(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஐந்தாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
5th Term Examination - 2023

NFWC

இணைந்த கணிதம் - I (A)
Combined mathematics - I (A)

Three Hours 10 min

Gr -13 (2023)

10	T	I A

சுட்டெண்						

அறிவுறுத்தல்கள்:

- பகுதி A இன் எல்லாவினாக்களுக்கும் விடைஎழுதுக. 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		
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 A	
இணைந்த கணிதம் B	
இறுதிப் புள்ளிகள்	

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

பகுதி - A

01) **கணிதத் தொகுத்தறிவுக் கோட்பாட்டைப்** பயன்படுத்தி எல்லா $n \in \mathbb{Z}^+$ இற்கும் $1 + \sum_{r=0}^{2n} 2^r = 2^{2n+1}$ என நிறுவுக.

02) $y = \frac{1}{2}x$, $y = \left|1 - |x-1|\right|$ ஆகியவற்றின் பருமப்படி வரைபுகளை **ஒரே வரிப்படத்தில்** வரைக. **இதிலிருந்து அல்லது வேறு விதமாக,** சமனிலி $x < 2\left|1 - |x-1|\right|$ ஐத் திருப்தியாக்கும் x இன் எல்லா மெய்ப் பெறுமானங்களையும் காண்க.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

03) ஓர் ஆகண் வரிப்படத்தில் சமனிலி $\left|z+1-\sqrt{3}i\right| \leq 1$ ஐத் திருப்தியாக்கும் சிக்கலெண்கள் z ஐ வகைகுறிக்கும் புள்ளிகளைக் கொண்ட பிரதேசத்தை நிழற்றுக.

இந் நிழற்றப்பட்ட பிரதேசத்தில் உள்ள புள்ளிகளினால் வகைகுறிக்கப்படும் சிக்கலெண்கள் z இற்கு $\operatorname{Arg} z$ இன் மிகப் பெரிய பெறுமானத்தையும் மிகச் சிறிய பெறுமானத்தையும் காண்க.

04) சமன்பாடு $4x^2-(2k-1)x+1=0$ இன் மூலங்களின் விகிதமும் சமன்பாடு $x^2-(k+1)x+1=0$ இன் மூலங்களின் விகிதமும் சமனாயின் $k=-\frac{1}{4}$ எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

05) $\lim_{x\to 0} \frac{\tan\left(\frac{x}{2}\right)-\sin\left(\frac{x}{2}\right)}{x^2\{\sqrt{x^2+x+1}-\sqrt{x^2-x+1}\}} = \frac{1}{16}$ எனக் காட்டுக.

....

06) $\frac{d}{dx}\{x-\tan^{-1}(x+1)\} = \frac{x^2+2x+1}{x^2+2x+2}$ ஐப் **பயன்படுத்தி,** $\int_0^1 \frac{x^2+2x+1}{x^2+2x+2}dx = \frac{1}{4}\{\pi+4-4\tan^{-1}2\}$ எனக் காட்டுக.

$y = \frac{x+1}{\sqrt{x^2+2x+2}},\ y=0,\ x=0,\ x=1$ ஆகிய வளையிகளினால் உள்ளடைக்கப்படும் பிரதேசம் x-அச்சைப் பற்றி 2π ஆரையன்களினூடாகச் சுழற்றப்படுகின்றது. இவ்வாறு பிறப்பிக்கப்படும் திண்மத்தின் கனவளவைக் காண்க.

....

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

07) அதிபரவளைவு $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{4}=1$ இற்கு அதன் மீது இருக்கும் புள்ளி $P\equiv(3\,\mathrm{cosec}\,\theta, 2\cot\theta)$ இல் உள்ள தொடலிக் கோட்டின் சமன்பாடு $\frac{x}{3}\mathrm{cosec}\,\theta-\frac{y}{2}\cot\theta=1$ எனக் காட்டுக; இங்கு $0<\theta<\frac{\pi}{2}$. தொடலிக் கோடு புள்ளி $(0,-2\sqrt{3})$ இனூடாகச் சென்றால் P இன் ஆள்கூறுகளைக் காண்க.

08) நேர்கோடு l ஆனது கோடுகள் $2x+y-1=0,\ x-1=0$ என்பன இடைவெட்டும் புள்ளியினூடாகச் செல்கின்றது எனவும் உற்பத்தியில் இருந்து l இற்கான செங்குத்துத் தூரம் 1 அலகு எனவும் கொள்வோம். l இன் சமன்பாட்டைக் காண்க.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

09) $(1,1)$ என்னும் புள்ளிக்கூடாகச் செல்வதும் நேர்கோடு $2x-y=0$ ஐ புள்ளி $(0,0)$ இல் தொடுவதுமான வட்டத்தின் சமன்பாட்டைக் காண்க.

10) $\alpha-\beta=\frac{\pi}{4}$ எனின், $(1-\tan\beta)(1+\tan\alpha)=2$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, $\left(1-\tan\frac{\pi}{12}\right)\left(1-\tan^2\frac{4\pi}{12}\right)\left(1-\tan^2\frac{7\pi}{12}\right)\left(1+\tan\frac{10\pi}{12}\right)=8$ எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஐந்தாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
5th Term Examination - 2023

NFWC

இணைந்த கணிதம் - I (B)
Combined mathematics - I (B)

Gr -13 (2023) | **10** | **T** | **I B**

பகுதி - **B**

11) (a) $0<k<1$ எனக் கொள்வோம். சமன்பாடு $kx^2+2x+k=0$ இற்கு வேறுவேறான மெய்ம் மூலங்கள் இருக்கின்றனவெனக் காட்டுக.
இம்மூலங்கள் $\alpha,\beta\,(<\alpha)$ எனக் கொள்வோம். α,β ஆகிய இரண்டும் மறையெனக் காட்டுக.
$(1+\alpha)(1+\beta)$ என்பதை k இற் கண்டு, $-1<\alpha<0$ எனவும் $\beta<-1$ எனவும் **உய்த்தறிக.**
$|1+\alpha|+|1+\beta|=\frac{2}{k}\sqrt{1-k^2}$ எனக் காட்டுக.
$|1+\alpha|,\ |1+\beta|$ ஆகியவற்றை மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாடு $kx^2-2\sqrt{1-k^2}\,x+2(1-k)=0$ எனக் காட்டுக.

(b) $f(x)$ என்பது படி 2 இற்குச் சமனான அல்லது 2 இலும் கூடிய மெய்க் குணகங்களைக் கொண்ட ஒரு பல்லுறுப்பி எனக் கொள்வோம்.
$(x-r)^2$ ஆனது $f(x)$ இன் ஒரு காரணி **ஆயின் ஆயின் மாத்திரம்** $f(r)=f'(r)=0$ எனக் காட்டுக; இங்கு r ஒரு மெய்ம் மாறிலி ஆகும்.

(i) $g(x)=x^3+ax^2+bx+c$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு a,b,c என்பன மெய்ம் மாறிலிகள் ஆகும்.
$a^2<3b$ எனின் பல்லுறுப்பி $g(x)$ இற்கு வடிவம் $(x-r)^2$ இல் காரணி எதுவும் இல்லை எனக் காட்டுக; இங்கு r ஒரு மெய்ம் மாறிலி ஆகும்.

(ii) $h(x)=x^3-3x+k$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு k ஒரு மெய்ம் மாறிலியாகும். $h(x)$ இற்கு வடிவம் $(x-r)^2$ இல் காரணி இருப்பின் $k=\pm 2$ எனக் காட்டுக; இங்கு r ஒரு மெய்ம் மாறிலி ஆகும்.
k இன் இப்பெறுமானங்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் $h(x)$ ஐக் காரணிப்படுத்துக.

12) (a) ஆசிரியர் ஒருவரிடம் சர்வசமனான 5 தமிழ்ப் புத்தகங்களும் சர்வசமனான 4 ஆங்கிலப் புத்தகங்களும் உள்ளன. ஒவ்வொரு மாணவனுக்கும் குறைந்தபட்சம் ஒரு புத்தகம் கிடைக்கக் கூடியவாறு 9 புத்தகங்களையும் 8 மாணவர்களிடையே வழங்க வேண்டியுள்ளது.

(i) ஐந்து மாணவர்களுக்கு ஒரு தமிழ்ப் புத்தகம் வீதமும் எஞ்சிய மூன்று மாணவர்களில் ஒரு மாணவனுக்கு இரண்டு ஆங்கிலப் புத்தகங்களும் மற்றைய இரு மாணவர்களுக்கு ஒரு ஆங்கிலப் புத்தகம் வீதமும்

(ii) ஒரு மாணவனுக்கு இரண்டு தமிழ்ப் புத்தகங்களும் ஏனைய ஏழு மாணவர்களுக்கு ஏதாவது ஒரு புத்தகம் வீதமும்

வழங்கத்தக்க வெவ்வேறு விதங்களின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.
தமிழ்ப் புத்தகங்கள் ஐந்தும் வெவ்வேறானதாக இருப்பின் (ii) இல் கூறியவாறு எத்தனை விதங்களில் 8 மாணவர்களுக்கு வழங்கலாம்?

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

(b) $r \in \boldsymbol{Z}^+$ இற்கு $U_r = \frac{6r+7}{(3r-1)(3r+2)}\left(\frac{1}{3}\right)^r$ எனக் கொள்வோம்.

$r \in \boldsymbol{Z}^+$ இற்கு $\frac{6r+7}{(3r-1)(3r+2)} = \frac{A}{3r-1} + \frac{B}{3r+2}$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக A, B ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இதிலிருந்து, $U_r = f(r) - f(r+1)$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக $f(r)$ ஐக் காண்க.

$n \in \boldsymbol{Z}^+$ இற்கு $\sum_{r=1}^{n} U_r = \frac{1}{2} - \frac{1}{3n+2}\left(\frac{1}{3}\right)^n$ எனக் காட்டுக.

முடிவில் தொடர் $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ ஒருங்குகின்றதென **உய்த்தறிந்து**, அதன் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.

இதிலிருந்து, $\sum_{r=1}^{\infty}(U_r + kU_{r+1}) = 1$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக மெய்ம்மாறிலி k இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

13) (a) $a, b \in \mathbb{R}$ எனவும் $z = a + ib$ எனவும் கொள்வோம். சிக்கலெண் z இன் உடன்புணரி $(\bar{z})$ ஐயும் மட்டு $(|z|)$ ஐயும் வரையறுக்க.

(i) $|z|^2 = z\bar{z}$ எனவும்

(ii) $z - \bar{z} = 2i\,\mathrm{Im}(z)$ எனவும்

காட்டுக.

$z_1,\ z_1 \in \mathbb{C}$ எனக் கொள்வோம்.

$\frac{z_1+z_2}{z_1-z_2} = \frac{|z_1|^2-|z_2|^2}{|z_1-z_2|^2} - i\,\frac{2\,Im\,(z_1\overline{z_2})}{|z_1-z_2|^2}$ எனக் காட்டுக.

$\frac{z_1+z_2}{z_1-z_2}$ இன் மெய்ப் பகுதியையும் கற்பனைப் பகுதியையும் எழுதுக.

இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக $\frac{(3\lambda+5)+i(1+\lambda)}{(3\lambda-5)+i(1-\lambda)}$ என்பது ஒரு தூய கற்பனை எண் எனின் மெய்யெண் λ இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

(b) $z = \cos\frac{2\pi}{7} + i\sin\frac{2\pi}{7}$ எனவும் $n \in \mathbb{Z}^+$ எனவும் கொள்வோம்.

த மோய்வரின் தேற்றத்தைப் பயன்படுத்தி

(i) $z^7 - 1 = 0$ எனவும்

(ii) $z^n + z^{7-n} = 2\cos\frac{2n\pi}{7}$ எனவும்

காட்டுக.

$z^7 - 1$ ஐக் காரணிப்படுத்துவதன் மூலம் $z + z^2 + z^3 + z^4 + z^5 + z^6 = -1$ எனக் காட்டுக.

$\cos\frac{2\pi}{7} + \cos\frac{4\pi}{7} + \cos\frac{6\pi}{7} = -\frac{1}{2}$ ஐ **உய்த்தறிக.**

14) (a) $x \neq 2$ இற்கு $f(x) = \frac{(x-1)(x-4)}{(x-2)^2}$ எனக் கொள்வோம்.

$x \neq 2$ இற்கு $f(x)$ இன் பெறுதி $f'(x)$ ஆனது $f'(x) = \frac{(x+2)}{(x-2)^3}$ இனால் தரப்படுகின்றது எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

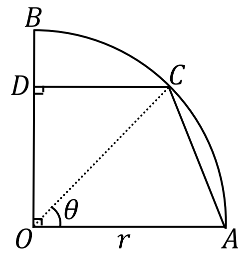
இதிலிருந்து, $f(x)$ அதிகரிக்கின்ற ஆயிடைகளையும் குறைகின்ற ஆயிடையையும் காண்க. மேலும் $f(x)$ இன் திரும்பற் புள்ளியின் அள்கூறுகளையும் காண்க.

$x \neq 2$ இற்கு $f(x)$ இன் இரண்டாம் பெறுதி $f''(x)$ ஆனது $f''(x) = -\frac{2(x+4)}{(x-2)^4}$ **எனத் தரப்பட்டுள்ளது.** $y = f(x)$ இன் வரைபின் விபத்திப் புள்ளியின் ஆள்கூறுகளைக் காண்க.

$y = f(x)$ இன் வரைபை அணுகுகோடுகள், திரும்பற் புள்ளி, விபத்திப்புள்ளி, ஆள்கூற்று அச்சுக்களை வெட்டும் புள்ளிகள் ஆகியவற்றைக் காட்டிப் பரும்படியாக வரைக.

$(-\infty, k]$ மீது $f(x)$ ஒன்றுக்கொன்றாக இருக்கும் k இன் மிகப்பெரிய பெறுமானத்தைக் காண்க.

(b) உருவில் காட்டியவாறு r அரையுள்ள ஒரு கால்வட்டம் OAB இனுள் சரிவகம் $OACD$ வரையப்பட்டுள்ளது. $A\hat{O}C = \theta$ ஆகும். சரிவகத்தின் பரப்பளவு A ஆனது $A = \frac{1}{2}r^2(1+\cos\theta)\sin\theta$ என்பதனால் தரப்படும் எனக் காட்டுக.



$\theta = \frac{\pi}{3}$ இல் A உயர்ந்தபட்சமாகும் எனக் காட்டி, A இன் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானத்தையும் காண்க.

15) (a) எல்லா $x \in \mathbb{R}$ இற்கும்

$$x^3 + 8x^2 + 19x + 16 = A(x+1)(x^2+4x+5) + B(x^2+4x+5) + (x+1)^2$$

ஆக இருக்கத்தக்கதாக மாறிலிகள் A, B இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இதிலிருந்து, $\frac{x^3+8x^2+19x+16}{(x+1)^2(x^2+4x+5)}$ ஐப் பகுதிப்பின்னங்களில் எழுதி, $\int \frac{x^3+8x^2+19x+16}{(x+1)^2(x^2+4x+5)}dx$ ஐக் காண்க.

(b) $I = \int_0^1 \frac{x^5}{\sqrt{1-x^2}}dx$ எனக் கொள்வோம்.

$x = \sin\theta$ என்னும் பிரதியீட்டைப் பயன்படுத்தி $I = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^5\theta\, dx$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, $I = \frac{8}{15}$ எனக் காட்டுக.

$J = \int_0^1 x^4 \sin^{-1} x\, dx$ எனக் கொள்வோம்.

பகுதிகளாகத் தொகையிடலைப் பயன்படுத்தி, $J = \frac{\pi}{10} - \frac{1}{5}I$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, $J = \frac{15\pi - 16}{150}$ எனக் காட்டுக.

(c) a, b மாறிலிகளாக இருக்கும் சூத்திரம் $\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^b f(a+b-x)\,dx$ ஐப் பயன்படுத்தி,

$$\int_{\frac{\pi}{18}}^{\frac{\pi}{9}} \ln\left(\tan x + \sqrt{3}\right)\, dx = \frac{\pi \ln 2}{18}$$ எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

16) $A(2,3)$, $B(5,6)$ ஆகிய புள்ளிகளினூடாகச் செல்லும் நேர்கோடு l எனக் கொள்வோம். l இன் சமன்பாடு $x-y+1=0$ எனக் காட்டுக.

புள்ளி $B(5,6)$ இனூடான l இற்குச் செங்குத்தான கோடு மீதுள்ள புள்ளி எதனதும் ஆள்கூறுகள்

$(5+t, 6-t)$ இனால் தரப்படுமெனக் காட்டுக; இங்கு $t \in \mathbb{R}$.

புள்ளி $A(2,3)$ இனூடாகச் செல்வதும் கோடு l உடன் கோணம் $2\tan^{-1}\left(\frac{1}{2}\right)$ அமைப்பதுமான நேர்கோடுகளின் சமன்பாடுகள் $l_1 \equiv 7x+y-17=0$, $l_2 \equiv x+7y-23=0$ எனக் காட்டுக.

கோடு l ஐ புள்ளி $B(5,6)$ இல் தொடுவதும் கோடு l_1 ஐயும் தொடுவதுமான வட்டம் s_1 எனவும் கோடு l ஐ புள்ளி $B(5,6)$ இல் தொடுவதும் கோடு l_2 ஐயும் தொடுவதுமான வட்டம் s_2 எனவும் கொள்வோம். வட்டங்கள் s_1, s_2 ஒவ்வொன்றினதும் ஆரைகள் $\frac{3}{\sqrt{2}}$ எனக் காட்டுக. s_1, s_2 இன் மையங்களின் ஆள்கூறுகளைக் கண்டு வட்டம் s_1 இன் சமன்பாடு $x^2+y^2-7x-15y+39=0$ எனக் காட்டுக. வட்டம் s_2 இன் சமன்பாட்டையும் காண்க.

17) (a) $\cos(A+B)$ ஐ $\sin A, \cos A, \sin B, \cos B$ ஆகியவற்றில் எழுதுக.

$\cos 2\theta = 2\cos^2\theta - 1$ என்பதை **உய்த்தறிக.**

$\cos 4\theta = 8\cos^4\theta - 8\cos^2\theta + 1$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, $16\cos^4 x - 16\cos^2 x + 1 = 0$ என்னும் சமன்பாட்டைத் தீர்க்க.

(b) $A+B+C=\pi$ எனக் கொள்வோம்.

$\tan A + \tan B + \tan C = \tan A \tan B \tan C$ எனக் காட்டி,

$\cot A \cot B + \cot B \cot C + \cot C \cot A = 1$ என்பதை **உய்த்தறிக.**

ABC ஒரு முக்கோணி எனவும் புள்ளி O ஆனது ABC இன் உள்ளே $O\hat{A}B = O\hat{B}C = O\hat{C}A = \theta$ ஆக இருக்குமாறு உள்ளது எனவும் கொள்வோம்.

முக்கோணி OBC இற்கு **சைன் நெறியைப்** பிரயோகித்து, $OB = \frac{a\sin(C-\theta)}{\sin C}$ எனக் காட்டுக.

முக்கோணி OAB ஐ கருதுவதன் மூலம் OB இற்கு இன்னொரு தொடர்பைப் பெற்று $\frac{a\ \sin(C-\theta)}{\sin C} = \frac{c\sin\theta}{\sin B}$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, $\cot\theta = \cot A + \cot B + \cot C$ எனக் காட்டுக.

மேலே பெற்ற முடிவுகளைப் பயன்படுத்தி $\operatorname{cosec}^2\theta = \operatorname{cosec}^2 A + \operatorname{cosec}^2 B + \operatorname{cosec}^2 C$ என்பதை **உய்த்தறிக.**

(c) $\tan^{-1}\left(\frac{1}{x}\right) + \tan^{-1}\left(\frac{1}{y}\right) = \tan^{-1}(3)$ எனின், $y = \frac{x+3}{3x-1}$ எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஐந்தாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
5th Term Examination - 2023

NFWC

இணைந்த கணிதம் - II (A)
Combined mathematics - II (A)

Three Hours 10 min

Gr -13 (2023)

10 | T | II A

சுட்டெண்: | | | | | | |

அறிவுறுத்தல்கள்:

- பகுதி A இன் எல்லாவினாக்களுக்கும் விடைஎழுதுக. 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		
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		

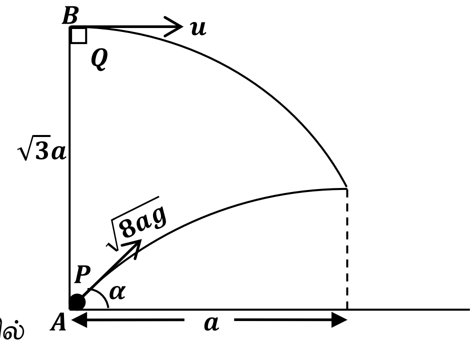
இணைந்த கணிதம் A	
இணைந்த கணிதம் B	
இறுதிப் புள்ளிகள்	

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

பகுதி - A

01) முறையே Km, $30m$ திணிவுகளை உடைய P, Q ஆகிய துணிக்கைகள் ஓர் ஒப்பமான கிடைமேசை மீது ஒரு நேர்கோட்டின் வழியே ஒரே திசையில் இயங்கி ஒன்றுடன் ஒன்று நேரடியாக மோதுகின்றன. மோதலுக்கு சற்று முன் Q இன் கதி $2u$ ஆகவும் மோதலுக்கு சற்றுப் பின் P இன் திசைபுற மாற்றப்படுவதுடன் அதன் கதி $2u$ ஆகவும் Q இன் கதி $4u$ ஆகவும் உள்ளது. மோதலால் ஏற்படும் இயக்க சக்தி இழப்பு $60\,m\,u^2$ எனில் $K = 5$ எனக் காட்டுக.

02) A, B என்பன முறையே படத்தில் காட்டியவாறு நிலைக்குத்தான கோபுரம் ஒன்றின் அடி, உச்சியில் உள்ள புள்ளிகள் ஆகும். அவற்றில் இருந்து P, Q துணிக்கைகள் முறையே $\sqrt{8ag}$, u கதிகளுடன் படத்தில் காட்டப் பட்டுள்ளவாறு. ஒரே நிலைக்குத்துத் தளத்தில் ஒன்றுடன் ஒன்று மோதுமாறு ஒரே நேரத்தில் எறியப்படுகின்றன.

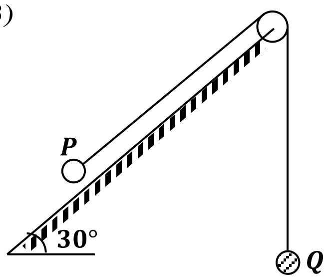


(i) $\alpha = \frac{\pi}{3}$ எனக் காட்டுக.

(ii) சந்திக்க ஏடுக்கும் நேரத்தையும், u ஐயும் a, g சார்பில் காண்க.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

03)

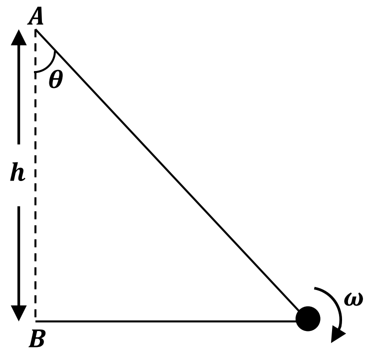


முறையே m , M திணிவுகளை உடைய P, Q என்னும் துணிக்கைகள் ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் நுனிகளுக்கு இணக்கப்பட்டு உள்ளன. துணிக்கை P கிடையுடன் $30°$ சாய்வில் உள்ள கரடான தளத்தின் மீது இருக்க தளத்தின் உச்சியில் பொருத்தப்பட்ட இலேசான ஒப்பமான கப்பியின் ஊடாக இழை கோர்க்கப்பட்டு துணிக்கை படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு பிடிக்கப்பட்டு இழையின் பகுதிகள் இறுக்கமாக இருக்க மெதுவாக விடப்படுகிறது. துணிக்கை Q ஆனது $\frac{g}{3}$ ஆர்முடுகலுடன் இயங்குகின்றது. சாய்வான தளத்திற்கும் P க்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம் $\frac{\sqrt{3}}{2}$ எனில் இழையில் உள்ள இழுவை T , M ஆகியவற்றைத் துணிவதற்கு போதிய சமன்பாடுகளை எழுதுக.

04) கிடையுடன் $\sin\left(\frac{1}{15}\right)$ சாய்வான நேர் பாதையில் $750\,kg$ திணிவுள்ள கார் ஒன்று மேல்நோக்கி செல்லும் போது இயக்கத்திற்கு எதிரான மாறா தடை விசை R ஆகும். காரின் எஞ்சினால் பிறப்பிக்கப்படும் மாறா வலு $15\,kw$ ஆகும். காரானது $20\,ms^{-1}$ சீரான வேகத்துடன் செல்லின் $R = 260\,N$ எனக் காட்டுக. அதே தடை விசைக்கு எதிராக காரானது $20\,ms^{-1}$ வேகத்துடன் மேல்நோக்கி செல்லும் போது எஞ்சினால் பிறப்பிக்கப்படும் வலு $18\,kw$ எனில் காரின் ஆர்முடுகலைக் காண்க. $g = 9.8$ எனக் கொள்க.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

05) ℓ நீளமான இலேசான நீளா இழையின் ஒரு நுனி உயரமான ஒரு புள்ளி A இற்கு இணைக்கப்பட்டு அதன் மறுமுனை A இற்கு நேர் கீழே $h\,(h < l)$ ஆழத்தில் உள்ள புள்ளி B இற்கு இணைக்கப்பட்டு m திணிவுள்ள ஒரு சிறிய வளையம் R ஆனது இழையில் கோர்க்கப்பட்டு B ஐ மையமாகக் கொண்ட கிடை வட்ட இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. இழையின் மேல் பகுதி கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தை ஆக்கிக் கொண்டு, வளையம் ω கோண வேகத்துடனும் சீராக இயங்குகின்றது. எனில்

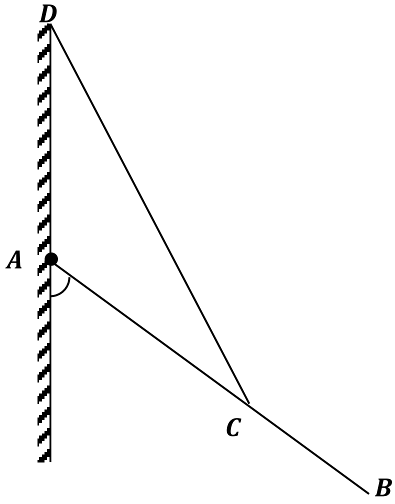


(i) $\omega^2 = \frac{g}{h}\left(\frac{1+\sin\theta}{\sin\theta}\right)$ எனக் காட்டுக.

(ii) $\omega > \sqrt{\frac{2g}{h}}$ எனக் காட்டுக.

06) $\underline{a} = 2\underline{i} + 4\underline{j}$, $|\underline{b}| = \sqrt{5}$ ஆகுமாறு இரு காவிகள் ஆகும். $\underline{a}$, $\underline{b}$ இடைப்பட்ட கோணம் $\cos^{-1}\left(\frac{4}{5}\right)$ ஆகவும் இருப்பின் காவி $\underline{b}$ ஐக் காண்க.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

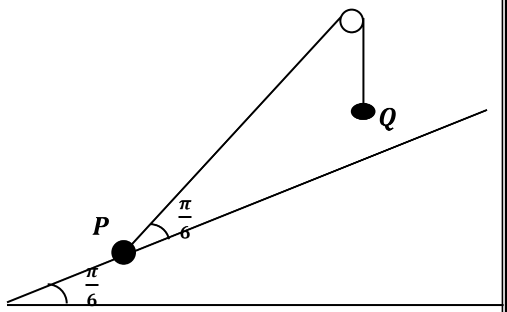
07) 

W நிறையும், நீளம் $4a$ ஐயும் உடைய சீரான கோல் AB இன் முனை A ஆனது ஒரு ஒப்பமான சுவரில் உள்ள ஒரு புள்ளிக்கு இணைக்கப்பட்டு கோலின் நடுப்புள்ளி C ஆனது ஒரு இலேசான நீளா இழையின் ஒரு நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு இழையின் மறு நுனி A இற்கு மேலே $2a$ உயரத்தில் சுவரில் உள்ள ஒரு புள்ளி D இற்கு இணைக்கப்பட்டு சமனிலையில் பேணப்படுகின்றது. சமனிலையில் இழையில் உள்ள இழுவை $\sqrt{3}\,W$ எனில் கோல் AB கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் ஆக்கும் கோணத்தையும் பிணையல் A இல் உள்ள மறுதாக்கத்தையும் காண்க.

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

08) W நிறையுடைய துணிக்கை P ஆனது ஒரு இலேசான நீளா இழையின் ஒரு நுனிக்கு இணைக்கப்பட்டு மறு நுனியில் Q என்ற ஓர் நிறை W_1 இணைக்கப்பட்டு இழை ஆனது ஒப்பமான இலேசான முளையின் மேலாகச் சென்று துணிக்கை P ஆனது கிடையுடன் $\frac{\pi}{6}$ சாய்வுள்ள கரடான தளம் ஒன்றை தொட்டுக் கொண்டு படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு சமனிலையில் உள்ளது. தளத்துக்கும் துணிக்கை P க்கும் இடையில் ஆன உராய்வுக் குணகம் $\frac{2}{5}$ எனில்

$\left[\frac{(5-2\sqrt{3})}{5\sqrt{3}-2}\right]W \leq W_1 \leq \frac{(2\sqrt{3}+5)}{5\sqrt{3}+2}W$ எனக் காட்டுக.



....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

09) R, Q என்பன யாதேனும் இரு நிகழ்ச்சிகள் ஆக $P(R \cap Q^1) = 0.15$, $P(Q) = 0.35$, $P(R/Q) = 0.1$ ஆகவும் இருப்பின்

(i) $P(R \cup Q)$

(ii) $P(R \cap Q)$

(iii) $P(R)$ ஆகியவற்றைக் காண்க.

10) A, B, C என்ற மாணவர்கள் ஒரு வினாவிற்கான விடையை கண்டு பிடிப்பதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ ஆகும்.

(i) விடை கிடைப்பதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(ii) சரியாக ஒருவர் விடை காண்பதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

NFWC

தேசிய வெளிக்கள நிலையம் தொண்டைமானாறு
ஐந்தாம் தவணைப் பரீட்சை - 2023
National Field Work Centre, Thondaimanaru.
5th Term Examination - 2023

இணைந்த கணிதம் - II (B)
Combined mathematics - II (B)

Gr -13 (2023) | 10 | T | II B

பகுதி - B

11) (a) P, Q என்னும் இரு கார்கள் ஒரே நேரான கிடை பாதையில் ஒரே திசையில் பயணிக்கின்றன. P, Q என்பன முறையே $25\,ms^{-1}, 20ms^{-1}$ சீரான கதிகளுடன் பயணிக்கின்றன. $t = 0$ இல் P ஆனது Q ஐ கடந்து செல்கிறது. $t = T$ செக்கனின் பின் P ஆனது சீராக அமர்முடுகி P ஆனது Q ஐ கடந்த நிலையில் இருந்து $800\,m$ தூரத்தில் உள்ள தரிப்பிடம் A யில் ஓய்வுக்கு வருகின்றது. Q ஆனது 25 செக்கனின் பின் சீராக அமர்முடுகி தரிப்பிடம் A இல் P ஆனது ஓய்வடையும் அதே நேரத்தில் ஓய்வடைகின்றது.

(i) P, Q இன் இயக்கங்களுக்கான வேக நேர வரைபுகளை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

(ii) T இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(iii) P, Q இன் அமர்முடுகல்களைக் காண்க.

(iv) அவை அமர்முடுகல்களுடன் இயங்கிய தூரங்களைக் காண்க.

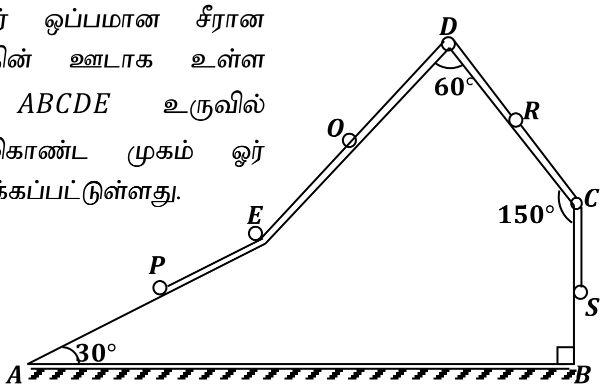
(b) நண்பகல் 12 மணிக்கு கப்பல் A ஆனது கப்பல் B இல் இருந்து $\frac{5\pi}{3}$ திசைகோளில் $20\,km$ தூரத்தில் உள்ளது. கப்பல் A ஆனது $20\,km/h$ சீரான வேகத்துடன் $60°$ திசைகோளில் செல்கின்றது. கப்பல் B ஆனது ஒரு நேர்கோட்டில் சீரான வேகம் $V\,km/h$ உடன் இயங்கி கப்பல் A ஐ சந்திக்கின்றது.

(i) பொருத்தமான சார்பு வேக கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி வேக முக்கோணி வரைவதன் மூலம் V இன் சாத்தியமான மிகக் குறைந்த பெறுமானத்தைக் காண்க. அப்போது B ஆனது A ஐ சந்திக்கும் நேரம் யாது.

(ii) $V = 18$ எனத் தரப்படின் வேக முக்கோணம் வரைவதன் மூலம் கப்பல் B இரு திசைகளில் சென்று கப்பல் A ஐ சந்திக்கும் எனக் காட்டி அவற்றுக்கு எடுக்கும் நேரங்களைக் காண்க.

(iii) $V = 20\,km^{-1}$ எனின் இயக்கத்தை விபரித்து சந்திக்க எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

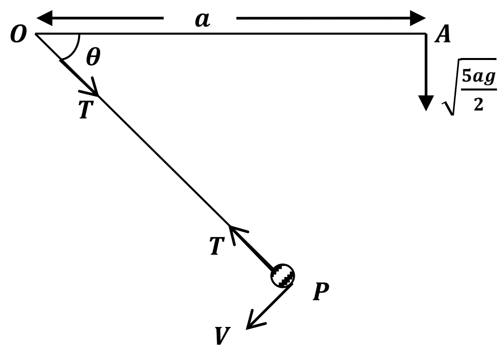
12) (a) திணிவு $6\,m$ ஐ உடைய ஓர் ஒப்பமான சீரான குற்றியின் புவியீர்ப்பு மையத்தின் ஊடாக உள்ள நிலைக்குத்து குறுக்குவெட்டு $ABCDE$ உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. AB ஐ கொண்ட முகம் ஓர் ஒப்பமான கிடைமேசை மீது வைக்கப்பட்டுள்ளது. $AE,\ ED,\ DC$ என்பன அவற்றை கொண்டுள்ள முகங்களின் அதிஉயர் சரிவுக்கேர்டுகளாகும். மேலும் $B\hat{A}E = \frac{\pi}{6}$, $C\hat{D}E = \frac{\pi}{3}$, $B\hat{C}D = \frac{5\pi}{6}$ ஆகும்.



(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

முறையே m, $2m$, $3m$, $5m$ திணிவுகளை உடைய P, Q, R, S என்னும் நான்கு துணிக்கைகள் AE, ED, DC, CB ஆகிய முகங்களின் நடுப்புள்ளிகளில் வைக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு மூன்று இலேசான மெல்லிய நீட்டமுடியாத இழைகளினால் இணைக்கப்பட்டு இழைகள் E, D, C இல் நிலைப்படுதத்ப்பட்ட ஒப்பமான கப்பிகள் ஊடு சென்று இலேசான இழையின் பகுதிகள் இறுக்கமாக இருக்க துணிக்கைளை தாங்கும் வேளை தொகுதி ஓய்வில் இருந்து மெதுவாக விடுவிக்கப்படகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில் இழைகளில் உள்ள இழுவைகள், துணிக்கைகள், ஆப்பின் ஆர்முடுகலைத் துணிவதற்கு போதிய சமன்பாடுகளைப் பெறுக.

(b) m திணிவுள்ள துணிக்கை P ஆனது a நீளமுள்ள இலேசான நீளா இழையின் ஒரு முனைக்கு இணைக்கப்பட்டு மறுமுனை ஆனது ஒரு நிலையான புள்ளி O இற்கு இணைக்கப பட்டுள்ளது. ஒரு குறித்த கணத்தில் துணிக்கை ஆனது O இன் கிடைமட்டத்தில் a தூரத்தில் உள்ள புள்ளி A இல் பிடிக்கப்பட்டு துணிக்கைக்கு நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி $\sqrt{\frac{5ag}{2}}$ கதி கொடுக்கப்படுகின்றது. படத்தில் உள்ளவாறு இழை இறுக்கமாக இருக்க துணிக்கையின் கதி V ஆகவும் இழையில் உள்ள இழுவை T ஆகவும் இருப்பின்



(i) $V^2 = \frac{ga}{2}(5 + 4\sin\theta)$ எனக் காட்டுக.

(ii) T ஐ m, g, θ இன் சார்பில் காண்க.

(iii) $\theta = \alpha$ இல் இழை தொய்வடையும் எனில் α ஐக் காண்க.

(iv) துணிக்கை ஆனது எறியப்பட்டு O இன் மட்டத்தை முதல் தடவை அடையும் கணித்தில் O இன் கிடைமட்டத்தில் O இல் இருந்து $\frac{a}{2}$ தூரத்தில் உள்ள B என்ற புள்ளியில் உள்ள ஒப்பமான முளையை இழையானது சந்திப்பதால் துணிக்கை ஆனது B ஐ மையமாகக் கொண்ட வட்டத்தில் இயங்கி இழை தொய்வடையாது B இற்கு நேர் மேலே $\frac{a}{2}$ உயரத்தில் உள்ள புள்ளி C ஐ அடைகிறது எனில் C இல் இழையில் உள்ள இழுவையைக் காண்க.

13) இயற்கை நீளம் a ஐ உடைய ஒரு இலேசான மீள்தன்மை இழையின் ஒரு நுனி கிடைத்தரையில் உள்ள ஒரு புள்ளி O இற்கு இணைக்கப்பட்டு இழையின் மறுநுனியில் m திணிவுள்ள துணிக்கை இணைக்கப்பட்டு துணிக்கை ஆனது O இற்கு அருகே பிடிக்கப்பட்டு நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி $\sqrt{10\,ag}$ கதியில் எறியப்பட்ட போது துணிக்கை ஆனது O இன் மட்டத்திற்கு மேலே $3a$ உயரத்தில் கணநிலை ஓய்வடைந்தது எனில் இழையின் மீள்தன்மை மட்டு mg எனக் காட்டுக.

இப்போது m திணிவுள்ள துணிக்கைக்கு பதிலாக $2m$ திணிவுள்ள துணிக்கை இணைக்கப்பட்டு துணிக்கை O இற்கு அருகே பிடிக்கப்பட்டு துணிக்கைக்கு நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி $\sqrt{8ag}$ கதி கொடுக்கப்படுகின்றது. தொடரும் இயக்கத்தில் துணிக்கை O இற்கு மேலே x $(x > a)$ உயரத்தில் உள்ள போது துணிக்கையின் இயக்கச் சமன்பாடு $\ddot{x} = \frac{-g}{2a}(x + a)$ எனக் காட்டுக. $X = x + a$ எனில் $\ddot{X} = \frac{-g}{2a} X$ எனக் காட்டுக.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

இச்சமன்பாட்டின் தீர்வு வடிவம் $\dot{X}^2 = \omega^2(b^2 - X^2)$ எனத் தரப்படின் b, ω ஐ காண்க. இங்கு b ஆனது வீச்சம் ஆகும். துணிக்கை O இற்கு மேலே $2a$ உயரத்தை அடைய எடுக்கும் நேரம் $T_1 = \sqrt{\frac{2a}{8}}\left[2 - \sqrt{3} + \frac{\pi}{3} + \cos^{-1}\left(\frac{3}{4}\right)\right]$ எனக் காட்டுக.

துணிக்கை O இற்கு மேலே $2a$ உயரத்தில் உள்ள கிடையான தளத்தில் மோதி பின்னுதைக்கின்றது எனில் மோதுகைக்கு சற்றுமுன் துணிக்கையின் கதியை காண்க.

$e = \frac{1}{\sqrt{2}}$ எனில் இழை முதல் தடவை தளர்வுறும் போது துணிக்கையின் வேகத்தையும் அதற்கு எடுக்கும் நேரத்தையும் காண்க.

14) (a) $OACB$ ஓர் சரிவகம் $B \parallel AC$, $AC = 2\,OB$. P, Q என்பன முறையே OA, BC இல் உள்ள புள்ளிகள் இங்கு $OP = \frac{1}{2}\,OA$, $BQ = \frac{1}{3}\,BC$, $\overrightarrow{OA} = \underline{a}$, $\overrightarrow{OB} = \underline{b}$ ஆகும்.

(i) OC, BC, OQ என்பவற்றை a, b சார்பில் காண்க.

(ii) OC, PQ இடைவெட்டும் புள்ளி R ஆகவும் $PR : RQ = \lambda : 1 - \lambda$ ஆகவும் இருப்பின்

(1) $\overrightarrow{OR}$ ஐ $\underline{a}, \underline{b}, \underline{\lambda}$ சார்பில் காண்க.

(2) $\overrightarrow{OR} = \mu\overrightarrow{OC}$ எனில் λ, μ ஐக் காண்க.

(iii) OB, PQ என்பன T இல் சந்திப்பின், $\overrightarrow{OT} = K\underline{b}$ எனத் தரப்படின்

(1) PQ, PT ஐ a, b, K சார்பில் காண்க.

(2) இதில் இருந்தோ அல்லது வேறு வழியிலோ K இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

(b) $ABCD$ ஓர் வட்ட நாற்பக்கல். $B\hat{A}D = 90°$ $A\hat{B}C = 60°$ $AB = BC = 2a$ ஆகும். $2P, 6P, 6\sqrt{3}P, 2\sqrt{3}P, Kp$ பருமனுள்ள விசைகள் முறையே $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{BC}$, $\overrightarrow{AD}$, $\overrightarrow{DC}$, $\overrightarrow{CA}$ வழியே தாக்குகின்றன. இவ் விசைத் தொகுதியின் விளையுள் BC க்கு சமாந்தரம் எனில்

(i) $K = 12$ எனக் காட்டுக.

(ii) விளையுள் ஆனது AB ஐ வெட்டும் புள்ளியைக் காண்க.

(iii) இவ்விசைத்தொகுதி D இன் ஊடு தாக்கும் தனிவிசை R இற்கும் இணை G இற்கும் சமவலுவானது எனின் R, G இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

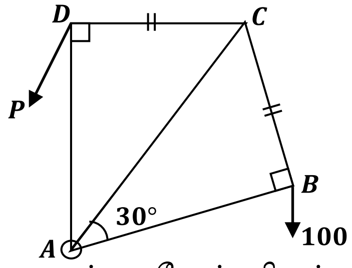
(iv) இவ்விசைத் தொகுதிக்கு BD வழியே சேர்க்கப்படும் மேலதிக விசை Q இனால் விளையுள் ஆனது DC க்கு சமாந்தரம் ஆக மாற்றம் அடைகிறது எனில் Q இன் பருமனையும் திசையையும் கூறுக.

15) (a) AB, BC என்பன ஒரே திரவியத்தாலான சீரான வெவ்வேறு நீளமுடைய கோல்கள் ஆகும். அவை B இல் சுயாதீனமாக ஒப்பமாக மூட்டப்பட்டு A, C முனைகள் ஒரே நிலைக்கு கோட்டில் A யிற்கு கீழ் C இருக்குமாறு ஒப்பமாக பிணைக்கப்பட்டுள்ளன. $A\hat{B}C$ இன் இருகூறாக்கி BD ஆகும். இங்கு D ஆனது AC இல் உள்ள ஓர் புள்ளி ஆகும். மூட்டு B இல் உள்ள மறுதாக்கம் ஆனது BD வழியே இருக்கும் எனக் காட்டி அதன் பருமன் $\frac{w}{2}\,\frac{BD}{AC}$ இற்கு சமன் எனக் காட்டுக.

இங்கு W ஆனது AB, BC ஆகிய கோல்களின் இணைந்த நிறை ஆகும்.

(All Rights Reserved/ முழுப்பதிப்புரிமை உடையது)

(b) AB, BC, CD, AD, AC ஆகிய இலேசான கோல்களாலான சட்டப்படலை மேலுள்ள படம் காட்டுகிறது.



DC கிடையானது. D இல் P என்ற விசை $\overrightarrow{CA}$ க்கு சமாந்தரமான திசையில் பிரயோகிக்கப்படுகிறது. A இல் பிணைக்கப்பட்டும் B இல் $100\,N$ நிறை தொங்க விடப்பட்டும் உள்ளது.

(i) போவின் குறியீட்டு முறையில் தகைப்பு வரிப்படம் வரைந்து கோல்களிலுள்ள தகைப்புகளை வகைப்படுத்துக.

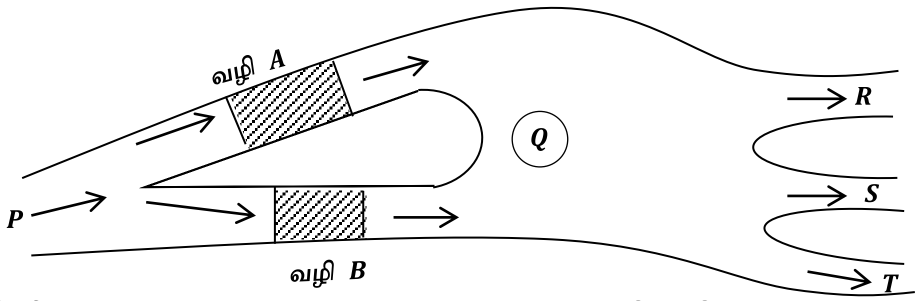
(ii) A இலுள்ள மறுதாக்கத்தையும், P ஐயும் காண்க.

16) (a) $2a$ நீளமுள்ள சீரான கோலின் திணிவு மையத்தை தொகையிடல் மூலம் காண்க.

(b) ΔABC என்பது AB, BC, CA ஆகிய ஒரே திரவியத்தால் ஆன சீரான கோல்களால் ஆக்கப்பட்டது. இவ்வுருவின் திணிவு மையம் கோல்களின் நடுப்புள்ளிகளால் ஆன முக்கோணியின் உள்மையம் எனக் காட்டுக.

இம்முக்கோணி A இல் இருந்து தொங்கவிடப்படின் A ஊடான நிலைக்குத்து கோடு BC ஐ D இல் சந்திக்கிறது. $\frac{BD}{DC} = \frac{a+b}{a+c}$ எனக் காட்டுக. இங்கு $AB = c, BC = a, CA = b$ ஆகும்.

17) (I)



மேலே தரப்பட்ட வலையமைப்பு ஆனது நகரம் P இல் இருந்து நகரங்கள் R, S, T ஆன ஒரு வழிப்பாதையை காட்டுகின்றது. நகரம் P இல் இருந்து புறப்படும் எந்த ஒரு காரும் வழி A, வழி B இல் எதாவது ஒரு வழி ஊடாக மாத்திரம் சென்று சுற்றுவட்டப் பாதை Q இன் ஊடு சென்று R, S, T ஐ அடைய முடியும். P இல் இருந்து புறப்படும் கார் ஒன்று வழி A இன் ஊடு செல்வதற்கான நிகழ்தகவு $\frac{2}{5}$ ஆகும்.

சுற்றுவட்டப் பாதையைத் தாண்டி செல்லும் கார் R, S, T என்பவற்றை அடைவதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $\frac{1}{7}, \frac{2}{7}, \frac{4}{7}$ ஆகும்.

(a) P இன் ஊடாக புறப்படும் கார் ஒன்று

(i) வழி B இன் ஊடாக செல்வதற்கான நிகழ்தகவு

(ii) T ஐ அடையாது இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு

(iii) வழி B இன் ஊடாக சென்று R ஐ அடைவதற்கான நிகழ்தகவு

(iv) வழி A இன் ஊடாக சென்று R ஐ அடையாது இருப்பதற்கான நிகழ்தகவு

(b) P இல் இருந்து இரு கார்கள் புறப்படும் எனில்

(i) ஒரு கார் R ஐயும் மற்றைய கார் S ஐயும் அடைவதற்கான நிகழ்தகவு யாது?

(ii) ஒரு கார் வழி A இன் ஊடாகவும் மற்றைய கார் வழி B இன் ஊடாகவும் சென்று இரண்டும் S ஐ அடைவதற்கான நிகழ்தகவு என்பவற்றைக் காண்க.

(II) ஒரு குடும்பத்தில் இரு பிள்ளைகள் உள்ளனர்.

(a) இரண்டாவது பிள்ளை பெண்ணெனத் தரப்படின் இரு பிள்ளைகளும் பெண்ணாக இருக்கும் நிகழ்தகவு யாது?

(b) குறைந்தது ஒரு பிள்ளை பெண்ணெனத் தரப்படின் இருவரும் பெண்களாக இருக்கும் நிகழ்தகவு யாது?