



இலங்கையின் உயர்தர கணித விஞ்ஞான
பிரிவின்கான இணையதளம்

SCIENCE EAGLE

www.scienceeagle.com

- ✓ Biology
- ✓ C.Maths
- ✓ Physics
- ✓ Chemistry
- + more

 t.me/ScienceEagle
 [YouTube/ScienceEagle](https://www.youtube.com/ScienceEagle)
   [/ScienceEagleSL](https://www.instagram.com/ScienceEagleSL)





**வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2020**

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, March - 2020

தரம் :- 13 (2020)

இணைந்த கணிதம் I- A

**நேரம் : மூன்றுமணித்தியாலம்
பத்து நிமிடம்**

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 பரீட்சைமண்டப மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- வினாத்தாளின் பகுதி B யை மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

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

இணைந்த கணிதம் I

இணைந்த கணிதம் II

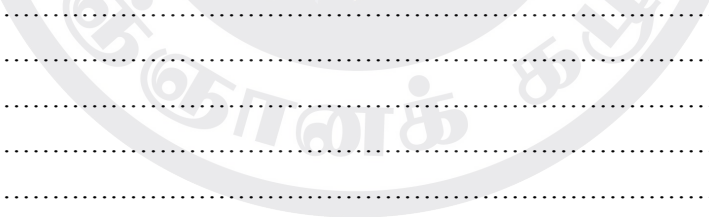
இறுதிப் புள்ளிகள்

பகுதி – I A

1. கணிதத்தொகுத்தறிவுக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எல்லா $n \in \mathbb{Z}^+$ இற்கும் $\sum_{r=1}^n \frac{1}{r(r+1)} = \frac{n}{n+1}$ என நிறுவுக.

SCIENCE FACTS

2. ஒரே வரிப்படத்தில் $y = |x - 2|$, $y = 2 - |x|$ ஆகியவற்றின் வரைபுகளைப் பருமபடியாக வரைக. இதிலிருந்து $|x - 2| + |x| = 2$ ஐத் திருப்தியாக்கும் x இன் எல்லா மெய்ப் பெறுமானங்களையும் காண்க.



3. ஓர் ஆகண் வரிப்படத்தில் $Arg(Z + 1 + i) = \frac{\pi}{4}$ ஐத் திருப்தியாக்கும் சிக்கலெண்கள் Z ஐ வகை குறிக்கும் புள்ளிகளின் ஒழுக்கைப் பரும்படியாக வரைக. இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக $Arg(Z + 1 + i) = \frac{\pi}{4}$ ஆகவும் $|Z - i| = 1$ ஆகவும் இருக்கத்தக்கதாக Z இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\cos \frac{\pi}{4} x}{\sqrt{x+3} - \sqrt{5}}$ இன் பெறுமானம் காண்க.

- $$\frac{dy}{dx} = \cot \frac{\theta}{2} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

- இதிலிருந்து $\int \frac{1+x^2}{\sqrt{1-x^2}} dx$ ஐக் காண்க.

பெரிய செய்தி

7. $y = e^x$ என்ற வளையியாலும் $y = 0$, $x = 0$, $x = 1$ என்ற நேர்கோடுகளினாலும் உள்ளடைக்கப்பட்ட பிரதேசத்தை x அச்சைப் பற்றி 2π ஆரையன்களினூடு சுழற்றுவதனால் உண்டாகும் திண்மத்தின் கனவளவு $\frac{\pi}{2} (e^2 - 1)$ எனக் காட்டுக.

8. $3x - 4y + 1 = 0$, $5x + y - 1 = 0$ ஆகிய நேர்கோடுகள் இடைவெட்டும் புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதும் ஆள்கூற்று அச்சுக்களை உற்பத்தியிலிருந்து சம தூரத்தில் இடைவெட்டுவதுமான நேர்கோடுகளின் சமன்பாடுகளைக் காண்க.

9. $(0,0), (0,2)$ எனும் புள்ளிகளினூடாகச் செல்வதும் வட்டம் $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 6 = 0$ இன் பரிதியை இரு கூறிடுவதுமான வட்டத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

10. $\tan^{-1}\left(\frac{x}{x-1}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{x+2}{x+3}\right) = \tan^{-1}\left(\frac{2}{3}\right)$ என்னும் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.



**வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2020**

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, March - 2020

தரம் :- 13 (2020)

இணைந்த கணிதம் I - B

கூடுதல்

11. a) $P \in \mathbb{R}$ எனவும் $-1 < P \leq 1$ எனவும் கொள்வோம். 1 ஆனது சமன்பாடு $(P+1)^2 x^2 + 8x + 2(P+1) = 0$ இன் ஒரு மூலம் அன்று எனக்காட்டுக. α, β ஆகியன இச்சமன்பாட்டின் மூலங்களெனக் கொள்வோம். α, β ஆகிய இரண்டும் மெய்யெனக் காட்டுக. $\alpha + \beta, \alpha\beta$ ஆகியவற்றை P இல் எழுதி $\frac{1}{(\alpha-1)(\beta-1)} = \frac{(P+1)^2}{P^2+4P+11}$ எனக் காட்டுக.
- $\frac{\alpha}{\alpha-1}, \frac{\beta}{\beta-1}$ என்பவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச்சமன்பாடு $(P^2 + 4P + 11)x^2 - 4(P+3)x + 2(P+1) = 0$ எனவும் இம் மூலங்கள் இரண்டும் நேர் எனவும் காட்டுக. மேலும் $(1 - \frac{1}{\alpha}), (1 - \frac{1}{\beta})$ என்பவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட சமன்பாட்டை உய்த்தறிக.
- b) $n(> 2)$ ஒற்றை நேர் நிறையெண் எனக் கொள்வோம். $ax^n + b$ என்பதை $x^2 - 1$ ஆல் வகுக்கும் போது மீதி $x + 2$ எனின் a, b இன் பெறுமானங்களைக் காண்க. இதிலிருந்து $x^7 + x^5 + x^3 + 6$ என்பதை $x^2 - 1$ ஆல் வகுக்க வரும் மீதியைக் காண்க.
12. a) விஞ்ஞான மாநாடு ஒன்றில் 3 பல்கலைக் கழகங்கள் பங்குபற்றுகின்றன. ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகமும் கணிதம், பெளதிகவியல், இரசாயனவியல், ஆகிய ஒவ்வொரு துறையிலிருந்தும் ஓர் ஆணும் ஒரு பெண்ணுமாக இருவர் வீதம் 6 அறிஞர்களை அனுப்புகிறது. மாநாட்டிற்கு வருகைத்தந்த 18 அறிஞர்களிலிருந்து 3 பேர்களைக் கொண்ட குழுவொன்றைத் தெரிந்தெடுக்க வேண்டியுள்ளது.
- பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் குழு அமைக்கத்தக்க விதங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
- எல்லாம் ஆண்களாக இருக்கக் கூடியதாக
 - குறைந்தது ஒரு பெண்ணாவது இருக்கக்கூடியதாக
 - ஒவ்வொரு பல்கலைக்கழகத்திலும் ஒருவர் வீதம் இருக்கக்கூடியதாக
 - இரு ஆண்களும் ஒரு பெண்ணும் இருக்கக்கூடியதாகவும் ஒவ்வொரு பல்கலைக் கழகத்தில் ஒருவர் வீதமும் ஒவ்வொரு துறையிலும் ஒருவர் வீதமும் இருக்கக் கூடியதாக

b) $r \in \mathbb{Z}^+$ இற்கு $U_r = \frac{r+3}{r(r+1)(r+2)}$ எனவும் $V_r = \frac{2r+3}{r(r+1)}$ எனவும் கொள்வோம்.

$r \in \mathbb{Z}^+$ இற்கு $V_r - V_{r+1} = 2U_r$ எனக் காட்டுக. இதிலிருந்து $n \in \mathbb{Z}^+$ இற்கு

$$\sum_{r=1}^n U_r = \frac{5}{4} - \frac{2n+5}{2(n+1)(n+2)} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

முடிவில் தொடர் $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ ஒருங்குகின்றதெனக் காட்டி அதன் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.

$$\sum_{r=3}^{\infty} 3U_r \text{ ஐயும் காண்க.}$$

13. a) $Z \in \mathbb{C}$ இற்கு $Z = x + iy$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு $x, y \in \mathbb{R}$ ஆகும்.

Z இன் மட்டு $|Z|$ ஐயும் உடன்புணரி \bar{Z} ஐயும் வரையறுக்க.

i) $Z \cdot \bar{Z} = |Z|^2$ எனவும்.

ii) $Z + \bar{Z} = 2\operatorname{Re}Z$ எனவும் $Z - \bar{Z} = 2i \operatorname{Im}Z$ எனவும் காட்டுக.

b) $Z = x + iy$ ஐ முனைவாள் கூற்று வடிவத்தில் எடுத்துரைத்து Z இன் மட்டையும் வீசலையும் எழுதுக. $z_1, z_2 \in \mathbb{C}$ எனின்.

i) $|z_1 z_2| = |z_1| |z_2|$ எனவும்

ii) $\arg(z_1 z_2) = \arg(z_1) + \arg(z_2)$ எனவும் காட்டுக.

c) $z_1 = \frac{4}{1-i\sqrt{3}}, z_2 = \frac{2}{1+i}$ என்பன இரு சிக்கலெண்கள் எனக் கொள்வோம்.

i) z_1, z_2 ஆகியவற்றை முனைவாள் கூற்று வடிவத்தில் எடுத்துரைத்து அவற்றின் மட்டையும் வீசலையும் காண்க.

ii) $z_1 z_2$ இனது மட்டு $|z_1 z_2|$ ஐயும் வீசல் $\arg(z_1 z_2)$ ஐயும் கண்டு $z_1 \cdot z_2$ ஐ முனை வாள் கூற்றுவடிவில் எடுத்துரைக்க.

iii) $z_1, z_2, (z_1 \cdot z_2)$ எனும் சிக்கலெண்கள் முறையே ஆகண்தளத்தில் P_1, P_2, P_3 என்னும் புள்ளிகளை வகைகுறிக்கின்றன. ஆகண்வரிப்படத்தில் இப்புள்ளிகளை குறித்துகாட்டுக.

iv) தமோய்வரின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி $z_1^3 + 2z_2^4 = -16$ எனக் காட்டுக.

14 a) $x \neq -3$ இற்கு $f(x) = \frac{x+1}{(x+3)^2}$ எனக் கொள்வோம்.

$x \neq -3$ இற்கு $f'(x) = -\frac{(x-1)}{(x+3)^3}$ எனவும்

$f''(x) = \frac{2(x-3)}{(x+3)^4}$ எனவும் காட்டுக.

இங்கு $f'(x), f''(x)$ என்பன முறையே $f(x)$ இன் முதலாம், இரண்டாம் பெறுதிகளாகும்.

அணுகுகோடுகள், திரும்பற் புள்ளிகள், விபத்திப்புள்ளிகள் ஆகியவற்றைக் காட்டி $y = f(x)$ இன் வரைபைப் பரும்படியாக வரைக.

b) ஆரை r ஐயும் உயரம் h ஐயும் உடைய திண்ம செவ்வட்டக் கூம்பொன்றின் சாய்வுயரம் $3m$ ஆகும். கூம்பின் கனவளவு V ஆனது $V = \frac{1}{3} \pi h (9 - h^2)$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக. கூம்பின் அரை உச்சிக் கோணம் $\tan^{-1}(\sqrt{2})$ ஆகும் போது கனவளவு V உயர்வெனக் காட்டுக.

15 a) i) $\frac{d}{dx} [\ln(x^2 + 1)]$ இனைக் காண்க. இதிலிருந்து $\int \frac{x}{x^2+1} dx$ இனைக் காண்க.

ii) $\frac{x^3+4x^2-4x+4}{(x^2+1)(x^2-4)}$ இனைப் பகுதிப்பின்னங்களாக எடுத்துரைக்க.

இதிலிருந்து $\int \frac{x^3+4x^2-4x+4}{(x^2+1)(x^2-4)} dx$ இனைக் காண்க.

b) பகுதிகளாகத் தொகையிடலைப் பயன்படுத்தி $\int x \sin^2 x dx$ இனைக் காண்க. இதனைப் பயன்படுத்தி $\int x \cos^2 x dx$ இனைக் காண்க.

c) $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$ இற்கு பிரதியீடு $x = 1 + 3 \sin^2 \theta$ ஐப் பயன்படுத்தி $\int_1^4 \frac{dx}{\sqrt{(x-1)(4-x)}}$ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

16 $A \equiv (5,0), B \equiv (10 \cos \theta, 10 \sin \theta)$ எனும் புள்ளிகளை இணைக்கும் நேர்கோட்டை $2 : 3$ எனும் விகிதத்தில் உட்புறமாகப் பிரிக்கும் புள்ளி P எனின் $P \equiv (4 \cos \theta + 3, 4 \sin \theta)$ எனக்காட்டுக. θ மாறும் போது P இன் ஒழுக்கு $S \equiv x^2 + y^2 - 6x - 7 = 0$ எனும் வட்டமாகும் எனக்காட்டி அதன் மையத்தையும் ஆரையையும் காண்க. புள்ளி $Q \equiv (2,5)$ ஆனது வட்டம் $S = 0$ இற்கு வெளியே இருக்கும் எனக்காட்டி Q இல் இருந்து வட்டம் $S = 0$ இற்கு வரையப்படும் தொடலிகளின் சமன்பாடுகளைக் காண்க. புள்ளி Q இலிருந்து வட்டம் $S = 0$ இற்கு வரையப்படும் தொடலிகளின் தொடுநாண் CD இன் சமன்பாட்டைக் காண்க. $S = 0$ உம் CD உம் இடைவெட்டும் புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதும் $(1, 2)$ எனும் புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதுமான வட்டத்தின் சமன்பாடு $S^1 \equiv x^2 + y^2 - 4x - 10y + 19 = 0$ எனக்காட்டுக. $S^1 = 0$ ஐ நிமிர்கோணத்தில் இடைவெட்டுவதும் $(0, 6)$ எனும் புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதுமான வட்டம் $S'' = 0$ இன் மையத்தின் ஒழுக்கு $4x - 2y + 17 = 0$ எனும் நேர்கோடாகும் எனக்காட்டுக.

17 a) $\sin(A + B)$ இன் விரிவை எழுதி $\sin(A - B)$ இற்கு ஓர் இயல்பொத்த கோவையைப் பெறுக. மேலேயுள்ள முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி $2 \sin A \cos B = \sin(A + B) + \sin(A - B)$ எனக்காட்டுக. இதிலிருந்து $\sin 2A$ இற்குரிய தொடர்பை உய்தறிக.

$\sin \theta \{8 \cos \theta \cos 2\theta \cos 3\theta - 1\} = \sin 7\theta$ எனக்காட்டுக. இதிலிருந்து $0 < \theta < \frac{\pi}{2}$ இற்கு

$\cos \theta \cos 2\theta \cos 3\theta = \frac{1}{4}$ ஐத் தீர்க்க.

b) வழமையான குறியீடுகளுடன் முக்கோணக்குரிய சைன்நெறியைக் கூறுக.

ஒரு முக்கோணி ABC இல் $\hat{C} > \hat{B}$ ஆகும். பக்கம் BC இன் நடுப்புள்ளி D ஆகும். $\hat{BAD} =$

α , $\hat{CAD} = \beta$, $\hat{ADC} = \theta$ ($0 < \theta < \frac{\pi}{2}$) ஆகவும் அமைந்துள்ளன.

$\triangle ABD$ இற்கு சைன்நெறியைப் பயன்படுத்தி $\frac{a}{2 \sin \alpha} = \frac{AD}{\sin(\theta - \alpha)}$ எனக்காட்டுக.

ADC இற்கு இன்னுமோர் தொடர்பைப் பெற்று $2 \cot \theta = \cot \alpha - \cot \beta$ எனக்காட்டுக.

c) $2 \tan^{-1}\left(\frac{1}{5}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{6}{5}\right) = \frac{\pi}{2}$ எனக் காட்டுக. இதிலிருந்து $\sin\left\{\frac{\pi}{4} - \frac{1}{2} \tan^{-1}\left(\frac{6}{5}\right)\right\} = \frac{1}{\sqrt{26}}$ எனக் காட்டுக.





**வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2020**

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, March - 2020

தரம் :- 13 (2020)

இணைந்த கணிதம் II - A

நேரம் : மூன்று மணித்தியாலம்
பத்து நிமிடம்

கூடுதல்

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 வினாக்களுக்குமாத்திரம் விடைஎழுதுக.
- ஒதுக்கப்பட்டநேரம் 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.

இணைந்தகணிதம் II		
பகுதி	வினாஎண்	கிடைத்த புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
வினாத்தாள் I இன் மொத்தம்		

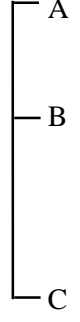
இணைந்த கணிதம் I

இணைந்த கணிதம் II

இறுதிப் புள்ளிகள்

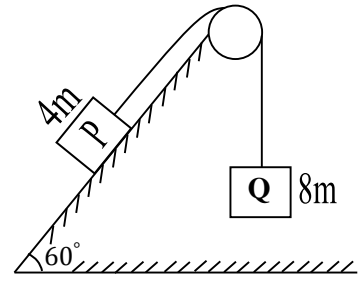
பகுதி - I A


- 1) ஒரு துணிக்கை தரையில் இருந்து குறித்த உயரத்தில் உள்ள புள்ளி A இல் இருந்து சுயாதீனமாக விழவிடப்படுகின்றது. துணிக்கை B ஐ t s இலும் $BC = h$ ஆகவும் B இல் இருந்து C ஐ அடைய $\frac{2t}{7}s$ உம் எடுப்பின் A இல் இருந்து C வரை துணிக்கையின் இயக்கத்துக்கு வேகநேர வரைபை வரைந்து அதில் இருந்து t ஐ h, g சார்பில் கண்டு AC ஐ h சார்பில் காண்க.



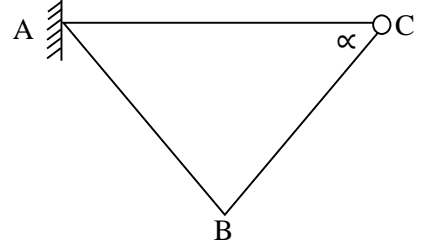
- 2) கிடைத்தரையில் உள்ள புள்ளி O இல் இருந்து நிலைக்குத்து தளத்தில் கிடையுடன் $\tan^{-1}(2)$ கோணத்தில் 35 ms^{-1} கதியுடன் ஓர் துணிக்கை எறியப்படுகின்றது. t நேரத்திலே O சார்பான துணிக்கையின் தானக்காவி $x\hat{i} + 50\hat{j}$ எனில் (\hat{i}, \hat{j} என்பன O இன் ஊடான இடை நிலைக்குத்து அச்சக்கள் வழியே ஆன அலகுக்காவிகள்)
- i) t, x ஐ காண்க.

4m திணிவுள்ள துணிக்கை P ஆனது கிடையுடன் 60° சாய்வுள்ள ஒரு கரடான தளத்தில் வைக்கப்பட்டு ஒரு நீளா இழையின் ஒரு நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு இழையானது படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு தளத்தின் உச்சியில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட ஒப்பமான கப்பின் மேலாக சென்று

A large, faint watermark of the Science Eagle logo is centered in the background. It features a detailed eagle with spread wings, perched on a globe, all enclosed within a circular border. The words "SCIENCE" and "EAGLE" are written in a serif font, curving along the top and sides of the circle respectively.



- 9) AB என்ற சீரான கோல் $4W$ நிறையும் $2a$ நீளமும் உடையது. A இல் ஒப்பமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. A ஊடாக கிடையாக நிலைப்படுத்தப்பட்ட கம்பியில் C என்ற W நிறையுடைய வளையம் இயங்குமாறுள்ளது. B, C என்பன $2a$ நீளமுள்ள இழையால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கம்பிக்கும், வளையத்திற்கும் இடையான உராய்வு குணகம் μ எனின் எல்லை நாப்பத்தில் $\tan \alpha = \frac{1}{2\mu}$ எனக் காட்டுக.



- 10) A, B என்பன இரு நிகழ்ச்சிகள். $P(A \cap B^1) = \frac{8}{25}$

$$P(A^1 \cap B) = \frac{11}{100}, P(A \cup B) = \frac{13}{20} \text{ எனின்}$$

- (i) $P(A \cap B)$ (ii) $P(A)$ (iii) $P(B)$ (iv) $P(A/B)$ என்பவற்றைக் கணிக்க.



**வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2020**

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, March - 2020

தரம் :- 13 (2020)

இணைந்த கணிதம் II - B

11) a) ஒரு நேர்கோட்டில் சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்கும் மோட்டார் கார் ஆனது $t = 0$ இல் புள்ளி O ஐ u வேகத்துடன் கடந்து செல்கின்றது. மோட்டார் கார் முதல் t செக்கனில் p தூரத்தையும் அடுத்த t செக்கனில் q தூரத்தையும் அடுத்த t செக்கனில் r தூரத்தையும் கடந்து இயங்கிச் செல்கின்றது.

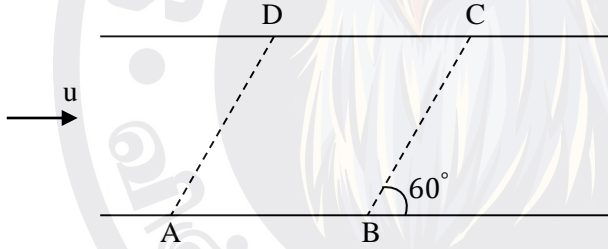
i) மோட்டார் காரின் இயக்கத்திற்கான வேகநேர வரைபை முதல் $4t$ செக்கன்களுக்கு வரைக.

ii) வேகநேர வரைபைப் பயன்படுத்தி

1. $2q = p + r$ எனவும்

2. $3t$ தொடக்கம் $4t$ செக்கனில் சென்ற தூரம் $2r - q$ எனவும் காட்டுக.

b)



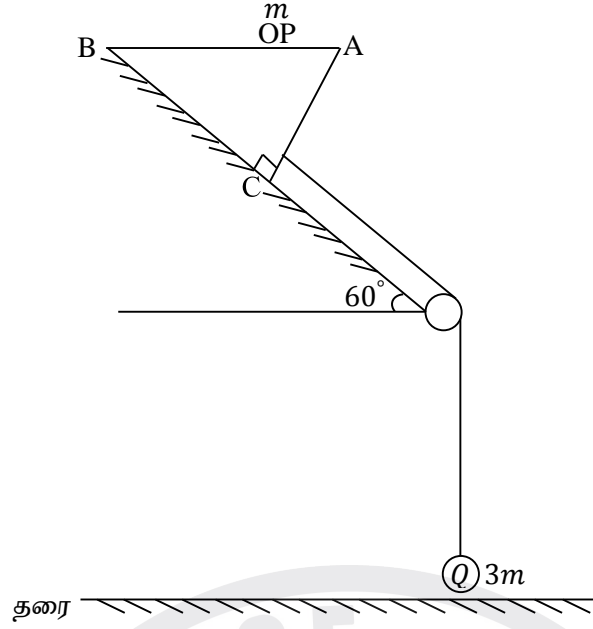
சமாந்தரமான நேரான கரைகள் உள்ள அகலம் $\sqrt{3}a$ ஐ உடைய ஓர் ஆறு சீரான வேகம் u உடன் பாய்கின்றது. கரைகளின் மீது படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு A, B, C, D என்பன சாய் சதுரத்தின் உச்சிகள் ஆகும். நீர் தொடர்பாக கதி $v (v \geq u)$ உடன் நீந்தவல்ல P, Q என்னும் இரு மனிதர்கள் ஒரே நேரத்தில் A , இல் இருந்து நீந்த தொடங்குகின்றனர். P ஆனவர் A இல் இருந்து C இற்கு நீந்திச் செல்ல விரும்புகின்றார். Q ஆனவர் A இல் இருந்து D இற்கு நீந்திச் செல்ல விரும்புகின்றார். சார்பு வேக கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி P, Q இன் இயக்கங்களுக்கான வேகமுக்கோணிகளை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

i) A இல் இருந்து C இன் இயக்கத்திற்கான P இன் கதி $\frac{\sqrt{3}u + \sqrt{4v^2 - u^2}}{2}$ எனக் காட்டுக.

ii) A இல் இருந்து D இன் இயக்கத்திற்கான Q இன் கதி $\frac{u + \sqrt{4v^2 - 3u^2}}{2}$ எனக்காட்டுக.

iii) P, Q என்பன ஒரே நேரத்தில் முறையே C, D ஐ அடையின் $v = u$ எனக் காட்டுக.

12) a)

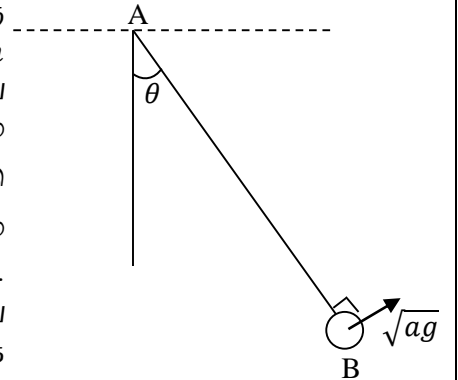


உருவில் ABC ஆனது $\angle C = \frac{\pi}{2}$ ஆகவுள்ள $4m$ திணிவுடைய ஒப்பமான ஆப்பின் திணிவு மையத்தின் ஊடான குறுக்கு வெட்டை குறிக்கின்றது. படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு ஆப்பின் முகம் BC ஆனது கிடையுடன் 60° சாய்வுள்ள ஓர் ஒப்பமான சாய்தளத்தை தொட்டுக்கொண்டு இருக்கவும், முகம் AB ஆனது கிடையாக இருக்குமாறும் வைக்கப்பட்டு முகம் A இல் m திணிவுள்ள துணிக்கை P வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஓர் இலேசான நீளா இழையின் ஒரு நுனி படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு ஆப்பிற்கு இணைக்கப்பட்டு இழையானது சாய்தளத்தின் அடியில் நிலைப்படுத்தப்பட்ட இலேசான கப்பியின் மேலாக சென்று மற்றைய நுனியில் $3m$ திணிவுள்ள துணிக்கை Q ஐ தாங்குகின்றது. இழையின் பகுதிகள் இறுக்கமாக இருக்குமாறு பிடிக்கப்பட்டு தொகுதி மெதுவாக விடப்படுகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில் Q ஆனது தரையை தொடவில்லை எனக் கொண்டு.

- தொகுதியில் தாக்கும் விசைகளையும், ஆர்முடுகல்களையும் தெளிவாக குறிக்க.
- துணிக்கைகள் P, Q மற்றும் ஆப்பின் ஆர்முடுகல் இழையில் உள்ள இழுவை என்பவற்றை துணிவதற்கு போதுமான சமன்பாடுகளை பெறுக.
- $BC = 2l$ எனில் துணிக்கை P ஆனது $t = 0$ இல் A இல் வைத்து விடப்பட்டு இருப்பின் அது B ஐ அடைய எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

- 3a நீளமுள்ள இலேசான நீளா இழையின் ஒரு முனை உயரமான நிலையான ஒரு புள்ளி A இற்கு இணைக்கப்பட்டு இழையின் மறு முனை B இல் m திணிவுள்ள துணிக்கை இணைக்கப்பட்டு இழையானது கீழ்நோக்கிய நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தில் ($\cos \theta = \frac{2}{3}$) இறுக்கமாக இருக்குமாறு பிடிக்கப்பட்டு துணிக்கைக்கு AB க்கு செங்குத்தான திசையில் படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு \sqrt{ag} வேகம் கொடுக்கப்படுகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில் இழை இறுக்கமாக உள்ள போது இழையானது கிடையுடன் கீழ்நோக்கி β கோணத்தை ஆக்கும் போது துணிக்கையின் கதி V ஆகவும் இழையில் உள்ள இழுவை T ஆகவும் இருப்பின்.

- $V^2 = 3ag(2 \sin \beta - 1)$ எனக் காட்டுக.
- T இன் உயர்வு, இழிவு பெறுமானங்களைக் காண்க.



- 13) a) இயற்கை நீளம் $3a$ ஆகவுள்ள ஓர் இலேசான மீள் தன்மை இழையின் ஒரு நுனி தரையில் இருந்து h உயரத்தில் ($h > 8a$) உள்ள ஓர் நிலையான புள்ளி O இற்கு இணைக்கப்பட்டு இழையின் மற்றைய நுனியில் $4m$ திணிவுள்ள துணிக்கை ஒன்று இணைக்கப்பட்டு O இற்கு கீழே $5a$ தூரத்தில் சம நிலையில் உள்ளது. சமநிலையில் உள்ள போது துணிக்கைக்கு கீழ்நோக்கி ஓர் வேகம் u கொடுக்கப்படும் போது துணிக்கை ஆனது O இல் இருந்து $8a$ ஆழத்தில் கணநிலை ஓய்வடைகின்றது.
- i) இழையின் மீள்தன்மை மட்டு $6mg$ எனக் காட்டுக.
 - ii) துணிக்கை O இல் இருந்து $5a + x$ தூரத்தில் உள்ள போது துணிக்கை ஆனது $\ddot{x} + \frac{g}{2a}x = 0$ என்னும் இயக்கச்சமன்பாட்டை திருப்தி ஆக்கும் எனக்காட்டுக.
 - iii) $\ddot{x} + \frac{g}{2a}x = 0$ ஆனது $x = A \cos wt + B \sin wt$ என்னும் சமன்பாட்டை திருப்தி செய்யின் A, B, w என்பவற்றை u, g, a சார்பில் காண்க.
 - iv) (iii) ஐ பயன்படுத்தி துணிக்கையின் கணநிலை ஓய்வுத்தானத்தை கருதுவதன் மூலம் u ஐ கண்டு எளிமை இசை இயக்கத்தின் வீச்சத்தைக் காண்க.
 - v) துணிக்கை இயங்கத் தொடங்கியதில் இருந்து இழை தொய்வடையும் வரை எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

- 14) a) A, B என்ற புள்ளிகளின் தானக்காவிகள் முறையே $\underline{a}, \underline{b}$ ஆகும். AB இலுள்ள ஒரு புள்ளி C இன் தானக்காவி \underline{c} ஆனது $\underline{c} = \alpha \underline{a} + (1-\alpha) \underline{b}$ ஆல் தரப்படலாம் எனக் காட்டுக. α - பரமானம்.

A, B, C, D என்பவற்றின் தானக்காவிகள் முறையே $\underline{a}, \underline{b}, 3\underline{a}, 5\underline{b}$ ஆகும்.

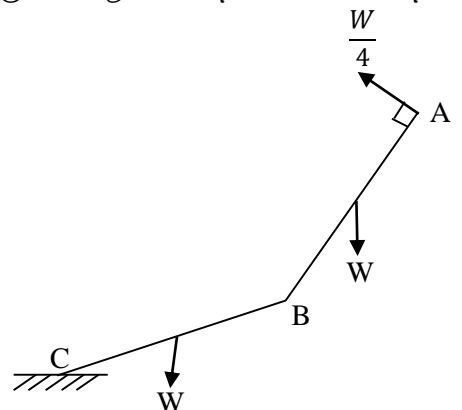
- i) AD இலுள்ள யாதாயினும் ஒரு புள்ளியின் தானக்காவியை $\underline{a}, \underline{b}$ பரமானம் λ சார்பாக தருக.
- ii) BC இலுள்ள யாதாயினும் ஒரு புள்ளியின் தானக்காவியை $\underline{a}, \underline{b}$ பரமானம் μ சார்பாக தருக.

இதிலிருந்து AD, BC வெட்டும் புள்ளியின் தானக்காவியைக் காண்க. இப்புள்ளி AD யை பிரிக்கும் விகிதத்தைக் காண்க.

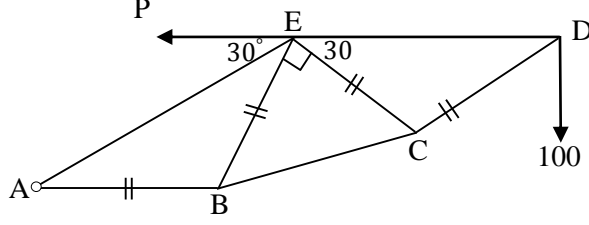
- b) O என்ற உற்பத்தி குறித்து $3\underline{i} + 4\underline{j}, -2\underline{i} - 3\underline{j}, 2\underline{i}$ ஆகிய புள்ளிகளில் முறையே $2\underline{i} + \underline{j}, 5\underline{i} - 4\underline{j}, a\underline{j}$ என்ற விசைகள் தாக்குகின்றன. இவ் விசைத்தொகுதி O ஊடாக தாக்கும் \underline{F} என்ற விசைக்கும் $24 Nm$ பருமனுடைய இணைக்கும் சமவலுவானது,

- i) விசைகளை தெக்காட்டு தளத்தில் குறிக்க.
- ii) a இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.
- iii) a இன் ஒவ்வொரு பெறுமானத்திற்கும் \underline{F} க் காண்க.
- iv) a இன் நேர்ப் பெறுமானத்திற்கு இத்தொகுதிக்கு சமவலுவான தனிவிசையின் தாக்கக் கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

- 15) a) AB, BC என்பன ஒவ்வொன்றும் W நிறையும் $2a$ நீளமும் உடைய கோல்கள் B இல் ஒப்பமாக மூட்டப்பட்டு, C நிலத்தில் பொறுத்திருக்க A இல் $\frac{W}{4}$ விசை AB க்கு செங்குத்தாக பிரயோகிக்கப்பட்டு நாப்பத்திலுள்ளது. AB, BC கிடையுடன் ஆக்கும் கோணங்களையும் B யிலுள்ள மறுத்தாக்கத்தின் கிடை, நிலைக்குத்து கூறுகளையும் காண்க.



b)



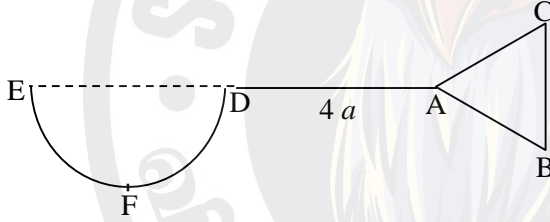
படத்தில் உள்ளவாறு ஏழு லேசான கோல்களால் ஆன சட்டப்படல் A ல் ஒப்பமாக பிணைக்கப்பட்டும் D இல் 100 N சுமை கட்டப்பட்டும், E ல் கிடை விசை P யும் பிரயோகிக்கப்பட்டு சமநிலையிலுள்ளது. AB, ED கிடையானவை.

- கணித்தல் எதுவுமின்றி A இலுள்ள மறுதாக்கத்தின் திசையை தருக
- போவின் குறியீட்டைப் பயன்படுத்தி தகைப்பு வரிப்படம் வரைக.
- இதிலிருந்து தகைப்புகளை உதைப்பு, இழுவை என வேறுபடுத்தி பெறுமானங்களைக் காண்க. P இன் பெறுமானத்தையும் காண்க

- 16) a) AB, BC, CA என்ற சீரான பாரமான, ஒரே பொருளாலான கோல்கள் முறையே 5a, 6a, 5a நீளமுடையன.. இவற்றின் முனைகளில் விறைப்பாக மூட்டப்பட்டு ABC என்ற முக்கோண வடிவம் உருவாக்கப்படுகிறது. இவ்வுருவின் திணிவு மையம் A ஊடான இடையத்தில் A இலிருந்து $\frac{11a}{4}$ தூரத்தில் உள்ளது எனக்காட்டுக.

- b) a ஆரையுடைய சீரான பொள்ளரைக் கோளத்தின் திணிவுமையத்தை தொகையிடல் மூலம் காண்க.

c)



படத்தில் காட்டியவாறு DEF என்ற a ஆரையுடைய அரைக்கோளக்கிண்ணமும் DA என்ற 4a நீளமுடைய கம்பியும் இணைத்து ஒரு கரண்டி உருவாக்கப்பட்டு அதன் முனை A ல் பகுதி (a) இல் கூறப்பட்ட முக்கோண வடிவம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. உருவம் ஒரே திரவியத்தாலானது.

இக்கூட்டுப் பொருளின் திணிவுமையத்தூரத்தை BC, AD என்பவற்றிலிருந்து காண்க.

- 17) a) A, B என்பன ஒரு மாதிரி வெளியிலுள்ள இரு நிகழ்ச்சிகள். B நடைபெற்றுள்ளது எனத்தரப்படின் A நிகழ்வதற்கான நிகழ்தகவு $P(A/B)$ ஐ வரையறுக்க.

- b) மொத்த நிகழ்தகவுத் தேற்றத்தை கூறுக.

- c) ஒரு விரிவுரையாளர் தனது மாணவனுக்கு ஒரு செய்தியை ஈமெயில் மூலம் அல்லது கடிதத்தின் மூலம் அல்லது தொலைபேசி மூலம் தெரிவிக்க முடியும். இவை மூலம் தகவல் அனுப்புவதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $\frac{2}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{2}$ ஆகும். அவர் ஏதாவது ஒரு முறையில் மட்டுமே தகவலை அனுப்புவார். விரிவுரையாளர் இவ்வழிகளில் தகவலை அனுப்பும் போது மாணவன் தகவலைப் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $\frac{3}{5}, \frac{4}{5}, 1$ ஆகும்.

- மாணவன் தகவலைப் பெறுவதற்கான நிகழ்தகவு யாது?
- மாணவன் தகவலைப் பெறுகிறான் எனின் அவன் ஈமெயில் ஊடாக தகவலைப் பெறும் நிகழ்தகவு யாது?



இலங்கையின் உயர்தர கணித விஞ்ஞான
பிரிவின்கான இணையதளம்

SCIENCE EAGLE

www.scienceeagle.com

- ✓ Biology
- ✓ C.Maths
- ✓ Physics
- ✓ Chemistry
- + more

 t.me/ScienceEagle
 [YouTube/ScienceEagle](https://www.youtube.com/ScienceEagle)
   [/ScienceEagleSL](https://www.instagram.com/ScienceEagleSL)

