



வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2019  
Term Examination, March - 2019

தரம் :- 13 (2019)

இணைந்த கணிதம் - I A

மூன்று மணித்தியாலம் 10 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 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

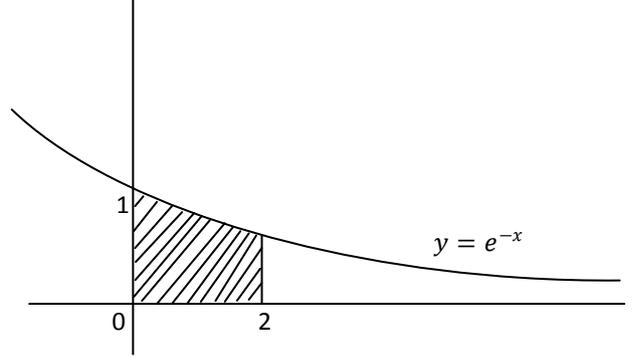






07) i. உருவில் நிழற்றப்பட்டுள்ள பிரதேசம் S இன் பரப்பளவைக் காண்க.

ii. S ஐ  $x$  அச்சப்பற்றி நான்கு செங்கோணங்களினூடாகத் சுழற்றும் போது உருவாகும் திண்மத்தின் கனவளவு  $\frac{\pi}{2}(1 - e^{-4})$  எனக் காட்டுக.



08)  $A \equiv (1, 2)$  என்னும் புள்ளியில் இருந்து 3 அலகு தூரத்தில்  $B \equiv (-2, 1)$  என்னும் புள்ளியினூடு செல்லும் நேர்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.





வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2019  
Term Examination, March - 2019

தரம் :- 13 (2019)

இணைந்த கணிதம் - II A

மூன்று மணித்தியாலம் 10 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 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













வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து  
தொண்டைமாளாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2019  
Term Examination, March - 2019

தரம் :- 13 (2019)

இணைந்த கணிதம் - I B

பகுதி - B

11) (a)  $f(x)$  என்பது 2 இலும் கூடிய படியைக் கொண்ட ஒரு பல்லுறுப்பி எனவும்  $a, b$  ஆகியன வேறுவேறான மெய்யெண்கள் எனவும் கொள்வோம்.  $f(x)$  ஐ  $(x - a)(x - b)$  இனால் வகுக்கப்படும் போது மீதி  $\frac{f(a)-f(b)}{a-b}x + \frac{af(b)-bf(a)}{a-b}$  எனக் காட்டுக.

$f(x) = x^3 + \lambda x^2 + \mu x - 1$  எனக் கொள்வோம். இங்கு  $\lambda, \mu \in R$  ஆகும்.  $f(x)$  ஆனது  $(x - 2)(x + 1)$  இனால் வகுக்கப்படும் போது வரும் மீதி 5 எனின்  $\lambda, \mu$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(b)  $a, b \in R$  இற்கு  $f(x) = x^2 + ax + b^2$  எனவும் சமன்பாடு  $f(x) = 0$  இன் மூலங்கள்  $\alpha, \beta$  எனவும் கொள்வோம்.

(i)  $\alpha + \beta = -a$  எனவும்  $\alpha \beta = b^2$  எனவும் காட்டுக.

(ii)  $|a| \geq 2|b|$  எனின் மூலங்கள் மெய்யானவை எனக் காட்டுக.

(iii)  $|a| \geq 2|b|$  எனின்  $|\alpha|, |\beta|$  ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட சமன்பாட்டை  $a, b$  இன் சார்பில் காண்க.

(iv)  $|a| < 2|b|$  எனின்  $|\alpha|, |\beta|$  மூலங்களாகக் கொண்ட சமன்பாடு  $x^2 - 2|b|x + b^2 = 0$  எனக் காட்டுக.

12)

(a) 6 ஆண்களிலிருந்தும் 5 பெண்களிலிருந்தும் 5 பேர்களைக் கொண்ட குழுவொன்றை தெரிந்தெடுக்கத்தக்க விதங்களின் எண்ணிக்கையை பின்வரும் ஒவ்வொரு சந்தர்ப்பத்திலும் காண்க.

(i) குழுவில் 3 ஆண்களும் 2 பெண்களும் இருக்கக் கூடியவாறு.

(ii) இரு பாலாரும் இருக்கக் கூடியவாறு

(iii) இரு பாலாரும் இருக்கக் கூடியவாறும் ஆனால் குறித்த ஒரு ஆணும் குறித்த ஒரு பெண்ணும் ஒன்றாக குழுவில் இல்லாதவாறும்.

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

இங்கு  $\lambda, \mu$  என்பன மாறிலிகள்  $r \in Z^+$  இற்கு  $U_r = f(r) - f(r+1)$  ஆகுமாறு  $\lambda, \mu$  இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இதிலிருந்து  $\sum_{r=1}^n U_r = \frac{1}{4} - \frac{2n+3}{2(n+2)(n+3)}$  எனக் காட்டுக.

முடிவில் தொடர்  $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$  ஒருங்குகின்றதா? காரணம் தருக.

$\sum_{r=3}^{\infty} U_r$  ஐக் காண்க.

13.

- (a) ஒரு நேர்நிறைவேண் சுட்டிக்கான த மோய்வரின் தேற்றத்தைக் கூறுக.  
i.  $n \in \mathbb{Z}^+$  எனவும்  $-\pi < \theta \leq \pi$  இற்கு  $Z = \cos \theta + i \sin \theta$  எனவும் கொள்வோம்.

$$Z^n + \frac{1}{Z^n} = 2 \cos n \theta \quad \text{எனவும்} \quad Z^n - \frac{1}{Z^n} = 2i \sin n \theta \quad \text{எனவும் காட்டுக.}$$

$$\frac{Z^{2n-1}}{Z^{2n+1}} = i \tan n \theta \quad \text{ஐ உய்த்தறிக.}$$

ii.  $\left(\frac{\sqrt{3}+i}{2}\right)^6 + \left(\frac{i-\sqrt{3}}{2}\right)^6 = -2$  எனக் காட்டுக.

- (b)  $Z_1 = \frac{1+i}{1-i}$  எனவும்  $Z_2 = \frac{\sqrt{2}}{1-i}$  எனவும் கொள்வோம்.  $Z_1, Z_2$  ஆகியவற்றை  $a + ib$  வடிவில் எடுத்துரைக்க. இங்கு  $a, b \in \mathbb{R}$ .  $Z_1, Z_2$  ஆகிய சிக்கலெண்களின் மட்டையும் தலைமை வீசலையும் காண்க.

ஆகண் வரிப்படமொன்றில்  $Z_1, Z_2, Z_1 + Z_2$  ஆகியவற்றைக் குறித்துக் காட்டுக.

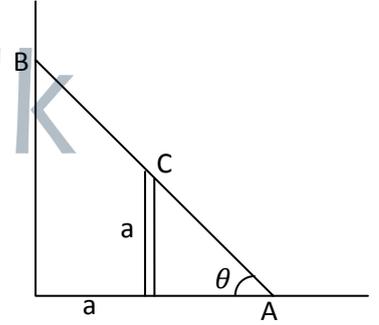
$$\text{Arg} \left( \frac{1+\sqrt{2}+i}{1-i} \right) = \frac{3\pi}{8} \quad \text{எனக்காட்டி} \quad \tan \frac{3\pi}{8} \quad \text{இன் பெறுமானத்தை உய்த்தறிக.}$$

- 14) (a)  $x \neq 0$  இற்கு  $f(x) = \frac{1-x}{x^2}$  எனக் கொள்வோம்.

$x \neq 0$  இற்கு  $f'(x) = \frac{x-2}{x^3}$  எனவும்  $f''(x) = -\frac{2(x-3)}{x^4}$  எனவும் காட்டுக. இங்கு  $f(x)$  இன் முதலாம், இரண்டாம் பெறுதிகளாகும்.

அணுகுகோடுகளையும் திரும்பப்பள்ளியையும் விபத்திப் புள்ளியையும் காட்டி  $y = f(x)$  இன் வரைபைப் பரும்படியாக வரைக.

- (b) ஒரு கட்டத்தின் நிலைக்குத்துச் சுவர் ஒன்றில் இருந்து  $a$  மீற்றர் தூரத்தில்  $a$  மீற்றர் உயரமான ஒரு மதில் உள்ளது. ஓர் ஏணி  $AB$  அதன் கீழ்முனை  $A$  கிடைத்தரை மீது இருக்குமாறும் ஏணியின் ஒரு புள்ளி  $C$  மதிலைத் தொட்டவாறும் சென்று மேல்முனை  $B$  சுவரைத் தொட்டவாறும் உள்ளது. ஏணியின் நீளம்  $y$  மீற்றர் எனவும் கிடியுடன் ஏணியின் சாய்வு  $\theta$  எனவும் கொள்வோம்.



i.  $y$  ஐ  $a, \theta$  இன் சார்பில் காண்க.

ii. ஏணியின் நீளம்  $y$  இன் மிகச்சிறிய பெறுமானம்  $2\sqrt{2}a$  மீற்றர் எனக் காட்டுக.

- 15) (a)  $\frac{1}{x^3-8} = \frac{A}{x-2} + \frac{Bx+C}{x^2+2x+4}$  ஆக இருக்கத்தக்கதாக  $A, B, C$  ஆகிய மாறிலிகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க. இதிலிருந்து  $\int \frac{1}{x^3-8} dx$  ஐக் காண்க.

- (b) i.  $n \neq -1$  எனக்கொள்வோம். பகுதிகளாகத் தொகையிடலைப் பயன்படுத்தி  $\int x^n (\ln x)^2 dx$  ஐக் காண்க.

ii.  $\int_1^2 \frac{(\ln x)^2}{x} dx$  ஐக் காண்க.

- (c)  $t = \tan \frac{x}{2}$  எனும் பிரதியீட்டை பயன்படுத்தியோ அல்லது வேறுமுறையாகவோ

$$\int_0^\pi \frac{1}{1+\sin x} dx = 2 \quad \text{எனக் காட்டுக.}$$

$a$  ஒரு மாறிலியாக இருக்க.

$$\int_0^a f(x) dx = \int_0^a f(a-x) dx \quad \text{ஐப் பயன்படுத்தி} \quad \int_0^\pi \frac{x \sin x}{1+\sin x} dx \quad \text{ஐக் காண்க.}$$

- 16) தெக்காட்டின் தளத்திலே முதலாம் கால்வட்டத்தில் அமைந்த இருசமபக்க செங்கோண முக்கோணி  $ABC$  ஆகும்.  $A \equiv (1,0) \angle C = \pi/2$ ,  $AB = 5$  அலகும் ஆகும்.  $AB$  என்னும் பக்கத்தினது நேர்கோட்டு சமன்பாடு  $l_1 \equiv 4y - 3x + 3 = 0$  இனால் தரப்படுகின்றது. பக்கம்  $BC, AC$  யினது சமன்பாடுகள் முறையே  $l_2, l_3$  இனைக் காண்க. அதோடு  $\Delta ABC$  யின் பரப்பளவைக் காண்க.

மேலும் முக்கோணம்  $ABC$  யின் உச்சிகளினூடு செல்லும் வட்டம்  $S'$  இனது சமன்பாட்டை பெறுக.  $S' = 0$  மற்றும் பக்கம்  $BC$  எனும் கோடு  $l_2 = 0$  வெட்டும் புள்ளிகள்  $B, C$  யினூடு செல்லும் வட்டங்களின் பொது சமன்பாடு  $S''$  இனைக்காண்க.  $S''$  ஆனது  $S' = 0$  இன் மையத்தினூடு செல்லும் எனின்  $S'' = 0$  இனைக்காண்க. அதோடு  $S'' = 0$  இனது மையம் ஆனது வட்டம்  $S' = 0$  இற்கு உள்ளே இருக்கும் எனக்காட்டுக.

17)

(i)  $-\frac{\pi}{2} < \theta < \frac{\pi}{2}$  இற்கு  $\tan 4\theta - \cot 2\theta = 0$  ஐத் தீர்க்க.

(ii)  $\tan(A+B)$  இனது விரிவை  $\tan A, \tan B$  இன் சார்பில் எழுதுக. இதிலிருந்து

$$\tan 2\theta = \frac{2 \tan \theta}{1 - \tan^2 \theta} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

(iii)  $\tan 4\theta = \frac{4 \tan \theta (1 - \tan^2 \theta)}{\tan^4 \theta - 6 \tan^2 \theta + 1}$  எனக் காட்டுக. (ii), (iii) இலிருந்து

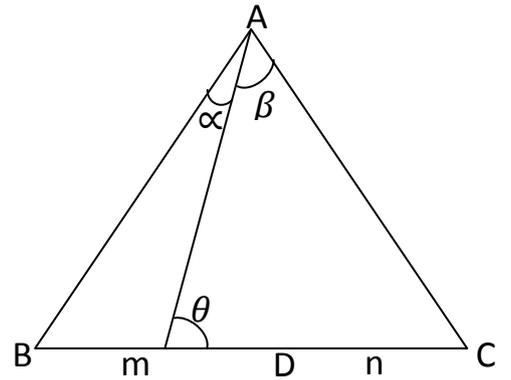
$$\tan 4\theta - \cot 2\theta = \frac{(t^2 - 1)(t^4 - 14t^2 + 1)}{2t(t^4 - 6t^2 + 1)} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

இங்கு  $t = \tan \theta$  இதிலிருந்து  $(t^2 - 1)(t^4 - 14t^2 + 1) = 0$  இன் ஆறுமூலங்களையும் எழுதி  $t^4 - 14t^2 + 1 = 0$  இன் மூலங்களை காண்பதன் மூலம்  $\tan \frac{\pi}{12}, \tan \frac{5\pi}{12}$  இன் பெறுமானங்களை உய்த்தறிக.

(iv)  $\Delta ABC$  யில்  $BD : DC = m : n$  ஆகுமாறு பக்கம்  $BC$  மீது உள்ள புள்ளி  $D$  ஆகும்.

$\angle BAD = \alpha, \angle CAD = \beta, \angle CDA = \theta$  எனின் முக்கோணிக்குரிய சைன் விதியை உபயோகித்து

$$(m+n) \cot \theta = m \cot \alpha - n \cot \beta \text{ எனக் காட்டுக.}$$





வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து  
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்

Field Work Centre  
தவணைப் பரீட்சை, மார்ச் - 2019  
Term Examination, March - 2019

தரம் :- 13 (2019)

இணைந்த கணிதம் - IIB

பகுதி - B

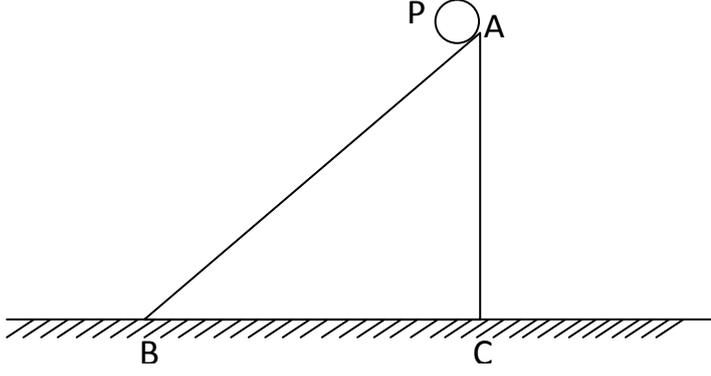
11) (a) கிடைத்தரையில் இருந்து நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி  $2u$  கதியுடன் எறியப்படும்  $2m$  திணிவுடைய ஒப்பமான கோளவடிவ துணிக்கை  $A$  ஆனது கிடைத்தரையில் இருந்து  $\frac{3u^2}{2g}$  உயரத்தில் மேல்நோக்கிய இயக்கத்தில் உள்ளபோது நிலைக்குத்தாக மேல் இருந்து விழவிடப்பட்ட சமபருமனும்  $2m$  திணிவும் உடைய ஒப்பமான கோளம்  $B$  ஆனது  $2u$  வேகத்துடன்  $A$  உடன் நேரடியாக மோதுகின்றது. இரு கோளங்களுக்கு இடையிலான மீளமைவுக்குணகம்  $\frac{1}{3}$  ஆகும்.

- $B$  ஆனது  $A$  உடன் மோதுவதற்கு சற்றுமுன்  $A$  இன் கதியைக் காண்க.
- மோதலுக்கு சற்றுப்பின்  $A, B$  இன் வேகங்களைக் காண்க.
- $A$  ஆனது தரையில் இருந்து எறியப்பட்டதில் இருந்து மீண்டும் தரையை அடைவது வரைக்கான வேகநேர வரைபை வரைந்து அதில் இருந்து  $A$  ஆனது எறியப்பட்டு எவ்வளவு நேரத்தின் பின் மீண்டும் தரையை அடையும் எனக் காண்க.
- $B$  ஆனது  $A$  ஐ மோதிய பின்  $B$  இன் இயக்கத்திற்கான வேகநேர வரைபை இன்னோர் வரிப்படத்தில் வரைந்து அதில் இருந்து  $B$  ஆனது  $A$  ஐ மோதியதில் இருந்து எவ்வளவு நேரத்தில் தரையை அடிக்கும் எனக் காண்க.

(b) கிடைத்தரையில் இருந்து  $h$  உயரத்தில் சீரான கதி  $u = \sqrt{\frac{gh}{2}}$  உடன் கிடைத்திசையில் பறக்கும் பறவை  $A$  இனை ஒரு கணத்தில் அதற்கு நேர் கீழே தரையில் உள்ள பறவை  $B$  அவதானிக்கின்றது.  $h$  உயரத்தில் இருந்து மெதுவாக விழவிடப்படும் துணிக்கை தரையை அடிக்க எடுக்கும் நேரம் அளவு வரை  $B$  ஆனது  $A$  ஐ அவதானித்த பின் உடனடியாக  $A$  ஐ தாக்கும் நோக்குடன் சீரான கதியில் ஒரு நேர் திசையில்  $2h$  தூரம் பறந்து  $A$  ஐ தாக்குகின்றது.

- $B$  ஆனது  $A$  ஐ எவ்வளவு நேரத்துக்கு அவதானிக்கின்றது.
- $B$  ஆனது  $A$  ஐ அவதானித்த நேரத்தில்  $A$  பறந்த தூரம் யாது?
- $B$  இன் பூமி சார்பான இயக்கத் திசையை காண்க.
- சார்பு வேகக் கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி வேக முக்கோணியை வரைந்து அதில் இருந்து  $V_{B,A}, V_{B,E}$  என்பவற்றைக் காண்க.

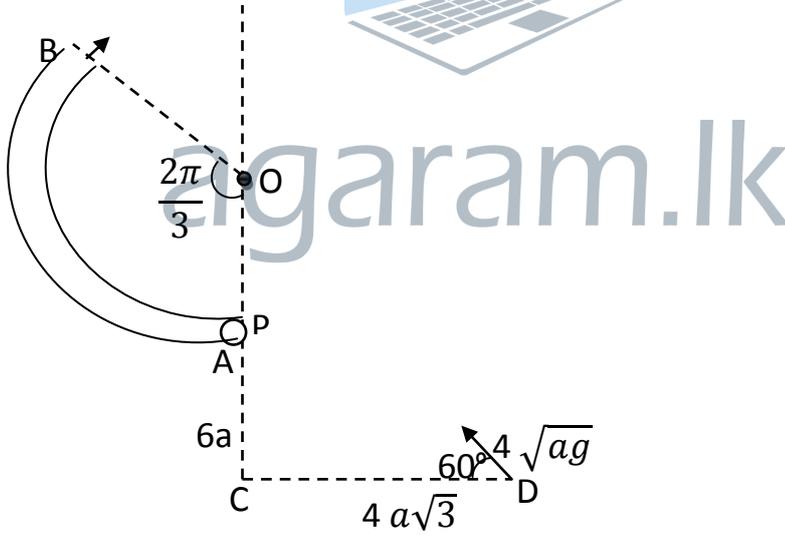
12) (a)



படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு ABC ஆனது  $M$  திணிவுள்ள  $BC = CA = a$  ஆகுமாறு உள்ள இரு சமபக்க செங்கோண முக்கோண வடிவில் உள்ள ஆப்பு ஒன்றின் திணிவு மையத்தின் ஊடான நிலைக்குத்து குறுக்குவெட்டாகும். முகம் BC ஆனது ஒப்பமான கிடை மேசை ஒன்றை தொட்டுக் கொண்டு இருக்க  $m$  திணிவுள்ள ஓர் ஒப்பமான துணிக்கை P ஆனது உச்சி A இல் வைக்கப்பட்டு AB இன் அதிஉயர் சரிவுக்கோட்டின் வழியே இயங்குமாறு தொகுதி மெதுவாக விடப்படுகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில் ஆப்பானது  $\frac{g}{2}$  ஆர்முடுகலுடன் இயங்குகின்றது எனில்,

- $m = 2M$  எனக் காட்டுக.
- துணிக்கையின் ஆப்பு சார்பான ஆர்முடுகலைக் காண்க.
- துணிக்கை B ஐ அடையும் போது ஆப்பு இயங்கிய தூரத்தைக் காண்க.

(b)



படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு கிடைத்தரையில் உள்ள புள்ளி C யில் இருந்து  $6a$  உயரத்தில் A இல் நிலைப்படுத்தப்பட்ட மையம் O வில்  $\frac{2\pi}{3}$  கோணத்தை அமைக்கும்  $a$  ஆரையுடைய வட்ட வடிவ ஒப்பமான குழாய் ஒன்றின் A யில் உள்ள தொடலி கிடையாக உள்ளவாறு நுனி A இல்  $m$  திணிவுள்ள ஒப்பமான துணிக்கை P வைக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு கிடைத்தரையில் உள்ள புள்ளி D யில் இருந்து கிடையுடன்  $60^\circ$  இல்  $4\sqrt{ag}$  வேகத்துடன் ABC யைக் கொண்ட நிலைக்குத்து தளத்தில்  $m$  திணிவுள்ள துணிக்கை Q ஆனது எறியப்படுகின்றது.

- துணிக்கை Q ஆனது P ஐ கிடையாக மோதுகின்றது எனக்காட்டுக.
- இரு துணிக்கைகளும் பூரணமீள்தன்மை உடையவை எனில் P இயங்கத் தொடங்கும் வேகத்தை காண்க.

- iii. துணிக்கை P ஆனது B இல் வெளியேறும் வேகத்தைக் காண்க.  
iv. துணிக்கை P ஆனது C இற்கு மேலே செல்லும் அதிஉயர் உயரத்தைக் காண்க.

13) இயற்கை நீளம்  $a$  யையுடைய மீளதன்மை இழையின் ஒரு நுனி கிடைத்தரையில் இருந்து உயரமான ஒரு புள்ளி O க்கு இணைக்கப்பட்டு மறுமுனையில்  $2m$  திணிவுள்ள துணிக்கை ஒன்று இணைக்கப்பட்டு நிலைக்குத்தாக சமநிலையில் தொங்கும் போது துணிக்கை O வின் மட்டத்திற்கு கீழே  $3a$  தூரத்தில் உள்ள புள்ளி A யில் சமநிலை அடையும் எனில் இழையின் மீள்தன்மை மட்டைக் காண்க. துணிக்கை சமநிலையில் உள்ள போது நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி  $2\sqrt{ag}$  என்ற வேகம் துணிக்கைக்கு வழங்கப்படுகிறது.

- i. துணிக்கை O விலிருந்து நிலைக்குத்தாக கீழே  $x$  தூரத்தில் உள்ள போது ( $x > a$ )  $x$  ஆனது  $\ddot{x} + \frac{g}{2a}(x - 3a) = 0$  என்பதால் தரப்படும் எனக் காட்டுக. துணிக்கையின் இயக்கம் எளிமைஇசை இயக்கம் எனக் காட்டுக.  
ii. மேலே உள்ள இயக்கச் சமன்பாட்டின் தீர்வானது  $x - 3a = \alpha \cos \omega t + \beta \sin \omega t$  எனும் வடிவில் இருப்பின்  $\alpha, \beta, \omega$  என்பவற்றைக் காண்க.  
iii. எளிமைஇசை இயக்கத்தின் மையத்தையும் வீச்சைத்தையும் காண்க.  
iv. (ii) இலிருந்து துணிக்கை இயங்கத் தொடங்கி எவ்வளவு நேரத்தின் பின் இழை தொய்யுமெனக் கண்டு அக்கணத்தில் துணிக்கையின் வேகத்தைக் காண்க.  
v. துணிக்கையானது O ஐ மட்டுமட்டாக அடையும் எனக் காட்டி எடுக்கும் நேரத்தையும் காண்க.

14) (a) O குறித்து A, B இன் தானக் காவிகள்  $\underline{a}, \underline{b}$  ஆகும்.  $\overrightarrow{OC} = \frac{a}{2}, \overrightarrow{OD} = \frac{1}{3} \underline{b}$  ஆகுமாறு C, D என்ற புள்ளிகள் உள்ளன. AD, BC என்பவை M இல் இடைவெட்டுகின்றன.

$DM = \lambda DA, MC = \mu BC$  எனக் கொண்டு

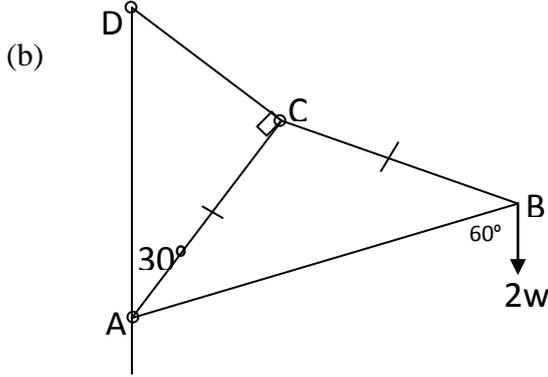
- i.  $\overrightarrow{DM}$  ஐ  $\lambda, \underline{a}, \underline{b}$  சார்பாகக் காண்க.  
ii.  $\overrightarrow{MC}$  ஐ  $\mu, \underline{a}, \underline{b}$  சார்பாகக் காண்க.  
iii. பொருத்தமான காவிக் கூட்டல்களை உபயோகித்து  $\lambda, \mu$  ஐக் காண்க.  
iv. E என்பது BA இல் 2:1 என்ற விகிதத்தில் உள்ளது. O, M, E என்பன நேர்கோட்டுப் புள்ளிகள் எனக் காட்டுக.

(b)  $oxy$  தளத்தில்  $(0, 0), (0, a), (-a, 0), (0, -a), (a, 0)$  ஆகிய புள்ளிகளில் முறையே  $5i + 5j, i + j, 2i + 2j, 3i + 3j, 4i + 4j$  ஆகிய விசைகள் தாக்குகின்றன. ‘

- i. தொகுதியின் விளையுளைக் காண்க.  
ii. விளையுளின் தாக்க கோட்டின் சமன்பாட்டைக் காண்க.  
iii. விளையுளை  $(0, 0)$  ஊடாக தாக்குமாறு செய்வதற்கு சேர்க்க வேண்டிய இணையின் பருமனையும் போக்கையும் காண்க.  
iv. விசைத்தொகுதி  $(0, 0)$  பற்றி இடஞ்சுழியாக ஒரு செங்கோணத்தினூடாக சுழற்றப்படின் புதிய விளையுளின் தாக்கக்கோட்டின் சமன்பாட்டைக் கண்டு பழைய, புதிய விளையுள்களின் தாக்கக்கோடுகள் X அச்சை ஒரே புள்ளியில் வெட்டும் எனக் காட்டுக.

15) (a) மூன்று சர்வ சமமான சீரான கோல்களால் ஆன முக்கோணி ABC ஆனது BC கிடையாகவும் A கீழே இருக்குமாறும் BC இன் நடுப்புள்ளி ஒரு கரடான முளை மீது தங்கியுள்ளது. A ல் பிரயோகிக்கப்படும் கிடை விசை P இனால் BC கிடையுடன் கோணம்  $\theta$  அமைக்குமாறு வழக்காது BC, முளை மீது நாப்பத்தில் இருக்கும் எனக் கொண்டு  $\frac{2 \tan \theta}{3 + \tan^2 \theta} \leq \mu$  எனக்காட்டுக.

$\mu$  - உராய்வுக் குணகம்,  $\mu \geq \frac{1}{\sqrt{3}}$  என உய்த்தறிக.



AB, BC, CD, AC ஆகிய இலேசான கோல்களால் ஆக்கப்பட்ட சட்டப்படல் படத்திலுள்ளவாறு A இலும் D இலும் சுயாதீனமானப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. B இல்  $2w$  நிறை தொங்குகிறது. போவின் குறியீட்டு முறையில் தகைப்பு வரிப்படத்தை வரைந்து கோல்களிலுள்ள தகைப்புகளை, இழுவையா, உதைப்பா என வேறுபடுத்துக. தகைப்பு வரிப்படத்தில் இருந்து பிணையல்கள் A, D இல் உள்ள மறுதாக்கங்களைக் கணிக்க.

16)  $a$  ஆரையுடைய சீரான அரைவட்ட சுடரின் திணிவு மையம் மையத்திலிருந்து  $\frac{4a}{3\pi}$  தூரத்தில் உள்ளது எனக் காட்டுக.

$O$  வை மையமாகவுள்ள சீரான அரைவட்ட அடரின் விட்டம்  $AOB$ .  $OC \perp AB$  ஆகுமாறு  $C$  பரிதியிலுள்ள புள்ளி  $OPQR$  என்ற சதுரம் வெட்டி அகற்றப்படுகிறது. இங்கு  $OP = \frac{a}{2}$  ஆகுமாறு  $P, OB$  இல் உள்ளது. மீதியின் புவிசர்ப்பு மையத்தை  $OA, OC$  இலிருந்து காண்க. இம்மீதி  $A$  இலிருந்து சுயாதீனமாக தொங்கவிடப்படின்  $AB$  கிடையுடன் அமைக்கும் கோணம் யாது?

17) நிபந்தனை நிகழ்தகவை வரையறுக்க.

A, B என்ற இருவர் ஒரு போட்டியில் ஈடுபடுகின்றனர். ஒரு போட்டியில் A வெல்லும் நிகழ்தகவு  $\frac{2}{5}$ , B வெல்லும் நிகழ்தகவு  $\frac{1}{3}$  ஆகும். A முதலில் விளையாடுவார். ஒருவர் வென்றவுடன் போட்டி நிறுத்தப்படும்.

- 2ம் சந்தர்ப்பத்தில் A வெல்லும் நிகழ்தகவு யாது?
- 2ம் சந்தர்ப்பத்தில் B வெல்லும் நிகழ்தகவு யாது?
- $x$  ஆம் சந்தர்ப்பத்தில் A வெல்லும் நிகழ்தகவு யாது?
- A போட்டியில் வெல்லும் நிகழ்தகவு யாது?