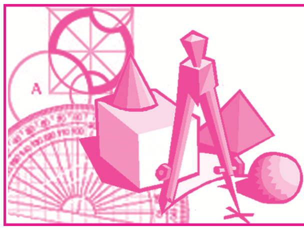


24 பல்கோணிகளின் கோணங்கள்

இப்பாடத்தைக் கற்பதன் மூலம் நீங்கள்

- ✸ n பக்கங்களையுடைய ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையானது $(2n - 4)$ செங்கோணங்களாகும் என்ற தேற்றத்தை நிறுவுதலும் உபயோகித்தலும்
- ✸ ஒரு பல்கோணியின் புறக் கோணங்களை அறிந்து கொள்ளல்
- ✸ எந்தவொரு பல்கோணியிலும் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360° ஆகும் என்ற தேற்றத்தை உபயோகித்தல்
- ✸ ஒரு பல்கோணியின் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையை உபயோகித்து பிரசினம் தீர்த்தல்

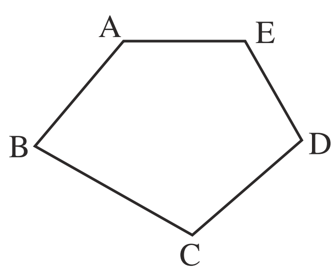
என்னும் தேர்ச்சிகளை அடைவீர்கள்.

24.1 பல்கோணிகள்

நேர்கோட்டுத் துண்டங்களால் சூழப்பட்ட மூடிய தள உருக்களைப் பல்கோணிகள் என்போம். இந்நேர்கோட்டுத் துண்டங்கள் பல்கோணியின் பக்கங்களாகும். பக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்கேற்பப் பல்கோணிகள் பெயரிடப்படும். குறைந்த எண்ணிக்கையிலான பக்கங்களால் அமைக்கக்கூடிய பல்கோணி முக்கோணியாகும்.

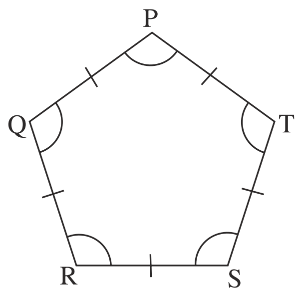
நான்கு பக்கங்களையுடைய பல்கோணி $\longrightarrow$ நான்கு + கோணி $\longrightarrow$ நாற்கோணி
ஐந்து பக்கங்களையுடைய பல்கோணி $\longrightarrow$ ஐந்து + கோணி $\longrightarrow$ ஐங்கோணி
ஆறு பக்கங்களையுடைய பல்கோணி $\longrightarrow$ ஆறு + கோணி $\longrightarrow$ அறுகோணி

ஒவ்வொரு பல்கோணியிலும் பக்கங்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமனான எண்ணிக்கையிலான அகக் கோணங்களும் உண்டு.



உருவில் ABCDE எனும் ஐங்கோணி காட்டப்பட்டுள்ளது. இதன் பக்கங்கள் AB, BC, CD, DE, AE உம் அகக் கோணங்கள் $A\hat{B}C, B\hat{C}D, C\hat{D}E, D\hat{E}A, E\hat{A}B$ உம் ஆகும்.

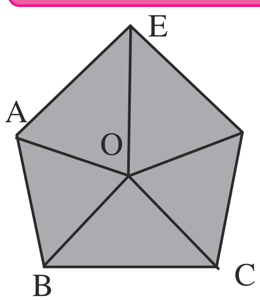
ஒரு பல்கோணியில் பக்கங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமனாகவும் அகக் கோணங்கள் யாவும் ஒன்றுக்கொன்று சமனாகவும் இருப்பின் அப்பல்கோணி **ஒழுங்கான பல்கோணி** எனப்படும்.



PQRST ஓர் ஒழுங்கான ஐங்கோணியாகும். இதில் பக்கங்கள் சமனானவை ஆகும். அதாவது, $PQ = QR = RS = ST = PT$ ஆகும். கோணங்கள் யாவும் சமனானவை ஆகும். அதாவது

$P\hat{Q}R = Q\hat{R}S = R\hat{S}T = S\hat{T}P = T\hat{P}Q$ ஆகும்.

24.2 பல்கோணியின் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை



உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள ABCDE என்னும் ஐங்கோணியினுள்ளே யாதாயினுமொரு புள்ளி O வுடன் ஐங்கோணியின் உச்சிகள் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

இப்போது AOB, BOC, COD, DOE,AOE ஆகிய ஐந்து முக்கோணிகள் உருவாகியுள்ளன. ஒவ்வொரு முக்கோணியிலும் உச்சி O ஆனது ஐங்கோணியில் உள்ளே உள்ள புள்ளி O வில் அமைந்துள்ளது. அப்போது $A\hat{O}B, B\hat{O}C, C\hat{O}D, D\hat{O}E$, $A\hat{O}E$ ஆகியன புள்ளி O வைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களாகும்.

எனவே,

$A\hat{O}B + B\hat{O}C + C\hat{O}D + D\hat{O}E + A\hat{O}E = 360^\circ$ (ஒரு புள்ளியைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360° என்பதால்)

$= 4$ செங்கோணங்களாகும்.

O வைச் சுற்றியுள்ள கோணங்கள் ஐங்கோணியின் அகக் கோணங்களுக்குரியவை அல்ல. ஐந்து முக்கோணிகளினதும் எஞ்சிய கோணங்களிலிருந்து ஐங்கோணியின் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை பெறப்படும்.

ஒரு முக்கோணியின் அகக் கோணங்களின்
கூட்டுத்தொகை $= 180^\circ = 2$ செங்கோணங்கள் $\times 1$

$\therefore$ 5 முக்கோணிகளினதும் அகக் கோணங்களின்
கூட்டுத்தொகை $= 180^\circ \times 5$
$= 2$ செங்கோணங்கள் $\times 5$

ஐந்து முக்கோணிகளினதும் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையிலிருந்து O வைச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையைக் கழிக்கும்போது ஐங்கோணியின் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை பெறப்படும்.

அப்போது, ஐங்கோணியின் அகக் கோணங்களின்

கூட்டுத்தொகை = $[(2\times 5)-4]$ செங்கோணங்கள்

இதற்கேற்ப,

5 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை = $[(2\times 5)-4]$ செங்கோணங்கள்

6 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை = $[(2\times 6)-4]$ செங்கோணங்கள்

7 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை = $[(2\times 7)-4]$ செங்கோணங்கள்

8 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை = $[(2\times 8)-4]$ செங்கோணங்கள்

n பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை = $[(2\times n)-4]$ செங்கோணங்கள்
= $(2n-4)$ செங்கோணங்கள்

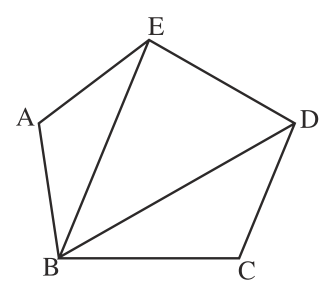
மேலே பெறப்பட்ட தொடர்பு எந்தவொரு பல்கோணிக்கும் உண்மையானதாகும்.

***n* பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியின் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $(2n-4)$ செங்கோணங்களாகும்.**

ஒரு செங்கோணம் 90° என்பதால்

$(2n-4)$ செங்கோணங்கள் $= (2n-4)\,90^{\circ}$
$= 2\,(n-2)\times 90^{\circ}$
$= (n-2)180^{\circ}$

மேலேயுள்ள தொடர்பைப் பிறிதொரு முறையிலும் உருவாக்கலாம்.



ஐங்கோணி ABCDE இல் ஓர் உச்சியை மற்றைய உச்சிகளுடன் இணைக்கும்போது பெறப்படும் முக்கோணிகளின் எண்ணிக்கை பக்கங்களின் எண்ணிக்கையிலும் இரண்டு குறைவானதாகும்.

அப்போது,

அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை

= முக்கோணிகளின் எண்ணிக்கை $\times\ 180^{\circ}$
= $3\times 180^{\circ}$
= (பக்கங்களின் எண்ணிக்கை $-\ 2)\times 180^{\circ}$
= $(5-2)\times 180^{\circ}$

n பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளபோது
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (n - 2)\ 180^{\circ}$

✸ வெவ்வேறு எண்ணிக்கையிலான பக்கங்களைக் கொண்ட பல்கோணிகளுக்கு மேற்படி தொடர்பைப் பிரயோகித்து இச்சமன்பாட்டின் உண்மைத் தன்மையை வாய்ப்புப் பார்க்க.

உதாரணம் 24.1

8 பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையை

(i) செங்கோணங்களில் (ii) பாகைகளில் காண்க.

(i) n பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (2n - 4)$ செங்கோணங்கள்

8 பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (2\times 8 - 4)$ செங்கோணங்கள்

$= (16 - 4)$ செங்கோணங்கள்

$= 12$ செங்கோணங்கள்

(ii) 1 செங்கோணம் $= 90^\circ$ என்பதால்

8 பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= 90^\circ \times 12$

$= 1080^\circ$

பகுதி ii இற்கான மேலுமொரு முறை

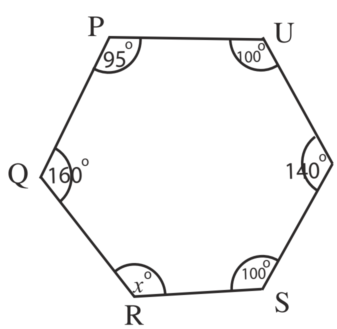
அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (n - 2)\,180^\circ$

$= (8 - 2)180^\circ$

$= 6 \times 180^\circ$

$= 1080^\circ$

உதாரணம் 24.2



அறுகோணி PQRSTU இல் x இனால் காட்டப்படும் கோணத்தின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

n பக்கங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்கோணியில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (n - 2)\,180^\circ$

அறுகோணியில் $n = 6$ என்பதால்

அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= (6 - 2)\,180^\circ$

$= 4 \times 180^\circ$

$= 720^\circ$

$160^\circ + 95^\circ + 140^\circ + 100^\circ + 100^\circ + x = 720^\circ$

$595^\circ + x = 720^\circ$

$x = 720^\circ - 595^\circ$

$x = 125^\circ$

பயிற்சி 24.1

1. கீழே தரப்பட்டுள்ள பல்கோணிகளில் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.
   (i) ஐங்கோணி (ii) எழுகோணி (iii) தசகோணி (iv) முக்கோணி

2. ஒரு சதுரத்தின் (i) அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
   (ii) ஓர் அகக் கோணத்தின் பெறுமானம்
   என்பவற்றைக் காண்க.

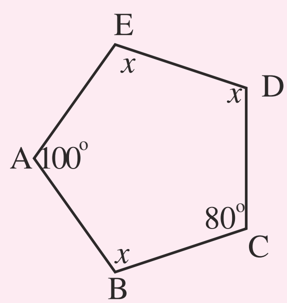
3. ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணியில்
   (i) அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
   (ii) ஓர் அகக் கோணத்தின் பெறுமானம்
   என்பவற்றைக் காண்க.

4. ஒரு நாற்பக்கலில் இரண்டு கோணங்கள் சமனானவை ஆகும். மற்றைய இரண்டு கோணங்களும் முறையே $100^{o}, 80^{o}$ ஆயின் சமனான கோணமொன்றின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

5. ஓர் அகக் கோணத்தின் பெறுமானம் 144^{o} ஆகவுள்ள ஒழுங்கான பல்கோணியின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

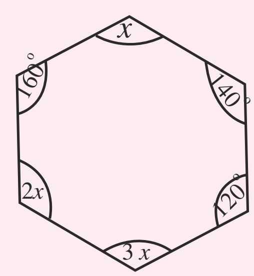
6. 16 பக்கங்களைக் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் ஓர் அகக் கோணத்தின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

7. ஒரு நாற்பக்கலின் ஓர் அகக் கோணத்தின் பெறுமானம் 90^{o} ஆகும். எஞ்சிய மூன்று கோணங்களும் சமமானவை ஆயின், சமமான கோணம் ஒன்றின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

8. 

உருவிலுள்ள தகவல்களைக் கொண்டு x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

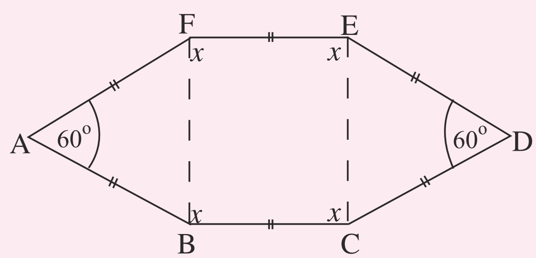
09. உருவிலுள்ள பல்கோணியில் எஞ்சியுள்ள கோணங்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.



10. ஒரு பல்கோணியில் ஓர் உச்சியை மற்றைய உச்சிகளுடன் தொடுக்கும் போது 5 முக்கோணிகள் உருவாகின்றன,
    (i) இதன் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
    (ii) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
    ஆகியவற்றைக் காண்க.

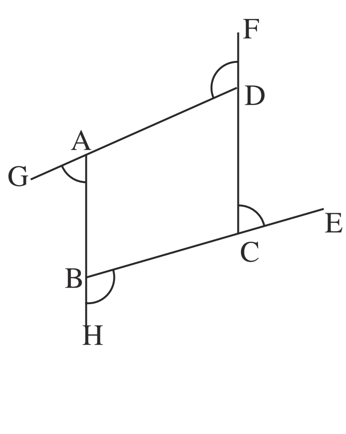
11. ஒரு பல்கோணியின் உள்ளே உள்ள புள்ளி P உடன் அதன் உச்சிகளைத் தொடுக்கும்போது 6 முக்கோணிகள் உருவாகின்றன,
    (i) அதன் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
    (ii) புள்ளி P ஐச் சுற்றியுள்ள கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
    (iii) 6 முக்கோணிகளினதும் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
    (iv) பல்கோணியின் அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
    ஆகியவற்றைக் காண்க.

12. (i) $A\hat{B}F, A\hat{F}B$ ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.
    (ii) ΔABF ஒரு சமபக்க முக்கோணி எனக் காட்டுக.
    (iii) $D\hat{C}E, D\hat{E}C$ ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.
    (iv) x இன் பெறுமானம் யாது?
    (iv) BCEF ஒரு சதுரம் எனக் காட்டுக.

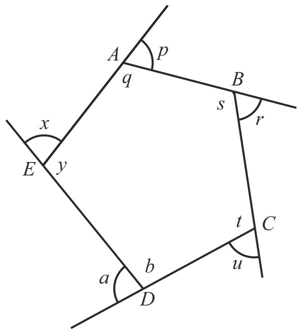


24.3 பல்கோணியின் புறக்கோணங்கள்

ஒரு பல்கோணியில் ஒரு பக்கத்தை நீட்டும்போது அயற் பக்கத்துடன் புறத்தில் உருவாகும் கோணம் **புறக் கோணம்** எனப்படும்.



இதற்கேற்ப, $G\hat{A}B$, $H\hat{B}C$, $E\hat{C}D$, $F\hat{D}A$ என்பன நாற்பக்கல் ABCD இன் புறக் கோணங்களாகும்.



உருவிலுள்ள ஐங்கோணி ABCDE இல் எந்தவோர் உச்சியிலுமுள்ள புறக் கோணமும் அகக் கோணமும் ஒரே நேர்கோட்டில் அமைந்துள்ளன.

எனவே, $x + y = 180^{o}$

$p + q = 180^{o}$

$r + s = 180^{o}$

$u + t = 180^{o}$

$a + b = 180^{o}$

இப்போது ஐங்கோணியில் ஐந்து உச்சிகளின் மீதும் அமைந்துள்ள புறக் கோணங்களினதும் அகக் கோணங்களினதும் கூட்டுத் தொகை= $180^{o} \times 5$

$(x + y) + (p + q) + (r + s) + (u + t)\ (a + b) = 180^{o} \times 5$

$(x + p + r + u + a) + (y + q + s + t + b) = 900^{o}$ ஆகும்.

$(y + q + s + t + b) = 540^{o}$

(ஐங்கோணியில் அகக்கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை)

$(x + p + r + u + a) + 540^{o} = 900^{o}$

$\therefore\ (x + p + r + u + a) = 900^{o} - 540^{o}$

$\therefore$ ஐங்கோணியில் புறக்கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை $= 360^{o}$

செயற்பாடு 1

ஒரு நாற்பக்கலினதும் ஓர் அறுகோணியினதும் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகைகள் 360^{o} ஆகுமா எனப் பரீட்சித்துப் பார்க்க.

செயற்பாடு 2

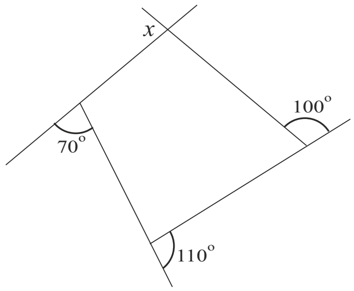
கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.
இதற்கேற்ப எந்தவொரு பல்கோணியிலும் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகைக்கான ஒரு தொடர்பை உருவாக்குக.

பல்கோணியின் பெயர்	பக்கங்களின் எண்ணிக்கை	உச்சிகளின் எண்ணிக்கை	அகக் கோணங்களினதும் புறக் கோணங்களினதும் கூட்டுத்தொகை	ஓர் உச்சியை மற்றைய உச்சிகளுடன் இணைக்கும் போது உருவாகும் முக்கோணிகளின் எண்ணிக்கை	அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை	புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை
முக்கோணி	3	3	$180^{o} \times 3 = 540^{o}$	1	$180^{o} \times 1 = 180^{o}$	$540^{o} - 180^{o} = 360^{o}$
நாற்பக்கல்	4	—				
ஐங்கோணி	5	—				
அறுகோணி	—	—				
எழுகோணி	—	—				
எண்கோணி	—	—				

இதற்கேற்ப, எந்த எண்ணிக்கையிலும் பக்கங்களையுடைய பல்கோணியிலும் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360^{o} எனத் தெளிவாகிறது.

எந்தவொரு பல்கோணியிலும் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை 360^{o} ஆகும்.

உதாரணம் 24.3

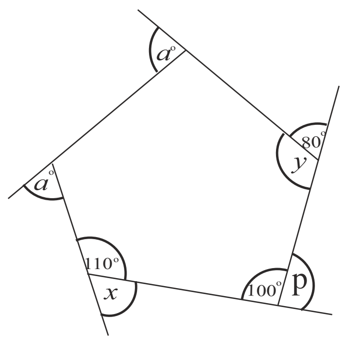


உருவிலுள்ள தகவல்களுக்கேற்ப x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$$x + 100^\circ + 110^\circ + 70^\circ = 360^\circ$$
$$x + 280^\circ = 360^\circ$$
$$x = 360^\circ - 280^\circ$$
$$x = 80^\circ$$

உதாரணம் 24.4

உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள $a, x, y,$ p ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.



$$x + 110^\circ = 180^\circ$$
$$x = 180^\circ - 110^\circ$$
$$x = 70^\circ$$

$$100^\circ + \mathrm{p} = 180^\circ$$
$$\mathrm{p} = 180^\circ - 100^\circ$$
$$\mathrm{p} = 80^\circ$$

$$y + 80^\circ = 180^\circ$$
$$y = 180^\circ - 80^\circ$$
$$y = 100^\circ$$
$$x + \mathrm{p} + 80^\circ + a + a = 360^\circ$$
$$70^\circ + 80^\circ + 80^\circ + 2a = 360^\circ$$
$$230^\circ + 2a = 360^\circ$$
$$2a = 360^\circ - 230^\circ$$
$$2a = 130^\circ$$
$$a = \frac{130^\circ}{2} = 65^\circ$$

24.4 ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்

ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் அகக் கோணங்கள் யாவும் சமனானவை ஆகும். எனவே புறக் கோணங்கள் யாவும் சமனானவை ஆகும்.

செயற்பாடு 3

கீழே தரப்பட்டுள்ள அட்டவணையை நிரப்புக.
ஒழுங்கான பல்கோணியொன்றின் ஒரு புறக் கோணத்தின் பெறுமானத்தைக் காண்பதற்கான ஒரு தொடர்பை உருவாக்குக.

பல்கோணியின் பெயர்	பக்கங்களின் எண்ணிக்கை	புறக் கோணங்களின் எண்ணிக்கை	புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை	ஒரு புறக்கோணத்தின் பெறுமானம்
சமபக்க முக்கோணி	3	3	360°	$\frac{360^\circ}{3} = 120^\circ$
சதுரம்	4	—		
ஒழுங்கான ஐங்கோணி	5	—		
ஒழுங்கான அறுகோணி	—	—		
ஒழுங்கான எழுகோணி	—	—		
ஒழுங்கான எண்கோணி	—	—		

எந்தவோர் ஒழுங்கான பல்கோணியிலும் ஒரு புறக்கோணத்தின் பெறுமானம் $= \dfrac{360^\circ}{\text{பல்கோணியிலுள்ள பக்கங்களின் எண்ணிக்கை}}$

உதாரணம் 24.5

12 பக்கங்களையுடைய ஒழுங்கான பல்கோணியொன்றில் புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

எல்லாப் புறக் கோணங்களினதும் கூட்டுத்தொகை $= 360^\circ$
ஒழுங்கான பல்கோணியின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை $= 12$

$\therefore$ ஒரு புறக் கோணத்தின் பெறுமானம் $= \dfrac{360^\circ}{12}$
$= 30^\circ$

உதாரணம் 24.6

ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் ஒரு புறக் கோணத்தின் பெறுமானம் 72° ஆகும். பல்கோணியின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

எல்லாப் புறக் கோணங்களினதும் பெறுமானம் $= 360^\circ$
ஒரு புறக் கோணத்தின் பெறுமானம் $= 72^\circ$

$\therefore$ பக்கங்களின் எண்ணிக்கை $= \dfrac{360^\circ}{72}$
$= 5$

பயிற்சி 24.2

1. 6 பக்கங்களைக் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

2. ஓர் ஒழுங்கான எழுகோணியில்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

3. ஒரு சதுரத்தில்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

4. ஒரு சமபக்க முக்கோணியில்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

5. எட்டுப் பக்கங்களைக் கொண்ட ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் (எண்கோணியில்)
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

6. ஒரு ஒழுங்கான பல்கோணியில் ஒரு புறக் கோணத்தின் பெறுமானம் 60^{o} ஆகும், அதன்
   (i) பக்கங்களின் எண்ணிக்கையையும்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானத்தையும் காண்க.

7. புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 36^{o} ஆகவுள்ள ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில்
   (i) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

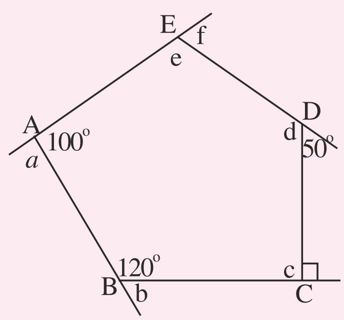
8. புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 45^{o} ஆகவுள்ள ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில்
   (i) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

9. புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 20^{o} ஆகவுள்ள ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில்
   (i) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் ஆகியவற்றைக் காண்க.

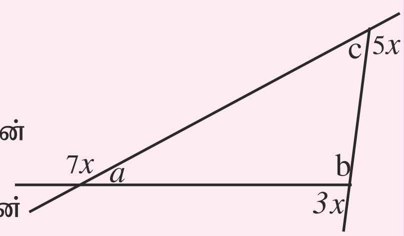
10. அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 140° ஆகவுள்ள ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை ஆகியவற்றைக் காண்க.

11. ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானத்தின் இரண்டு மடங்காகும். அதன்
   (i) புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (iii) பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
   (iv) அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை ஆகியவற்றைக் காண்க.

12. உருவில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப a, b, c, d, e, f ஆகிய கோணங்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.



13. உருவில் தரப்பட்டுள்ள தரவுகளுக்கேற்ப,
   (i) x இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.
   (ii) ஒரு முக்கோணியின் புறக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.
   (iii) a, b, c, ஆகிய கோணங்களின் பெறுமானங்களைக் காண்க.



14. ஓர் ஒழுங்கான பல்கோணியில் புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 40° ஆகும்.
   (i) பல்கோணியின் பக்கங்களின் எண்ணிக்கை
   (ii) அகக் கோணமொன்றின் பெறுமானம்
   (iii) அகக் கோணங்களின் கூட்டுத்தொகை ஆகியவற்றைக் காண்க

புறக் கோணமொன்றின் பெறுமானம் 64° ஐ உடைய ஒழுங்கான ஒரு பல்கோணி இருக்க முடியுமா? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.