



இலங்கையின் உயர்தர கணித விஞ்ஞான  
பிரிவின்கான இணையதளம்

# SCIENCE EAGLE

[www.scienceeagle.com](http://www.scienceeagle.com)

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

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





வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

**Field Work Centre**  
**தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2018**  
**Term Examination, March - 2018**

**தரம் :- 13 (2018)**

**இணைந்த கணிதம் - I**

**மூன்று மணித்தியாலங்கள்**

**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 இருக்கக் கூடியதாக இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப 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 - A**

01) கணிதத் தொகுத்தறிவுக் கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எல்லா  $n \in \mathbb{Z}^+$  இற்கும்

$\frac{n^2}{2} + \frac{5n}{2}$  ஆனது ஒரு நேர்நிறைவேண் எனக் காட்டுக.

02) ஒரே வரிப்படத்தில்  $y = x^2, y = |x - 1| + 1$  ஆகியவற்றின் வரைபுகளைப் பரும்படியாக வரைக. இதிலிருந்து, சமனிலி  $|x - 1| + 1 > x^2$  இன் எல்லா மெய்ப் பெறுமானங்களைக் காண்க.


[illegible]

(i) எவ்வித கட்டுப்பாடும் இல்லாத போது,  
(ii) ஆகக் குறைந்தது ஒரு பெண்ணாவது குழுவில் இருக்கவேண்டிய போது,  
தெரிவு செய்யத்தக்க விதங்களின் எண்ணிக்கைகளைக் காண்க.

[illegible]

SCIENCE FAIR

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. At the top center, there is a large, faint watermark of the Tamil Nadu State Emblem. The emblem features a circular design with a lotus flower in the center and the words "தமிழ்நாடு" (Tamil Nadu) written in Tamil script around it. Below the emblem, the word "மாண்புமிகு" (Maanbumigal) is printed in a stylized font. The rest of the page is filled with evenly spaced horizontal lines for writing.







இதிலிருந்து,  $\tan 75^\circ - \tan 15^\circ = 2\sqrt{3}$  என்பதை உய்த்தறி.



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2018  
Term Examination, March - 2018

தரம் :- 13 (2018)

இணைந்த கணிதம் - I

பகுதி - B

- 11) (a)  $a, b, c \in R$  எனவும்  $bc \neq 0$  எனவும் கொள்வோம். சமன்பாடு  $x^2 - ax + b = 0$  இன் மூலகங்கள்  $\alpha, \beta$  எனவும்  $x^2 - acx + bc^2 = 0$  இன் மூலகங்கள்  $\gamma, \delta$  எனவும் கொள்வோம்.  $\frac{\alpha}{\gamma} + \frac{\beta}{\delta}, \frac{\alpha}{\delta} + \frac{\beta}{\gamma}$  ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாடு  $bc^2x^2 - a^2cx + 2(a^2 - 2b) = 0$  எனக் காட்டுக.
- இதிலிருந்து,  $\frac{\alpha}{\gamma} + \frac{\beta}{\delta}, \frac{\alpha}{\delta} + \frac{\beta}{\gamma}$  ஆகிய இரண்டும் மெய்யானவை எனக்காட்டுக.
- (b)  $f(x) \equiv Px^4 + qx^3 + 5x^2 - 6x + 2$  எனக் கொள்வோம். இங்கு  $p, q \in R$ .  $f(1) = 0$  எனவும்  $f(x)$  ஐ  $x - 2, x + 1$  ஆகியவற்றினால் வகுக்க வரும் மீதிகள் சமம் எனவும் தரப்படின்  $p, q$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.  $p, q$  இன் இப்பெறுமானங்களுக்கு சமன்பாடு  $f(x) = 0$  ஐத் தீர்க்க.
- 12) (a)  $\frac{2.3}{5!} + \frac{3.3^2}{6!} + \frac{4.3^3}{7!} + \frac{5.3^4}{8!} + \dots$  என்ற தொடரின்  $r$  ஆம் உறுப்பு  $U_r$  ஐ எழுதுக.
- $U_r = V_{r-1} - V_r$  ஆகுமாறு மாறிலி  $k$  ஐக் காண்க.
- இங்கு  $V_r = \frac{k.3^r}{(r+4)!}$
- இதிலிருந்து  $\sum_{r=1}^n U_r$  ஐக் காண்க.
- (b)  $\left\{\frac{x(x+1)}{2}\right\}^2 - \left\{\frac{x(x-1)}{2}\right\}^2 \equiv x^3$  ஐ நிறுவுக.
- இதிலிருந்து,  $\sum_{r=1}^n r^3 = \frac{n^2(n+1)^2}{4}$  எனக் காட்டுக.
- (i)  $1^3 + 3^3 + 5^3 + \dots + (2n-1)^3 = n^2(2n^2 - 1)$  ஐயும்
- (ii)  $n^3 + (n+1)^3 + (n+2)^3 + \dots + (2n)^3 = \frac{3n^2(n+1)(5n+1)}{4}$  ஐயும் உய்த்தறிக்க.



13) (a)  $Z_1 = \frac{2\sqrt{2}}{1-i}, Z_2 = \frac{2(1+\sqrt{3}i)}{\sqrt{3}+i}$  என்பன இரு சிக்கலெண்கள் எனக் கொள்வோம்.

(i)  $Z_1, Z_2$  ஆகியவற்றை முனைவாங்குற்று வடிவத்தில் எடுத்துரைத்து அவற்றின் மட்டையும் வீசலையும் காண்க.

(ii) ஆகண் தளத்தில்  $P_1, P_2, P_3$  என்பன முறையே  $Z_1, Z_2, Z_1 + Z_2$  ஆகிய சிக்கலெண்களை வகைகுறிக்கின்றன. ஆகண் வரிப்படத்தில் இப்புள்ளிகளைக் குறித்துக் காட்டுக.  $\text{Arg}(Z_1 + Z_2) = \frac{5\pi}{24}$  எனக் காட்டுக.  $\tan\left(\frac{5\pi}{24}\right) = \sqrt{6} + \sqrt{3} - \sqrt{2} - 2$  ஐ உய்த்தறிக்க.  $P_1, P$  இன் நீளத்தைக் காண்க.

(b)  $\text{Arg}(Z - 1) = \frac{\pi}{6}$  ஆகுமாறு மாறும் சிக்கலெண்  $Z$  இன் ஒழுக்கை வரைந்து காட்டுக.

இவ் ஒழுக்கில்  $|Z - 3|$  இன் இழிவுப் பெறுமானத்தைக் காண்க. மேலும்  $|Z - 3|$  இழிவாக இருக்கும் சிக்கலெண்  $Z$  ஐ  $a + ib$  வடிவில் எழுதுக.

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

$f^1(x) = -\frac{3(4x+1)}{(x-1)^2(2x+3)^2}$  இனால் தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

$y = f(x)$  இன் அணுகுகோடுகளின் சமன்பாடுகளை எழுதுக. அணுகுகோடுகளையும் திரும்பப் புள்ளிகளையும் காட்டி  $y = f(x)$  இன் வரைபைப் படும்படியாக வரைக.

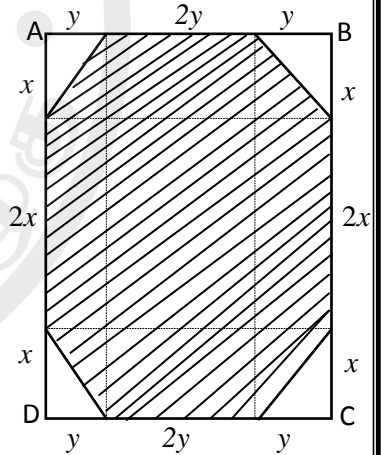
வரைபிலிருந்து, சமனிலி  $0 \leq \frac{x(2x+1)}{(x-1)(2x+3)} \leq \frac{1}{25}$  ஐத் தீர்க்க.

(b) அருகில் உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள நிழற்றிய பிரதேசத்தின் பரப்பளவு  $14m^2$  ஆகும்.  $4y$  மீற்றர் நீளமும்  $4x$  மீற்றர் அகலமும் உடைய ஒரு செவ்வகம்  $ABCD$  இலிருந்து ஒவ்வொன்றும் பக்கநீளங்கள்  $x, y$  உடைய செங்கோண 4 முக்கோணிகளை வெட்டி அகற்றுவதன் மூலம் இப்பிரதேசம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

$y = \frac{1}{x}$  எனவும் நிழற்றிய பிரதேசத்தின் சுற்றளவு  $P$  ஆனது

$P = \frac{4}{x} [1 + x^2 + \sqrt{x^4 + 1}]$  எனவும் காட்டுக.  $P$  ஆனது

இழிவாக இருக்கத்தக்க  $x$  இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.



15) (a) பொருத்தமான பிரதியீட்டைப் பயன்படுத்தி  $\int_7^{13} \frac{1}{(x-1)\sqrt{4x-3}}$  ஐப் பெறுமானங் கணிக்க.

(b)  $\frac{1}{(x^2-1)(x^2+3x+2)}$  ஐப் பகுதிப் பின்னங்களாக்குக.

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

(c)  $I = \int_1^{e^\pi} \sin(\ln x) dx, J = \int_1^{e^\pi} \cos(\ln x) dx$  எனக் கொள்வோம் பகுதிகளாகத் தொகையிடும் முறையைப் பயன்படுத்தி,

(i)  $I = -J$  எனவும்

(ii)  $I - J = e^\pi + 1$  எனவும் காட்டுக.

$I, J$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

- 16) (a)  $y = m_1x + c_1, y = m_2x + c_2$  ஆகிய நேர்கோடுகளுக்கிடையிலான கூர்ங்கோணம்  $\theta$  எனின்  $\tan \theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$  எனக் காட்டுக.

$ax + by + c = 0$  என்னும் நேர்கோட்டுடன் இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணியொன்றை உருவாக்கும் வண்ணம் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தான இரு நேர்கோடுகள் உற்பத்தியினூடு வரையப்பட்டுள்ளன. அவற்றின் சமன்பாடுகள்,

$$(a - b)x + (a + b)y = 0, (a + b)x - (a - b)y = 0 \text{ எனக் காட்டுக.}$$

- (b) புள்ளிகள்  $(2,0), (0,2)$  இனூடு செல்லும் எல்லா வட்டங்களினதும் பொதுச் சமன்பாட்டைக் காண்க. இவ்வட்டங்கள் இரண்டின் பரிதியை  $x^2 + y^2 - 4x + 6y - 10 = 0$  ஆனது இருகூறாக்கும் எனக் காட்டுக. இவ்விரு வட்டங்களும் நிமிர்கோணத்தில் இடைவெட்டும் எனக் காட்டுக.

- 17) (a)  $\sin^6 \theta + \cos^6 \theta = 1 - 3 \sin^2 \theta \cos^6 \theta$  எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து

$$\sin^6 \theta + \cos^6 \theta + \sin \theta \cos \theta = 1 \text{ எனும் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.}$$

- (b) வழமையான குறியீடுகளுடன் சைன்நெறியைக் கூறுக.

$\Delta ABC$  இல்  $BC$  இன் நடுப்புள்ளி  $D$  ஆகும்.

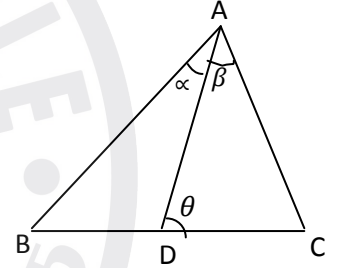
$A\hat{C}B > A\hat{B}C, A\hat{D}C = \theta, B\hat{A}D = \alpha, C\hat{A}D = \beta$  ஆகும்.

$\Delta ABD$  இற்கு சைன் விதியைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம்

$$AD = \frac{a \sin(\theta - \alpha)}{2 \sin \alpha} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

இவ்வாறே  $AD$  இற்கு வேறொரு தொடர்பை பெறுக. மேலேயுள்ள முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி,

$$2 \cot \theta = \cot \alpha - \cot \beta \text{ எனக் காட்டுக.}$$



- (c)  $x > 0$  இற்கு  $\sin^{-1} \left( \frac{24}{x} \right) + \sin^{-1} \left( \frac{7}{x} \right) = \frac{\pi}{2}$  ஐத் தீர்க்க.



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

**Field Work Centre**  
**தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2018**  
**Term Examination, March - 2018**

**தரம் :- 13 (2018)**

**இணைந்த கணிதம் - II A**

**நேரம்:-மூன்று மணித்தியாலங்கள்**

**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 இருக்கக் கூடியதாக இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப 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 - A**

01) ஒரு துணிக்கை, ஒருபுள்ளி  $O$  இல் இருந்து நிலைக்குற்றாக மேல் நோக்கி புவியீர்ப்பின் கீழ்  $u$  வேகத்துடன் எறியப்படுகிறது. இந் துணிக்கை எறியப்பட்டு  $n$  செக்கனிற்கு பின் அதே புள்ளியில் இருந்து புவியீர்ப்பின் கீழ் இன்னொரு துணிக்கை  $v$  வேகத்துடன் மேல் நோக்கி எறியப்படுகின்றது. இரு துணிக்கைகளும் முதலாவது துணிக்கை அதியுயர் புள்ளியை அடையும் கணத்தில் ஒன்றை ஒன்று முதலாவது தடவை சந்திப்பின் இரு துணிக்கைகளுக்கிடையே வகை-நேர வரைபை வரைந்து

$$V = u + \frac{g^2 h^2}{2(u - ng)}$$
 எனக் காட்டுக.

02) நேரான கரையுடைய 4 km அகலமுடைய ஆறு ஒன்று  $6kmh^{-1}$  என்ற கதியுடன் பாய்கிறது. A,B என்பன ஆற்றின் எதிர்க்கரைகளிலுள்ள புள்ளிகள்.  $BC = 3km$  ஆகுமாறு C என்பது B உள்ள கரையில் நீரோட்டத்திற்கு எதிர் திசையிலுள்ள ஓர் புள்ளி. அமைதியான நீரில்  $10kmh^{-1}$  என்ற கதியில் நீந்தவல்ல மனிதன் எப்பொழுதும் AC திசையில் தான் இருக்குமாறு A இலிருந்து நீந்துகிறான் எதிர்கரையை எவ்விடத்தில் அடைவான்.

03) முறையே  $m, 5m$  திணிவுகளையுடைய  $P, Q$  ஆகிய சம ஆரையுடைய ஒப்பமான கோளங்கள் ஒரு ஒப்பமான மேசை மீது  $Q$  ஆனது ஓய்வில் இருக்க  $P$  ஆனது சீரான வேகம்  $u$  உடன் இயங்கி  $Q$  உடன் நேரடியாக மோதுகிறது. மோதுகைக்கு சற்று பின்  $P$  ஆனது  $Q$  இற்கு எதிர் திசையில்  $\frac{u}{6}$  வேகத்துடன் இயங்கின்  $Q$  இன் வேகம் யாது?

இரு துணிக்கைக்குமிடையிலான மீளமைவுக் குணகம்  $\frac{2}{5}$  எனக் காட்டுக.

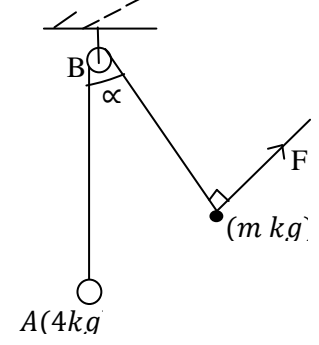
04) ஒரு நேரான கிடைத்தரை ஒன்றில் இயங்கும்  $M \text{ kg}$  திணிவுள்ள காரானது  $\frac{3M}{2} \text{ kg}$  திணிவுள்ள பழுதடைந்த லொறி ஒன்றினை ஒரு பாரமற்ற நீளா இழையினால் இழுத்து செல்கிறது. இழை வீதிக்கு சமாந்தரமாக உள்ளது. காரின் இயக்கத்திற்கான மாறாத்தடை விசை  $750 \text{ N}$  இரண்டினதும் இயக்கத்திற்கான மொத்த மாறாத்தடை  $R \text{ N}$  ஆகும். காரின் எஞ்சினானது  $50 \text{ kW}$  வலுவுடன் இயங்கும்போது உயர்வேகம்  $25 \text{ ms}^{-1}$ .  $R$  ஐயும் இழையில் உள்ள இழுவையையும் காண்க.

[illegible]

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal blue ruling lines. At the top center, there is a large, faint watermark of the Tamil Nadu State Emblem, which features the word "தமிழ்நாடு" (Tamil Nadu) in Tamil script. The rest of the page is empty except for the ruling lines.

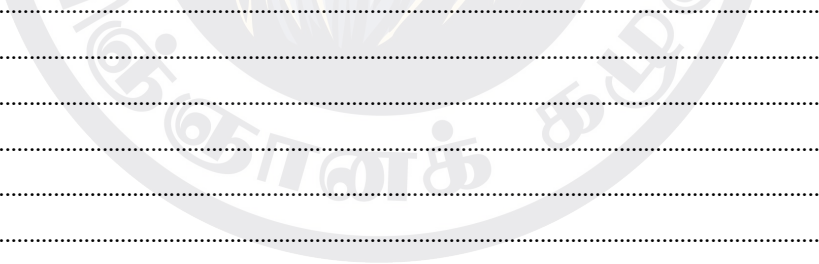


07) பாவுகை ஒன்றில் பொருத்தப்பட்ட நிலைத்த இலேசான கப்பியொன்றின் மேலாகச் செல்லும் நீளா இழையொன்றின் ஒரு முனையில் இணைக்கப்பட்ட  $4\text{kg}$  திணிவுள்ள பொருள் நிலைக்குத்தாக தொங்கிக் கொண்டும் அதன் மறு முனையில் இணைக்கப்பட்ட  $m\text{kg}$  திணிவுக்கு இழையின் பகுதி.  $BC$  க்கு செங்குத்தாக பிரயோகிக்கப்படும்  $FN$  விசையினால் தொகுதி சமநிலையில் வைக்கப்படிருப்பதை படம் காட்டுகிறது. இங்கு  $\tan \alpha = \frac{3}{4}$  எனின்  $F, m$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.



08) கரடான கிடை நிலத்தில் ஒரு முனையைக் கொண்ட பாரமான ஒரு சீரான ஏணியின் மறுமுனை ஒரு கரடான நிலைக்குத்துச் சுவரிற் சாய்ந்திருக்கின்றது. சுவரும் நிலமும் சம கரடானவை உராய்வுக் கோணம்  $\lambda$  உம் எனின் நிலைக்குத்துடன் ஏணியின் சாய்வு  $2\lambda$  எனக் காட்டுக.

A sheet of white paper with horizontal blue lines. At the bottom center, there is a faint, circular logo. The logo contains a stylized eagle head with yellow and blue feathers. Above the eagle head, the word 'SCIENCE' is written in a semi-circle, and below it, the word 'EAGLE' is written in a semi-circle. The entire logo is in a light gray color.





வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

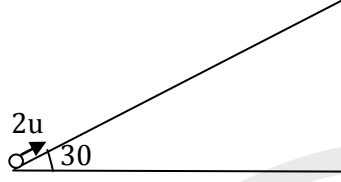
Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2018  
Term Examination, November - 2018

தரம் :- 13 (2018)

இணைந்த கணிதம் - IIB

பகுதி - B

11) (a)



கிடைத்தூரத்தில் நிலையாக நிறுத்தப்பட்ட கிடையுடன்  $30^\circ$  சாய்வுள்ள ஓர் ஒப்பமான சாய்தளத்தின் வழியே சாய்தளத்தின் அடியில் இருந்து  $2u$  வேகத்துடன் சாய்தளத்தின் அதியுயர் சரிவுக்கோட்டின் வழியே எறியப்படும் துணிக்கை சாய்தளத்தின் உச்சியை மட்டுமட்டாக அடைந்து பின் சாய்தளத்தை விட்டு நீங்கி புவியீர்ப்பின் கீழ் இயங்கி கிடைத்தரையை அடித்து. சாய்தளத்தின் உயரத்தின் அரைவாசிக்கு மேலெழும்புகின்றது.

- துணிக்கை தரையை அடிக்கும் வரையிலான இயக்கத்திற்கான வேக - நேர வரைபை வரைக.
- வரைபை பயன்படுத்தி சாய்தளத்தின் உயரத்தைக் காண்க.
- துணிக்கை தரையை அடிக்கும் நேரத்தைக் காண்க.
- துணிக்கைக்கு தரைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக் குணகத்தைக் காண்க.

(b) வடக்கு நோக்கி சீர்வேகம்  $V$  உடன் செல்லும் கார்  $A$  ஆனது ஒரு குறித்த கணத்தில் தெற்கிற்கு  $\alpha$  கிழக்குத் திசையில் மோட்டார் கார்  $P$  ஐ அவதானிக்கும் அதே கணத்தில் வடக்குக்கு  $\alpha$  கிழக்குத் திசையில் மோட்டார் கார்  $Q$  ஐ அவதானிக்கின்றது.  $P$  ஆனது  $3V$  மாறாகதியுடனும்  $Q$  ஆனது  $V$  மாறாக்கதியுடனும் இயங்கி  $A$  ஐ சந்திக்கின்றன.

- $A, P$  இனதும்  $A, Q$  இனதும் இயக்கத்திற்கான வேக முக்கோணிகளை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.
- வேகமுக்கோணியில் இருந்து  $A$  சார்பாக  $P, Q$  இனது கதிகளைக் காண்க.
- $P, Q$  இன் இயக்கத் திசைகளைக் காண்க.

- 12) (a)  $a$  ஆரையுடைய ஓர் ஒப்பமான வட்ட பொட் குழாய் ஆனது நிலைக்குத்தாக நிலைப்படுத்தப்பட்டு  $m, \lambda m (\lambda > 1)$  திணிவுகளை உடைய முறையே  $P, Q$  ஆகிய இரு ஒப்பமான துணிக்கைகள் முறையே குழாயினுள் அதிஉயர் புள்ளியிலும் அதிதாழ் புள்ளியிலும் வைக்கப்பட்டு  $P$  மெதுவாக விடப்படும் அதே கணத்தில்  $Q$  இற்கு  $P$  இயங்கும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் கிடை வேகம்  $u$  கொடுக்கப்படுகின்றது. வட்ட மையம்  $O$
- (i)  $P$  ஊடான ஆரை மேன்முக நிலைக்குத்துடன்  $\phi$  கோணத்தை ஆக்கம் போது துணிக்கையின் வேகமானது  $a \frac{d\phi}{dt} = 2\sqrt{ag} \sin(\phi/2)$  இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.
- (ii)  $Q$  ஊடான ஆரை கீழ்முக நிலைக்குத்துடன்  $\theta$  கோணம் ஆக்கும் போது அதன் வேகமானது  $a \frac{d\theta}{dt} = \sqrt{u^2 - 2ga(1 - \cos\theta)}$  இனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.
- (iii) இரு துணிக்கைகளும்  $O$  இன் ஊடான கிடை மட்டத்தில் சம வேகத்துடன் மோதும் எனின்  $u$  ஜக் காண்க.
- (iv) மோதலின் பின் இரு துணிக்கைகளும் இணைந்து குழாய் வழியே மேல்நோக்கி இயங்கின் சேர்த்தித் துணிக்கை இயங்கத் தொடங்கும் வேகத்தைக் காண்க.
- (b) முக்கோணம்  $ABC$  ஆனது  $M$  திணிவுள்ள ஓர் ஒப்பமான ஆப்பின் நிலைக்குத்து குறுக்கு வெட்டுமுகமாகும்.  $BC$  ஐ கொண்ட முகம் ஒப்பமான கிடை மேசையை தொட்டிருக்க  $AB$  ஐ கொண்ட முகம் நிலைக்குத்துடன்  $\alpha$  கோணத்தை ஆக்குமாறு ஆப்பானது ஓய்வில் உள்ளது  $kM$  திணிவுள்ள துணிக்கை  $P$  ஆனது முகம்  $BA$  யின் அதியுயர் சரிவுக் கோட்டின் வழியே  $B$  இல் இருந்து  $u$  வேகத்துடன் எறியப்படும் போது துணிக்கை  $A$  ஐ மட்டுமட்டாக அடைகின்றது.
- (i) ஆப்பு துணிக்கையில் தாக்கும் விசைகளை குறிக்க.
- (ii) ஆப்பு, துணிக்கையின் ஆர்முடுகல்களை துணிவதற்கு தேவையான இயக்கச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.
- (iii) ஆப்புச் சார்பாக துணிக்கையின் ஆர்முடுகலைக் காண்க.
- (iv)  $AB$  இன் நீளம் யாது?
13.  $a$  இயற்கை நீளமும், மீள்தன்மைமட்டு  $mg$  யும் உடைய ஓர் இலேசான இழையொன்றின் ஒருமுனை  $O$  இல் நிலைப்படுத்தப்பட்டு மறுமுனையில் ஓர்  $m$  திணிவுடைய துணிக்கை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆரம்பத்தில்  $O$  வின் கீழ் நிலைக்குத்தாக  $\frac{a}{2}$  தூரத்தில் துணிக்கை வைத்திருக்கப்பட்டு மெதுவாக விடப்படுகின்றது. பின்நிகழும் இயக்கத்தில்,  $O$  வின் கீழ் துணிக்கை  $x$  தூரத்தில் உள்ளபோது  $\ddot{x} + \frac{g}{a}(x - 2a) = 0$  எனக் காட்டுக.
- $x - 2a = A \cos \omega t + B \sin \omega t$  என கொண்டு  $A, B$  இன் பெறுமானங்களை காண்க. இங்கு  $\omega^2 = \frac{g}{a}$
- இயக்கத்தின் விச்சத்தைக் காண்க
- $x = 2a$  ஆக இருக்கையில் துணிக்கையானது கிடைமேசையொன்றினை மோதுகின்றது. துணிக்கைக்கும் மேசைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக்குணகம்  $\frac{1}{\sqrt{2}}$  ஆயின் துணிக்கை மேசையை மோதும், பின்னதைக்கும் வேகங்களை காண்க.

14) (a) இணைகரம்  $OACB$  யில்  $\vec{OA} = \underline{a}, \vec{OB} = \underline{b}$  ஆகும்.  $AC, BC$  யின் நடுப்புள்ளிகள் முறையே  $N, M$  ஆகவும்  $OM, ON$  என்பன  $AB$  ஐ முறையே  $R, S$  இலும் சந்திக்கின்றன.

(i)  $O$  குறித்து  $M, N$  இன் தானக் காவிகள்  $\underline{m}, \underline{n}$  ஐ  $\underline{a}, \underline{b}$  சார்பில் காண்க.

(ii)  $\vec{MN}$  ஐ கண்டு  $MN \parallel BA$  எனவும்  $MN = \frac{1}{2}AB$  எனவும் காட்டுக

$\vec{OS} = \lambda \vec{ON}, \vec{AS} = \mu \vec{AB}$  என்பவற்றை கருதுவதன் மூலம்  $O$  குறித்து  $S$  இன் தானக் காவி  $\underline{s}$  ஐ  $\underline{a}, \underline{b}$  சார்பில் காண்க.

$O$  குறித்து  $R$  இன் தானக் காவி  $\underline{r}$  ஐ உய்த்தறிக.

$AS : SR : RB$  ஐ காண்க.

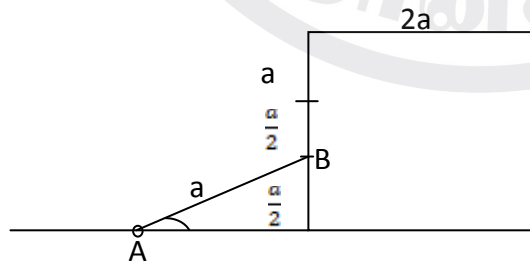
(b)  $ABCD$  என்பது  $AB = 8m, BC = 6m$  ஆகவுடைய செவ்வகம் ஆகும்.  $AB$  மற்றும்  $BC$  இன் நடுப்புள்ளிகள் முறையே  $L, M$  ஆகும்.  $4, 20, 3, 2, 10, 15 N$  பருமனுடைய விசைகள் முறையே  $\vec{AB}, \vec{AD}, \vec{CD}, \vec{CB}, \vec{DB}, \vec{ML}$  வழியே செயற்படுகின்றன விசைத் தொகுதியின்  $(A, B, C, D)$  இடஞ்சுழி போக்கில் அமைந்துள்ளன .

i. விளையுளின் பருமனையும் அது  $AB$  உடன் அமைக்கும் கோணத்தையும் காண்க.

ii. விளையுளின் தாக்கக்கோடு  $AD$  ஐ  $A$  இருந்து சந்திக்கும் புள்ளியின் தூரத்தையும் காண்க.

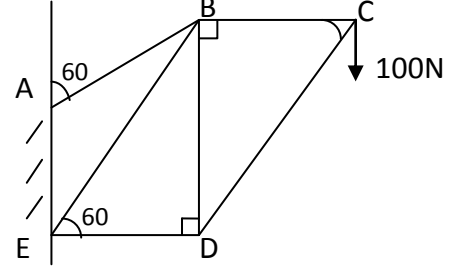
iii.  $AB, AD$  ஐ முறையே  $\underline{x}, \underline{y}$  அச்சுக்களாகக் கொண்ட தளத்தில் விளையுளின் தாக்கக் கோட்டின் சமன்பாட்டையும் காண்க.

15) (a)



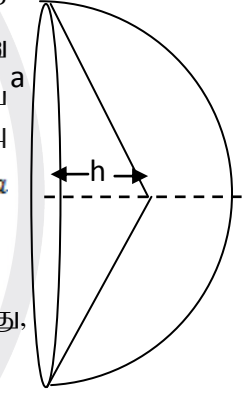
படத்தில் காட்டியவாறு நிறை  $w$  உம்  $2a$  பக்கநீளம் நீளமுடைய சீரான சதுரமுகிக்குற்றி கரடான கிடைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. நிறை  $2w$  உம்  $a$  நீளமுடைய சீரான கோல்  $AB$  இன் முனை  $A$  கிடைத்தளத்தில் ஒப்பமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் முனை  $B$  சதுரமுகியின் மையக்குறுக்கு வெட்டின் ஊடான நிலைக்குத்து முகத்தில் படத்திலுள்ளவாறு தொட்டும்  $AB$ , மையக்குறுக்கு வெட்டு என்பனஒரே நிலைக்குத்து தளத்திலுள்ளவாறு சமநிலையிலுள்ளது. குற்றிக்கும் நிலத்திற்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம்  $\mu$  எனின்  $\mu \geq \sqrt{3}$  எனக் காட்டுக.

- (b) உருவிலுள்ள சட்டப்படலானது கோல் கோல்  $DE$  கிடையாகவும்  $BC = DE$  ஆகவும் இருக்குமாறு  $A, E$  இல் நிலைக்குத்துச் சுவருடன் ஒப்பமாக பிணைக்கப்பட்டு  $C$  இல்  $100N$  நிறை தொங்க விடப்பட்டுள்ளது. போவின் குறியீட்டுக்கு அமைய தகைப்பு வரிப்படம் வரைவதன் மூலம் கோல்களிலுள்ள இழுவை, உதைப்பை வேறாக்கி பெறுமதியையும் காண்க.



16)

- (i)  $a$  ஆரையுடைய சீர் திண்ம அரைக்கோளம் ஒன்றின் புவியீர்ப்பு மையம் அதன் தளமுக மையத்திலிருந்து சமச்சீர் அச்ச வழியே  $\frac{3a}{8}$  தூரத்தில் அமையும் எனக் காட்டுக.
- (ii)  $h$  உயரம் உடைய ஒரு சீர்திண்ம செவ்வட்டக் கூம்பின் புவியீர்ப்பு மையம் அதன் அச்சவழியே உச்சியிலிருந்து  $\frac{3h}{4}$  தூரத்திலிருக்கும் எனக்காட்டுக.
- (iii)  $a$  ஆரையுடைய சீர் திண்ம அரைக்கோளத்தின் மத்தியில் அதே அடியையும்  $h (< a)$  உயரமும் உடைய கூம்புருவக் குழியொன்று தோண்டப்பட்டுள்ளது. எஞ்சிய உடலின் ஈரவை மைய நிலையை அரைக்கோள அடியின் மையத்திலிருந்து காண்க. அப்புவியீர்ப்பு மையம் குழியின் உச்சியுடன் பொருந்தினால்  $h = \frac{(4-\sqrt{7})}{3} a$  எனக்காட்டுக.



17) (a) மாநிலி வெளி  $S$  இல்  $A, B$  இரு நிகழ்ச்சிகளாக இருக்கும் போது,

- (i)  $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$  என்பதை நிறுவி  $P(A) + P(A^1) = 1$  என்பதை உய்த்தறிக்க.

- (ii)  $P\left(\frac{A}{B}\right)$  என்பதை விளக்கி அதற்கான சமன்பாட்டை எழுதுக.

- (iii)  $P(A) = \frac{2}{5}, P(A) = \frac{1}{2}, P(A \cup B) = \frac{4}{5}$  எனின்  $P(A \cap B), P\left(\frac{A}{B}\right), P\left(\frac{B}{A}\right), P\left(\frac{B^1}{A^1}\right)$

என்பவற்றைக் காண்க.

- (b)  $A, B$  ஆகியன இரு சாரா நிகழ்ச்சிகள் எனின்  $A^1, B$  என்னும் நிகழ்ச்சிச் சோடியும்  $A^1, B^1$  எனும் நிகழ்ச்சிச் சோடியும் சாராதவை எனக் காட்டுக.

இரு முட்டைகள்  $A, B$  அடைகாக்கப்படும் போது அவை குஞ்சு பொரிப்பதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே  $\frac{1}{4}, \frac{1}{3}$  எனின் பின்வருவனவற்றின் நிகழ்தகவுகளைக் காண்க.

- (i) இரு முட்டைகளும் குஞ்சு பொரித்தல்  
(ii) இரண்டும் பொரியாது விடுதல்  
(iii) குறைந்தது ஒன்றாவது பொரித்தல்  
(iv) ஒரு முட்டை மட்டும் பொரித்தல்





இலங்கையின் உயர்தர கணித விஞ்ஞான  
பிரிவின்கான இணையதளம்

# SCIENCE EAGLE

[www.scienceeagle.com](http://www.scienceeagle.com)

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

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

