සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது
All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

තෙවන වාර පරීක්ෂණය
மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026
Third Term Test

ශ්‍රේණිය / தரம் / Grade: 13	විෂයය / பாடம் / Subject: இணைந்த கணிதம்	පත්‍රය / வினாத்தாள் / Paper: II	පැය / மணித்தியாலம் / Hours: 3

- இவ்வினாத்தாள் **பகுதி A** (வினாக்கள் 1-10), **பகுதி B** (வினாக்கள் 11-17) என்னும் இரு பகுதிகளைக்கொண்டது.
- **பகுதி A:**
  எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்குமுரிய உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் எழுதுக. மேலதிக இடம் தேவைப்படுமெனின், நீர் மேலதிகத் தாள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- **பகுதி B :**
  ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள தாள்களில் எழுதுக.
- ஒதுக்கப்பட்டுள்ள நேரம் முடிவடைந்ததும் **பகுதி A** இன் விடைத்தாளானது **பகுதி B** இன் விடைத்தாளுக்குமேலே இருக்கத்தக்கதாக, இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- வினாத்தாளின் **பகுதி B** ஐ மாத்திரம் பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்குஅனுமதிக்கப்படும்.

பரீட்சகர்களின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

(10) இணைந்த கணிதம் II		
பகுதி	வினா எண்	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
B	11	
	12	
	13	
	14	
	15	
	16	
	17	
மொத்தம்		

மொத்தம்	
இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

பகுதி A

01. ஒவ்வொன்றும் m திணிவைக் கொண்ட P, Q எனும் இரு துணிக்கைகள் ஒரு ஒப்பமான கிடையான தரையின் மீது ஒரே நேர்க்கோட்டில் ஒன்றுக்கொன்று எதிர் திசைகளில் இயங்கி நேருக்கு நேர் மோதுகின்றன. மோதலுக்குச் சற்று முன்னர் P, Q இன் வேகங்கள் முறையே u, nu ஆகும். மோதலின் பின்னர் Q துணிக்கையின் இயக்கத் திசை மாறுவதோடு, அதிலிருந்து ஒரு குறிப்பிட்ட தூரத்தில் உள்ள சுவரில் மோதிய பின் Q இன் வேகம் அதன் ஆரம்ப வேகத்தின் அரைப்பங்காக மாற்றமடைகின்றது. $n=\frac{1}{2}$ எனின், சுவருக்கும் Q துணிக்கைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக் குணகத்தைக் (Coefficient of restitution) காண்க. துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{5}$ ஆகும்.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

02. தரை மட்டத்திலிருந்து H உயரத்தில் சீரான v வேகத்தில் கிடைத் திசையில் செல்லும் ஒரு வானூர்தியிலிருந்து ஒரு பொருள் விடுவிக்கப்படுகிறது. அப்பொருள் h உயரமுடைய ஒரு கட்டிடத்தை இலேசாக உராய்ந்து செல்கிறது. பொருள் விடுவிக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து கட்டிடத்தின் அமைவிடமானது $v\sqrt{\frac{2(H-h)}{g}}$ கிடைத் தூரத்தில் உள்ளது எனக் காட்டுக. மேலும், அப்பொருள் கட்டிடத்திற்கு அப்பால் தரையை அடையும் கிடைத் தூரம் மேலுள்ள தூரத்தைப் போல இருமடங்கு எனின், அப்பொருள் இயங்கிய நேரத்தைக் காண்க.

....

....

....

....

....

....

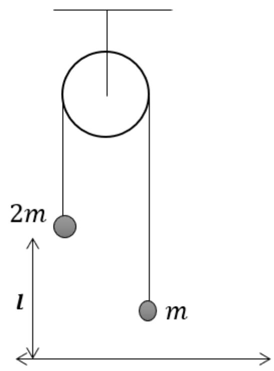
....

....

....

....

03. ஒவ்வொன்றும் $2m$ மற்றும் m திணிவுகளைக் கொண்ட A, B எனும் இரு துணிக்கைகள் ஒரு நிலையான ஒப்பமான கப்பியின் மேல் செல்லும் ஒருஇலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் இரு முனைகளிலும் கட்டப்பட்டுள்ளன. உருவில் காட்டியவாறு A துணிக்கை கிடையான தரையிலிருந்து h உயரத்தில் இருக்கத்தக்கதாக தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. அப்போது தொகுதி $\frac{g}{3}$ எனும் சீரான ஆர்முடுகலுடன் இயங்கி A துணிக்கை தரையில் மோதுகிறது. துணிக்கை A இற்கும் தரைக்கும் இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{2}$ எனின், மோதலின் போது இழையில் ஏற்படும் கணத்தாக்கு மறுதாக்கம் (Impulsive reaction) $m\sqrt{6gh}$ எனக்காட்டுக.



....

....

....

....

....

....

....

....

....

04. M திணிவுடைய ஒரு மோட்டார் வாகனம் கிடைக்கு $\sin^{-1}\left(\frac{1}{g}\right)$ சாய்வான ஒரு பாதையில் மேல் நோக்கி v என்ற அதிகூடிய வேகத்துடன் செல்கிறது. மாறாத் தடைவிசை R ஆகும்.

வாகனத்தின் வலுவைக் காண்க. இப்போது m திணிவுடைய ஒரு பின்பெட்டி (Trailer) ஒரு இலேசான இணைப்புக் கோலினால் இந்த மோட்டார் வாகனத்துடன் இணைக்கப்படுகிறது. மோட்டார் வாகனம் அதே வலுவுடன் கிடைப்பாதையில் நிலையான a ஆர்முடுகலுடன் இயங்குகிறது. மோட்டார் வாகனத்தின் மீதான தடைவிசை மாறிலியாக இருக்கும் போது, வாகனத்தின் வேகம் $2v$ ஆக இருக்கும் நிலையில் இணைப்புக் கோலின் இழுவையைக் (Tension) காண்க.

....

....

....

....

....

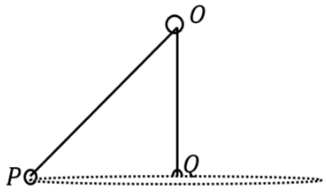
....

....

....

....

05. ஒரு ஒப்பமான நிலையான வளையம் O இன் ஊடாகச் செல்லும் $3l$ நீளமுடைய ஒரு இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் முனைகளில் m மற்றும் $2m$ திணிவுடைய P, Q எனும் இரு துணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. உருவத்தில் காட்டியவாறு Q மையமாக அமைய P துணிக்கை ஒரு கிடையான வட்டத்தில் சீரான ω கோண வேகத்துடன் இயங்குகிறது எனின், இழையின் OP பகுதி நிலைக்குத்துடன் அமைக்கும் கோணத்தைக் காண்க. அத்துடன் $\omega=\sqrt{\dfrac{g}{2l}}$ எனக் காட்டுக.



....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

06. வழக்கமான குறியீடுகளுடன், O எனும் நிலைத்த புள்ளி பற்றி A, B ஆகிய புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $\lambda i+\mu j$ மற்றும் $5(i+j)$ ஆகும். இங்கு $\lambda,\mu \in \mathbb{R}^{+}$ ஆகும். நேர்க்கோடு AB இன் மீது C எனும் புள்ளி $A\hat{O}C=\dfrac{\pi}{2}$ ஆகவும் $AC:CB=3:1$ ஆகவும் இருக்குமாறு அமைந்துள்ளது. $\overline{OC}=\dfrac{9}{2}i-3j$ எனின் λ, μ இன் பெறுமானங்களைக் காண்க.

....

....

....

....

....

....

....

....

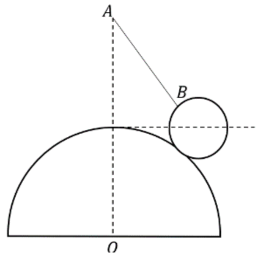
....

....

....

....

07. $2a$ ஆரையுடைய ஒரு ஒப்பமான அரைக்கோளம் அதன் தட்டையான மேற்பரப்பு கிடையாகவும் வளைபரப்பு மேலாகவும் இருக்குமாறு நிலையாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. a ஆரையுடையதும், w திணிவுடையதுமான ஒரு ஒப்பமான கோளம், அரைக்கோளத்தின் வளைபரப்பின் மீது சமநிலையில் உள்ளது. இது அரைக்கோளத்தின் மையம் O இற்கு மேலேயுள்ள ஒரு புள்ளி A இற்கும் கோளத்தின் மீதுள்ள புள்ளி B இற்கும் இணைக்கப்பட்ட ஒரு இலேசான நீட்ட முடியாத இழையினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. சமநிலையில் கோளத்தின் மையமும் அரைக்கோளத்தின் உச்சியும் ஒரே கிடைக்கோட்டில் அமையும் எனின், இழையின் இழுவையையும் கோளங்களுக்கு இடையிலான மறுதாக்கத்தையும் காண்க.



....

....

....

....

....

....

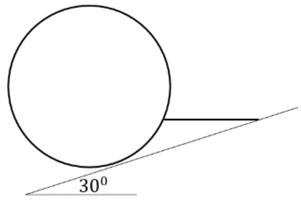
....

....

....

....

08. w திணிவுடையதும், a எனும் ஆரை உடையதுமான ஒப்பமான கோளம் ஒன்று கிடையுடன் $\frac{\pi}{6}$ சாய்வான ஒரு ஒப்பமான தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இது தளத்தின் ஒரு புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்ட l நீளமும் மீள்தன்மைமட்டு w உடைய ஒரு இலேசான இழையினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. தளத்திற்கும் கோளத்திற்கும் இடையிலான உராய்வுக் குணகம் $\frac{1}{4}$ எனின், கோளம் எல்லைச் சமநிலையில் இருக்கும்போது இழையின் நீட்சியை (extension) காண்க.



....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

09. A, B என்பன Ω எனும் மாதிரி வெளியின் இரு நிகழ்ச்சிகள் எனக் கொள்க. $p(A) = 2p$, $p(B) = p$, $p(A \cup B) = \frac{5p}{2}$ ஆகும். இங்கு $p > O$ ஆகும். p சார்பாக $p(A \cap B)$ ஐக் காண்க. A, B என்பன சாரா நிகழ்ச்சிகள் (Independent events) எனின் p இன் பெறுமானத்தைக் காண்க.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

10. 10 ஐ விடக் குறைவான மூன்று வெவ்வேறு நேர் முழு எண்களின் இடை (mean) 4 ஆகும். எண்களை வரிசைப்படுத்தும் போது முதல் இரு எண்களும் அடுத்தடுத்து உள்ளன. முதல் மூன்று எண்களின் நடு உறுப்பின் இருமடங்கு, நான்கு எண்களினதும் இடைக்குச் சமனாயின் அந்த நான்கு எண்களையும் காண்க.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි
முழுப் பதிப்புரிமையுடையது
All Rights Reserved

බස්නාහිර පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மேல் மாகாணக் கல்வித் திணைக்களம்
Department of Education - Western Province

තෙවන වාර පරීක්ෂණය
மூன்றாம் தவணைப் பரீட்சை - 2026
Third Term Test

ශ්‍රේණිය / தரம் / Grade } 13	විෂයය / பாடம் / Subject } இணைந்த கணிதம்	පත්‍රය / வினாத்தாள் / Paper } I	පැය / மணித்தியாலம் / Hours } 3

பகுதி - B

► ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

---

11. (a) ஒரு துணிக்கை P, புள்ளி O இலிருந்து நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி u வேகத்தில் எறியப்படுகிறது. அதே கணத்தில் மற்றுமொரு துணிக்கை Q, புள்ளி O இற்கு நிலைக்குத்தாக h உயரத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியிலிருந்து ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. P, Q இன் இயக்கங்களுக்கான வேக - நேர வரைபடங்களை ஒரே படத்தில் வரைக. அதிலிருந்து,

(i) $t_1 = \frac{h}{u}$ நேரத்தின் பின் P, Q என்பன ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் எனவும்,

(ii) அப்போது P இன் இடப்பெயர்ச்சி $\frac{h}{2u^2}(2 - gh)$ எனவும் காட்டுக.

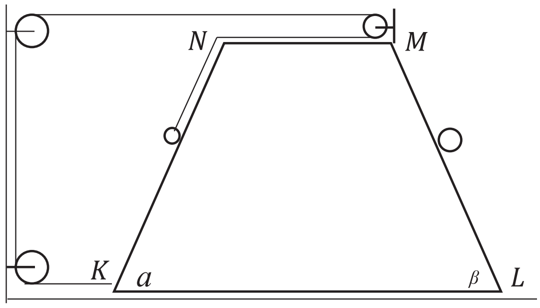
$\frac{h}{u} < T < \frac{u^2}{2g}$ நேரத்தின் பின்னர் R என்னும் மற்றுமோர் துணிக்கை நிலைக்குத்தாக v எனும் வேகத்துடன் மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது. R இன் இயக்கத்திற்கான வேக - நேர வரைபை வரைந்து, ʻ1 நேரத்தின் பின்னர், Q, R என்பன ஒன்றையொன்று சந்திக்கும் எனின், $v = u - gT - \frac{gT^2u}{2h}$ எனக் காட்டுக.

அப்போது P எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கும் எனக் காண்க.

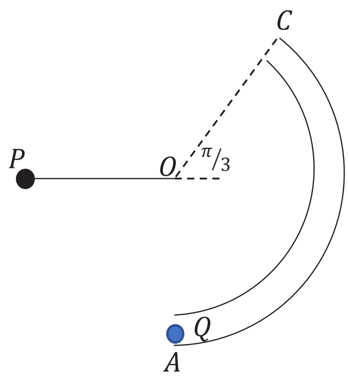
(b) அமைதியான கடலில் P எனும் கப்பல் v என்ற சீரான வேகத்தில் வடகிழக்குத் (NE) திசையில் செல்கிறது. அதேவேளை Q எனும் கப்பல் $2u$ சீரான வேகத்தில் வடக்கு நோக்கிச் செல்கிறது. ஒரு குறிப்பிட்ட கணத்தில் P இலிருந்து தென்கிழக்குத் திசையில் $d\ km$ தூரத்தில் Q கப்பல் உள்ளது. அதே கணத்தில் R எனும் படகு P இலிருந்து தெற்கே $\frac{d}{\sqrt{2}}$ தூரத்தில் உள்ளது. படகு R ஆனது Q கப்பலைச் சந்திப்பதற்காக $3u$ வேகத்தில் ஒரு நேர்கோட்டுப் பாதையில் செல்கிறது. R, Q என்பன சந்திப்பதற்கான நேரத்தைக் காண்க. $v < \sqrt{2}u$ எனின் P, Q கப்பல்கள் ஒருபோதும் சந்திக்காது எனக் காட்டுக.

அப்போது P, Q என்பவற்றுக்கிடையேயான மிகக்குறைந்த தூரம் $d \sin\left(\frac{\pi}{4} - \theta\right)$ எனக் காட்டுக. இங்கு $\theta = \tan^{-1}\left(\frac{v}{2\sqrt{2}u - v}\right)$ ஆகும்.

12. (a) உருவில் காட்டியவாறு $KLMN$ ஒரு சரிவகம் ஆகும். NK, LM என்பன அதன் அதிகூடிய சரிவுக்கோடுகள் ஆகும். $NKL = a$ மற்றும் $KLM = \beta$ ஆகும். திணிவு $5m$ கொண்ட ஒரு ஒப்பமான சீரான ஆப்பு (Wedge) கிடையான தரையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. A, B என்பன ஒரு நிலைக்குத்துச் சுவரில் பொருத்தப்பட்ட நிலையான கப்பிகள் ஆகும். C எனும் கப்பி ஆப்புடன் M இல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு பாரமற்ற நீட்ட முடியாத இழையின் ஒரு முனை K இலும், மறுமுனை NK இன் மேல் உள்ள திணிவு m கொண்ட ஒரு துணிக்கையுடனும் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. திணிவு m கொண்ட மற்றுமொரு திணிவை ML மீது வைத்து தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடப்படுகின்றது. இழையின் இழுவை, துணிக்கைகள் மற்றும் ஆப்பு ஆகியவற்றின் ஆர்முடுகல்களைக் காண்பதற்குத் தேவையான போதுமான சமன்பாடுகளைப் பெறுக.



(b) l நீளமுடைய இலேசான நீட்டமுடியாத இழையின் ஒரு முனை நிலையானபுள்ளி O உடன் இணைக்கப் பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனையில் திணிவு m கொண்ட துணிக்கை P இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழை கிடையாக இருக்கும் நிலையில் துணிக்கை P ஆனது u வேகத்துடன் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. இழை நிலைக்குத்தாக இருக்கும்போது, அது ஆரை l உடைய ஒரு குழாயின் முனையில் உள்ள திணிவு $2m$ கொண்ட துணிக்கை Q உடன் மோதுகின்றது. துணிக்கைகளுக்கு இடையிலான மீளமைவுக் குணகம் $\frac{1}{2}$ ஆகும். மோதலின் பின்னர் P இன் திசை மாற்றமடையும் எனக் காட்டுக. பின்னர் ஏற்படும் இயக்கத்தில் துணிக்கை Q ஆனது புள்ளி C ஐ அண்மிக்குமாயின், $u=\sqrt{10gl}$ எனக் காட்டுக. மேலும் இழை நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தை அமைக்கும் போது துணிக்கையின் வேகம் மற்றும் இழையின் இழுவை ஆகியவற்றைக் காண்க.



13. (a) இயற்கை நீளம் $2a$ மற்றும் மீள்தன்மை மட்டு $8mg$ கொண்ட ஒரு இலேசான மீள்தன்மை இழையின் ஒரு நுனி கிடையான தரையிலிருந்து $3a$ உயரத்தில் உள்ள ஒரு நிலையான புள்ளியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. அதன் மறுமுனையில் திணிவு m ஐ உடைய ஒரு துணிக்கை P உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. D என்பது $OD = 2a$ ஆகுமாறு O இற்கு நிலைக்குத்தாக மேலே உள்ள புள்ளியாகும். துணிக்கை சமநிலையில் தொங்கவிடப்படும் போது அதன் நீட்சியைப் பெறுக. இப்போது துணிக்கை O இலிருந்து $\sqrt{5ga}$ கதியுடன் நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி எறியப்படுகின்றது. புள்ளி D, இல் P இன் கதியைக் காண்க. துணிக்கை P இன் இயக்கச் சமன்பாடு $\ddot{X}=\omega^2\left(x-\frac{9a}{4}\right)$ இனால் தரப்படுகிறது எனக் காட்டுக.

இங்கு $OP = x, (2a < x < 3a)$ இருக்கும் அதே வேளை, $\omega(>0)$ துணியப்பட வேண்டிய ஒரு மாறிலியாகும். $\ddot{X}=x-\frac{9a}{4}$ எனக் கொண்டு $\ddot{X}+\omega^2 X=O$ எனக் காட்டி, இது ஒரு எளிய இசையியக்கம் என நிறுவுக.

$\dot{X}^2 = \omega^2 (c^2 - X^2)$ எனும் சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி, தரைக்கு மோதும் போது அதன் கதியை கணிக்க. இங்கு C என்பது வீச்சமாகும். மேலும் B இலிருந்து தரைக்குச் செல்ல எடுக்கும் காலத்தைக் காண்க.

துணிக்கை P தரையுடன் மோதி பின்னர் மற்றுமொரு m திணிவு கொண்ட துணிக்கை Q உடன் இணைகின்றது. Q ஆனது $\frac{a}{2}$ நீளமுடைய மற்றுமொரு மீளும் இழையினால் O இற்குக் கீழே தரையில் உள்ள புள்ளி A உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. மீள்தன்மை மட்டு $8mg$ ஆகும். கூட்டுத் துணிக்கை தரையிலிருந்து மேல்நோக்கி இயங்கும் போது அதன் இயக்கச் சமன்பாடு $\frac{5a}{2} < w < 3a$ தொடர்பில் $\ddot{W} = \frac{2g}{a}\left(w - \frac{5a}{2}\right)$ எனக் காட்டி, அலைவு மையம் மற்றும் வீச்சத்தைக் காண்க. O இல் இருந்து $\frac{5a}{2}$ ஆழத்தில் புள்ளி B இல் அதன் கதியைக் கணிக்க.

கூட்டுத்துணிக்கைகள் B இலிருந்து மேல் நோக்கி இயங்கும் போது அதன் இயக்கச் சமன்பாடு $\ddot{y} + \frac{10g}{a} y = 0$ எனக் காட்டுக. இங்கு y என்பது B இலிருந்து அளக்கப்படும் இடப்பெயர்ச்சியாகும். கூட்டுத்துணிக்கை D ஐ சென்றடையும் எனக் காட்டுக.

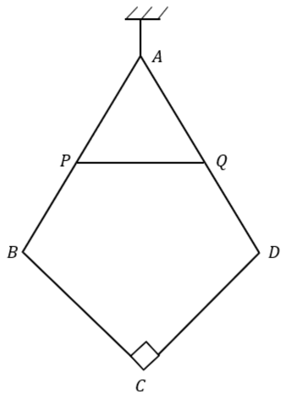
14. (a) ஓர் உற்பத்தி O ஐ குறித்து A, B, C ஆகிய மூன்று புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $a,\ b\ \ c = \lambda a + \mu b$ ஆகும். இங்கு $\lambda, \mu \in \mathbb{Z}^+$ மற்றும் $\left|\overrightarrow{OC}\right| = 2\sqrt{2}$ ஆகும். மேலும் $|a| = |b| = \sqrt{\frac{2}{3}},\ A\hat{O}B = \frac{\pi}{3},$ ஆகும். $OC,$ ஆனது AB இற்குக் செங்குத்தாகும். P எனும் புள்ளி நேர்கோடு AB ஐ உள்ளாக 2:3 எனும் விகிதத்திலும், Q எனும் புள்ளி நேர்கோடு OC ஐ வெளியாக 3:1 எனும் விகிதத்திலும் பிரிக்கின்றன. P, Q ஆகியவற்றின் தானக் காவிகளை a, b சார்பில் காண்க. $\mu|b|^2 - \lambda|a|^2 + (\lambda - \mu)\, a.b = 0$ எனக் காட்டுக.

$\lambda = 2$ எனக் காட்டி μ இன் பெறுமானத்தைக் காண்க. இதிலிருந்து O, P, Q என்பன ஒரு நேர் கோட்டுப் புள்ளிகள் அல்ல எனக் காட்டுக.

(b) பக்கம் ஒன்றின் நீளம் $a\ m$ உடைய ஒரு சதுரம் $ABCD$ இன் பக்கங்கள் $\overrightarrow{BC}, \overrightarrow{CD}, \overrightarrow{DA}, \overrightarrow{BA}, \overrightarrow{AC}, \overrightarrow{DB}$ வழியாக முறையே $6,\ 3,\ 6,\ 3,\ 17\sqrt{2},\ \sqrt{2}$ விசைகள் தாக்குகின்றன. அதே தளத்தில் $DCBA$ எனும் திசையில் தொழிற்படும் $4a\ Nm$ பருமனை உடைய ஒரு விசைச் சோடி சேர்க்கப்படும் போது, விசைத்தொகுதியின் விளையுள் விசையின் பருமனையும் அது AB உடன் அமைக்கும் கோணத்தையும் காண்க. விளையுள் விசைத்தாக்கக் கோடு AB ஐ அல்லது நீட்டப்பட்ட AB ஐ N இல் சந்திப்பின் AN தூரத்தைக் காண்க.

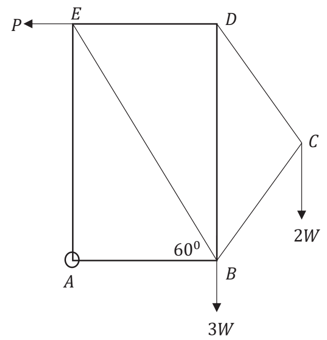
இவ்விசைத் தொகுதியானது A, B ஆகிய புள்ளிகளில் தொழிற்படும் இரு சமாந்தர விசைகள் P, Q இற்குச் சமவலுவுடையது எனின், P, Q ஐக் காண்க.

15. (a) ஒவ்வொன்றினதும் திணிவு அதன் நீளத்திற்கு விகிதசமமானதும், அலகு நீளத்தின் திணிவு w ஆவதுமான AB, BC, CD, DA ஆகிய நான்கு மெல்லிய சீரான கோல்கள் அவற்றின் முனைகளில் ஒப்பமாக மூட்டப்பட்டு, உருவில் காட்டியவாறு உச்சி A இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்பட்டு சமநிலையில் உள்ளன. $AB = AD = 2a$, $BC = CD$, $B\hat{C}D = \dfrac{\pi}{2}$ ஆகும். AB மற்றும் AD ஆகியவற்றின் நடுப்புள்ளிகள் a நீளமுடைய ஒரு பாரமற்ற கோலினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மூட்டு C இல் நிலவும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க. மேலும் பாரமற்ற கோலில் உள்ள இழுவையைக் காண்க.



(b) அருகே உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள சட்டப்படல் ஒவ்வொன்றும் A,B,C,D ஆகியவற்றில் சுயாதீனமாக மூட்டப்பட்டனவுமான $AB, BC, CD, DE, AE, BE, BD$ ஆகிய இலேசான கோல்களினால் ஆக்கப்பட்டுள்ளது. $AB = BC = CD = DE = 2a$, $AE = BD$, $A\hat{B}E = \dfrac{\pi}{3}$ ஆகும். B, D ஆகியவற்றில் முறையே $3W, 2W$ என்னும் சுமைகள் உள்ளன. சட்டப்படல் A இல் ஒரு நிலைத்த புள்ளியில் பிணைக் கப்பட்டு உருவில் காட்டியவாறு E இல் நிலைக்குத்தாக பிரயோகிக்கப்படும் போது ஒரு விசை P இன் பெறுமானத்தை W இல் காண்க.

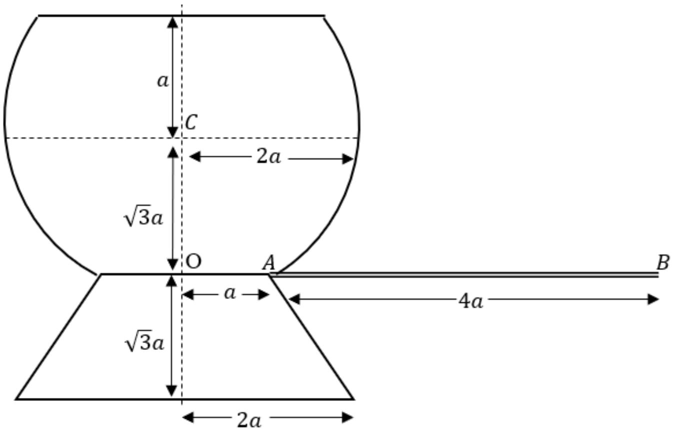
போவின் குறிப்பீட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு தகைப்பு வரிப்படத்தை வரைந்து அதிலிருந்து BC, BD, CD, DE, BE ஆகிய கோல்களில் உள்ள தகைப்புகள் அவை இழுவையா? உதைப்பா என குறிப்பிட்டுக் காண்க.



16. தொகையீட்டைப் பயன்படுத்தி

(i) அடியின் ஆரை $2a$ மேற்பக்கத்தின் ஆரை a மற்றும் செங்குத்து உயரம் h ஆகக் கொண்டதும், அடர்த்தி ρ உடையதுமான ஒரு சீரான திண்ம செவ்வட்டக் கூம்புச் சின்னத்தின் திணிவு $\dfrac{7\pi a^2 h}{3}$ எனவும், அதன் திணிவு மையம் அடியின் மையத்திலிருந்து $\dfrac{17}{28}h$ தூரத்தில் அமைந்துள்ளதெனவும் காட்டுக.

(ii) ஆரை $2a$ ஆகவும், அடர்த்தி ρ உடையதுமான ஒரு சீரான மெல்லிய அரைக்கோள ஓட்டின மையப்புள்ள O இலிருந்து அதன் சமச்சீர் அச்சுக்கு செங்குத்தாக $a\cos a$ தூரத்தில் வெட்டி எடுக்கப்படும் போது கிடைக்கும் சின்னத்தின் திணிவு $8\pi a^2 \rho \cos a$ ஆகும் எனவும், அதன் ஈர்வை மையம் அதன் அச்சின் மீது O இலிருந்து $\dfrac{a\cos a}{2}$ தூரத்தில் அமைந்துள்ளதெனவும் காட்டுக.



ஒரு திண்மம் S ஆனது, மையம் C, ஆரை $2a$ மற்றும் மேற்பரப்பு அடர்த்தி $a\rho$ உடைய ஒரு சீரான மெல்லிய கோள ஓட்டின் செங்குத்து விட்டத்திற்கு செங்குத்தாக, C இற்குக் மேலே a தூரத்திலும் மற்றும் கீழே $\sqrt{3}a$ தூரத்திலும் உள்ள பகுதிகளை அகற்றுவதன் மூலம் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

அடியின் ஆரை $2a$, மேற்பக்க முகத்தின் ஆரை a, செங்குத்து உயரம் a ஆகவும் அடர்த்தி ρ உடையதுமான ஒரு சீரான திண்ம நேர் வட்டக் கூம்புச் சின்னத்தின் சிறிய வட்ட முகத்தின் மீது, உருவில் காட்டியவாறு S எனும் திண்மம் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. புள்ளி A இல், நீளம் $4a$ மற்றும் நீள் அடர்த்தி $\pi a^2\rho$ உடைய ஒரு சீரான கிடைக்கோல் AB பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

இக் கூட்டுத்திண்மத்தின் திணிவு மையம் OA இலிருந்து $\dfrac{48\sqrt{3}+45}{4k}$ தூரத்திலும், OC இலிருந்து $\dfrac{36}{k}$ தூரத்திலும் அமைந்துள்ளது எனக் காட்டுக.
இங்கு $k=24+19\sqrt{3}$ ஆகும்.

இவ்வுருப்பொருள் புள்ளி B இலிருந்து சுயாதீனமாகத் தொங்கவிடப்படும் போது, AB கோலானது செங்குத்துடன் ஆக்கும் சாய்வு $\tan^{-1}\left(\dfrac{48\sqrt{3}+45}{4(5k-36)}\right)$ எனவும் காட்டுக.

17. (a) ஒரு குளிர்சாதனப் பெட்டி உற்பத்தித் தொழிற்சாலையில் A, B, C ஆகிய மூன்று இயந்திரங்கள் மாத்திரமே குளிர்சாதனப் பெட்டிகளை உற்பத்தி செய்கின்றன. மொத்த உற்பத்தியில் 50% ஐ A 30% ஐ இயந்திரம் B உம் உற்பத்தி செய்கின்றன. A, B, C ஆகிய இயந்திரங்கள் மூலம் உற்பத்தி செய்யப்படும் குளிர்சாதனப் பெட்டிகளில் முறையே 2%, 4%, 5% குறைபாடுடையவையாகும்.

(i) எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட குளிர்சாதனப்பெட்டி குறைபாடுடையதான ஒன்றாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

(ii) குறைபாடுடைய ஒரு குளிர்சாதனப் பெட்டி எடுக்கப்படும் போது, அது இயந்திரம் B இனால் உற்பத்தி செய்யப்பட்டிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

அத்தொழிற்சாலைக்கு ஒரு புதிய பரிசோதனை உபகரணம் அறிமுகப்படுத்தப்படுகிறது. அது குறைபாடுடைய குளிர்சாதனப் பெட்டியொன்றைச் சரியாக இனங்காண்பதற்கான நிகழ்தகவு 0.95 ஆகும். எனினும், எவ்வித குறைகளுமற்ற குளிர்சாதனப் பெட்டி ஒன்றைத் தவறாக “குறைபாடுடையது” எனப் பெயரிடுவதற்கான நிகழ்தகவு 0.03 ஆகும். எழுமாறாகத் தெரிவு செய்யப்பட்ட குளிர்சாதனப் பெட்டியொன்று இந்த உபகரணத்தினால் குறைபாடுடையது என இனங்காணப்பட்டது. உண்மையில் அக்குளிர்சாதனப் பெட்டி குறைபாடுடையதாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

(b) அத்தொழிற்சாலையில் பணிபுரியும் 100 ஊழியர்கள் தமது வீடுகளிலிருந்து தொழிற் சாலைக்கு வருவதற்கு எடுக்கும் நேரம் பின்வரும் அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது:

நேரம்	**ஊழியர்களின் எண்ணிக்கை**
0 - 20	10
20 - 40	25
40 - 60	40
60 - 80	15
80 - 100	10

இவ்வட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ள பரம்பலின் ஆகாரம் M_0, இடையம் M_d ஆகியவற்றைக் காண்க.

உத்தேச இடை A = 50 எனக்கொண்டு, இப்பரம்பலின் இடை μ, திட்ட விலகல் σ ஆகியவற்றை மதிப்பிடுக.

மேலும், $k = \dfrac{\mu - M_o}{\sigma}$ இனால் வரையறுக்கப்படும் கோட்டக் குணகம் (coefficient of skewness) k இலும் பார்க்க அதிகமா? இல்லையா எனக் காரணம் காட்டுக.