரவுகளுக்கேற்பக் கணித்துப் பெறப்படுதல் வேண்டும்.

ஓர் அரியத்தின் கனவளவு தொடர்பாகப் பின்வரும் பிரசினங்களில் கவனம் செலுத்துவோம்.

உதாரணம் 1



உருவில் காணப்படும் தரவுகளுக்கேற்ப,

- குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவைக் காண்க.
- கனவளவைக் காண்க.

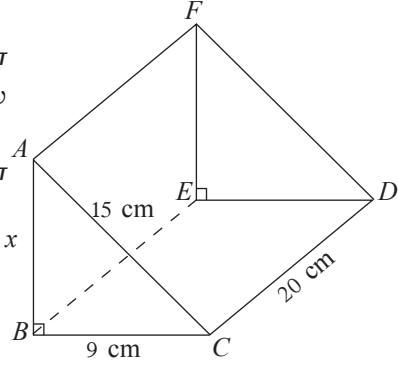
$$(i) \text{ முக்கோண முகத்தின் பரப்பளவு} = \frac{1}{2} \times 6 \times 8 = 24 \text{ cm}^2$$

$$(ii) \text{ அரியத்தின் கனவளவு} = \text{குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவு} \times \text{செங்குத்துயரம் (நீளம்)} \\ = 24 \times 15 \\ = 360 \text{ cm}^2$$

உதாரணம் 2

குறுக்குவெட்டு முகம் ஒரு செங்கோண முக்கோணமாகவுள்ள ஓர் அரியம் உருவில் காணப்படுகின்றது.

- குறுக்குவெட்டில் x இன் மூலம் காட்டப்பட்டுள்ள நீளத்தைக் காண்க.
- குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவைக் காண்க.
- அரியத்தின் கனவளவைக் காண்க.



- முக்கோணிக்குப் பைதகரஸ் தேற்றத்தைப் பிரயோகிக்கும்போது

$$AC^2 = AB^2 + BC^2$$

$$15^2 = x^2 + 9^2$$

$$225 = x^2 + 81$$

$$225 - 81 = x^2$$

$$\sqrt{144} = x$$

$$x = 12 \text{ cm}$$

- குறுவெட்டுப் பரப்பளவு $= \frac{1}{2} \times 9 \times 12$

$$= 54 \text{ cm}^2$$

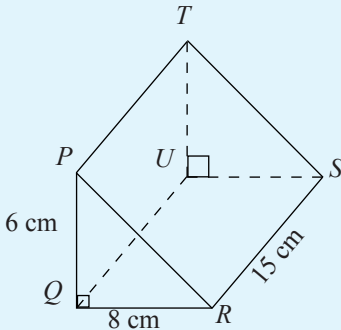
- அரியத்தின் கனவளவு $= 54 \times 20$

$$= 1080 \text{ cm}^3$$

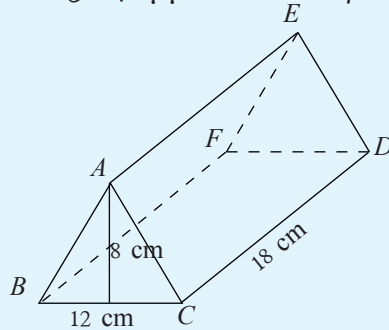
பயிற்சி 29.4

- பின்வரும் வரிப்படங்களின் மூலம் காட்டப்படும் அரியங்களில் குறிக்கப்பட்டுள்ள தரவுகளைக் கொண்டு அவற்றின் கனவளவுகளைக் காண்க.

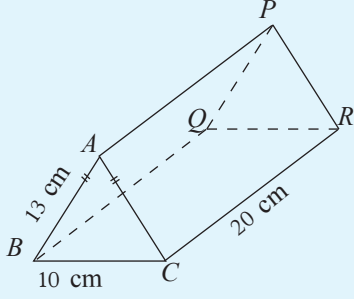
-



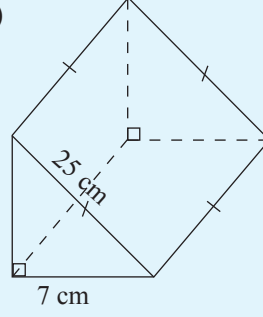
-



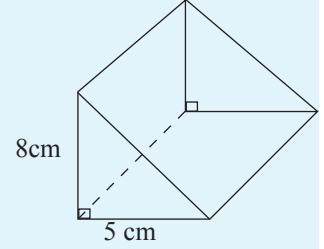
(iii)



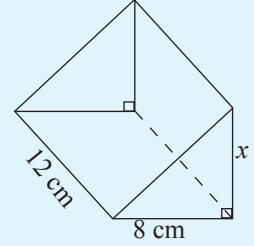
(iv)



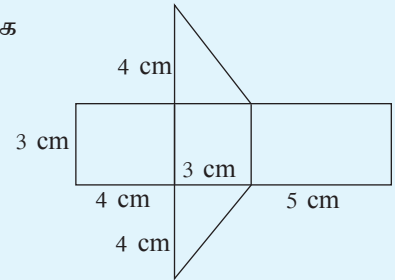
2. (i) அரியத்தின் கனவளவு 400 cm^3 எனின், அரியத்தின் நீளத்தைக் காண்க.



- (ii) 288 cm^3 கனவளவுள்ள அரியத்தின் உயரம் 12 cm எனின் x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.



3. இவ்வலையைப் பயன்படுத்தி அமைக்கத்தக்க அரியத்தின் கனவளவைக் காண்க.



4. அடியின் நீளம், அகலம் முறையே 30 cm , 20 cm ஆகவுள்ள கனவுரு வடிவத்தை உடைய ஒரு பாத்திரத்தில் 8 cm உயரத்திற்கு நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. அப்பாத்திரத்தின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பளவு 60 cm^2 ஆகவுள்ள முக்கோணச் செவ்வரியம் மெதுவாக அமிழ்த்தப்படும்போது நீர் மட்டம் 2 cm இனால் உயருமெனின், அரியத்தின் செவ்வயரத்தைக் காண்க.

5. முக்கோணக் குறுக்குவெட்டின் பரப்பளவு 800 cm^2 ஆகவுள்ள அரியத்தின் வடிவமுள்ள ஒரு நீர்த் தொட்டியில் 30 cm உயரத்திற்கு நீர் நிரம்பியுள்ளது. இந்நீரின் அளவை 60 cm நீளமும் 20 cm அகலமும் உள்ள கனவரு வடிவமுள்ள வேறொரு தொட்டியில் நீரை வீணாக்காமல் இடும்போது நீர்மட்டம் எழும் உயரம் யாது?

பொழிப்பு

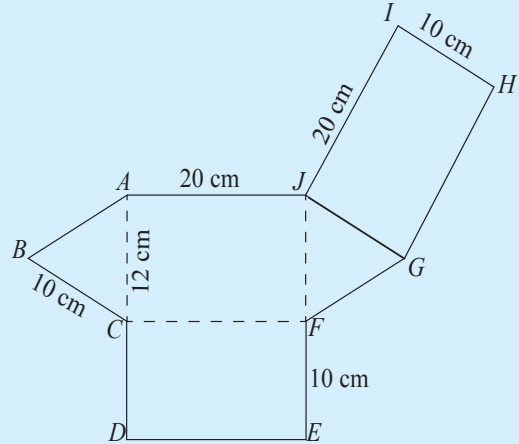
அடியின் ஆரை r ஆகவும் உயரம் h ஆகவுமுள்ள ஒரு செவ்வருளையில்

- மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவு $= 2\pi r^2 + 2\pi rh$
- கனவளவு $= \pi r^2 h$

பலவினப் பயிற்சி

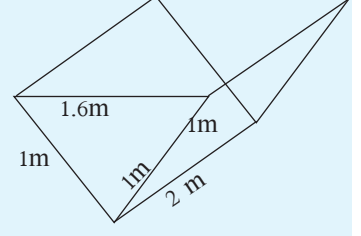
1. 14 cm ஆரையும் 25 cm உயரமும் உள்ள ஓர் உருளை மரப் பகுதியின்
- மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.
 - கனவளவைக் காண்க.

2. முறித்த கோடுகளின் வழியே மடிப்பதன்மூலம் குறுக்குவெட்டு முக்கோணியாகவுள்ள ஒரு செவ்வரியத்தைச் செய்யத்தக்கதாக ஒரு கீற்றின் அளவுகளுடன்கூடிய ஒரு பரும்படிப் படம் உருவிற் காணப் படுகின்றவாறு ஒரு தடித்த தாளைப் பயன்படுத்தித் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

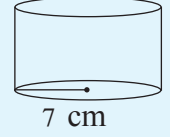


- ஓரம் GH எவ்வோரத்துடன் பொருந்துகின்றது.
- உச்சி H எவ்வுச்சியுடன் பொருந்துகின்றது.
- செய்யப்படும் அரியத்தின் முக்கோணப் பகுதியின் குறுக்குவெட்டுப் பரப்பளவைக் காண்க.
- அரியத்தின் மொத்த மேற்பரப்பின் பரப்பளவையும் கனவளவையும் காண்க.

3. சீமெந்தைப் பயன்படுத்தி உருவிற் காணப்படும் அளவுகள் உள்ள முக்கோணிக் குறுக்குவெட்டைக் கொண்ட ஒரு மீன் தொட்டி மோகனின் வீட்டு முற்றத்திலே நிலத்தைத் தோண்டித் தயார் செய்யப் பட்டுள்ளது.



- (i) இத்தொட்டியின் உள்மேற்பரப்பின் பரப்பளவைக் காண்க.
(ii) தொட்டியை முற்றாக நிரப்புவதற்குத் தேவையான நீரின் அளவை லீற்றரில் காண்க.
(iii) தொட்டியை முற்றாக நிரப்புவதற்கு 20 l min^{-1} என்னும் வீதத்தில் நீர் பாய்கின்ற ஒரு குழாய் பயன்படுத்தப்படுமெனின், அதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.
(iv) மேற்குறித்த அதே கனவளவுள்ள, ஆனால் அரை உருளை வடிவத்தைக் கொண்ட, 1 m நீளத்திலும் குறைந்த நீளத்தை உடைய ஒரு புதிய தொட்டியைத் தயார் செய்வதற்கு மோகன் திட்டமிட்டுள்ளார். அதற்கு உகந்த அளவுகளைத் தெரிவிக்க.
4. உருவில் 7 cm ஆரையும் h cm உயரமும் கனவளவு 3080 cm^3 உம் உடைய உருளை தரப்பட்டுள்ளது. மேற்பரப்பளவையும் காண்க.



- (i) அவ்வுருளையின் உயரத்தையும்
(ii) அதன் மேற்பரப்பளவையும்
காண்க.
5. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள அரியம் நீரால் முற்றாக நிரம்பியுள்ளது. அந்நீரை 7 cm ஆரை உடைய உருளையொன்றினுள் இடப்பட்டது. உருளையின் நிரம்பியுள்ள நீரின் உயரத்தைக் காண்க.

