

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

பகுதி A

01. கணிதத் தொகுத்தறிவு கோட்பாட்டைப் பயன்படுத்தி எல்லா $n \in \mathbb{Z}^+$ இற்கும் $8^n - 3^n$ ஆனது 5 இன் ஒரு முழுவெண் மடங்கென நிறுவுக.

02. சமனிலி $|x| < 2 - x^2$ ஐத் திருப்தியாக்கும் x இன் எல்லா மெய்ப்பெறுமானங்களையும் காண்க.

03. ஓர் ஆகண் வரிப்படத்தில் சமன்பாடு $|z - 3 + 4i| = 2$ ஐத் திருப்தியாக்கும் சிக்கலெண் z இனால் வகை குறிக்கப்படும் புள்ளியின் ஒழுக்கு C யின் பரும்படிப் படத்தை படத்தை வரைக. இதிலிருந்து, C மீது இருக்கும் z இற்கு $|z + 4i|$ இன் மிகப் பெரிய பெறுமானத்தையும் மிகச் சிறிய பெறுமானத்தையும் காண்க.

04. $n \in \mathbb{Z}^+$ எனவும் $n \geq 5$ எனவும் கொள்வோம். $(3x + \frac{2}{x})^{10}$ இன் கூறுப்பு விரியில் x^{n-10} இன் குணகம் 100 இலும் குறைவாகும். n இன் பெறுமானத்தை காண்க.

05. $n \in \mathbb{Z}^+$ இற்குப் பேறு $\lim_{y \rightarrow a} \frac{y^n - a^n}{y - a} = na^{n-1}$ ஐப் பயன்படுத்தி

அல்லது வேறு விதமாக $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x + \sqrt{2})^4 - 4}{\sin 4x} = 2\sqrt{2}$ எனக் காட்டுக.

06. $y = e^x$, $y = e^{-x}$ ஆகிய இரு வளையிகளையும் ஒரே வரிப்படத்தில் பரும்படியாக வரைக. x - அச்சினாலும் வீச்சு $-1 \leq x \leq 0$ இல் வளையி $y = e^x$ இனாலும் வீச்சு $0 \leq x \leq 1$ இல் வளையி $y = e^{-x}$ இனாலும் உள்ளடைக்கப்படும் பிரதேசத்தின் பரப்பளவு $2(1 - \frac{1}{e})$ எனக் காட்டுக.

07. ஒரு மெய்ப் பரமானம் θ வின் சார்பில் xy -தளத்தில் உள்ள ஒரு வளையி C ஆனது $x = 2 + \cos 2\theta$, $y = 4 \sin \theta$ என்னும் சமன்பாடுகளினால் தரப்படுகின்றது. பெறுதி $\frac{dy}{dx}$ ஐ θ வின் கண்டு, $\theta = \frac{\pi}{4}$ ஆகவுள்ள புள்ளியில் வளையி C யிற்கு வரையப்பட்டுள்ள செவ்வனின் சமன்பாடு $x - \sqrt{2}y + 2 = 0$ எனக் காட்டுக.

08. $A(10, 0)$, $B(0, 5)$ என்னும் புள்ளிகளைத் தொடுக்கும் நேர்கோடு $C(1, 2)$, $D(3, 6)$ என்னும் புள்ளிகளைத் தொடுக்கும் கோட்டுத்துண்டம் CD யின் செங்குத்து இருகூறாக்கியெனக் காட்டுக. அதோடு நாற்பக்கல் $ACBD$ யின் பரப்பளவு 25 சதுர அலகுகள் எனவும் காட்டுக.

09. உற்பத்தி O வினாடாகவும் கோடு $y = 1$ ஆனது வட்டம் $x^2 + y^2 - 2x - 2y + 1 = 0$ ஐ இடைவெட்டும் இரு புள்ளிகளினூடாகவும் செல்லும் வட்டத்தின் மையத்தையும் ஆரையையும் காண்க.

10. $\sin \alpha + \sin \beta = 1$ எனவும் $\cos \alpha + \cos \beta = \sqrt{3}$ எனவும் கொள்வோம்; இங்கு α, β ஆகியன கூர்ங்கோணங்கள் ஆகும். $\alpha + \beta$ வின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

பகுதி B

11. (a) x இன் படி 4 ஆகவுள்ள $F(x)$, $G(x)$, $H(x)$ என்னும் பல்லுறுப்பிகள் பின்வருமாறு தரப்பட்டுள்ளன.

$F(x) \equiv (x^2 - \alpha x + 1)(x^2 - \beta x + 1)$; இங்கு α, β ஆகியன மெய்ப் மாறிலிகள்,

$G(x) \equiv 6x^4 - 35x^3 + 62x^2 - 35x + 6$ $H(x) \equiv x^4 + x^2 + 1$

(i) $F(x) = 0$, $G(x) = 0$ ஆகிய இரண்டும் ஒரே மூலங்களைக் கொண்டிருப்பின், α, β ஆகியவற்றை அதன் மூலங்களாகக் கொண்ட இருபடிச் சமன்பாடு $6x^2 - 35x + 50 = 0$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து, சமன்பாடு $G(x) = 0$ இன் எல்லா மூலங்களையும் காண்க.

(ii) $F(x) \equiv H(x)$ எனின், α, β ஆகியவற்றுக்கு இருக்கத்தக்க பெறுமானங்களைக் கண்டு, சமன்பாடு $H(x) = 0$ இன் மூலங்கள் மெய்யானவை அல்ல எனக் காட்டுக.

(b) (i) $f(x) = 2x^4 + \gamma x^3 + \delta x + 1$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு γ, δ மெய்ப் மாறிலிகள். $f(-\frac{1}{2}) = 0$, $f(-2) = 21$ எனத் தரப்பட்டிருப்பின், $f(x)$ இன் இரு மெய் ஏகபரிமாணக் காரணிகளையும் காண்க.

(ii) எல்லா மெய் x இற்கும் சமன்பாடு $(x^2 + x + 1)P(x) + (x^2 - 1)Q(x) = 3x$ ஐத் திருப்தியாக்கும் $P(x)$, $Q(x)$ என்னும் இரு ஏகபரிமாணக் கோவைகளையும் காண்க.

12.

(a) திறமைக் காட்சிப் போட்டி ஒன்றில் நடுவர்களாகப் பணியாற்றுவதற்கு நான்கு உறுப்பினர்களைக் கொண்ட குழாம் ஒன்றை அமைக்க வேண்டியுள்ளது. மூன்று விளையாட்டு வீராங்கனைகள், இரண்டு ஆண் விளையாட்டு வீரர்கள், ஆறு பாடகிகள், ஐந்து ஆண் பாடகர்கள், இரண்டு நடிகைகள், நான்கு ஆண் நடிகர்கள் ஆகியோரைக் கொண்ட ஒரு குழுவிலிருந்து இக்குழாம் தெரிந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். நடுவர் தலைவர் ஒரு விளையாட்டு வீரனாக அல்லது ஒரு விளையாட்டு வீராங்கனையாக இருத்தல் வேண்டும். ஆண் விளையாட்டு வீரர்களும் விளையாட்டு வீராங்கனைகளும் தவிரக் குழுவிலிருந்து குழாத்தின் ஏனைய மூன்று உறுப்பினர்கள் தெரிந்தெடுக்கப்பட வேண்டும். பின்வரும் சந்தர்ப்பங்கள் ஒவ்வொன்றிலும் குழாம் ஆக்கப்படத்தக்க வெவ்வேறு வழிகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(i) குழாத்தில் குறைந்தபட்சம் ஒரு பாடகியும் ஓர் ஆண் பாடகரும் இடம்பெற வேண்டுமெனின்,

(ii) குழாத்தில் நடுவர் தலைவர் உட்பட இரு ஆண்களும் இரு பெண்களும் இடம்பெற வேண்டுமெனின்,

(iii) நடுவர் தலைவர் ஒரு விளையாட்டு வீராங்கனையாக இருக்க வேண்டுமெனின்,

(b) $r \in \mathbb{Z}^+$ இற்கு $A(r+5)^2 - B(r+1)^2 = r + C$ ஆக இருக்கத் தக்கதாக A, B, C ஆகிய மாறிலிகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

இதிலிருந்து, ஒரு முடிவில் தொடரின் r ஆவது உறுப்பு $U_r = \frac{8}{(r+1)^2(r+3)(r+5)^2}$ ஐ $f(r) - f(r+2)$ என எடுத்து

ரைக்கலாமெனக் காட்டுக; இங்கு $f(r)$ ஆனது துணியப்பட வேண்டிய ஒரு சார்பாகும். தொடர் $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ இன் கூட்டுத் தொகையைக் கண்டு, தொடர் $\sum_{r=1}^{\infty} U_r$ ஆனது கூட்டுத்தொகை $\frac{1}{8^2} + \frac{1}{15^2}$ ஆக ஒருங்குகின்றது என்பதை உய்த்தறிக.

13.

(a) A, B, C ஆகிய மூன்று தாயங்களுக்கும்

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 2 & -3 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 3 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$$

B = $\begin{pmatrix} a & b & 0 \\ c & d & 0 \end{pmatrix}$ ஆகியவற்றினால் தரப்படுகின்றன.(i) $AC = I_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ எனக் காட்டுக அத்துடன் பெருக்கம் CA வையும் காண்க.(ii) $BC = I_2$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக a, b, c, d ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.(iii) $(\lambda A + \mu B)C = I$, எனில், λ வையும் μ வையும் தொடர்புபடுத்தும் ஒரு சமன்பாட்டைப் பெறுக.தாயும் $D = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 4 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$ ஐ A, B ஆகியவற்றின் சார்பில் எடுத்துரைத்து இதிலிருந்து பெருக்கம் DC யைக் காண்க.(b) ஒரு சிக்கலெண் z ஆனது $z = \cos \theta + i \sin \theta$ எனத் தரப்பட்டுள்ளது. இங்கு $(-\pi < \theta \leq \pi)$ ஆனது ஒரு மெய்ப் பரமானம் ஆகும். ஒர் ஆகண் வரிப்படத்தில் z ஐ வகைகுறிக்கும் புள்ளியின் ஒழுக்கு C யைக் காண்க. $\cos \theta, \sin \theta$ ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை $z, 1/z$ ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக. $w = \frac{2z}{z^2+1}, t = \frac{z^2-1}{z^2+1}$ எனக் கொள்வோம்; இங்கு z ஆனது $z = \pm i$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக C மீது உள்ளது.(i) $\text{Im}(w) = 0$ எனவும் $\text{Re}(t) = 0$ எனவும் காட்டுக இதிலிருந்து அவ்வது வேறு விதமாக $w^2 + t^2 = 1$ என மேலும் காட்டுக.(ii) சமன்பாடு $w = 2$ ஐத் திருப்தியாக்கும் சிக்கலெண்கள் z ஐக் காண்க.(iii) சமன்பாடு $t = i$ ஐத் திருப்தியாக்கும் சிக்கலெண்கள் z ஐக் காண்க.

14.

(a) $x \neq 0$ இற்கு $y = x \sin \frac{1}{x}$ எனக் கொள்வோம்.(i) $x \frac{dy}{dx} = y - \cos \frac{1}{x}$ (ii) $x^4 \frac{d^2y}{dx^2} + y = 0$ எனக் காட்டுக.(b) $x \neq 1$ இற்கு $f(x) = \frac{2x^2+1}{(x-1)^2}$ எனக் கொள்வோம். $f(x)$ இன் முதற் பெறுமதியையும் திரும்பற் புள்ளியையும் காண்க. திரும்பற் புள்ளியையும் அணுகுகோடுகளையும் காட்டி, $y = f(x)$ இன் வரைபைப் பரும்படியாக வரைக.

(c) தரப்பட்டுள்ள

உருவில் ABCD ஆனது

BC, AD ஆகியன

அதன் சமந்தரப்

பக்கங்களாக உள்ள

ஒரு சரிவகமாகும்.

சென் சிமீ தரில்

அளக்கப்படும் அதன் பக்கங்களில் நீளங்கள்

 $AB = CD = a$, $BC = b$, $AD = b + 2x$ ஆகியவற்றினால் தரப்பட்டுள்ளன,இங்கு $0 < x < a$ ஆகும். BE, CF ஆகியன முறையே

B, C ஆகிய உச்சிகளிலிருந்து பக்கம் AD விற்கு

வரைவப்பட்டுள்ள செங்குத்துக்களாகும்.

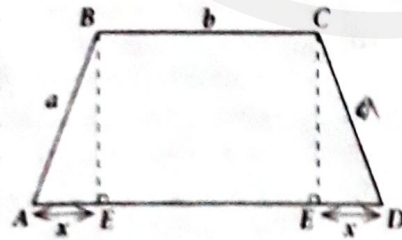
சரிவகம் ABCD வின் பரப்பளவு $S(x)$ ஆனது $S(x)$ $= (b+x)\sqrt{a^2-x^2}$ இனால் சதுர சென்சீமீற்றரில்

தரப்படுகின்றதெனக் காட்டுக.

 $a = \sqrt{6}$, $b = 4$ எனில், x இன் ஒரு குறித்த பெறுமானத்தில் $S(x)$ உயர்ந்தபட்சமென மேலும் காட்டி, x இன்

இப்பெறுமானத்தையும் சரிவகத்தின் உயர்ந்தபட்சப்

பரப்பளவையும் காண்க.



$$15. (a) \int_0^{\pi} f(x) dx = \int_0^{\pi} f(\pi - x) dx \text{ எனக் காட்டுக.}$$

$$\int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx = \frac{\pi}{4} \text{ எனவும் காட்டுக.}$$

$$\text{இதிலிருந்து, } \int_0^{\pi} x \sin^2 x dx = \frac{\pi^2}{4} \text{ எனக் காட்டுக.}$$

(b) ஒர் உகந்த பிரதியீட்டையும் பகுதிகளாகத் தொகையிடும் முறையையும் பயன்படுத்தி, $\int x^3 e^x dx$ ஐக் காண்க.(c) $\frac{1}{x^3-1} = \frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+x+1}$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக A, B, C ஆகிய மாறிலிகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க.இதிலிருந்து, $\frac{1}{x^3-1}$ ஐ x ஐக் குறித்து தொகையிடுக.(d) பிரதியீடு $t = \tan \frac{x}{2}$ ஐப் பயன்படுத்தி, $\int_0^{\pi/2} \frac{dx}{5+4\cos x+3\sin x} = \frac{1}{6}$ எனக் காட்டுக.

16.

இரு வட்டங்களின் சமன்பாடுகள் $x^2 + y^2 + 2gx + 2fy + c = 0$, $x^2 + y^2 + 2g'x + 2f'y + c' = 0$ எனக் கொள்வோம். இவ்வட்டங்கள் நிமிர்கோணமுறையாக இடைவெட்டுமெனின், $2gg' + 2ff' = c + c'$ எனக் காட்டுக. சமன்பாடு $x^2 + y^2 - 8x - 6y + 16 = 0$ ஐக் கொண்ட வட்டம் C ஆனது x -அச்சைத் தொடுகின்றது எனக் காட்டுக.உற்பத்தி O இல் பொது மையத்தை உடைய, ஆரை r ஐக் கொண்ட வட்டம் C_1 உம் ஆரை $R (> r)$ ஐக் கொண்ட வட்டம் C_2 உம் வட்டம் C யை முறையே A, B என்னும் புள்ளிகளில் தொடுகின்றன. r, R ஆகியவற்றின் ஆள்கூறுகளையும் காண்க. C, C_1 ஆகிய இரு வட்டங்களையும் நிமிர்கோணமுறையாக இடைவெட்டுவதும் y -அச்சைத் தொடுவதுமான ஒரு வட்டம் S எனக் கொள்வோம். S இற்கு இருக்கத்தக்க இரு சமன்பாடுகளையும் காண்க. C, C_2 ஆகிய இரு வட்டங்களுக்குப் புள்ளி B யில் வரையப் பட்டுள்ள பொதுத் தொடலி x -அச்சை P யிலும் y -அச்சை Q யிலும் சந்திக்கின்றது. பொதுத் தொடலியின் சமன்பாடு $4x + 3y = 40$ எனவும், கோட்டுத் துண்டம் PQ வை ஒரு விட்டமாகக் கொண்ட வட்டத்தின் சமன்பாடு $3(x^2 + y^2) = 30x - 40y = 0$ எனவும் காட்டுக.

17.

(a) $\cos^2(\alpha+\beta) + \cos^2 \alpha + \cos^2 \beta - 2\cos(\alpha+\beta)\cos \alpha \cos \beta = 1$ எனக் காட்டுக.(b) $f(x) = \cos 2x + \sin 2x + 2(\cos x + \sin x) + 1$ எனக் கொள்வோம். $f(x)$ ஐ வடிவம் $k(1+\cos x) \sin(x+\alpha)$ இல் எடுத்துரைக்க; இங்கு k, α ஆகியன துணியப்பட வேண்டிய மாறிலிகள் ஆகும். $g(x)$ ஆனது $\frac{f(x)}{1+\cos x} = \sqrt{2} [g(x) - 1]$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக உள்ளதெனக் கொள்வோம்; இங்கு $-\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}$. $y = g(x)$ இன் வரைபைப் பரும்படியாக வரைந்து, இதிலிருந்து, மேலே தரப்பட்டுள்ள வீச்சில் சமன்பாடு $f(x) = 0$ ஒரு தீர்வை மாத்திரம் கொண்டுள்ளதெனக் காட்டுக.

(c) வழக்கமான குறிப்பிட்டில் ஒரு முக்கோணி ABC யிற்குச் சைன் நெறியைப் பயன்படுத்தி,

$$a(b-c) \operatorname{cosec} \frac{A}{2} \cot \frac{A}{2} = (b+c)^2 \tan \frac{B-C}{2} \sec \frac{B+C}{2}$$

எனக் காட்டுக.

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

பகுதி A

01. ஒரு நிலைத்த சிறிய இலேசான ஒப்பமான கப்பி C யிற்கு மேலாகச் செல்லும் நீளம் $2l$ ஐ உடைய இலேசான நீட்டமுடியாத இழை ஒன்றின் இரு துணிகளிலும் முறையே $m, 2m$ என்னும் திணிவுகளை உடைய A, B என்னும் இரு துணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. ஒவ்வொரு துணிக்கையும் C யிற்குக் கீழே ஆழம் l இல் இருக்கத் தாங்கப்பட்டு இத்தொகுதி இவ்வமைவில் ஒய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது. சக்தி காப்பு கோட்பாட்டை பயன்படுத்தி, ஒவ்வொரு துணிக்கையும் தூரம் $x(<l)$ இற்கு இயங்கிய பின்னர் ஒவ்வொரு துணிக்கையினதும் சக்தி ஆனது $v = \frac{2gx}{3}$ இனால்தரப்படுகின்றதென்காட்டுக. இதிவிரிந்து, அல்லது வேறுவிதமாக, தொகுதியின் ஆழமுடுகவைக் காண்க.

02. நீளம் l ஐ உடையதும் இருமுனைகளிலுமிருந்துள்ளதுமான ஒரு நேரிய ஒடுக்கமான ஒப்பமான குழாய் OA ஆனது, அதன் மேல் முனை O கிடைத் தரைக்கு மேலே உயரம் $h(<l)$ இல் இருக்க, கீழ்முது நிலைக்குத்துடன் கோணம் $\frac{\pi}{3}$ ஐ ஆக்கிக்கொண்டிருக்கும்படி நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. குழாயினுள்ளே O இல் மெதுவாக வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு துணிக்கை குழாய் வழியே கீழ்தோக்கி வழுக்குகின்றது. அடுத்ததாக, துணிக்கை குழாயில் முனை A யில் பறப்பட்டு O விலிருந்து கிடைத்தூரம் $\sqrt{3}l$ இல் ஒரு புள்ளி B யில் தரையில் அடிக்கின்றது.

(i) A யில் துணிக்கையின் சக்தி $\sqrt{gl}$ எனவும்

(ii) $h = \frac{3l}{2}$ எனவும் காட்டுக.

03. ஓர் ஒப்பமான கிடை மேசை மீது வேகம் u உடன் இயங்கும் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை P ஆனது P யின் பாதையில் ஓய்வில் இருக்கும் திணிவு m ஐ உடைய வேறொரு துணிக்கை Q உடன் நேரடியாக மோதுகின்றது. இரு துணிக்கைகளுக்கும் மிதையே உள்ள மிளமைவுக் குணகம் $e(0 < e < 1)$ எனின், மொத்தஊக்குப் பின்னர் P, Q ஆகியவற்றின் வேகங்களின் கூட்டுத்தொகைக்கும் வித்தியாசத்திற்குமான கோவைகளை u, e ஆகியவற்றின் சார்பிற் பெறுக. இதிவிரிந்து அல்லது வேறு விதமாக, மொத்தஊக்குப் பின்னர் தொகுதியில் எஞ்சியிருக்கும் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி, தொடக்க இயக்கப்பாட்டுச் சக்திக்குக் கொண்டுள்ள விகிதம் $(1+e^2):2$ எனக் காட்டுக.

04. எஞ்சின் வலு H kW இல் தொழிற்படும் போது M மெட்ரிக் தொன் திணிவுள்ள ஒரு லொறி ஒரு நேர்ச் சமதள வீதி வழியே மாறா வேகம் u ms⁻¹ இல் இயங்குகின்றது. அடுத்து எஞ்சின் வலு $2H$ kW இல் தொழிற்படும் போது லொறி கிடைப்புடன் கோணம் α இற் சாய்ந்த ஒரு நேர் வீதி வழியே மேல்நோக்கி இயங்கும் அதே வேளை இயக்கத்துக்கான தடை கிடை இயக்கத்திற்கு உள்ள அதே தடையாகும். இவ்வகையில் லொறியின் உயர்ந்த பட்சச் சக்தி $\frac{2Hu}{H + Mg \sin \alpha}$ ms⁻¹ எனக் காட்டுக.

05. வழக்கமான குறிப்பீட்டில், ஓர் உற்பத்தி O வைக் குறித்து A, B என்னும் இரு புள்ளிகளின் தானக் காலிகள் முறையே $\lambda i + \mu j, \mu i - \lambda j$ ஆகும் இங்கு λ, μ ஆகியன $0 < \lambda < \mu$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக உள்ள மெய்யெண்கள் ஆகும். AOB ஒரு செங்கோணமெனக் காட்டுக. C ஆனது கோட்டுத் துண்டம் AB யின் நடுப் புள்ளியெனக் கொள்வோம். காலி OC ஆனது பருமன் 2 ஐக் கொண்டிருப்பதோடு அது அலகுக் காலி i உடன் கோணம் $\frac{\pi}{6}$ ஐ ஆக்குமெனின், λ, μ ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைக் காண்க.

06. ஓர் கிரான மெல்லிய பாரமான கோல் அதன் ஒரு முனை ஒரு கரடான கிடை நிலத்தின் மீதும் மற்றைய முனை ஓர் ஒப்பமான நிலைக்குத்துச் சுவருக்கு எதிரேயும் இருக்க ஒய்வில் உள்ளது. கோல் சுவருடன் கூர்ங்கோணம் θ வை ஆக்கிக்கொண்டு சுவருக்குச் செங்குத்தான ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் இருக்கின்றது. கோல் இவ்வமைவிலே நாப்பத்தில் இருப்பதற்குக் கோலிற்கும் நிலத்திற்குமிடையே உள்ள உராய்வுக் குணகம் μ ஆனது $\mu \geq \frac{1}{2} \tan \theta$ வைத் திருப்தியாக்க வேண்டுமெனக் காட்டுக.

07. A, B, C ஆகியன ஒரு மாதிரி வெளி S இல் உள்ள மூன்று சாரா நிகழ்ச்சிகளெனக் கொள்வோம். வழக்கமான குறிப்பீட்டில் நிகழ்தகவு $P(A \cup B \cup C)$ ஐ $P(A), P(B), P(C)$ என்னும் நிகழ்தகவுகளின் சார்பில் எடுத்துரைக்க. $P(A) = \frac{1}{4}, P(B) = \frac{1}{2}, P(A \cup B \cup C) = \frac{3}{4}$ என மேலும் தரப் பட்டிருப்பின், நிகழ்தகவு $P(C)$ ஐக் காண்க.

08. சர்வசமமானவையாகத் தோற்றும் 7 மின்குமிழ்கள் ஒரு பெட்டியில் உள்ளன. இவற்றில் 2 மின்குமிழ்கள் பழுதுள்ளவையாகவும் அறியப்பட்டுள்ளன. பழுதுள்ள 2 குமிழ்களும் கண்டுபிடிக்கப்படும் வரைக்கும் குமிழ்கள் ஒன்றன்பின் ஒன்றாகச் சோதிக்கப்படுகின்றன.

(i) இரு குமிழ்களை மாத்திரம்

(ii) மூன்று குமிழ்களை மாத்திரம்

சோதித்த பின்னர் பழுதுள்ள இரு குமிழ்களும் கண்டுபிடிக்கப்படுவதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

09. ஏழு முழு எண்களின் ஒரு தொடை S ஆனது பின்வருமாறு ஏறுவரிசையில் ஒழுங்குபடுத்தப்பட்டுள்ளது.

$$S = \{1, 2, 4, x, y, 11, 13\}$$

y ஆனது எண்களின் இடையெனின், x, y ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைத் துணிக். எண்களின் மாற்றற்றன் $\frac{120}{7}$ எனக் காட்டுக.

10. முகங்களில் 1, 2, 3, 4, 5, 6 எனக் குறிக்கப்பட்ட ஒரு தாயக்கட்டை 50 தடவை மேலே எறியப்படுமெனின், தாயக்கட்டையின் மேல் முகத்தின் மீது தோற்றும் உரிய எண்களின் மீடறன் பரம்பல் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளது.

எண்	1	2	3	4	5	6
மீடறன்	α	9	γ	11	8	7

மீடறன் பரம்பலின் இடை 3.66 எனத் தரப்பட்டிருப்பின், α, γ ஆகியவற்றின் பெறுமானங்களைத் துணிந்து, ஆகாரத்தையும் இடையத்தையும் காண்க.

பகுதி B

11.

(a) ஒரு நிலைத்த கிடை நிலத்தில் மீது உள்ள இரு புள்ளிகளிலிருந்து P, Q என்னும் இரு துணிக்கைகள் முறையே $11\sqrt{2}$ என்னும் கதிகளுடன் ஒரே வேளையில் நிலைக்குத்தாக மேல்தோக்கி எறியப்பட்டுள்ளன. நிலத்திலிருந்து ஓர் உயரம் $11/4g$ இல் ஒரு நிலைத்த ஒப்பமான கிடைச் சீலிங்கு உள்ளது. சீலிங்கிற்கும் அதில் படுத் துணிக்கை P யிற்குமிடையே உள்ள மீளமைவுக் குணகம் $1/\sqrt{2}$ ஆகும். அத்துடன் இரு துணிக்கைகளும் புவிமீப்பின் கீழ் மாதிரியும் மேல்தோக்கியும் கீழ்தோக்கியும் இயங்குகின்றன.

(i) துணிக்கை P சீலிங்கிற்கு படுவதற்குச் சற்று முன்னர் அதன் கதியையும் மேலும் கணம் வரைக்கும் எடுக்கும் நேரம் T_1 ஐயும் காண்க. துணிக்கை P ஆனது அதன் எறியப் புள்ளிக்குக் கதி $11\sqrt{3}/2$ உடன் திரும்பி வருகின்றதெனக் காட்டுக.

(ii) துணிக்கை Q ஆனது சீலிங்கை மட்டுமட்டாக அடையுமெனக் காட்டி, அக்கணம் வரைக்குமான நேரம் T_2 ஐக் காண்க.

(iii) P, Q ஆகிய இரு துணிக்கைகளும் எறியப்படும் கணத்திலிருந்து உரிய எறியப் புள்ளிகளுக்குத் திரும்பி வரும் வரைக்கும் அவற்றின் இயக்கங்களுக்கான வேக-நேர வரைபுகளை ஒரே வரப்படத்தில் பரும்படியாக வரைக.

(iv) வேக - நேர வரைபுகளைப் பரும்படியாக P ஆனது சீலிங்கிற்கு படுத் கணத்தில் Q ஆனது சீலிங்கிற்குக் கீழே ஒரு நிலைக்குத்துத் தூரம் $\frac{11}{2g}(\sqrt{2}-1)^2$ இல் உள்ளதெனக் காட்டுக.

(b) ஒரு கப்பல் S ஆனது சீரான கதி u உடன் வடக்கு நோக்கிச் செல்கின்றது. அதன் நேர்க்கோட்டுப் பாதை ஒரு துறைமுகம் P யிலிருந்து கிழக்கு நோக்கி ஒரு செங்குத்து தூரம் r யில் உள்ளது. ஒரு குறித்த கணத்தில் PS இன் திசை கிழக்கிலிருந்து 45° கோணத்தை ஆக்கும்போது கப்பல் S ஐ இடைமறிப்பதற்காக B_1, B_2 என்னும் இரு வழங்கற்படகுகள் துறைமுகம் P யிலிருந்து இரு வெவ்வேறு திசைகளில் சீரான கதி v ($\frac{u}{\sqrt{2}} < v < u$) உடன் ஒரே வேளையில் இயங்கத் தொடங்குகின்றன. இப்படகுகள் முறையே T_1, T_2 ($T_1 > T_2$) என்னும் நேரங்களில் கப்பல் S ஐ அடைகின்றன.

$\frac{v}{u} = \sqrt{\frac{2}{3}}$ என மேலும் தரப்பட்டிருப்பின், கப்பல் S தொடர்பாக B_1, B_2 ஆகிய படகுகளின் இயக்கங்களுக்கான இரு தொடர்பு வேக முக்கோணிகளையும் ஒரே வரப்படத்தில் பரும்படியாக வரைந்து, துறைமுகம் P யிலிருந்து கப்பல் S இற்கு இயங்கும்போது B_1, B_2 ஆகிய படகுகளின் உண்மையான இயக்க திசைகளைக் காண்க.

$$T_1 - T_2 = \frac{2\sqrt{3}p}{u} \text{ என மேலும் காட்டுக.}$$

12.

(a) தரப்பட்டுள்ள உருவில் உள்ள முக்கோணி ABC ஆனது திணிவு M ஐக் கொண்ட ஒரு சீரான ஒப்பமான ஆப்பின் புவிமீர்ப்பு மையத்தினூடாக உள்ள ஒரு நிலைக்குத்துக் குறுக்குவெட்டினை வகைக்குறிக்கின்றது. ஆப்பினுள்ளே BC யிற்குச் சமாந்தரமாக ஒரு மெல்லிய ஒப்பமான

கவாளிப்பு DE உள்ளது. AB, AC ஆகிய கோடுகள் உரிய புகங்களின் அதியயர் சரிவுக் கோடுகளாகும்; $ABC = \alpha$, $BAC = \frac{\pi}{2}$. BC வயக் கொண்ட முகம் ஒரு நிலைத்த ஒப்பமான கிடை மேசை மீது இருக்குமாறு ஆப்பு வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் திணிவு m ஐ எவக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொன்றும் முறையே DE, α என P, Q என்னும் இரு துணிக்கைகள் முறையே DE, DR ஆகியவற்றின் மீது வைக்கப்பட்டு அவை புள்ளி D யில் இருக்கும் ஒரு சிறிய ஒப்பமான இலேசான கப்பிக்கு மேலாகச் செல்லும் ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத இழையினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

திணிவு $\frac{11}{2}$ ஐ உடைய

ஒரு துணிக்கை S

ஆனது AC மீது

உள்ள ஒரு புள்ளியில்

வைக்கப்பட்டு

யையும் Q வையும்

தொடுக்கும் இழை

இறுக்கமாக இருக்கத்

தொகுதி இவ்வமைவில்

ஒய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகின்றது.

துணிக்கை P யிற்கு ED வழியேயும் துணிக்கை Q இற்கு DB வழியேயும் துணிக்கை S இற்கு AC வழியேயும் இயக்கச் சமன்பாடுகளை எழுதுக. மேலும் முழுத் தொகுதிக்கும் BC வழியே இயக்கச் சமன்பாட்டை எழுதுக. இதிலிருந்து,

ஆப்பின் ஆர்முடுகல் $\vec{BC}$ இன் திசையில் $\frac{mg \sin \alpha}{2M+3m-2m \cos \alpha}$ எனக் காட்டுக.

(b) ஓர் ஒடுக்கமான ஒப்பமான குழாய் ABCD ஆனது அருகிலுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள வடிவத்தில் வளைக்கப்பட்டுள்ளது. குழாயின் பகுதி AB நேராக இருக்கின்றது. பகுதி BCD ஆனது ஆரை a யும் மையம் O ஐயும் உடைய ஓர் அரைவட்டமாகும். விட்டம் BD ஆனது AB யிற்குச் செங்குத்தாகும். AB கிடையாகவும் மேலேயும் இருக்கக் குழாய் ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. குழாயினுள்ளே திணிவு m ஐக் கொண்ட ஒரு துணிக்கை P யும் திணிவு $3m$ ஐக் கொண்ட ஒரு திணிவு Q வும் நீளம் l ($> \frac{\pi a}{2}$) ஐ உடைய ஓர் இலேசான நீட்டமுடியாத இழையினால் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

தொடக்கத்தில் இழை இறுக்கமாக AB வழியே கிடக்கும்

அதே வேளை துணிக்கை

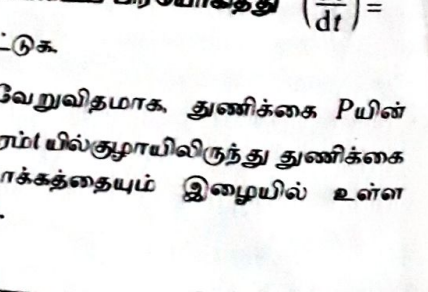
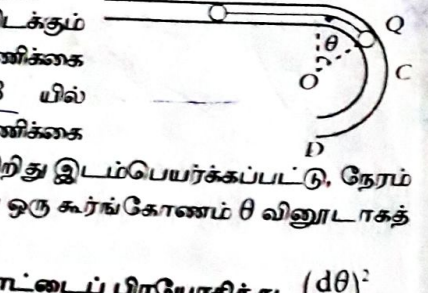
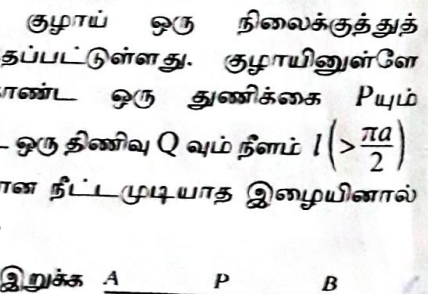
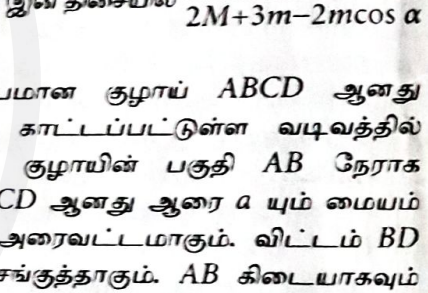
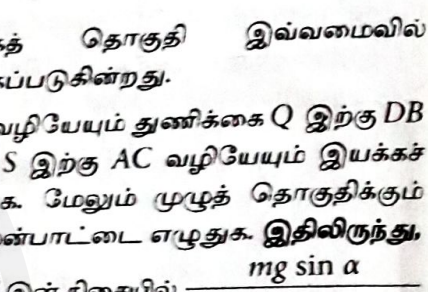
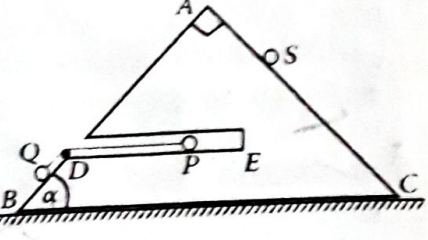
Q ஆனது புள்ளி B யில்

வைக்கப்பட்டுள்ளது. துணிக்கை

Q இவ்வமைவிலிருந்து சிறிது இடம்பெயர்க்கப்பட்டு, நேரம் t யில் ஆரை OQ ஆனது ஒரு கூர்ங்கோணம் θ வினாடாகத் திரும்பியுள்ளது.

சக்திக் காப்புக் கோட்பாட்டைப் பிரயோகித்து $\left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 = \frac{3g}{2a}(1 - \cos \theta)$ எனக் காட்டுக.

இதிலிருந்து அல்லது வேறுவிதமாக, துணிக்கை P யின் ஆர்முடுகல் $\frac{3g}{2a} \sin \theta$ நேரம் t யில் குழாயிலிருந்து துணிக்கை Q மீது உள்ள மறுதாக்கத்தையும் இழையில் உள்ள இழுவையையும் காண்க.



13. இரண்டு நீளம் a யையும் மீள்தன்மை மட்டு $2mg$ வையும் உடைய ஓர் இலேசான மீள்தன்மை இழையின் ஒரு தனி ஒரு நிலைத்த புள்ளி A யின் மட்டத்திற்கு மேலே நிலைப்படுத்தப்பட்ட ஒரு சிறிய ஒப்பமான முனை B யிற்கு மேலாக இழை செல்கின்றது. இழையின் மற்றைய தனியில் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை P இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தூரம் AB ஆனது a யும் BA யிற்கும் கீழ்க்காட்டியிருக்கும்மீட்டையே உள்ள கோணம் $\frac{\pi}{3}$ உம் ஆகும். தொடக்கத்தில் துணிக்கை P ஆனது முனை B யிற்குச் சற்று கீழே வைக்கப்பட்டு, நிலைக்குத்தாகக் கீழ்நோக்கி சுதி $u = \sqrt{\frac{5ga}{8}}$ உடன் எறியப்படுகின்றது. நேரம் t யில் இழையின் நீட்சி x எனக் கொண்டால் துணிக்கை P யின் எளிய இசை இயக்கத்திற்கான சமன்பாடு வடிவம் $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ இல் எடுத்துரைக்கப் படலாமெனக் காட்டுக இங்கு $x = x - \frac{a}{2}$ உம் $\omega^2 = \frac{2g}{a}$ உம் ஆகும். இவ்வெக்கச் சமன்பாட்டின் ஒரு தீர்வை வடிவம் $\dot{x}^2 + \omega^2 (x^2 - \frac{a^2}{4})$ இல் சூத்திர எளிய இசை இயக்கத்தின் வீச்சு $A = \frac{3a}{4}$ எனக் காட்டி, துணிக்கை அடைந்த மிகத் தாழ்ந்த புள்ளி E யைக் காண்க.

துணிக்கை எளிய இசை இயக்கத்தின் மையம் C யைக் கூடுத்து செல்லும் போது அதன் சுதி $\frac{3\pi}{5}$ எனக் காட்டுக. ஒத்த வட்ட இயக்கத்தைக் கருதுவதன் மூலம் அல்லது வேறுவிதமாக, துணிக்கை P அதன் கீழ்முக இயக்கத்தில் C யைக் கூடுத்து செல்வதற்கு எடுக்கும் நேரம் $\sqrt{\frac{a}{2g}} \left\{ \frac{\pi}{2} - \cos^{-1} \left(\frac{2}{3} \right) \right\}$ எனக் காட்டுக. மேலும் துணிக்கை P அதன் மிகத் தாழ்ந்த தானம் E யை அடைவதற்கு எடுக்கும் நேரத்தையும் இழையினால் முனை மீது உஏற்றப்படும் விசையின் உயர்ந்தபட்சப் பருமனையும் காண்க.

14. xy -தளத்தில் உள்ள உற்பத்தி O வைக் குறித்து A, B, C என்னும் புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் வழக்கமான குறிப்பீட்டில் முறையே $i+j$, $2i+3j$, $4i+2j$ ஆகும். $\vec{BP} = \frac{1}{3}\vec{BC}$ ஆக இருக்கத்தக்கதாக BC மீது உள்ள புள்ளி P யின் தானக் காவியைக் காண்க. ஒரு சரிவகம் ABCD யின் பக்கம் BC ஆனது AD யிற்குச் சமாந்தரமாகவும் PD ஆனது பக்கம் AC யிற்குச் செங்குத்தாகவும் இருக்கத்தக்கதாக அதன் உச்சி D எடுக்கப்பட்டுள்ளது. D யின் தானக் காவி $\frac{11}{3}i - \frac{1}{3}j$ எனக் காட்டுக.

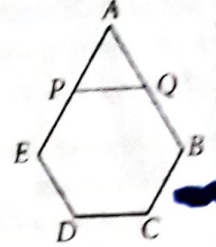
தூரம் மீற்றரிலும் விசை நியூற்றனிலும் அளக்கப்பட்ட xy -தளத்தில் உள்ள நான்கு விசைகளைக் கொண்ட ஒரு தொகுதி அருகில் தரப்பட்டுள்ளது.

தாக்கப் புள்ளியின் ஆள்கூறுகள்	Ox, Oy விசைகளில் விசைக் கூறுகள்
B(2, 3)	$F_1 = (2, 4)$
C(4, 2)	$F_2 = (3, 1)$
L(0, 1)	$F_3 = (6, 12)$
M(0, 6)	$F_4 = (9, 3)$

- (i) உற்பத்தி O வையும் புள்ளி A(1, 1) ஐயும் பற்றி F_1, F_2 ஆகிய இரு விசைகளின் திருப்பங்களின் பூச்சியமெனக் காட்டி, இதிலிருந்து, உற்பத்தி O வைப் பற்றி F_1, F_2, F_3, F_4 ஆகிய நான்கு விசைகளைக் கொண்ட தொகுதியின் திருப்பம் G யின் பருமன் வலஞ்சுழிப் போக்கில் 60Nm எனக் காட்டுக.
- (ii) தொகுதியின் விளையுள் R இன் கூறுகள் (X, Y) ஐக் காண்க. இதிலிருந்து, R இன் தாக்கக் கோடு y -அச்சைச் சந்திக்கும் புள்ளியைக் காண்க.

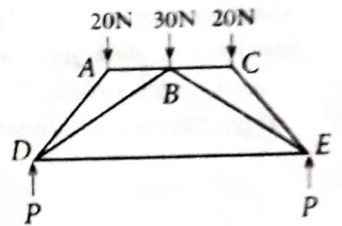
(iii) இவ்விசைத் தொகுதி புள்ளி (0, 4) இல் தாக்கும் ஒரு தனி விசையினாலும் திருப்பம் G, ஐ உடைய ஓர் இணையினாலும் பிரதிவைப்புச் செய்யப்படுகின்றது. G, இன் பெறுமானத்தைக் கண்டு, தனி விசையின் தாக்கக் கோடு புள்ளி D(11, 3) இலாடாகச் செல்கின்ற நெனக் காட்டுக.

15. (a) AB, BC, CD, DE, EA என்னும் ஐந்து பாரமான சீரான கோல்கள் உருவில் காணப்படுகின்றவாறு அவற்றின் முனைகளில் ஒப்பமாக மூட்டப்பட்டு ஓர் ஐங்கோணி ABCDE யின் வடிவத்தில் உள்ள ஒரு சட்டப்படக் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. BC, CD, DE ஆகிய கோல்கள் ஒவ்வொன்றும் நீளம் l ஐயும் நிறை W வையும் கொண்டவை. AB, EA ஆகிய கோல்கள் ஒவ்வொன்றும் நீளம் $2l$ ஐயும் நிறை $2W$ வையும் கொண்டவை. நீளம் l ஐ உடைய ஓர் இலேசான கோல் PQ ஆனது அதன் P, Q ஆகிய முனைகள் முறையே AE, AB ஆகியவற்றின் நடுப்புள்ளிகளுடன் ஒப்பமாகப் பிணைந்திருக்கும்படி உள்ளது. மூட்டு A யிலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள சட்டப்படல் ஒரு நிலைக்குத்துத் தளத்தில் நாப்பத்தில் உள்ளது.



மூட்டு B யில் உள்ள மறுதாக்கத்தின் கிடைக் கூறையும் நிலைக்குத்துக் கூறையும் (X, Y) இலேசான கோல் PQ வில் உள்ள உதைப்பு T யையும் துணியப் போதிய சமன்பாடுகளை எழுதுக. இதிலிருந்து, மூட்டு B யில் கோல் AB மீது உள்ள மறுதாக்கத்தைக் கண்டு, $T = \frac{7W}{\sqrt{3}}$ எனக் காட்டுக.

(b) ஏழு விறைத்த இலேசான கோல்களை அவற்றின் முனைகளில் சுயாதீனமாக மூட்டி செய்யப்பட்ட ஒரு சமச்சீர்ச் சட்டப்படல் உருவில் காணப்படுகிறது. AB, BC, DE ஆகிய கோல்களை கிடையானவை. $\angle ADE = \angle CED = 45^\circ$, $\angle BDE = \angle BED = 30^\circ$



சட்டப்படல் காட்டப் பட்டுள்ளவாறு A, B, C ஆகிய மூட்டுக்களில் சுமையேற்றப்பட்டு, D யிலும் E யிலும் உள்ள P என்னும் சம நிலைக்குத்து விசைகளினால் தாங்கப் பட்டுள்ளது. P யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

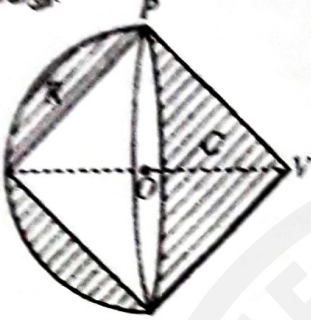
போவின் குறிப்பீட்டைப் பயன்படுத்தி A, D ஆகிய மூட்டுகளுக்குத் தகைப்பு வரிப்படங்களை ஒரே உருவில் வரைக. இதிலிருந்து, AD, AB, DE, DB ஆகிய கோல்களில் உள்ள தகைப்புகளைக் கண்டு, அவை இழுவைகளா, உதைப்புகளா எனக் கூறுக.

16. அடி ஆரை a யையும் உயரம் h ஐயும் உடைய ஒரு சீரான திண்ம கூம்பினதும் ஆரை a யை உடைய ஒரு சீரான திண்ம அரைக்கோளத்தினதும் திணிவு மையத்தின் தானங்களைத் தொகையிடலால் காண்க.

திணிவு M ஐயும் ஆரை a யையும் மையம் O வையும் உடைய ஒரு சீரான திண்ம அரைக்கோளத்திலிருந்து அடி ஆரை a

வெவ்வேறு உயரம் h வையும் உடைய ஒரு செவ்வட்டக் கூம்பு C யை அகற்றுவதன் மூலம் பெறப்படும் திண்மம் R இனால் குறிக்கப்படுகின்றதெனக் கொள்வோம். M இன் சார்பில் திண்மம் R இன் திணிவையும் அதன் திணிவு பைமத்தின் தானத்தையும் காண்க.

அடுத்ததாகத் திண்மக் கூம்பு C திண்மம் R உடன் இணைக்கப்பட்டு உருவில் காணப்படுகின்றவாறு ஒரு சேர்த்திப் பொருள் S ஆக்கப்பட்டுள்ளது. C யின் அடிமீன் வட்ட விளிம்பு R இன் ஓரத்துடன், ஓரத்தின் மையம் O ஆனது C யின் அடிமீன் மையத்துடன் பொருந்துமாறு, விறைப்பாக இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



சேர்த்திப் பொருள் S இன் புவியீர்ப்பு மையம் G ஆனது அதன் சமச்சீர்க்க மீது அடிமீனின் பொது மையம் O விவிரந்து தூரம் $\frac{h}{2}$ இல் உள்ளதெனக் காட்டுக.

(a) சேர்த்திப் பொருள் S ஆனது விளிம்பின் ஒரு புள்ளி P விவிரந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்பட்டுள்ளது.

(i) கிடைப்புடன் சமச்சீர்க்க OV யின் சாய்வைக் காண்க. இங்கு V ஆனது C யின் உச்சியாகும்.

(ii) சமச்சீர்க்க கிடைபாக இருக்குமாறு உச்சி V உடன் இணைக்கப்பட வேண்டிய ஒரு துணிக்கையின் திணிவு m ஐ M இன் சார்பிற் காண்க.

(b) V யில் திணிவு m இணைக்கப்பட்ட சேர்த்திப்பொருள் S ஆனது தொங்கப் புள்ளியிலிருந்து விடுவிக்கப்பட்டு, அரைக்கோணப் பரப்பு ஒரு நிலைத்த ஒப்பமான கிடைத்தளத்தின் மீது இருக்க நாப்பத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. அக்க OV யிற்கும் மேன்முக நிலைக்குத்திற்குமிடையே உள்ள கோணத்தின் பெறுமானங்களின் வீச்சைக் காண்க.

17.

(a) மனிதன் ஒருவன் மோட்டார்ச் சைக்கிள், சைக்கிள், நடை என்னும் மூன்று போக்குவரத்து முறைகளில் ஒன்றை மாத்திரம் பயன்படுத்தி ஒரு திட்டமான பாதை வழியே ஓர் ஆபத்தான பயணத்தை மேற்கொள்கிறான். அவன் இப்போக்குவரத்து முறைகளைப் பயன்படுத்துவதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $p, 2p, 3p$ எனின், p யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

மேலும், அவன் இப் போக்குவரத்து முறைகளைப் பயன்படுத்தும் போது ஒரு விபத்து ஏற்படுவதற்கான நிகழ்தகவுகள் முறையே $\frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{1}{20}$ எனின், ஒரு தனிப் பயணத்தில் ஒரு விபத்து ஏற்படுவதற்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்க.

பயணத்தின் போது மனிதனுக்கு ஒரு விபத்து ஏற்பட்டுள்ளதாக அறியப்படின, அவன்

(i) மோட்டார்ச் சைக்கிளில்,

(ii) சைக்கிளில்,

(iii) நடந்து சென்றமைக்கான நிகழ்தகவைக் கணிக்க.

எந்தப் போக்குவரத்து முறை பாதுகாப்பானது? உமது விடையை நியாயப்படுத்துக.

(b) 100 தொழினுட்பக் கல்லூரி மாணவர்களைக் கொண்ட குழு ஒன்று ஒரு பெருந்தெருவின் ஒரு குறித்த பகுதியின் நீளத்தை அளந்து பெற்ற அளவீடுகள் பின்வரும் மீட்டர்கள் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளன.

நீளம் (மீற்றர்) x	99.8	99.9	100.0	100.1	100.2	100.3	100.4
மீட்டர்கள் f	5	7	12	33	25	15	3

ஓர் எடுகொண்ட இடை $\bar{x}_d = 100.1$ இற்கும் $d = 0.1$ இற்கும் உருமாற்றம் $y = \frac{x - \bar{x}_d}{d}$ ஐப் பீயன்படுத்தி y, y^2 ஆகியவற்றின் ஒத்த பெறுமானங்களை உள்ளடக்குமாறு மேற்குறித்த அட்டவணையை விரிவுபடுத்துக.

y யின் இடையைக் கண்டு, இதிலிருந்து, x இன் இடை 100.123 எனக் காட்டுக.

$\sqrt{1.917} \approx 1.385$ எனக் கொண்டு மீட்டர்கள் பரம்பலின் நியம விலகலை அண்ணளவாகச் சரியாக மூன்று தசம தானங்களுக்குக் கணிக்க.
