ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு கல்வி அமைச்சு கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education Ministry of Education Ministry of Education Ministry of Education

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர) பரீட்சை 2023

සංයුක්ත ගණිතය II
இணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

10 T II

පැය තුනයි
மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

අමතර කියවීම් කාලය - මිනිත්තු 10 යි
மேலதிக வாசிப்பு நேரம் - 10 நிமிடங்கள்
Additional Reading Time - 10 minutes

வினாத்தாளை வாசித்து, வினாக்களைத் தெரிவுசெய்வதற்கும் விடை எழுதும்போது முன்னுரிமை வழங்கும் வினாக்களை ஒழுங்கமைத்துக் கொள்வதற்கும் மேலதிக வாசிப்பு நேரத்தைப் பயன்படுத்துக.

சுட்டெண்							

அறிவுறுத்தல்கள் :

- இவ்வினாத்தாள் **பகுதி A** (வினாக்கள் **1 – 10**), **பகுதி B** (வினாக்கள் **11 – 17**) என்னும் இரு பகுதிகளைக் கொண்டது.
- **பகுதி A :**

  எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக. ஒவ்வொரு வினாவுக்குமுரிய உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் எழுதுக. மேலதிக இடம் தேவைப்படுமெனின், நீர் மேலதிக தாள்களைப் பயன்படுத்தலாம்.
- **பகுதி B**

  ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமது விடைகளைத் தரப்பட்டுள்ள தாள்களில் எழுதுக.
- ஒதுக்கப்பட்டுள்ள நேரம் முடிவடைந்ததும் **பகுதி A** இன் விடைத்தாளானது **பகுதி B** இன் விடைத்தாள்களுக்கு மேலே இருக்கத்தக்கதாக, இரு பகுதிகளையும் இணைத்துப் பரீட்சை மண்டப மேற்பார்வையாளரிடம் கையளிக்க.
- வினாத்தாளின் **பகுதி B ஐ மாத்திரம்** பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்வதற்கு அனுமதிக்கப்படும்.

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	

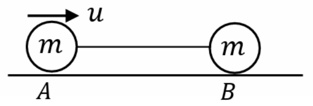
மொத்தம்

இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

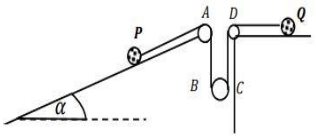
விடைத்தாள் பரீட்சகர்	
பரிசீலித்தவர் : 1	
பரிசீலித்தவர் : 2	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

1. ஒவ்வொன்றும் m திணிவுடைய A,B எனும் இரு துணிக்கைகள் a நீளமுள்ள இலேசான நீளா இழையினால் இணைக்கப்பட்டு ஒப்பமான ஒரு கிடைமேசையின் மீது, இழை இறுக்கமாக இருக்குமாறு தொகுதி ஓய்வில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. துணிக்கை A இற்கு $\overrightarrow{AB}$ திசையில் u எனும் வேகம் கொடுக்கப்படுகிறது. பின்னர் நடைபெறும் இயக்கத்தில் மோதுகையின் பின்னர் துணிக்கைகளின் வேகங்களைக் கண்டு, மீண்டும் இழை இறுக்கமடையும் போது இழையில் ஏற்படும் கணத்தாக்கை காண்க? இரு துணிக்கைகளுக்கும் இடையிலான மீளமைவுக்குணகம் e ஆகும்.



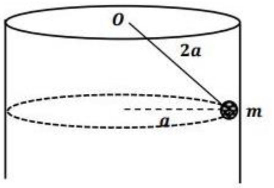
2. $AB = a$ ஆகுமாறு A,B எனும் இரு புள்ளிகள் கிடைத்தரையின் மீது அமைந்துள்ளன. இரு துணிக்கைகள் P, Q என்பன முறையே A,B புள்ளிகளில் இருந்து ஒரே கணத்தில் முறையே u, v வேகங்களுடன் கிடையுடன் முறையே $45^0, 60^0$ கோணங்களில் ஒன்றை ஒன்று நோக்கி AB இனுடான நிலைக்குத்து தளத்தில் எறியப்படுகின்றன. இருதுணிக்கைகளும் தரையிலிருந்து நிலைக்குத்தாக மேலே ஒரேபுள்ளியில் மட்டுமட்டாக கடக்கும் எனின் $u : v = \sqrt{3} : \sqrt{2}$ எனக் காட்டி u இன் பெறுமானத்தை a , g இல் காண்க.

3. படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு α சாய்வுடைய தளத்தில் உள்ள m திணிவுடைய துணிக்கை P ஆனது நீளா இழை மூலம் தொடுக்கப்பட்டு இழையானது நிலையான கப்பி A இனூடு சென்று M திணிவுள்ள இயங்கக்கூடிய கப்பி B இனூடு சென்று மீண்டும் நிலையான கப்பி D இனூடு சென்று கிடைத்தளத்திலுள்ள திணிவு Q உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இழைகள் இழுவையில் இருக்க தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படும் எனின் இழைகளின் இழுவை மற்றும் துணிக்கைகளின் மற்றும் இயங்கும் கப்பியின் ஆர்முடுகல்களைத் துணிவதற்கு போதிய சமன்பாடுகளை எழுதுக.



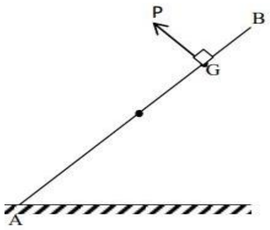
4. M kg திணிவுடைய மோட்டார் வண்டியொன்று மட்டமான பாதையொன்றில் ஒருமை வேகம் ums^{-1} உடன் இயங்கும் போது அதன் உயர் வலு $3HW$ ஆகும். இயக்கத்துக்கான பாதையின் தடையைக் காண்க. பாதையின் தடைவிசை மாறாதுள்ளபோது சரிவு $30:1$ ஆகவுள்ள பாதையில் மோட்டார் வண்டியானது உயர்வலுவுடன் கீழ்நோக்கி இயங்குகின்றது. எனின் மோட்டார் வண்டி அடையக்கூடிய உயர் வேகம் $\frac{90Hu}{90H-Mgu}ms^{-1}$ எனக்காட்டுக. இங்கு $H > \frac{mgu}{90}$

5. உருவில் காட்டியவாறு a ஆரையுள்ள ஒப்பமான நிலைத்த உருளையொன்றின் மூடியின் மையம் O உடன் இணைக்கப்பட்ட $2a$ நீளமுள்ள இழையின் மற்றைய நுனியில் m திணிவுள்ள ஒப்பமான துணிக்கையொன்று இணைக்கப்பட்டுள்ளது. துணிக்கையானது உருளையின் உட்பக்க வளைமேற்பரப்பைத் தொட்டுக்கொண்டு ω ஒருமைக் கோண வேகத்துடன் கிடை வட்டமொன்றில் இயங்குகிறது. இழையின் இழுவை $\frac{2mg}{\sqrt{3}}$ எனக்காட்டி, உருளையினால் துணிக்கை மீது உண்டாக்கும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க.



6 .உற்பத்தி O குறித்து A,B,C ஆகிய புள்ளிகளின் தானக் காவிகள் முறையே $\underline{i}+\underline{j}$, $4\underline{i}+\underline{j}$, $6\underline{i}+3\underline{j}$ ஆகும். $\underline{i},\underline{j}$ என்பன வழக்கமான குறியீடுகள் ஆகும். D என்பது $AD:DB=1:2$ ஆகுமாறு AB மீதுள்ள ஒரு புள்ளி ஆகும். O என்ற புள்ளி குறித்து D இன் தானக் காவியைக் காண்க. O,D,C என்ற புள்ளிகள் ஒரே நேர்கோட்டில் அமையும் எனக் காட்டுக.

7. உருவில் காட்டப்பட்டுள்ள நிறை w உடைய சீரற்ற கோல் AB இன் ஈர்வை மையம் G ஆனது $AG : GB = 3 : 1$ ஆகுமாறு உள்ளது. கோலின் முனை A ஆனது கரடான கிடைத்தரையைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்க G இல் கோலுக்கு செங்குத்தாக தாக்கும் விசை P இனால் கோலானது கிடையுடன் கோணம் θ இனை ஆக்குமாறு சமநிலையில் பேணப்படுகிறது. கோல், இழை என்பன ஒரே நிலைக்குத்துத் தளத்தில் உள்ளன. கோலின் மீது தாக்கும் விசைகளை சரியாகக் குறிக்க. புள்ளி A யில் கோலின் மீது தரையினால் தாக்கும் விளையுள் விசை S ஆயின் P,S என்பவற்றை w, θ சார்பில் காண்க.



………

………

………

………

………

………

………

………

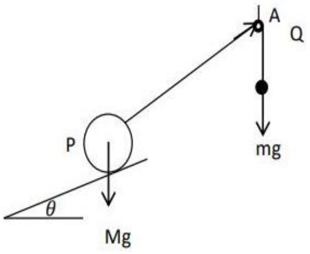
………

………

………

………

8. கிடையுடன் கோணம் θ இல் சாய்ந்துள்ள கரடான தளமொன்றின் மீது திணிவு M இனை உடைய கோளம் P வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளத்துடன் இணைக்கப்பட்ட இலேசான நீளா இழையொன்று ஒப்பமான கப்பி A இன் மீது சென்று மற்றைய முனைக்கு திணிவு m ஐக் கொண்ட Q என்ற துணிக்கை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. AQ இழை பகுதி நிலைக்குத்தாக அமைந்துள்ளது. கோளம் P உடன் இணைக்கப்பட்ட இழைப்பகுதி கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தில் சாய்வுறும் போது கோளமானது கீழே வழுக்கும் தறுவாயில் எல்லைச்சமநிலையில் உள்ளது. கோளத்துக்கும் தளத்துக்கும் இடையிலுள்ள உராய்வுக் குணகத்தை துணிவதற்கு போதிய சமன்பாடுகளை எழுதுக.



………

………

………

………

………

………

………

………

………

………

………

………

………

………

9. A , B, C என்பன $P(A) = 8k$, $P(B) = 2k$, $P(C) = k$, $0 < k < 1$ ஆகுமாறுள்ள மூன்று நிகழ்ச்சிகள் ஆகும். மேலும் $P(A/B) = P(B/C) = 0$, $P(A/C) = P(A)$, $P(A \cup B \cup C) = \frac{11}{12}$ ஆயின்

(i) $P(A \cap B), P(B \cap C), P(A \cap B \cap C) = 0$ என்பவற்றைக்காண்க.

(ii) மேலும் $P(C \cap A)$ ஐ k இல் கண்டு k இன் பெறுமானத்தையும் காண்க.

10. 1004,1008,1000,1008,996,992,1000,1008,1000,1008 ஆகிய பத்து அவதானிப்புக்கள் ஒவ்வொன்றும் $1000 - 4x$ என்ற வடிவில் எடுத்துரைக்கப்பட்டுள்ளது. x இன் பெறுமானங்களின் இடை, நியமவிலகல் என்பவற்றைக் கண்டு தரப்பட்டுள்ள பத்து அவதானிப்புகளினதும் இடை, நியமவிலகல் என்பவற்றை உய்த்தறிக.

ශ්‍රී ලංකා විභාග දෙපාර්තමේන්තුව / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

අධ්‍යාපන අමාත්‍යාංශය
கல்வி அமைச்சு
Ministry of Education

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர (உயர்தர)ப் பரீட்சை - 2023

සංයුක්ත ගණිතය II
இணைந்த கணிதம் II
Combined Mathematics II

10 T II

பகுதி B

❖ ஐந்து வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

11.(a). சிறிய பந்து P இணைக் காவும் பலூன் ஒன்று தரையின் மீதுள்ள புள்ளி O வில் ஓய்விலிருந்துசீரான ஆர்முடுகல் λg உடன் நிலைக்குத்தான மேல்நோக்கி இயங்குகிறது. h உயரத்தில் பந்து பலூனிலிருந்து பிரிந்து புவியீர்ப்பின் கீழ் இயங்குகிறது. பந்து மீண்டும் h உயரத்தை அடையும் கணத்தில் வேறொரு பந்துQ ஆனது தரையில் O விலிருந்து v வேகத்துடன் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி எறியப்படுகிறது.

(i) இரு பந்துகளின் இயக்கத்துக்கான வேக-நேர வரைபுகளை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

(ii) பந்து P பலூனிலிருந்து பிரியும் கணத்தில் அதன் வேகம் $\sqrt{2\lambda gh}$ எனக் காட்டுக.

(iii) பந்து P அடையும் அதியுயர் உயரம் $\left(h+\frac{v^2}{2g}\right)$ எனக் காட்டுக.

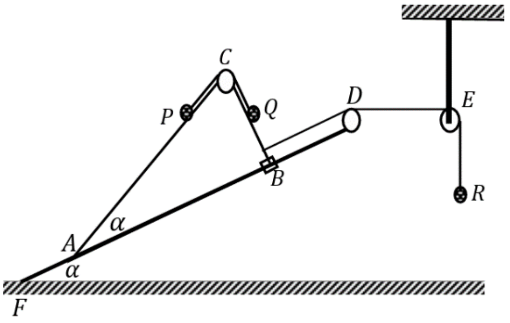
(iv) பந்து Q எறியப்பட்டபின் இரு பந்துகளும் மோதுவதற்கு எடுக்கும் காலம் $\sqrt{\frac{h}{8\lambda g}}$ எனக் காட்டுக.

(b).தெற்கு நோக்கி சீரான வேகம் **v** உடன் பயணிக்கும் கப்பல் **A** இற்கு, **P** எனும் வள்ளமானது தெற்கிற்கு α கிழக்கே பயணிப்பதாகத் தோன்றுகிறது. அதேவேளை மற்றொரு வள்ளம் **Q** ஆனது வடக்கிற்கு α கோணம் கிழக்கே பயணிப்பதாக தோன்றுகிறது. புவி சார்பாக வள்ளம் **P** சீரான வேகம் 3**v** உடனும் வள்ளம் Q சீரான வேகம் **v** உடனும் பயணிக்கின்றன. A *சார்பாக* **P, Q** என்பவற்றின் இயக்கத்துக்குமான வேகமுக்கோணிகளை ஒரே வரிப்படத்தில் வரைக.

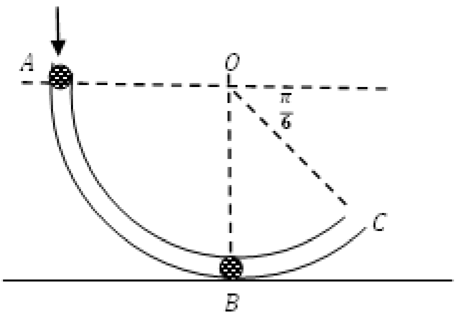
(i) A சார்பாக **P**,**Q** என்பவற்றின் கதிகளைக் காண்க.

(ii) ஆரம்பத்தில் கப்பல் A ஆனது வள்ளம் **P** இலிருந்து கிழக்கே ***24km*** தூரத்திலும் , வள்ளம் Q இலிருந்து வடக்கே ***6km*** தூரத்திலும் காணப்பட்டது. A உம் P உம் கிட்டிய தூரத்தில் காணப்படும் போது A இற்கும் Q இற்கும் இடையிலான தூரம் $\frac{48\cos^2\alpha}{\sqrt{9-\sin^2\alpha}-\cos\alpha}$ எனக் காட்டுக.

12 (a) திணிவு ***3m*** உம் $B\hat{A}C = \alpha$, $A\hat{B}C = \frac{\pi}{2}$ ஆகவும் உள்ள ஆப்பு ABC ஆனது $\alpha\left(<\frac{\pi}{4}\right)$ சாய்வுடைய தளத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. $AF = a$ ஆக இருக்குமாறு ஆப்பு அதன் உச்சி C இல் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள கப்பியினூடு செல்லும் இழையின் முனைகளில் $2m, m$ திணிவுடைய P,Q எனும் திணிவுகளை உடைய துணிக்கைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. புள்ளி D இல் நிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ள கப்பியினூடு செல்லம் வேறொரு இழையின் ஒரு முனை ஆப்பிற்கும் மறுமுனை இதே கிடைமட்டத்திலுள்ள வேறொரு கப்பி E இனுடு சென்று m திணிவுடைய துணிக்கை R இனைக்காவுகிறது. தொகுதியின் குறுக்குவெட்டு முகம் உருவில் காட்டப்படுகிறது. தொகுதி ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படும் போது முனை A ஆனது F இனை அடையும் எனின் அதற்கு எடுத்த நேரத்தைக் காண்பதற்கான சமன்பாடுகளைக் காண்க.



b) உருவில் காட்டப்பட்டவாறு கிடைத்தளத்துடன் தொடுகையில் உள்ள ஒப்பமான குழாயின் அதிதாழ்புள்ளியில் λm திணிவுள்ள துணிக்கை Q வைக்கப்பட்டுள்ள அதேவேளை புள்ளி A இல் m திணிவுடைய துணிக்கை P ஆனது ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது. **OP** ஆனது **OA** உடன் கோணம் $\boldsymbol{\theta\left(0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}\right)}$ இனை ஆக்கும் போது அதன் வேகம் $\boldsymbol{V^2 = 2ga\sin\theta}$ எனக் காட்டுக. பின்னர் மோதலுக்கு சற்று முன்னர் **P** இன் வேகம் $\boldsymbol{\sqrt{2ga}}$ எனக்காட்டுக. இருதுணிக்கைகளும் மோதி இணைகின்றன. மோதுகையின் பின் சேர்த்தி துணிக்கை கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் ஒரு கோணம் $\boldsymbol{\theta(0 \leq \theta \leq \pi/3)}$ இனை ஆக்கும்போது அதன் வேகம் **u** ஆனது $\boldsymbol{u^2 = \frac{2ga}{9}(9\cos\theta - 5)}$ எனக் காட்டுக. சேர்த்தித் துணிக்கையானது எவ்வகையிலும் குழாயை விட்டுச் செல்லாமல் அலைவு இயக்கத்தை ஆக்குவதற்கு $\boldsymbol{\lambda \leq \sqrt{2} - 1}$ ஆகுதல் வேண்டும் எனக் காட்டுக. $\boldsymbol{\lambda = \sqrt{2} - 1}$ ஆகும் போது சேர்த்தி துணிக்கை தனது அலைவு இயக்கத்தில் கணநிலை ஓய்வுக்கு வரும் கணத்தில் குழாயினால் துணிக்கை மீது $\boldsymbol{\frac{5mg}{9}}$ பருமனுடைய மறுதாக்கத்தை உண்டாக்கும் எனக் காட்டுக



13 (a). இயற்கை நீளம் $3l$ ஆகவுள்ள மெல்லிய, இலேசான மீள்தன்மை வில்லொன்று, அதன் கீழ் முனை O ஆனது நிலையாக இருக்குமாறு நிலைக்குத்தாக நிறுத்தப்பட்டுள்ளது. m திணிவுள்ள P என்னும் ஒரு துணிக்கை வில்லின் மேல் நுனியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. P இன் மீது மேல்நோக்கிப் பிரயோகிக்கப்படும் நிலைக்குத்தான $3mg$ என்ற மாறா விசையின் மூலம், துணிக்கை P ஆனது, O இற்கு நிலைக்குத்தாக மேலே $4l$ உயரத்தில் உள்ள புள்ளி A இல் சமநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லின் மீள்தன்மை மட்டு $6mg$ எனக் காட்டுக. A இலிருந்து துணிக்கை P மெதுவாக விடுவிக்கப்படும் போது, துணிக்கை நிலைக்குத்தான இயக்கத்தைக்காட்டுகின்றது. எனக்கொண்டு வில்லின் நீளம் x ஆகும் போது $3l < x < 4l$ ஆகவிருக்க $\ddot{x} + \frac{2g}{l}\left(x - \frac{5l}{2}\right) = 0$ எனக் காட்டுக. இச் சமன்பாட்டை $\ddot{x} + \omega^2 x = 0$ என்ற வடிவில் மீண்டும் எழுதுக. இங்கு $X = x - \frac{5l}{2}$, $\omega^2 = \frac{2g}{l}$ ஆகும்.

$\dot{X}^2 = \omega^2(C^2 - X^2)$ சூத்திரத்தைப் பயன்படுத்தி இவ் இயக்கத்தின் வீச்சம் C ஐக் காண்க. இதிலிருந்து O இற்கு நிலைக்குத்தாக $3l$ உயரத்தில் உள்ள புள்ளி B இல் துணிக்கையின் கதியைக் காண்க. B இல் ஓய்வாக உள்ள m திணிவுள்ள துணிக்கை Q , P உடன் நேரடியாக மோதி அதனுடன் இணைகிறது. ஆதன் பின்னர் B இல் சேர்த்தித் துணிக்கை கீழ்நோக்கி இயங்க ஆரம்பிக்கும் கதி $\sqrt{gl}$ எனக் காட்டுக. D என்பது சேர்த்தித் துணிக்கை அடையும் அதி தாழ் புள்ளி எனக் கொண்டு B இலிருந்து D வரை துணிக்கையின் இயக்கத்துக்கு, வில்லின் நீளம் Y என்பது $\ddot{y} + \frac{3g}{l}\left(y - \frac{8l}{3}\right) = 0$ என்ற சமன்பாட்டைத் திருப்தி செய்யும் எனக் காட்டுக. இங்கு $2l < y < 3l$ ஆகும். மேற்படி சமன்பாட்டின் தீர்வு $y = \frac{8l}{3} + \alpha\cos\omega t + \beta\sin\omega t$ என்ற வடிவில் உள்ளதெனக் கொண்டு α , β , ω ஆகிய ஒருமைகளின் பெறுமானங்களைக் காண்க. இதிலிருந்து, துணிக்கை B இலிருந்து D வரை ஈடுபடும் எளிமைஇசை இயக்கத்தின் மையம், வீச்சம் என்பவற்றைக் காண்க. P ஐ விடுவித்த கணத்திலிருந்து கூட்டுத்துணிக்கை D ஐ அடைவதற்கு எடுத்த காலத்தைக் காண்க.

14 .(a) உற்பத்தி O குறித்து புள்ளி A இன் தானக் காவி $\sqrt{3}\underline{i}+\underline{j}$ ஆகும். B என்பது $OB = 10$ அலகும், $B\hat{A}O = 60^0$ ஆகவும் உள்ள ஒரு புள்ளியாகும். $\alpha \neq 0$ ஆகவிருக்க, $\overrightarrow{OB} = \alpha\underline{i}+\beta\underline{j}$ எனக்கொண்டு காவி $\overrightarrow{OB}$ ஐக் காண்க. இங்கு $\underline{i}\,,\underline{j}$ என்பன வழக்கமான குறியீடுகள் ஆகும். OB இன் மீது C என்பது $\overrightarrow{AC} = \frac{\sqrt{3}}{2}\underline{i} - \frac{5}{2}\underline{j}$ ஆகுமாறுள்ள ஒரு புள்ளியாகும். $OC : CB$ விகிதத்தைக் காண்க. OA இன் நடுப்புள்ளி D எனின், $\overrightarrow{BD}$ ஐப் பெறுக. E என்பது $\overrightarrow{AE} = \frac{3}{4}\overrightarrow{AC}$ ஆகுமாறுள்ள ஒரு புள்ளி எனின், $\overrightarrow{BE}$ ஐக் காண்க. B, E, D என்பன ஒரே நேர்கோட்டுப்புள்ளிகள் எனக் காட்டுக.

(b).சரிவகம் $ABCD$ இல் $AB//DC$ உம் $AB \perp BD$, $D\hat{A}B = 60^0$, $C\hat{A}B = 30^0$ உம் ஆகும். $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AD}\,, \overrightarrow{CA}, \overrightarrow{DB}$ பக்கங்கள் வழியே முறையே $\mu P, 2P, 3\sqrt{3}P, \lambda P$ விசைகள் தாக்குகின்றன.

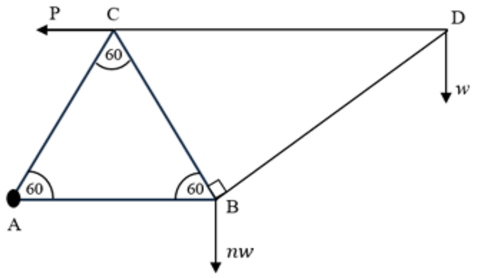
(i) $\lambda\,,\mu$ இன் இப்பெறுமானத்துக்கு தொகுதி சமநிலையில் இருக்காது எனக்காட்டுக.

(ii) தொகுதியின் விளையுள் AD வழியே இருப்பின் λ, μ இன் பெறுமானங்களை

(iii)தொகுதிக்கு $\overrightarrow{DC}$ திசையில் D இனூடாக αP விசையொன்றும், அதே தளத்தில் G இணையொன்றும் சேர்க்கப்படுகின்றன. புதிய விளையுள் DB வழியே இருப்பின் $\alpha\,, G$ என்பவற்றைக் காண்க.

15. (a) சீரான கோல்கள் AB, BC, CD, DA என்பவற்றின் நிறைகள் முறையே 2W, 2W, 3W, W ஆகும். கோல்களின் முனைகள் A, B, C ,D என்பவற்றை அவற்றின் முனைகளில் ஒப்பமாக மூட்டுவதன் மூலம் ஒரு நாற்பக்கல் வடிவ சட்டப்படல் ஆக்கப்படுகின்றது. கோல்கள் AB, BC என்பவற்றின் நடுப்புள்ளிகளை மெல்லிய மீள்தன்மையற்ற இழையினால் இணைப்பதன் மூலம் சதுர வடிவில் பேணப்படுமாறு தொகுதி A இல் கட்டித்தொங்கவிடப்பட்டு சமநிலையில் பேணப்படுகிறது. இழையிலுள்ள இழுவை 9W எனக்காட்டுக. அத்துடன் கோல் BC இன்முனை B, C இலுள்ள மறுதாக்கங்களைக்காண்க.

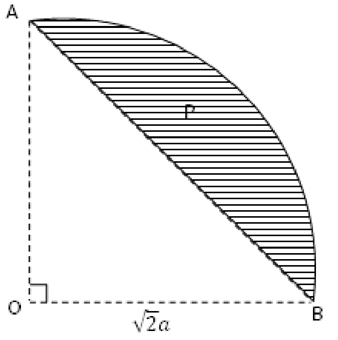
(b)உருவில் காட்டியவாறு ஐந்து கோல்களால் ஆன சட்டப்படல் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு கோல்கள் AB,BC,AC என்பன சம நீளங்களுடையன. தொகுதி நிலைத்தபுள்ளி A உடன் சுயாதீனமாகப் பிணைக்கப்பட்டுள்ளது. B, C இல் முறையே $nw\,, w$ நிறைகள் தொங்கவிடப்பட்டு AB, CD கிடையாக இருக்குமாறு C இல் பிரயோகிக்கப்படும் P எனும் விசையினால் நிலைக்குத்துத் தளத்தில் சமநிலையில் பேணப்படுகின்றது $P = \left(\frac{2n+5}{\sqrt{3}}\right)w$ எனக் காட்டுக. போவின் குறிப்பீட்டைப் பயன்படுத்தி, கோல்களிலுள்ள தகைப்புகளை வேறுபடுத்துக. கோல் BC இனால் தாங்கக் கூடிய மிக உயர் இழுவை $10\sqrt{3}W$ எனின், $n \leq 14$ ஆகவேண்டுமெனக் காட்டுக.



16 (a) (i) ஆரை r உம் மையக்கோணம் 2α உம் உடைய சீரான ஆரைச்சிறை ஒன்றின் திணிவு மையமானது அதன் வட்ட மையத்திலிருந்து $\frac{2r\sin\alpha}{3\alpha}$ தூரத்தில் அமையும் எனக்காட்டுக.

(ii) உயரம் h உம் a ஆரையும் உடைய சீரான செவ்வட்ட பொள் கூம்பின் திணிவு மையம் அதன் உச்சியிலிருந்து $\frac{2h}{3}$ தூரத்தில் கிடக்குமெனக்காட்டுக.

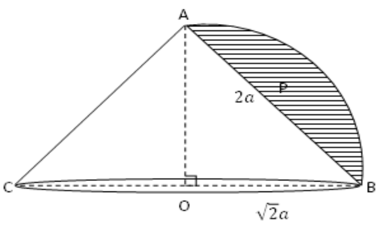
மேலே குறிப்பிட்ட சீரான ஆரைச்சிறையிலிருந்து இருசமபக்க முக்கோண அடர் நீக்கப்பட்ட பின்னர் எஞ்சிய பகுதியின் திணிவு மையம் O இலிருந்து அதன் சமச்சீர் அச்சின் வழியே $\frac{4r\sin^3\alpha}{3(2\alpha-\sin^2\alpha)}$ தூரத்தில் அமையும் எனக் காட்டுக.



படம்-01

(b) ஆரை $\sqrt{2}a$ ஆகவும் மையத்தில் $\frac{\pi}{2}$ ஆரையனை எதிரமைக்கும் சீரான ஆரைச்சிறையிலிருந்து இருசம பக்க முக்கோண அடரை நீக்கிய பின் பெறப்படும் உருவில் காட்டிய சேர்த்தித் திணிவின் திணிவுமையமானது மையம் Oஇலிருந்து சமச்சீர்அச்சின்மீது $\frac{4a}{3(\pi-2)}$ தூரத்தில் அமையும் எனக் காட்டுக.

(c) அடியின் ஆரை $\sqrt{2}a$ உம் சாயுயரம் $2a$யும் ஆன பொள்கூம்பின் சாயுயரத்தின் வழியே மேற்குறிப்பிட்ட அடரை இணைப்பதன் மூலம் கீழே உருவில் காட்டியவாறான கூட்டுப்பொருளொன்று அமைக்கப்பட்டுள்ளது. கூம்பின் திணிவு அடரின் திணிவைப்போல் ஐந்து மடங்காகும். OB, OA என்பவற்றை முறையே x அச்சாகவும் y அச்சாகவும் கொண்டு சேர்த்தி பொருளின் ஈர்வைமையத்தின் நிலையைக் காண்க. சேர்த்திப்பொருளானது A இல் தொங்கவிடப்படும் போது OA ஆனது நிலைக்குத்துடன் $\tan^{-1}\left(\frac{5\pi-8}{2(9\pi-19)}\right)$ கோணத்தை ஆக்கும் எனக் காட்டுக.



படம்-02

17 (a) சிறுவர்வைத்தியசாலை ஒன்றின் அறிக்கைப் பகுப்பாய்வின் போது, வைத்தியசாலையில் சிகிச்சைபெறும் ஆண் பிள்ளை ஒன்றை எழுமாறாக தெரிவு செய்தபோது அவரின் நோய் நிலைமை தொடர்பாக பின்வரும் தரவுகள் பெறப்பட்டன.

நிகழ்ச்சி A : அப்பிள்ளைக்கு ஆஸ்துமா நோய் இருத்தல்
நிகழ்ச்சி B : பிள்ளைக்கு உயர் குருதி அழுத்தம் இருத்தல்
நிகழ்ச்சி C : பிள்ளைக்கு நீரிழிவு நோய் இருத்தல்

A, B, C நிகழ்ச்சிகள் ஒவ்வொன்றும் சாராநிகழ்ச்சிகள் ஆகவும் $P(B) = 0.3, P(A \cup B) = 0.37, P(C) = 0.2$ எனவும் தரப்படின்

(i) $P(A) = 0.1$ எனக் காட்டுக.

(ii) $P(B'/A')$ ஐக் காண்க. இங்கு A', B' என்பன முறையே A,B நிகழ்ச்சிகளின் நிரப்பு நிகழ்ச்சிகளாகும்.

(iii) எழுமாறாக தெரிவுசெய்த பிள்ளை ஒன்றுக்கு நீரிழிவு நோய் இருந்து ஆனால் உயர் குருதி அமுக்கமோ ஆஸ்துமா நோயோ இல்லாதிருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக் காண்க.

(iv) எழுமாறாக தெரிவுசெய்த பிள்ளை ஒன்றிற்கு மேற்குறித்த நோய்களில் ஒன்றினால் மட்டும் பாதிக்கப்பட்டவர் எனத் தரப்படுமிடத்து அது ஆஸ்துமா நோயாக இருப்பதற்கான நிகழ்தகவைக்காண்க.

(b) கம்பனி ஒன்றின் 120 தொழிலாளர்கள் வீட்டிலிருந்து வேலைத்தளத்துக்கு பயணஞ்செய்யும் தூரங்களின் கிட்டிய கிலோ மீற்றரிலான தரவுகள் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

தூரம்	தொ.எண்ணிக்கை
0 -10	10
10-20	19
20-30	43
30-40	25
40-50	8
50-60	6
60-70	5
70-80	3
80-90	1

(i) $y_i = \frac{1}{10}(x_i - 45)$ என்ற உருமாற்றத்தைப் பயன்படுத்தி, பரம்பலின் இடை, நியமவிலகல் என்பவற்றை காண்க.

(ii) $50Km$ இலும் கூடுதலாகப் பயணிக்கும் தொழிலாளர்களை அவர்களின் வீடுகளுக்கு அருகிலுள்ள கிளைகளுக்கு மாற்றுவதற்கு கம்பனி தீர்மானிக்கிறது. இவ்வாறு இடம்மாற்றிய பின் எஞ்சிய தொழிலாளர்கள் வேலைக்கு வருவதற்கு பயணிக்கும் தூரங்களின் காலணை இடைவீச்சை காண்க.

(iii) புதிய தரவுகளின் பரம்பலின் வடிவத்தை வரைக?

***