



**தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்**  
**மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை-2025**  
**Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru**  
**Third Term Examination – 2025**

**இணைந்த கணிதம்**

**தரம் : 12(2026)**

**10 T**

மூன்று மணித்தியாலம்  
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் 10 நிமிடங்கள்

சுட்டெண்

**அறிவுறுத்தல்கள்:**

- பகுதி A இன் எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடைகளைத் தரப்பட்ட இடத்தில் எழுதுக. மேலதிக இடம் தேவைப்படுமெனின், நீர் மேலதிகத் தாள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- பகுதி B இல் உள்ள 7 வினாக்களில் விரும்பிய 5 வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.
- ஒதுக்கப்பட்ட நேரம் முடிவடைந்ததும் பகுதி A ஆனது பகுதி B யிற்கு மேலே இருக்கக்கூடியதாக இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- வினாத்தாளின் பகுதி B யை மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

(10) இணைந்த கணிதம்		
பகுதி	வினா எண்	கிடைத்த புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
மொத்தம்		

இறுதிப் புள்ளிகள்













**தேசிய தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம்**  
**மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை-2025**  
**National Field Work Centre, Thondaimanaru**  
**Third Term Examination – 2025**  
**இணைந்த கணிதம்**  
**பகுதி B**

11. (a)  $f(x) = x^2 + ax + b$  எனக் கொள்வோம்; இங்கு  $a, b \in \mathbb{R}$ .

$\alpha, \beta$  என்பன இருபடிச் சமன்பாடு  $f(x) = 0$  இன் மூலங்கள் எனவும் கொள்வோம்.

$\alpha + \beta = -a$  எனவும்  $\alpha\beta = b$  எனவும் காட்டுக.

$\lambda = \alpha + \beta^2$  எனவும்  $\mu = \beta + \alpha^2$  எனவும் கொள்வோம்.  $\lambda, \mu$  ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாட்டை  $a, b$  இன் உறுப்புகளில் காண்க.

$\alpha, \beta$  என்பன மெய்யல்லாதவை எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

$\lambda, \mu$  என்பன மெய்யானவை ஆயின் - ஆயின் மாத்திரம்  $a = -1$  எனக் காட்டுக.

$\lambda, \mu$  என்பன மெய்யானவை எனின்,  $\lambda = \mu = 1 - b$  எனக் காட்டுக.

(b)  $p(x) = x^4 - 3x^2 + 5$  எனக் கொள்வோம்.  $p(x)$  இற்கு  $(x - a)$  வடிவில் காரணி எதுவும் இல்லை எனக் காட்டுக; இங்கு  $a$  ஒரு மெய்யம் மாறிலி.

$q(x) = lx^3 + mx^2 + nx - 3$  எனக் கொள்வோம்; இங்கு  $l, m, n$  என்பன மெய்யம் மாறிலிகள்.

$(x - 1), (x - 2)$  என்பன பல்லுறுப்பி  $p(x) + q(x)$  இன் காரணிகள் எனவும்  $q(x)$  ஆனது  $(x + 1)$  இனால் வகுக்கப்படும்போது மீதி 9 எனவும் தரப்பட்டுள்ளன.  $l, m, n$  ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

$l, m, n$  ஆகியவற்றின் இப்பெறுமானங்களிற்கு,  $p(x) + q(x)$  ஐ பூரணமாகக் காரணிப்படுத்துக. சமன்பாடு  $p(x) = -q(x)$  இன் மெய்த் தீர்வுகளைக் காண்க.

12. (a)  $x \neq -3$  இற்கு  $f(x) = \frac{x(x-3)}{(x+3)^2}$  எனக் கொள்வோம்.

$f(x)$  இன் பெறுதி  $f'(x)$  ஆனது  $x \neq -3$  இற்கு  $f'(x) = \frac{9(x-1)}{(x+3)^3}$  இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து,  $f(x)$  அதிகரிக்கும் ஆயிடைகளையும் குறையும் ஆயிடையையும் காண்க.

அத்துடன்,  $f(x)$  இன் திரும்பற் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளையும் காண்க.

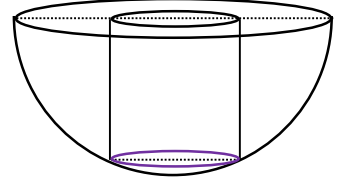
$x \neq -3$  இற்கு  $f''(x) = -\frac{18(x-3)}{(x+3)^4}$  எனத் தரப்பட்டுள்ளது.

$y = f(x)$  இன் வரைபின் விபத்திப் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைக் காண்க.

$y = f(x)$  இன் வரைபை அணுகுகோடுகள், திரும்பற் புள்ளி, விபத்திப் புள்ளி ஆகியவற்றைக் காட்டி, பரும்படியாக வரைக.

$[k, \infty)$  மீது  $f(x)$  ஒன்றுக்கொன்றாக இருக்கும்  $k$  இன் மிகச் சிறிய பெறுமானத்தைக் காண்க.

(b) உருவில் காட்டியவாறு  $r$  cm ஆரையுடைய ஒரு அரைக்கோள வார்ப்பினூடாக ஒரு உருளைத் துவாரம் இடப்பட்டுள்ளது. துவாரத்தின் அச்ச அரைக்கோளத்தின் அச்சாகவும் அமைந்துள்ளது. உருளையின் உயரம்  $x$  cm ( $0 < x < r$ ) எனக்கொண்டு உருளையின் வளைமேற்பரப்பு  $S$  cm<sup>2</sup> ஆனது  $S = 2\pi x\sqrt{r^2 - x^2}$  இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.



மேலும்,  $\frac{dS}{dx} = -\frac{2\pi}{\sqrt{r^2 - x^2}}\{2x^2 - r^2\}$  எனக் காட்டி,  $S$  இன் உயர்வுப் பெறுமானத்தைக் காண்க.

13.  $ABCD$  என்பது ஒரு செவ்வகமாகும். மூலைவிட்டங்கள்  $AC, BD$  என்பன புள்ளி  $E \equiv (1, 2)$  இல் சந்திக்கின்றன.  $A \equiv (4, 6)$  எனவும் புள்ளி  $B$  முதலாம் கால்வட்டத்தில் உள்ளது எனவும் மூலைவிட்டம்  $BD$  ஆனது கோடு  $4x + 3y + 2 = 0$  இற்குச் செங்குத்தானது எனவும் தரப்பட்டுள்ளன.

(i)  $BE$  இன் நீளத்தைக் காண்க.

(ii)  $B, D$  இனூடாகச் செல்லும் நேர்கோட்டின் மீதுள்ள புள்ளி எதனும் ஆள்கூறுகள் வடிவம்  $(4t + 1, 3t + 2)$  இல் எடுத்துரைக்கலாம் எனக் காட்டுக; இங்கு  $t \in \mathbb{R}$  ஆகும்.

(iii)  $B, D$  இன் ஆள்கூறுகளைக் கண்டு  $AB, AD$  ஆகியவற்றின் சமன்பாடுகளையும் காண்க.

(iv)  $AFCG$  என்பது செவ்வகம்  $ABCD$  இன் பரப்பளவைப்போல 5 மடங்கு பரப்பளவுடைய ஒரு சாய்சதுரம் எனின், மூலைவிட்டம்  $FG$  இன் நீளம் 14 அலகுகள் எனக் காட்டி,  $F, G$  இன் ஆள்கூறுகளையும் காண்க.

14. (a) பின்வரும் திரிகோண கணிதச் சமன்பாடுகளைத் தீர்க்க.

$$(i) \tan^2 \theta - (1 + \sqrt{3}) \tan \theta + \sqrt{3} = 0.$$

$$(ii) 39 \cos \theta + 52 \sin \theta = 60.$$

(b) வழக்கமான குறிப்பீட்டில், ஒரு முக்கோணி  $ABC$  இற்கான கோசைன் நெறியைக் கூறி, நிறுவுக.

$n \in \mathbb{Z}$  இற்கு  $x \neq n\pi + \frac{\pi}{2}$  எனக் கொள்வோம்.

$$\cos 2x = \frac{1 - \tan^2 x}{1 + \tan^2 x} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

ஒரு முக்கோணி  $ABC$  இல்  $AB = 5$  cm,  $BC = 3$  cm,  $\cos 2B = \frac{7}{25}$  எனவும்  $\hat{A}\hat{B}\hat{C}$  ஒரு கூர்ங்கோணம் எனவும் தரப்பட்டுள்ளன. இத்தரவுகளிற்கு சாத்தியமான முக்கோணி ஒன்று மாத்திரம் உண்டு எனக் காட்டி, அம்முக்கோணியின் மற்றைய பக்கம்  $AC$  ஐக் காண்க.

(c)  $x > 0$  இற்குச் சமன்பாடு  $\tan^{-1}\left(\frac{x-1}{x-2}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+1}{x+2}\right) = \frac{\pi}{4}$  ஐத் தீர்க்க.

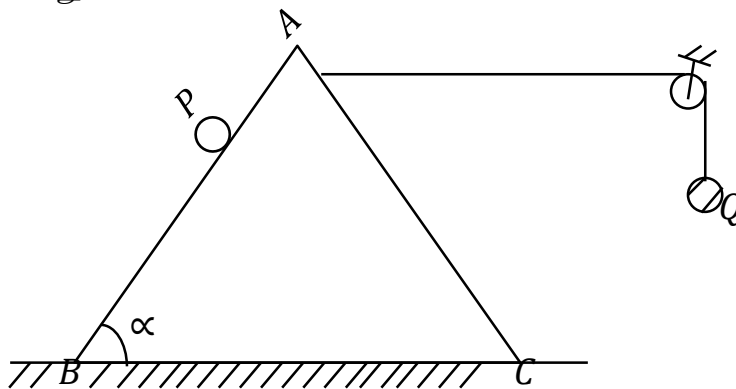
15.(a)  $A$  என்ற புகையிரத நிலையத்தில் இருந்து  $20\text{Km/h}$  வேகத்துடன் பயணத்தை ஆரம்பிக்கும் புகையிரம்  $P$  ஆனது சீரான ஆர்முடுகலுடன்  $1$  மணித்தியாலத்திற்கு பயணித்து மேலும்  $2$  மணித்தியாலம்  $36\text{kmh}^{-2}$  அமர்முடுகலுடன் பயணம் செய்து நிலையம்  $B$  இல் ஓய்வடைகின்றது.  $P$  என்ற புகையிரத நிலையம்  $B$  ஐ அடையும் அதேகணம்  $Q$  என்ற மற்றொரு புகையிரம் நிலையம்  $B$  இல் இருந்து நிலையம்  $A$  ஐ நோக்கி ஓய்வில் இருந்து புறப்பட்டு  $P$  இயங்கிய ஆர்முடுகலுடன்  $1$  மணித்தியாலம் இயங்கி பெறும் வேகத்துடன் நிலையம்  $A$  ஐ கடந்து செல்கிறது.

- $P, Q$  இன் இயக்கங்களுக்கான வேக நேர வரைபை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக. வரைபில் இருந்து.
- புகையிரதம்  $P$  இன் ஆர்முடுகலை காண்க.
- புகையிரம்  $Q$  தனது இயக்கத்தை ஆரம்பித்து எவ்வளவு நேரத்தில் இல்  $A$  ஐ கடந்து செல்லும் எனக் காண்க.

(b) நண்பகல்  $12.00$  மணிக்கு கப்பல்  $A$  ஆனது கப்பல்  $B$  இற்கு  $12\text{km}$  மேற்கே காணப்படுகின்றது. கப்பல்  $A$  ஆனது மாறாக்கதி  $20\text{km/h}$  உடன் வடக்கு நோக்கி பயணிக்கின்றது. கப்பல்  $B$  ஆனது வடக்குக்கு  $60^\circ$  மேற்கு நோக்கி மாறாக்கதி  $10\text{km/h}$  உடன் பயணிக்கின்றது.

- சார்பு வேக கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி வேக முக்கோணி வரைவதன் மூலம்  $V_{B,A}$  ஐ காண்க.
- $A$  சார்பாக  $B$  இன் பாதையை வரைக.
- $A, B$  இற்கு இடைப்பட்ட மிக கிட்டிய தூரத்தைக் காண்க.
- மிகக் கிட்டிய தூரத்தை அடைய எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.
- எத்தனை மணிக்கு  $B$  ஆனது  $A$  இற்கு தெற்காக நிற்கும். அப்போது  $A, B$  இற்கு இடைப்பட்ட தூரம் யாது?

16.



$\Delta ABC$  ஆனது  $2m$  திணிவுள்ள ஒரு ஒப்பமான ஆப்பின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் ஊடான நிலைக்குத்து குறுக்கு வெட்டு ஆவதுடன்  $\hat{A}BC = \alpha$  ஆகும்.  $AB, AC$  என்பன அவற்றின் முகங்களின் அதி உயர் சரிவுக் கோடாகும். முகம்  $BC$  ஆனது ஓர் ஒப்பமான கிடை நிலத்தில் தங்க ஆப்பானது வைக்கப்பட்டு, முகம்  $AB$  இல்  $A$  இற்கு அருகே  $m$  திணிவுள்ள துணிக்கை  $P$  வைக்கப்பட்டு  $m$  திணிவுள்ள துணிக்கை  $Q$  ஆனது ஒரு இலேசான நீள இழையின் ஒரு நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு இழையானது படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு நிலையான ஒப்பமான இலேசான கப்பியின் மேலாகச் சென்று மற்றைய நுனி ஆனது கப்பியின் கிடை மட்டத்தில் முகம்  $AC$  இல் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கு இணைக்கப்பட்டு இழையின் பகுதிகள் இறுக்கமாக இருக்க தொகுதி மெதுவாக விடப்படுகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில்

- ஆப்பு, துணிக்கைகள்  $P, Q$  இல் தாக்கும் விசைகளை தெளிவாகக் குறிக்க.
- ஆப்பு, துணிக்கைகளின் ஆர்முடுகல்களை எழுதுக.

- (iii) இழையில் உள்ள இழுவை, ஆர்முடுகலைகளை துணிவதற்கு போதிய சமன்பாடுகளை பெறுக.
- (iv) ஆப்பின் ஆர்முடுகல்  $\frac{g(1+\sin\alpha\cos\alpha)}{3+\sin^2\alpha}$  எனக் காட்டுக.
- (v) இழையில் உள்ள இழுவை , துணிக்கை  $P$  இன் ஆப்பு சார்பான ஆர்முடுகலைக் காண்க.
- (vi) துணிக்கை  $P$  இன் மீது ஆப்பினால் ஏற்படும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க.
- (vii) ஆப்புக்கு முகம்  $AB$  க்கு சமாந்தரமான திசையில்  $F = ma$  ஐ பயன்படுத்துவதன் மூலம் தரையினால் ஆப்பின் மீது கொடுக்கப்படும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க.

17. (a) (i)  $\underline{a}, \underline{b}$  பூச்சியமற்ற சமாந்தரமற்ற இருகாவிகள்  $\alpha, \beta$  எண்ணிகளாக  $\alpha \underline{a} + \beta \underline{b} = \underline{0}$  எனின்,  $\alpha = 0, \beta = 0$  எனக் காட்டுக.

(ii)  $OACB$  ஓர் இணைகரம்  $O$  குறித்து  $A, B$  தானக்காவிகள்  $\underline{a}, \underline{b}$  ஆகும்.  $|\underline{a}| = 1, |\underline{b}| = 2, BE:EC = 1:2$  ஆகுமாறு  $E$  என்பது  $BC$  இலுள்ள ஒருபுள்ளி.  $A\hat{O}B$  இன் இரு கூறாக்கி ,  $AE$  ஐ  $M$  இல் சந்திக்கின்றது.  $EM = \lambda EA$  எனக் கொள்க.

(i)  $E$  இன் தானக் காவியைக் காண்க.

(ii)  $\overrightarrow{OM} = \alpha \underline{a} + \beta \underline{b}$  எனின்,  $\alpha = 2\beta$  எனக் காட்டுக.

(iii)  $\overrightarrow{OM}$  ஐ  $\lambda, \underline{a}, \underline{b}$  சார்பாக காண்க.

(iv)  $\lambda$  ஐக் காண்க.

(v)  $\overrightarrow{ON} \perp \overrightarrow{AN}$  ஆகுமாறு  $OM$  இலுள்ள புள்ளி  $N$  இன் தானக்காவியை ,  $\underline{a} \cdot \underline{b} = 0$  ஆகும்போது காண்க.

(b)  $ABCDEF$  ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணி.  $8, 6, 4, 2, 2, 4\sqrt{3}, 2\sqrt{3}$   $N$  விசைகள் முறையே  $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DE}, \overrightarrow{EF}, \overrightarrow{AE}, \overrightarrow{AC}$  வழியே தாக்குகின்றன.  $AB = 2a$ .

(i) தொகுதியின் விளையுளைக் காண்க.

(ii) விளையுள்  $FC$  ஐ வெட்டும் புள்ளியைக் காண்க.

(iii) விளையுள்  $E$  ஊடாக செல்ல வேண்டும் எனின், சேர்க்கப்பட வேண்டிய இணையைக் காண்க.