



**தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு**  
**முதலாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023**  
**National Field Work Centre, Thondaimanaru.**  
**1<sup>st</sup> Term Examination - 2023**

**இணைந்த கணிதம் - B**  
**Combined mathematics - B**

**Gr -12 (2024)**

**10**

**T**

**B**

11. (a)  $0 < k < 3$  எனவும்  $f(x) = (3 - k)x^2 - kx + 1$  எனவும் கொள்வோம்.

(i) சமன்பாடு  $f(x) = 0$  இன் பிரித்துக்காட்டியை  $k$  சார்பில் எழுதி, **இதிலிருந்து**, சமன்பாடு  $f(x) = 0$  இற்கு மெய்ம் மூலங்கள் இருப்பதற்கான  $k$  இன் பெறுமானங்களின் வீச்சைக் காண்க.

(ii) சமன்பாடு  $f(x) = 0$  இன் மூலங்கள்  $\alpha, \beta$  எனக் கொள்வோம்.  $\alpha + \beta, \alpha\beta$  ஆகியவற்றை  $k$  சார்பில் எழுதி, **இதிலிருந்து**,  $\alpha, \beta$  ஆகிய இரண்டும் மெய்யானதெனின் அவை நேரானதாக இருக்கும் எனக் காட்டுக.

$\alpha + 2, \beta + 2$  ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச்சமன்பாடு  $(3 - k)x^2 - 3(4 - k)x + 13 - 2k = 0$  எனக் காட்டுக.

(b)  $t = x + \frac{1}{x}$  என்னும் பிரதியீட்டைப் பயன்படுத்தி சமன்பாடு  $6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$  ஐ வடிவம்  $6t^2 + 5t - 50 = 0$  இல் எடுத்துரைக்க.

**இதிலிருந்து**, சமன்பாடு  $6x^4 + 5x^3 - 38x^2 + 5x + 6 = 0$  ஐத் தீர்க்க.

12. (a)  $f(x) = 2x^2 + 8x + 13$  எனக் கொள்வோம்.  $f(x)$  ஐ வடிவம்  $a(x + b)^2 + c$  இல் எடுத்துரைக்க; இங்கு  $a, b, c$  என்பன துணியப்பட வேண்டிய மாறிலிகள்.

**இதிலிருந்து**,  $f(x)$  இன் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.  $\frac{2}{1+f(x)}$  இன் உயர்வுப் பெறுமானம்  $\frac{1}{3}$  என்பதை உய்த்தறிக.

(b)  $g(x) = 3x^3 + px^2 + qx + 7$  எனக் கொள்வோம்; இங்கு  $p, q$  என்பன மெய்ம் மாறிலிகள்.

$g(x)$  ஆனது  $x + 1$  இனால் வகுக்கப்படும்போது மீதி  $-9$  எனவும்  $g(x)$  ஆனது  $x^2 - 3x + 2$  இனால் வகுக்கப்படும்போது மீதி  $2x + r$  எனவும் தரப்பட்டுள்ளன; இங்கு  $r$  ஒரு மெய்மாறிலி.  $p = -8, q = 5, r = 5$  எனக் காட்டுக.

$p, q, r$  ஆகியவற்றிற்கான இப்பெறுமானங்களுடன்  $g(x)$  ஐ  $x^2 + 2$  இனால் வகுக்க வரும் ஈவையும் மீதியையும் காண்க.

**இதிலிருந்து**,  $g(-2x)$  ஐ  $2x^2 + 1$  இனால் வகுக்க வரும் ஈவையும் மீதியையும் காண்க.

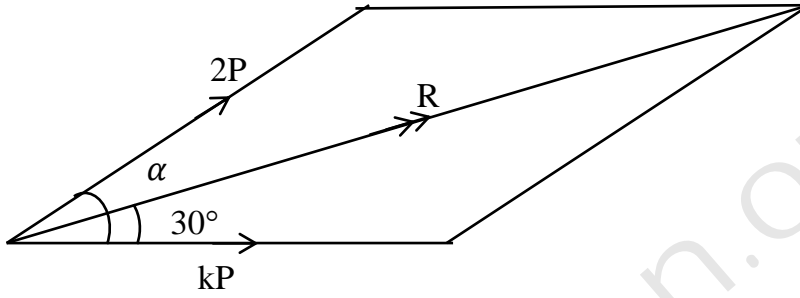
13.  $\sin(A + B), \cos(A + B)$  ஆகியவற்றை  $\sin A, \cos A, \sin B, \cos B$  ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.
- (i)  $\sin(A - B) = \sin A \cos B - \cos A \sin B$  எனவும்  $\cos(A - B) = \cos A \cos B + \sin A \sin B$  எனவும் காட்டுக.
- $\sin 15^\circ = \frac{\sqrt{6}-\sqrt{2}}{4}$  என்பதையும்  $\cos 15^\circ = \frac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$  என்பதையும் உய்த்தறிக.
- (ii)  $\sin 2A = 2 \sin A \cos A$  எனவும்  $\cos 2A = 1 - 2\sin^2 A$  எனவும் காட்டுக.
- $\frac{1-\cos 2A}{\sin 2A} = \tan A$  என்பதை உய்த்தறிக.
- மேலே உள்ள முடிவுகளில் பொருத்தமானவற்றைப் பயன்படுத்தி,  $\tan 7\frac{1}{2} = \sqrt{6} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - 2$  எனக் காட்டுக.
14. (a) பின்வரும் சர்வசமன்பாடுகளை நிறுவுக.
- (i)  $\cot^4 \theta + \cot^2 \theta = \operatorname{cosec}^4 \theta - \operatorname{cosec}^2 \theta$
- (b) (i) சமன்பாடு  $\sin x + \sin 7x = \sin 4x$  ஐத் தீர்க்க.
- (ii)  $3 \sin 8\alpha - 4 \sin^3 8\alpha = \sin 3\alpha$  எனின்  $\cos 3\alpha \cos 6\alpha \cos 12\alpha = \frac{1}{8}$  எனக் காட்டுக; இங்கு  $\alpha \in \mathbb{R}$ .
- (iii)  $\sin x = k \sin(A - x)$  எனின்  $\tan\left(x - \frac{A}{2}\right) = \left(\frac{k-1}{k+1}\right) \tan \frac{A}{2}$  எனக் காட்டுக.
- இதிலிருந்து,  $0 < x < \pi$  எனவும்  $\sin x = 2 \sin\left(\frac{2\pi}{3} - x\right)$  எனவும் தரப்படின்  $x = \frac{\pi}{2}$  எனக் காட்டுக.
15. a)  $\underline{x}, \underline{y}$  என்பன சமாந்தரமற்ற குனியமற்ற காவிகளாக  $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$  ஆக  $\alpha \underline{x} + \beta \underline{y} = \underline{0}$  எனில்  $\alpha = \beta = 0$  எனக் காட்டுக.
- உற்பத்தி  $O$  குறித்து  $A, B$  ஆகிய புள்ளிகளின் தானக்காவிகள் முறையே  $6\underline{i}, \underline{i} + \sqrt{3}\underline{j}$  ஆகும்.
- புள்ளி  $C$  ஆனது  $OACB$  ஆனது சரிவகம் ஆக அமையுமாறு ஒரு புள்ளி.
- இங்கு  $OA \parallel BC, BC = \frac{1}{3}OA$  ஆகும்.  $D$  ஆனது  $BC = OD$  ஆக அமையுமாறு  $OA$  இன் மீது ஒருபுள்ளி ஆகும். நீட்டப்பட்ட  $BD, AC$  என்பன  $E$  இல் சந்திக்கின்றன.  $DE = \mu BD, AE = \pi AC$  ஆகும்.
- i.  $\overrightarrow{OD} \parallel \overrightarrow{BC}$ , ஆகியவற்றைக் காண்க.
- ii.  $\overrightarrow{OC}$  ஐ காண்க.
- iii.  $\overrightarrow{DB}, \overrightarrow{AC}$  ஆகியவற்றை  $\mu, \pi, \underline{i}, \underline{j}$  சார்பில் காண்க.
- iv.  $\overrightarrow{DE}, \overrightarrow{AE}$  ஆகியவற்றை  $\underline{i}, \underline{j}$  சார்பில் காண்க.

- v. பொருத்தமான காவிக் கூட்டலைப் பயன்படுத்தி  $\mu, \pi$  ஐக் காண்க.  
vi.  $DC:CE, AB:BE$  என்பவற்றைக் காண்க.

b) இரு காவிகளுக்கு இடையான குற்றுப் பெருக்கத்தை வரையறுக்க.

முக்கோணி ABC யில் A, B என்பவற்றில் இருந்து அடிகளுக்கு வரையும் செங்குத்துக்கள் H இல் சந்திக்கின்றன. H குறித்து A,B,C என்பவற்றை தானக்காவிகள் முறையே  $a, b, c$  ஆகும். குற்றுப் பெருக்கத்தை பயன்படுத்துவதன் மூலம் CH செங்குத்து AB எனக் காட்டுக.

16. a) விசை இணைகர விதியை கூறுக.



படத்தில் காட்டியவாறு புள்ளி O இல்  $\alpha$  கோணத்தில் தாக்கும்  $kP, 2P$  ஆகியவற்றின் விளையுள் R ஆனது விசை  $kP$  உடன்  $30^\circ$  கோணத்தை அமைக்கின்றது.

- i)  $K = 4$  ஆகும் போது  $R, \alpha$  ஐ காண்க.  
ii)  $K = 2\sqrt{3}$  ஆகும் போது  $R, \alpha$  ஐ காண்க.  
iii)  $K = 6$  எனில் விளையுள் ஆனது ஒரு போதும்  $KP$  உடன்  $30^\circ$  இல் ஆமையாது எனக் காட்டுக.

b) ABCDEF ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணி  $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{AD}, \vec{EA}, \vec{FA}$  வழியே முறையே  $10N, 8\sqrt{3}N, 12N, 3\sqrt{3}N, 4N$  விசைகள் தாக்குகின்றன. விளையுளின் பருமனையும் விளையுள் AB உடன் அமைக்கும் கோணத்தையும் காண்க.

17. a) லாமியின் தேற்றத்தை கூறுக.

W நிறைஉடைய ஒரு துணிக்கை ஒரு இலேசான நீளா இழையின் ஒரு நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு துணிக்கை மீது பிரயோகிக்கப்படும்  $\frac{\sqrt{3}}{2}W$  விசையினால் இழையானது விசைக்கு செங்குத்தாக இருக்குமாறு சமனிலையில் உள்ளது. இலாமியின் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி இழையில் உள்ள இழுவையையும், இழைநிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணத்தையும் காண்க.

b) ஒரு புள்ளியில் தாக்கும் மூன்று விசைகளின் சமனிலைக்கான விசை முக்கோணத் தேற்றத்தைக் கூறுக.

$2W$  நிறையுடைய ஒரு துணிக்கை  $8cm$  நீள இலேசான நீளா இழையின் நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு  $F$  என்ற கிடை விசையினால் இழுக்கப்பட்டு நிலைத்தபுள்ளியிலிருந்து  $4cm$  ஆழத்தில் நிலைக்குத்து தளத்தில் சமனிலையில் பேணப்படுகின்றது. விசை முக்கோணியை வரைவதன் மூலம் இழையிலுள்ள இழுவையையும்  $F$  ஐயும் காண்க.

c)  $ABCD$  ஓர் சதுரம். புள்ளி  $A$  இல்  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{CA}, \overrightarrow{AD}$ , திசைகளில் முறையே  $8, P\sqrt{2}, Q$ , நியூட்டன் விசைகள் தாக்கி நான்கு விசைகளும் சமனிலையில் உள்ளன.  $P, Q$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.