



Royal College, Colombo - 07

ரோயல் கல்லூரி கொழும்பு - 07

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination

கல்விப் பொது தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2020 ஆகஸ்ட்

Grade 13 - Screening Test August 2020

நேரம் : 3 மணித்தியாலம் 10 நிமிடம்

Combined Mathematics -I

இணைந்த கணிதம் - I

கட்டிடம் :

வகுப்பு :

பகுதி A இல் எல்லா வினாக்களுக்கும் பகுதி B இல் ஐந்து வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

பகுதி - A

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை தருக.

1. கணிதத் தொகுத்தறிவு கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எல்லா $n \in \mathbb{Z}^+$, $i^2 = -1$, $\theta \in \mathbb{R}$ இற்கும் $(\cos \theta + i \sin \theta)^n = \cos n\theta + i \sin n\theta$ எனக்காட்டுக.

2. $P = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ என்பது 2×2 தாயமாகும். $(P^{-1})^{-1}$ இனைக் காண்க. அதிலிருந்து $P^{-1}QP^T = 2P$ ஆகும்படி Q எனும் தாயத்தைக் காண்க.

3. தாய்மோவரின் தேற்றத்தை பயன்படுத்தி $\left\{ \frac{1 + \sin \frac{\pi}{8} + i \cos \frac{\pi}{8}}{1 + \sin \frac{\pi}{8} - i \cos \frac{\pi}{8}} \right\}^{\frac{8}{3}} = -1$ எனக்காட்டுக.

4. 16 விளையாட்டு வீரர்களிலிருந்து 11 பேர் கொண்ட கிரிக்கெற் அணியொன்றை தெரிவு செய்ய வேண்டும். அவர்களில் 4 பேர் பந்து வீச்சாளர்களாகவும் 2 பேர் விக்கற் காப்பாளர்களாகவும் மிகுதியுள்ளோர் பந்து வீச்சாளர்களாகவும் விக்கற் காப்பாளர்களாகவும் அல்லாதவர்களாக உள்ளனர். ஆகக் குறைந்தது 3 பந்துவீச்சாளரையும், ஒரு விக்கற் காப்பாளரையும் கொண்டு அமைக்கக்கூடிய வேறுவேறான அணிகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

5. $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \left\{ \frac{\sin^{-1} \left(x - \frac{\pi}{4} \right) \tan \left(x - \frac{\pi}{4} \right)}{16x^3 + 8\pi x^2 - 7\pi^2 x + \pi^3} \right\} = \frac{1}{20\pi}$ எனக்காட்டுக.

6. $y = \sqrt{x}$, $y = 6 - x$, $y = 0$ ஆகிய வளையிகளால் உள்ளடைக்கப்பட்ட பிரதேசத்தை y அச்சப்பற்றி 2π ஆரையனூடாக சுழற்றப்படும் போது பெறப்படும் திண்மத்தின் கனவளவு $\frac{664}{15}\pi$ கன அலகுகளாகுமெனக் காட்டுக.

7. θ என்பது $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ எனும் ஆயிடையினுள் அமைந்த பரமானாக இருக்க $x = e^\theta \cos \theta$, $y = e^\theta \sin \theta$ எனும் பரமானச் சமன்பாடுகளால் தரப்படும் வளையியிலுள்ள யாதேனும் ஒரு புள்ளி Q இல் இருந்து வரையப்படும் தொடலிக்கும், OQ க்கும் (இங்கு O உற்பத்தி) இடைப்பட்ட கோணம் ஒரு மாறிலியாகுமெனக் காட்டுக.

8. உற்பத்தியில் செங்கோணத்தை அமைப்பதும், $2x - y + 1 = 0$ எனும் கோட்டை ஒரு பக்கமாகவும் கொண்ட செங்கோண இருசமயக்க முக்கோணியின் மற்றைய இருபக்கங்களின் சமன்பாடுகளையும் காண்க.

9. $A \equiv (7, 0), B \equiv (0, -5)$ எனும் புள்ளியினூடாக செல்லும் கோட்டுக்கு செங்குத்தான கோடு x, y அச்சக்களை முறையே P, Q எனும் புள்ளிகளில் வெட்டுகிறது. BP, AQ ஆனது R இல் இடைவெட்டுகிறதெனில் R இன் ஒழுக்கைக் காண்க.

10. தீர்க்குக. $\sin^{-1}\left[x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{4} + \dots\right] + \cos^{-1}\left[x^2 - \frac{x^4}{2} + \frac{x^6}{4} + \dots\right] = \frac{\pi}{2}$. (இங்கு $x \neq 0$)



Royal College, Colombo - 07

ரோயல் கல்லூரி கொழும்பு - 07

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination

கல்விப் பொது தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2020 ஆகஸ்ட்

Grade 13 - Screening Test August 2020

நேரம் : 3 மணித்தியாலம் 10 நிமிடம்

Combined Mathematics -I

இணைந்த கணிதம் - I

பகுதி - B

எவையேனும் ஐந்து வினாக்களுக்கு விடை தருக.

11. (a) (I) $f(x) = x^4 - 2x^3 - 7x^2 + 8x - 20$ என்க. $f(x)$ இனை $[g(x)]^2 + \lambda[g(x)] - 32$ எனும் வடிவில் எடுத்துரைக்க. இங்கு மாறிலி λ உம், $g(x)$ எனும் இருபடிச் சமன்பாடும் துணியப்பட வேண்டியவை.
- (II) அதிலிருந்து $f(x) = 0$ ஆனது இரு மெய்தீர்வுகளை மட்டுமே கொண்டிருக்குமென உய்த்தறிக.
 α, β என்பன அவ் மூலங்கள் எனில் $\alpha + \beta, \alpha\beta$ இன் பெறுமானங்களை α, β இனை தனித்தனியே துணியாமல் காண்க. மேலும் α, β என்பன எதிர், எதிர் குறிகளைக் கொண்டிருக்குமெனக் காட்டுக.
- (III) மேலும் $\frac{\alpha}{\alpha+1}, \frac{\beta}{\beta+1}$ இனை மூலங்களாக உடைய இருபடிச் சமன்பாடானது $8x^2 - 19x + 10 = 0$ எனக்காட்டுக.
- (b) (I) $g(x) = ax^4 - 2x^3 - 4x + b$ என்க. இங்கு $a, b \in \mathbb{R}$. $(x+1)$ ஆனது $g(x)$ இன் ஒரு காரணியாகும். $g(x)$ இனை $(x+2)$ ஆல் வகுக்கும்போது மீதி 48 ஆகுமெனில் a, b எனும் மாறிலிகளைக் காண்க.
- (II) $g(x)$ இனை ஏகபரிமாண காரணிகளாக தருக. அதிலிருந்து $g(x) = 0$ இன் எல்லா மூலங்களையும் காண்க.
- (III) $(x+1)(x-2) = x(x-1) + \mu$ (இங்கு μ துணியப்பட வேண்டிய மாறிலி) என எழுதுவதன் மூலம் $g(x)$ இனை $x^3 + 2x$ இனால் வகுக்கும்போது பெறப்படும் மீதியைக் காண்க.

12. (a) (I) $S_n = \frac{1}{2} + \frac{3}{8} + \frac{15}{48} + \frac{105}{384} + \dots$

S_n என்பது தரப்பட்ட தொடரின் கூட்டுத்தொகையாகும். r வது உறுப்பு U_r

இனை r இல் தருக. அதிலிருந்து $r \geq 2, r \in \mathbb{Z}^+$ ஆக $\frac{U_r}{U_{r-1}} = \frac{2r-1}{2r}$ எனக்காட்டுக.

(II) மேலுள்ள தொடர்பை பாவித்து $U_{r-1} = f(r) - f(r-1)$ ஆகுமாறு $f(r)$ இனை U_r இல் காண்க.

மேலும் $\sum_{r=1}^n U_r = (2n+1)u_{n-1}$ எனக்காட்டுக.

$$f''(x) = \frac{6(3x^2 + 4)}{(x^2 - 4)^3}, \quad x \neq \pm 2 \text{ எனத்தரப்பட்டிருப்பின் } y = f(x) \text{ எனும் வரைபில்}$$

வியத்தி ஏற்படும் புள்ளிகளின் x ஆள்கூறுகளைக் காண்க. அதிலிருந்து k மெய்யாக இருக்க $(k-2)x^2 + 5 - 4k = 0$ எனும் சமன்பாடானது

1. ஒரு மெய்தீர்வுகளையும் கொண்டிருக்காமல் இருக்க
2. பொருந்து மெய் மூலத்தை கொண்டிருக்க.
3. இரு தனித்தனியான மெய்தீர்வுகளை கொண்டிருக்க k இன் பெறுமானத்தையோ அல்லது பெறுமானவீச்சையோ காண்க.

- (b) உலக சுகாதார திணைக்களம் (WHO) வழங்கிய அறிக்கைப்படி ஏப்ரல் மாதத்தில் கொரோனா (COVID - 19) நோயாளிகள் ஒவ்வொரு நாளும் 5% ஆல் அதிகரிப்பதாக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. ஏப்ரல் மாதம் ஆரம்பிப்பதற்கு முன் P எண்ணிக்கையான நோயாளிகள் இனங்காணப்பட்டனர். ஏப்ரல் மாதத்தின் முதல் மூன்று நாட்களில் இனங்காணப்பட்ட நோயாளிகளின் எண்ணிக்கையை P யில் காண்க. t வது நாளில் மொத்த நோயாளிகள் x எனில் $x = (1.05)^t P$ எனக்காட்டுக. அதிலிருந்து இரு வாரங்களுக்குள் நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை இரட்டிப்பாகுமெனக் காட்டுக. $(\log_{1.05} 2 \approx 14)$ $P = 1034820$ எனில் ஏப்ரல் மாத இறுதிக்குள் நோயாளிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை 4 மில்லியனையும் தாண்டிவிடும் எனக்காட்டுக. நோயாளிகளின் எண்ணிக்கை தொடர்ச்சியாக அதிகரிக்கிறது எனக் கொள்க. மேலுள்ள சார்பின் வரைபை வரைக. அதிலிருந்து எந்த நேரத்திலும் நோயாளிகளின் அதிகரிப்பு வீதமானது $x \lg 1.05$ எனக்காட்டுக.

15. (a) $\ln|\sec x + \tan x|$ இன் முதற்பெறுதியை பெறுக. அதிலிருந்து $\int \sec(x - \alpha) dx$ இனைக் காண்க. இங்கு $\alpha \in \mathbb{R}$

$3 \cos x + 4 \sin x$ இனை $R \cos(x - \beta)$ எனும் வடிவில் எடுத்துரைக்குக. இங்கு

$$0 < \beta < \frac{\pi}{2}, R \in \mathbb{R}$$

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{3 \cos x + 4 \sin x} = \frac{1}{5} \ln \left| \frac{(1 + \cos \beta) \cot \beta}{1 - \sin \beta} \right| \text{ எனக்காட்டுக.}$$

- (b) பகுதிகளாக தொகையிடுதலையும் மேலுள்ள முடிவையும் பயன்படுத்தி $\int \sec^3 \theta d\theta$ இனைக் காண்க.

$$\text{அதிலிருந்து } \int_0^1 \sqrt{x^2 + 1} dx = \frac{1}{2} \ln \left[(\sqrt{2} + 1) e^{\sqrt{2}} \right] \text{ எனக்காட்டுக.}$$

- (c) $x \in [-1, 1]$ ஆக $y_1 = \cos^{-1} x, y_2 = \sin^{-1} x$ இன் வரைபுகளை வரைக. அதிலிருந்து $y_1 = \cos^{-1} x, y_2 = \sin^{-1} x, y = 0$ எனும் வரைபுகளால் உள்ளடைக்கப்படும் பிரதேசத்தின் பரப்பளவு $\sqrt{2} - 1$ சதுர அலகுகள் எனக்காட்டுக.

16. நிலைத்தபுள்ளி $P = (x_1, y_1)$ இனூடு செல்வதும் x அச்சின் நேர் திசையுடன் இடஞ்சுழிப்போக்கில் θ கோணத்தை அமைப்பதுமான நேர்கோட்டினை பரமான முறையாக $x = x_1 + r \cos \theta$, $y = y_1 + r \sin \theta$ இனால் வகைக் குறிக்கலாமெனக் காட்டுக. இங்கு r என்பது P க்கும் Q க்கும் இடைப்பட்ட தூரமாகும். இங்கு $Q = (x, y)$.

$S = x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c_1 = 0$ எனும் வட்டமும் $l = ax + by + c_2 = 0$ எனும் நேர்கோடும் வெட்டும் புள்ளியினூடாகச் செல்லுகின்ற வட்டங்களின் பொதுச்சமன்பாடு $S + \lambda l = 0$ எனக்காட்டுக. இங்கு λ பரமானமாகும்.

P என்பது $S_0 = x^2 + y^2 + 2x - 9 = 0$ எனும் வட்டத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியாகும் $P_0 = (0, a)$ இன் ஆள்கூறுகளைக் காண்க. Q யாதேனுமொரு புள்ளியாக இருக்க a யின் தனித்தனி பெறுமானங்களுக்கு கோடு P_0Q இற்கானதானவொரு பரமானச் சமன்பாட்டைப் பெறுக.

Q வானது $S_0 = 0$ எனும் வட்டத்தில் உள்ள போது P_0Q நாணாக அமையத்தக்கதான வட்டங்களின் சமன்பாட்டை தன்னிச்சையான பரமானத்தைக் கொண்டு எழுதுக. அதிலிருந்து அவ் தன்னிச்சையான பரமானம் $\sin 2\theta - a(1 + \cos 2\theta)$ எனில் PQ வானது அவ் பரமான வட்டத்தின் விட்டம் எனக்காட்டுக.

அத்துடன் அப்பரமான வட்டத்தின் சமன்பாட்டை பெறுக.

17. (a) $m \cot \theta = \cot m\theta$ எனில் $\left(\frac{\cos m\theta}{\cos \theta}\right)^2 = \frac{m^2}{m^2 + (1-m^2)\sin^2 \theta}$ எனக்காட்டுக.

(b) $3 \sin 2x + 4 \cos 2x - 2 \cos x + 6 \sin x - 6 = 0$ எனும் சமன்பாட்டின் பொதுத்தீர்வைக் காண்க.

(c) வழமையான குறிப்பீட்டில் முக்கோணி ஒன்றிற்கான சைன் விதி, கோசைன் விதி என்பவற்றைக் கூறுக.

ABC எனும் முக்கோணியில் வழமையான குறிப்பீட்டில் $a^2 + c^2 - 2b^2 = 0$ எனில் $\cot A + \cot C - 2 \cot B = 0$ என உய்த்தறிக.

(d) $f(\theta) = (\cos 2\theta - \cos \theta)^2 + (\sin 2\theta + \sin \theta)^2$ என்க.

$f(\theta)$ இனை $A + B \cos C\theta$ எனும் வடிவில் எடுத்துரைக்குக. இங்கு $A, B, C \in \mathbb{R}$ என்பவை துணியப்படவேண்டிய மாறிலிகளாகும். $0 \leq f(\theta) \leq 4$ என உய்த்தறிக. $y = f(\theta)$ இன் வரைபை $-\pi \leq \theta \leq \pi$ எனும் ஆயிடை யினுள் வரைக. அதிலிருந்து $y = k$ எனும் சமன்பாடானது $-\pi \leq \theta \leq \pi$ எனும் ஆயிடை யினுள்

1. தீர்வு எதனையும் கொண்டிருக்காமல் இருக்க.

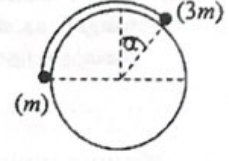
2. மூன்று தீர்வுகள் மட்டும் கொண்டிருக்க.

3. நான்கு தீர்வுகள் மட்டும் கொண்டிருக்க.

4. ஆறு தீர்வுகள் மட்டும் கொண்டிருக்குமாறு உள்ள k இன் பெறுமானத்தையோ அல்லது பெறுமான வீச்சையோ காண்க.

4. பஸ் ஒன்றின் இயக்கத்திற்கான தடைவிசை அதன் வேகத்திற்கு நேர்விகித சமமாகும். பஸ்சின் திணிவு M ஆகவும் அதில் ஒவ்வொருவரும் m திணிவிலுள்ள 20 பயணிகளுடன் கிடையுடன் $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)$ சாய்வில் அதன் உயர் வலுபயுடன் அடையக்கூடிய அதியுயர் வேகம் v ஆகும் பஸ் 10 பயணிகளுடன் அதே சரிவுக்கோட்டில் கீழ் நோக்கி $\frac{P}{4}$ வலுவுடனும், $\frac{V}{2}$ வேகத்தடனும் இயங்குமாயின் அதன் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

5. r ஆரையுடைய ஓர் உருளை, அதன் அச்ச கிடையாக நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. உருளைக்கு மேலாக ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் ஒரு நுனியில் m திணிவும் மறு நுனியில் $3m$ திணிவும் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு உள்ளது. ஆரம்பத்தில் திணிவு m ஆனது கிடை அச்சிலும் $3m$ ஆனது நிலைக்குத்துடன் α சாய்வில் உள்ள புள்ளியிலும் உள்ளது. ஆரம்பத்தில் இழை இறுக்கமாக இருக்க தொகுதி மெதுவாக விடுவிக்கப்படுகின்றது. $3m$ திணிவு மேற்பரப்பிலிருந்து விலகும் தானத்தில் நிலைக்குத்துடன் அதன் கோணத்தைக் காண்க



8. w நிறையும் $2l$ நீளமும் உள்ள ஏணியில் அதன் கீழ் முனை கரடான கிடைத்தரை மீதும் மற்றைய முனை கரடான நிலைக்குத்துச் சுவருக்கு எதிராகவும் கிடக்க எல்லைச் சமநிலையில் உள்ளது. ஏணிக்கும் கிடைத்தரைக்கும், ஏணிக்கும் சுவருக்கும் இடையேயான உராய்வுக்குணகம் λ ஆகும். ஏணியின் புவியீர்ப்பு மையமானது மையத்திலிருந்து அப்பால் kl தாரத்தில் இருக்கின்றது. ஏணியானது கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் θ சாய்வில் இருப்பின் $\cot \theta = \cot 2\lambda - k \operatorname{cosec} 2\lambda$



Royal College, Colombo - 07

ரோயல் கல்லூரி கொழும்பு - 07

General Certificate of Education (Adv. Level) Examination

கல்விய்ப் பொது தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை 2020 ஆகஸ்ட்

Grade 13 - Screening Test August 2020

நேரம் : 3 மணித்தியாலம் 10 நிமிடம்

Combined Mathematics -II

இணைந்த கணிதம் - II

பகுதி - B

ஐந்து வினாக்களுக்கு மட்டும் விடை தருக.

11.

a) தரையிலிருந்து H நிலைக்குத்து உயரத்தில் எதிரி விமானம் ஒன்று கிடைக்கோட்டில் பறக்கின்றது. ஒரே நேரத்தில் இரு குண்டுகளை சுடக்கூடிய பீரங்கி ஒன்று தரையில் நிலைப்படுத்தப்பட்டு ஒவ்வொன்றும் $3m$ திணிவுள்ள A, B எனும் குண்டுகள் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி v வேகத்துடன் ஒரே நேரத்தில் சுடப்படுகிறது. குண்டு A யினது வேகம் $\frac{v}{2}$ ஆகும் போது அது $m, 2m$ எனும் இரு குண்டுகளாக வெடிக்கின்றது. (வெடித்தலின் போது சக்தி இழக்கப்படவில்லை எனக் கருதுக) வெடித்ததன் பின் அதில் $2m$ திணிவு ஓய்வுக்கு வருகின்றது.

i குண்டு A யின் இயக்கத்திற்கான வேக நேர வரையை ஒரே ஆள்கூற்றுத்தளத்தில் வரைக.

ii. இதிலிருந்து $\frac{V}{2g}$ நேரத்தின் பின் $\frac{3V^2}{8g}$ உயரத்தில் குண்டு வெடிக்கும் எனக் காட்டுக.

iii. குண்டு வெடித்ததில் இருந்து $\frac{\sqrt{3}V}{2g}$ நேரத்தின் பின் $2m$ திணிவு தரையை அடையும் எனக்காட்டுக.

iv. $2m$ திணிவு தரையை அடையும் அதே கணத்தில் m திணிவு எதிரி விமானத்தை தாக்கும் எனின் $\frac{V^2}{gH} = \frac{4\sqrt{3}}{9}$ என உய்த்தறிக.

கோளாறு காரணமாக குண்டு B வெடித்து $m, 2m$ திணிவுகளாகப் பிரிந்த போதிலும் விமானத்தை இரு துணிக்கைகளும் தாக்கவில்லை. வெடித்த கணத்தில் $m, 2m$ திணிவுகள் விமானத்திற்குக் கீழே முறையே $h_1, h_2 (> h_1)$ நிலைக்குத்து உயரத்தில் உள்ளன.

• அவற்றின் வேகங்கள் முறையே நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி $\sqrt{2gh_1}, 0$ ஆகும்.

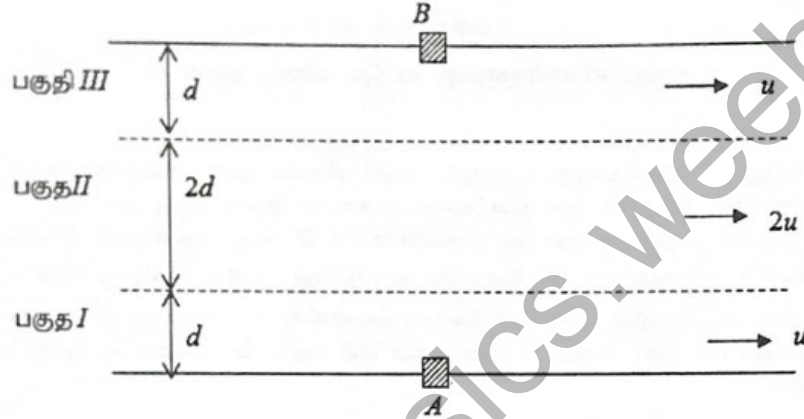
v. இரு துணிக்கைகளும் கணநிலை ஓய்வுக்கு வரும் வரையான வேக நேர வரைபுகளை ஒரே ஆள்கூற்றுத் தளத்தில் வரைக.

vi. இதிலிருந்து இரண்டும் ஒரே நேரத்தில் தரையை அடையும் எனின் $H = \frac{(h_1 + h_2)^2}{4h_1}$

எனக்காட்டுக.

b) உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு $4d$ அகலமான நேரிய சமாந்தர கரைகளைபுடைய ஆற்றின் d அகலமுள்ள இரு கரையை அண்மித்த பகுதிகளிலும் ஆற்றின் வேகம் கிடையாக u உம் $2d$ அகலமான நடுப்பகுதியில் ஆற்றின் வேகம் $2u$ உம் ஆகும். A, B என்னும் இரு புள்ளிகள் எதிரெதிரே ஆற்றின் இரு கரைகளிலும் அமைந்துள்ளன. மனிதன் ஒருவன் A யிலிருந்து B யை அடையும் நோக்கில் ஆற்றின் முதல், இரண்டாம், மூன்றாம் பகுதிகளை ஆற்றின் கரையுடன் முறையே β, α, θ கோணங்களில் நீந்துகின்றான். நிலையான நீரில் மனிதனின் வேகம் $v (> 2u)$ ஆகும்.

(3 எல்லைகளிலும் ஒரு எல்லையிலிருந்து மறு எல்லைக்கு மாறும், திரும்பும் நேரம் புறக்கணிக்கத்தக்கது)



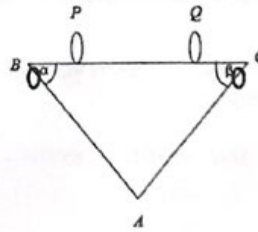
i. முதலாம் பகுதிக்கு சார்பு வேக முக்கோணி வரைவதன் மூலம் முதற்பகுதியைக்

கடப்பதற்கு எடுக்கும் நேரம் $\left\{ d \operatorname{cosec} \beta \left[\frac{\sqrt{v^2 - u^2 \sin^2 \beta} + u \cos \beta}{(v^2 - u^2)} \right] \right\}$ எனக் காட்டுக.

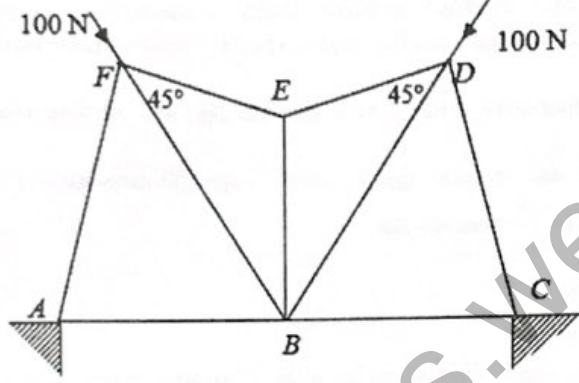
ii. இரண்டாவது பகுதியைக் கடப்பதற்கு எடுக்கும் நேரத்தை உய்த்தறிக.

iii. மூன்றாம் பகுதியைக் கடந்து புள்ளி B ஐ மனிதன் நீந்த வேண்டிய வேகம் யாது.

12. ABC ஆனது AB, BC, AC ஆகியவற்றின் முனைகளில் முட்டிய M திணிவுடைய சட்டப்படல் ஆகும். BC ஐ கிடையாகப் பேணுவதற்கு BC ஆனது P, Q என்னும் நிலைத்த ஒப்பமான வளையங்களினூடு செல்கின்றது. (உருவை அவதானிக்குக) $\hat{A}BC = \alpha, \hat{A}CB = \beta$ என தரப்பட்டுள்ளது. P, Q யினூடு BC சுயாதீனமாக இயங்கக் கூடியவாறு தொகுதி நிலைக்கு தளத்தில் உள்ளது. இரு வெவ்வேறு $m, \lambda m (\lambda > 0)$ திணிவுள்ள வளையங்கள் முறையே B, C இல் இருந்து BA, CA வழியே இயங்கக்கூடியவாறு மெதுவாக விடுவிக்கப்படுகின்றன.



- b) படத்தில் காட்டப்பட்ட சட்டப்படலானது 9 இலேசான கோல்களால் அவற்றின் முனைகளில் சுயாதீனமாக மூடப்பட்டு உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. இங்கு ABF சமபக்க முக்கோணியாகவும் , எனவும் BF கிடையாக உள்ளது $\angle EFB = \frac{\pi}{4}$ எனவும் தரப்பட்டுள்ளது. இச் சட்டப்படலானது F,D இல் FB , DB திசைகளில் பிரயோகிக்கப்படும் 100N விசைகளால் நிலைக்குத்துத் தளமொன்றில் சமநிலை பேணப்படுகிறது.



போவின் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி தகைப்பு வரிப்படம் வரைந்து ஒவ்வொரு கோலிலும் உள்ள தகைப்புக்களைக் காண்க. இழுவையா, உதைப்பா என வேறுபடுத்துக.

16. $x=0, x=1, y=0$ எனும் கோடுகளாலும் $y=x^2+1$ எனும் வளையியாலும் உள்ளடைக்கப்படும் பிரதேசத்தை x அச்சப்பற்றி 2π ஆரையனூடாக சுழற்றப்படும் போது பெறப்படும் திண்மத்தின் கனவளவு $\frac{28\pi}{15}$ கன அலகுகள் என தொடையீட்டின் மூலம் காட்டுக.

மேலும் அதன் திணிவு மையமானது $(\frac{5}{8}, 0)$ இல் அமைந்திருக்குமெனவும் தொகையீட்டு முறையில் காட்டுக.

மேலே குறிப்பிட்ட திண்மத்தின் அதே பதார்த்தத்தால் ஆக்கப்பட்டதும், அதேயளவு திணிவுடையதுமான அடி ஆரை 2 அலகுடைய செவ்வட்ட திண்மக் கூம்பொன்றின் அடியும் மேலே பெறப்பட்ட திண்மத்தின் தட்டையான பகுதியும் ஒன்றுடன் ஒன்று பொருந்துமாறு ஒட்டப்பட்டு S எனும் கூட்டுத்திண்மம் பெறப்படுகிறது.

i. கூம்பின் உயரத்தைக் காண்க

ii. உருவின் திணிவு மையமானது $(\frac{n}{n+1}, 0)$ எனில் n இனைக் காண்க. $n \in \mathbb{Z}^+$

iii. ஒட்டப்பட்ட அடியின் விளிம்பிலிருந்து இக் கூட்டு திண்மம் தொங்கவிடப்பட்டால் சமநிலையில் நிலைக்குத்துடன் உருவின் சமச்சீர்ச்சு $\tan^{-1}(\frac{8\pi}{9})$ கோணத்தில் சாய்ந்திருக்கும் எனக் காட்டுக.

17. இலங்கை, இந்திய நாடுகளுக்கிடையே நடைபெறும் 20 க்கு 20 கிரிக்கற் போட்டியில் 5 ஆட்டங்கள் உள்ளடங்கியுள்ளது. ஒன்றுவிட்ட ஆட்டம் தமது நாட்டு சொந்த மைதானங்களில் நடைபெறும். சொந்த மண்ணில் விளையாடும் போது ஆட்டத்தில் வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{3}{5}$ ஆகும். ஓர் அணி மூன்று போட்டிகளில் வெற்றியீட்டினால் அவ் அணி அத் தொடரின் வெற்றியணியாக அறிவிக்கப்படும். (வெற்றி அல்லது தோல்வி மட்டுமே ஆட்டத்தின் பேறு) முதலாவது ஆட்டம் இலங்கையில் நடைபெறுகிறது எனக் கருதி
- முதல் மூன்று ஆட்டங்களிலும் இலங்கை வெற்றி பெறுவதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க
 - மூன்று அடுத்தடுத்த ஆட்டங்களில் தொடர்ச்சியாக இலங்கையணி வெல்வதற்கான நிகழ்தகவு யாது?
- ஆட்டத்தை பூர்த்தியாக்கும் போது நடைபெற்ற மொத்த ஆட்டங்களின் எண்ணிக்கையை N எனக் கருதுக
- முதல் மூன்று ஆட்டங்களில் இந்திய அணி வெற்றி பெறுவதையும், (i) இன் விடையையும் பாவித்து $P(N=3) = \frac{6}{25}$ எனக்காட்டுக

iv. $P(N=4) = \frac{216}{625}$ எனில் $P(N=5)$ இனைக் காண்க

- B) $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, எனும் நோக்கல்களின் நியம விலகலை வரையறுக்குக. அதிலிருந்து A யை உத்தேசித்த இடை எனவும் C யை ஏதேனும் ஒரு மாறிலியாகவும்

கொண்டு $\frac{x_i - A}{C} = u_i$ இனை பாவித்து

மாற்றிறன் $S^2 = C^2 \left[\frac{\sum_{i=1}^n u_i^2}{n} - \bar{u}^2 \right]$ எனக்காட்டுக.

- 100 மாணவர்கள் எழுமாறாகத் தெரிவுசெய்யப்பட்டு அவர்களது இணைந்த கணித புள்ளிகள் கீழே உள்ளவாறு அட்டவணைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

புள்ளிகள்	மாணவர்களின் எண்ணிக்கை
10 இலும் குறைவு	10
20 இலும் குறைவு	18
30 இலும் குறைவு	30
40 இலும் குறைவு	45
50 இலும் குறைவு	f
60 இலும் குறைவு	80
70 இலும் குறைவு	90
80 இலும் குறைவு	96
90 இலும் குறைவு	100

- தரவுத்தொகுதியின் ஆகாரம் 45 எனில் f இனைக்காண்க.
- பரம்பலின் இடையத்தைக் காண்க.
- பொருத்தமான மாற்றீடு மூலம் இடையையும் மாறத்திறனையும் காண்க.