



தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
இரண்டாம் தவணைப் பரீட்சை - 2025
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
2nd Term Examination - 2025

இணைந்த கணிதம் - (B)
Combined mathematics - (B)

Gr -12 (2026)

10

T

B

11. (a) $f(x) = ax^2 + 2bx + a$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு $a(\neq 0)$, $b(> 0)$ என்பன மெய்யெண்களாகும்.

மேலும் α, β என்பன சமன்பாடு $f(x) = 0$ இன் மூலங்கள் எனவும் கொள்வோம்.

$\alpha + \beta = -\frac{2b}{a}$ எனவும் $\alpha\beta = 1$ எனவும் காட்டுக.

(i) α, β என்பன மெய்யானவையும் வேறுவேறானவையும் எனின், $-b < a < b$ எனக் காட்டுக.

(ii) $\frac{\alpha^2+1}{\alpha} = \frac{\beta^2+1}{\beta} = -\frac{2b}{a}$ எனக் காட்டுக. இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக $2\alpha - \beta +$

$\frac{1}{\alpha},$

$2\beta - \alpha + \frac{1}{\beta}$ ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாடு $ax^2 + 4bx + 4a = 0$ எனக் காட்டுக.

(b) $g(x) = px^4 + qx^3 + rx^2 + x - 2$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு p, q, r என்பன மெய்யெண்களாகும்.

$x - 1$ ஆனது $g(x)$ இன் ஒரு காரணி எனவும் $g(x)$ ஐ $x + 1$ இனால் வகுக்கப்படும்போது மீதி -4 எனவும் தரப்பட்டுள்ளன. $q = 1$ எனக் காட்டுக.

மேலும் $x + 1$ ஆனது $g(x - 1)$ இன் ஒரு காரணி எனவும் தரப்பட்டுள்ளது. p, r இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$g(x)$ ஐ $x - 2$ இனால் வகுக்க வரும் மீதி 20 எனக் காட்டுக.

மேலும் $g(x)$ ஐக் காரணிப்படுத்துக.

12. (a) பின்வருவனவற்றின் எல்லைகளைக் காண்க.

(i) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5-3x^2}{\sqrt{x^4+2}}$

(ii) $\lim_{x \rightarrow \sqrt{2}} \frac{x^4-4}{x^2+3\sqrt{2}x-8}$

(iii) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{(1-\sin x)}{(4x^2-\pi^2) \cos x}$

(b) பின்வருவனவற்றை x ஐக் குறித்து வகையிடுக.

(i) $e^{3x}(\ln 2x)^2$

(ii) $(\cos^2 2x)e^{\sin^{-1} 4x}$

(c) $x = 2\sec^3 \theta$, $y = 2\tan^3 \theta$ எனின், $\theta = \frac{\pi}{4}$ இல் $\frac{d^2y}{dx^2}$ ஐக் காண்க.

13.(a) $\sin(A + B), \cos(A + B)$ ஆகியவற்றை $\sin A, \cos A, \sin B, \cos B$ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

இதிலிருந்து, $\tan(A + B)$ ஐ $\tan A, \tan B$ ஆகியவற்றின் சார்பில் எடுத்துரைக்க.

$$\tan 2A = \frac{2 \tan A}{1 - \tan^2 A} \text{ என்பதை உய்த்தறிக்க.}$$

$A = 15^\circ$ என எடுப்பதன் மூலம், $\tan 15^\circ = 2 - \sqrt{3}$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக, $\tan 7\frac{1}{2}^\circ = \sqrt{6} - \sqrt{3} + \sqrt{2} - 2$ எனக் காட்டுக.

$$[\text{உதவி: } (\sqrt{6} - \sqrt{2})^2 = 8 - 4\sqrt{3}]$$

(b) பின்வருவனவற்றை நிறுவுக.

$$(i) \frac{\operatorname{cosec} A}{\operatorname{cosec} A - 1} + \frac{\operatorname{cosec} A}{\operatorname{cosec} A + 1} = 2 \sec^2 A$$

$$(ii) \left(1 + \cos \frac{\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{3\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{5\pi}{8}\right) \left(1 + \cos \frac{7\pi}{8}\right) = \frac{1}{8}$$

14. (a) வழமையான குறியீடுகளுடன் சைன் நெறியைக் கூறி நிறுவுக.

$$(c + a - b) \left(\cot \frac{C}{2} + \cot \frac{A}{2} \right) = 2b \cot \frac{B}{2} \text{ என நிறுவுக.}$$

இதிலிருந்து, $a + c = 2b$ எனின், $\cot \frac{A}{2} + \cot \frac{C}{2} = 2 \cot \frac{B}{2}$ எனக் காட்டுக.

(b) பின்வரும் சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க.

$$(i) \cos(\pi \cos x) = \cos(\pi \sin x)$$

$$(ii) \tan^{-1} \left(\frac{1}{3x-1} \right) - \tan^{-1} \left(\frac{1}{3x+1} \right) + \tan^{-1} 2 = \frac{\pi}{2}$$

15. (a) நேரான வீதியில் A, B என்னும் இரு பேருந்து தரிப்பிடங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் $2025m$ ஆகும். பேருந்து P ஆனது தரிப்பிடம் A இல் ஓய்வில் இருந்து சீரான ஆர்முடுகல் f_1 உடன் புறப்பட்டு $\frac{2}{5} AB$ தூரத்தை அடைந்து பின்னர் பெற்ற வேகத்துடன் சீராக இயங்கி இறுதி $\frac{1}{5} AB$ தூரத்தை சீரான அமர்முடுகல் f_2 உடன் இயங்கி B இல் ஓய்வடைகின்றது. ஆர்முடுகல் f_1 உடன் பயணித்த நேரம் $20s$ எனில்.

(i) பேருந்து P இன் A இல் இருந்து B வரையான் இயக்கத்திற்கான வேகநேர வரைபை வரைக. வரைபில் இருந்து.

(ii) பேருந்து P பெற்ற அதி உயர் வேகத்தைக் காண்க?

(iii) பேருந்து P இன் ஆர்முடுகல் f_1 ஐ காண்க.

(iv) பேருந்து P இன் அமர்முடுகல் f_2 ஐ காண்க.

(v) பேருந்து P பயணித்த மொத்த நேரம் யாது?

(vi) பேருந்து P இயக்கத் தொடங்கி 25s இல் பேருந்து Q ஆனது A இல் இருந்து சீரான ஆர்முடுகல் f உடன் இயங்கி P ஓய்வடையும் கணத்தில் P ஐ கடந்து செல்கின்றது எனின் பேருந்து Q இன் இயக்கத்திற்கான வேக நேர வரைபை வேறு ஒரு வரிப்படத்தில் வரைந்து அதில் இருந்து Q ஆனது P ஐ கடக்கும் போது Q இன் வேகத்தையும் ஆர்முடுகல் f ஐயும் காண்க.

(b) $8i + j$ தானக்காவியை உடைய புள்ளி A இல் இருந்து ஒரு துணிக்கை P ஆனது நிலைக்குத்து தளத்தின் வழியே $8i + 6j$ வேகத்துடன் புவியீர்ப்பு விசையின் கீழ் எறியப்படுகின்றது. துணிக்கையின் பாதையில் ஓர் புள்ளி (x, y) எனின்.

$$y = \frac{ax^2 + bx + c}{128} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

இங்கு a, b, c என்பன g ஐ சார்ந்த துணியப்பட வேண்டிய மாறிலிகள் ஆகும்.

16. (a) A, B ஆகிய புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $\underline{a}, \underline{b}$ ஆகும். நேர்கோடு AB இன் மீது உள்ள எந்த ஒரு புள்ளியின் தானக்காவியையும் $\propto \underline{a} + \beta \underline{b}$ என்னும் வடிவில் எழுதலாம் எனக் காட்டுக. இங்கு $\alpha + \beta = 1$

(b) ΔABC யில் AC யின் நடுப்புள்ளி D ஆகும். E ஆனது $BE : EC = 1 : k$ ($k > 0$) ஆகுமாறு BC யில் மீது ஒரு புள்ளி அத்துடன் $DE : EF = 1 : 7$ ஆகுமாறு தீட்டப்பட்ட DE இல் F ஒரு புள்ளி, $\overrightarrow{AD} = \underline{a}$, $\overrightarrow{AB} = \underline{b}$ ஆகும்.

1) i) \overrightarrow{AE} ஐ $k, \underline{a}, \underline{b}$ சார்பில் காண்க.

ii) \overrightarrow{AE} ஐ $\underline{a}, \overrightarrow{AF}$ சார்பில் கண்டு இதில் இருந்தோ அல்லது வேறு வழியாகவோ

$$\overrightarrow{AF} = \frac{9-7k}{1+k} \underline{a} + \frac{8k}{1+k} \underline{b} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

iii) A, B, F ஒரே நேர்கோட்டில் இருப்பின்

அ) k இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

ஆ) $|\underline{a}| = 3$, $|\underline{b}| = 2$, $\cos(\hat{BAC}) = \frac{1}{3}$ எனத் தரப்படின்

1) $\underline{a} \cdot \underline{b}$ ஐ காண்க.

2) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AD} \cdot \overrightarrow{DE}$ என்பவற்றைக் காண்க.

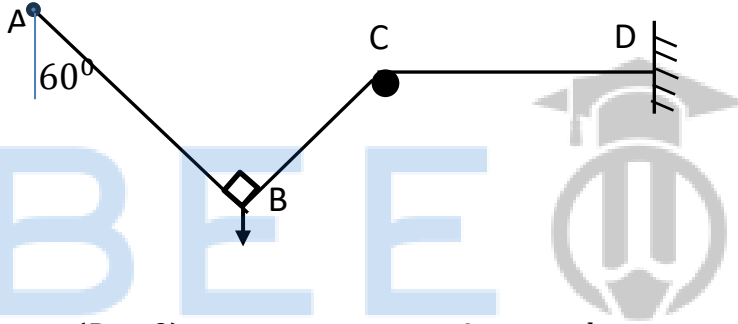
3) B, C, D இன் ஊடாக செல்லும் வட்டம் F இன் ஊடாக செல்லுமா? காரணம் தருக.

17. a) $ABCDEF$ ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணி $12, 6\sqrt{3}, 6\sqrt{3}, 6, 6, 12$ விசைகள் $\vec{BA}, \vec{AC}, \vec{FD}, \vec{FE}$ வழியே செயற்படுகின்றன.

- A யில் தாக்கும் $12, 6\sqrt{3}$ விசைகளின் விளையுளைக் காண்க.
- எல்லா நான்கு விளையுளின் விளையுளின் பருமனைக் காண்க.
- தாக்கக் கோட்டைக் விபரிக்க

b) ஒரு இலேசான நீள இழையின் ஒரு நுனி A என்ற புள்ளிக்கு கட்டப்பட்டு இழையில் உள்ள ஒரு புள்ளி B இல் w நிறை இணைக்கப்பட்டு இழை படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு C என்ற ஒப்பமான முனைக்கு மேலாகச் சென்று மறுமுனை D ஆனது CD கிடையாக இருக்குமாறு ஒரு புள்ளிக்கு கட்டப்பட்டு சமனிலையில் பேணப்படுகின்றது.

- இழையின் பகுதிகளில் உள்ள இழுவைகளைக் காண்க.
- முனை C இன் மீது ஏற்படுத்தப்படும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க.



c) P, Q என்ற ($P > Q$) ஒவ்வாத சமாந்தர விசைகள் l இடைத் தூரத்தில் தாக்குகின்றன.. P புறமாற்றப்படும் போது விளையுளானது $\frac{2PQl}{P^2 - Q^2}$ என்ற தூரத்தால் நகர்த்தப்படும் எனக் காட்டுக.