யாழ். வலயக் கல்வித் திணைக்களத்தின் அனுசரணையுடன்
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
**Field Work Centre**
**தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2016**
**Term Examination, June - 2016**

FWC

**தரம் :- 13 (2016)** **இணைந்த கணிதம் – II**

## பகுதி - B

11) (a) நேரான வீதி ஒன்றின் வழியே செல்லும் பேருந்து ஒன்றின் சாரதி தனக்கு முன்னால் பேருந்து நிறுத்துமிடம் $D$ யில் பயணி ஒருவர் பேருந்தை நிறுத்த சைகை செய்வதை அவதானிக்கின்றார். அப்போது $AD = a$ ஆகவுள்ள புள்ளி $A$ யில் பேருந்தின் வேகம் $u\, ms^{-1}$ ஆகும். $D$ யில் பேருந்தை நிறுத்தக் கூடியதாக $AB = BC = CD$ ஆகவுள்ள புள்ளிகளில் சாரதி அடுத்தடுத்து தடுப்பைப் பிரயோகிப்பதன் மூலம் $AB, BC, CD$ ஆகிய ஆயிடைகளில் பேருந்தின் அமர்முடுகல் முறையே $f, 2f, 3f$ ஆக பேணி $D$ யில் பேருந்தை நிறுத்துகின்றார்.

(i) பேருந்தின் இயக்கத்திற்கான வேக - நேர வரைபை வரைக.

(ii) வேக - நேர வரைபில் இருந்து $u^2 = 4af$ எனக் காட்டுக.

(iii) $B, C$ ஆகிய புள்ளிகளை அடையும் போது பேருந்தின் வேகத்தை $f$ சார்பில் காண்க.

(iv) துணிக்கை $D$ யை அடைய எடுக்கும் மொத்த நேரம் $\frac{u}{12f}\left[12 - \left(\sqrt{30} + \sqrt{2}\right)\right]$ எனக் காட்டுக.

(b) கப்பல் $A$ யானது மேற்கு நோக்கி $3\,U\, km/h$ என்னும் சீரான வேகத்தில் செல்கின்றது. இரண்டாம் கப்பல் $B$ யானது தெற்கு நோக்கி $2\sqrt{3}U\, km/h$ என்னும் சீரான வேகத்தில் செல்கின்றது. முதலாம் கப்பலின் மாலுமிக்கு மூன்றாம் கப்பல் $C$ யானது தெற்குக்கு $30^o$ கிழக்கு நோக்கி செல்வதாக தோன்றுகின்றது. இரண்டாம் கப்பலின் மாலுமிக்கு $C$ யானது வடக்குக்கு $60^0$ மேற்கே செல்வதாக தோன்றுகின்றது. சார்பு வேகக் கோட்பாடுகளை உபயோகிப்பதன் மூலம் வேக முக்கோணிகளை வரைந்து, மூன்றாம் கப்பலின் உண்மை வேகத்தையும் திசையையும் காண்க.

12) (a) நீளம் $l$ ஐ உடைய ஓர் இலேசான மீள்தன்மையின்றிய இழையின் ஒரு நுனியில் $m$ திணிவுள்ள ஒரு துணிக்கை இணைக்கப்பட்டு இழையின் மற்றைய நுனி ஒரு நிலைத்த புள்ளி $O$ விற்கு இணைக்கப்பட்டு துணிக்கை ஈர்ப்பின் கீழ் நாப்பத்தில் தொங்குகின்றது. துணிக்கையானது $u$ கதியுடன் கிடையாக எறியப்படுகின்றது. இழை கீழ்முக நிலைக்குத்துடன் $\theta$ கோணம் ஆக்கும்போது துணிக்கையின் வேகம் $v$ எனவும் இழையில் உள்ள இழுவை $T$ எனவும் இருப்பின்,

(i) $v^2 = u^2 - 2gl\,(1 - \cos\theta)$

(ii) $T = \frac{m}{l}\,(u^2 - 2gl + 3gl\cos\theta)$ எனக் காட்டுக.

(iii) $\omega_1, \omega_2$ என்பன உயர்வு, இழிவு கோண வேகங்கள் ஆகவும் $T_1$, $T_2$ என்பன உயர்வு, இழிவு இழுவைகள் ஆகவும் இருப்பின்,

$(\alpha)$ $\dot{\theta} = \sqrt{\omega_1^2 \cos^2 \frac{\theta}{2} + \omega_2^2 \sin^2 \frac{\theta}{2}}$

$(\beta)$ $T = T_1 \cos^2 \frac{\theta}{2} + T_2 \sin^2 \frac{\theta}{2}$ எனக் காட்டுக.

(b) திணிவு $M$ ஐயும் சாய்வு $\alpha \left(\alpha < \frac{\pi}{2}\right)$ வையும் உயரம் $h$ ஐயும் உடைய ஓர் ஒப்பமான ஆப்பானது ஒப்பமான கிடைத்தளம் ஒன்றின் மீது வைக்கப்பட்டு திணிவு $m$ ஐ உடைய ஓர் ஒப்பமான துணிக்கை ஆப்பின் சாய்முகத்தின் வழியே அடியில் இருந்து வேகம் $V$ உடன் எறியப்படுகின்றது.

(i) ஆப்பு, துணிக்கையின் ஆப்பு சார்பான ஆர்முடுகல்களை துணிவதற்கான பொருத்தமான இயக்கச் சமன்பாடுகளை எழுதுக.

(ii) ஆப்பு சார்பாக துணிக்கையின் ஆர்முடுகலைக் காண்க.

(iii) துணிக்கை மட்டுமட்டாக ஆப்பின் உச்சியை அடையின்,

$h = \frac{V^2(M+m\sin^2\alpha)}{2g\,(M+m)}$ எனக் காட்டுக.

13) இயற்கை நீளம் $a$ யை உடைய மீள்தன்மை இழையின் ஒரு நுனி சீலிங்கின் நிலைத்த புள்ளி $O$ விற்கு இணைக்கப்பட்டு மற்றைய நுனியில் திணிவு $m$ கட்டித் தொங்கவிடப்பட்ட போது சமநிலையில் நீட்சி $b$ ஆகும். திணிவு $m + m^1$ இணைக்கப்பட்டு சமநிலையில் உள்ளபோது நீட்சி b + c ஆகும். திணிவு $m^1$ மெதுவாக கழட்டி விடப்படுகிறது.

(i) திணிவு $m$ ஆனது $\ddot{x} = \frac{-g}{b}x$ என்னும் இயக்கச் சமன்பாட்டை திருப்தியாக்கும் எனக் காட்டுக, இற்கு $x$ ஆனது திணிவு $m$ இணைக்கப்பட்டு சமநிலையில் உள்ள புள்ளியில் இருந்து துணிக்கைக்கான தூரம் ஆகும்.

(ii) $x = A\cos wt + B\sin wt$ எனத் தரப்படின், $A, B, w$ ஐக் காண்க.

(iii) (ii) இலிருந்து $\frac{\dot{x}^2}{w^2} + x^2 = c^2$ எனக் காட்டுக.

(iv) இழையின் இழுவை பூச்சியம் ஆகும். கணத்தில் துணிக்கையின் வேகம் $V_o$ ஐக் காண்க.

(v) $b < c < a + b$ எனின் துணிக்கை மீண்டும் அதிதாழ் புள்ளியை அடைய எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

14) (a) $O$ என்னும் புள்ளி குறித்து $A, B, C$ என்னும் புள்ளிகளின் தானக்காவிகள் முறையே $\boldsymbol{a}, \boldsymbol{b}, \boldsymbol{c}$ ஆகும். தளம் $ABC$ யில் புள்ளி $O$ உண்டு. $OA \perp BC$ , $OB \perp AC$ எனின், $OC \perp AB$ எனக் காட்டுக.

(b) $ABCDEF$ என்பது $4m$ பக்கமுள்ள ஓர் ஒழுங்கான அறுகோணி ஆகும். $\overrightarrow{BA}$ , $\overrightarrow{AC}$ , $\overrightarrow{CD}$ , $\overrightarrow{DE}$ , $\overrightarrow{EF}$ , $\overrightarrow{AE}$ வழியே முறையே 6, $2\sqrt{3}$, 2 , 1 , 1, $\sqrt{3}$ $N$ விசைகள் தாக்குகின்றன.

(i) $\overrightarrow{AB}$ இற்குச் சமாந்தரமான திசையில் விசைகளின் துணித்த பகுதிகளின் அட்சரகணிதக் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.

(ii) $\overrightarrow{AE}$ இற்குச் சமாந்தரமான திசையில் விசைகளின் துணித்த பகுதிகளின் அட்சரகணிதக் கூட்டுத்தொகையைக் காண்க.

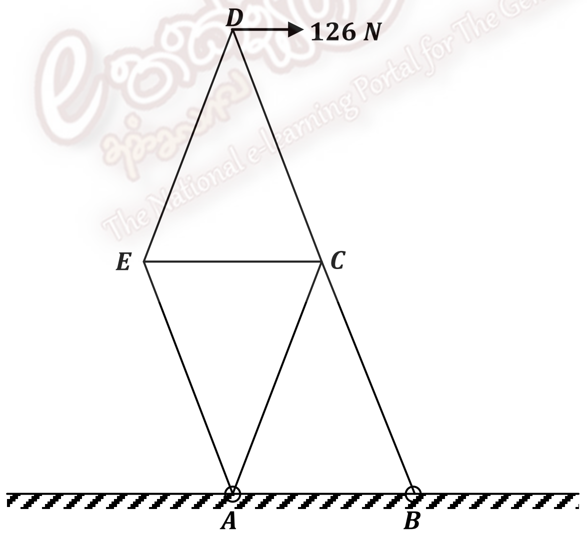
(iii) விளையுளைக் காண்க.

(iv) விளையுள் $AB$ யை வெட்டும் புள்ளியைக் காண்க.

(v) விளையுள் விசையை $C$ யில் தாக்குமாறு செய்வதற்கு சேர்க்க வேண்டிய இணையின் பருமனையும் போக்கையும் காண்க.

15) (a) ஒவ்வொன்றும் $4a$ நீளமும் நிறை $w$ உடையதுமான நான்கு சீரான கோல்கள் $AB, BC, CD, DA$ என்பன சதுரம் $ABCD$ யை ஆக்குமாறு அவற்றின் முனைகளில் ஒப்பமாக மூட்டப்பட்டுள்ளன. சதுரம் மூட்டு $A$ யிலிருந்து தொங்கவிடப்பட்டிருக்கும் அதேவேளை ஓர் இலேசான கோலினால் $B, D$ என்னும் புள்ளிகளைத் தொடுப்பதன் மூலம் சதுரத்தின் வடிவம் பேணப்படுகின்றது. நிறை $w$ வையும் ஆரை $a$ யையும் உடைய ஒரு சீரான வட்டத் தட்டு அதன் தளம் $ABCD$ யில் $BC, CD$ என்னும் கோல்களுடன் தொடுகையிலே ஓய்வில் இருக்கும் அதேவேளை அவற்றினால் தாங்கப்படுகின்றது. இலேசான கோலிலுள்ள உதைப்பு $\frac{11w}{4}$ எனக் காட்டுக.

(b)

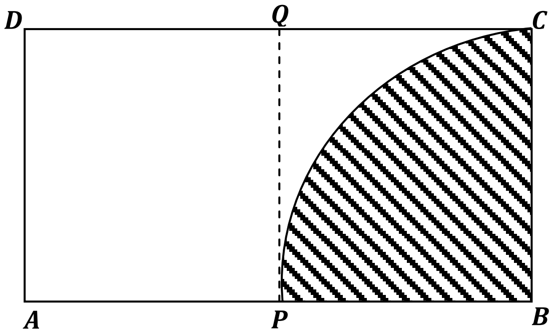



அருகில் உள்ள உரு முனைகளில் ஒப்பமாக மூட்டப்பட்ட ஆறு இலேசான கோல்களான ஒரு சட்டப்படலை வகை குறிக்கின்றது. $AE = ED = AC = CD = BC = 8\,cm\,, EC = 1\,m$ ஆகும். அது ஒரு கிடைத் தரையுடன் $A$ யிலும் $B$ யிலும் ஒப்பமாகப் பிணைக்கப்பட்டிருக்கும் அதேவேளை $EC$ கிடையாகுமாறு $D$ யில் $126\,N$ எனும் ஒரு கிடை விசை பிரயோகிக்கப் படுகிறது. போவின் குறிப்பீட்டைப் பயன்படுத்தி ஒரு தகைப்பு வரிப்படத்தை வரைந்து, **அதிலிருந்து**, கோல் $BC$ யானது பருமன் $2016\,N$ உள்ள உதைப்பை உடையதெனக் காட்டுக.

ஏனைய கோல்களில் உள்ள தகைப்புகளை அவை இழுவைகளா, உதைப்புகளாவெனக் காட்டித் துணிக.

16) $a$ ஆரையும் மையத்தில் $2\propto$ கோணத்தை அமைப்பதுமான ஆரைச்சிறை ஒன்றின் புவியீர்ப்பு மையத்தைக் காண்க.

கால்வட்ட அடரின் புவியீர்ப்பு மையத்தை **உய்த்தறிக.**




$2a$ நீளமும் $a$ அகலமும் உடைய $ABCD$ என்னும் ஒரு செவ்வக அடரிலிருந்து படத்திற் காட்டியவாறு $a$ ஆரை உடைய கால்வட்ட அடர் நீக்கப்படுகிறது. மீதியின் புவியீர்ப்பு மையத்தை $AD, AB$ யிலிருந்து காண்க.

இம்மீதி $AP$ கிடைத்தளம் ஒன்றின் மீது நிலைக்குத்தாக நிற்கும் போது அடர் கவிழாது $C$ யில் தொங்கவிடக் கூடிய நிறையைக் காண்க. மீதி அடரின் நிறை $w$ எனக் கொள்க.

17) (a) சாரா நிகழ்ச்சிகளை வரையறுக்க.

$A, B, C$ என்பன ஒரு மாதிரிவெளியில் மூன்று நிகழ்ச்சிகள் ஆகும். $A, C$ சாராதவை. $P(A) = \frac{1}{5}$, $P(B) = \frac{1}{6}$ , $P(A \cap C) = \frac{1}{20}$ , $P(B \cup C) = \frac{3}{8}$ எனின், $P(C)$ யின் பெறுமானத்தைக் காண்க.

$B, C$ சாராதவையா?

(b) தவணைப் பரீட்சையில் $200$ மாணவர்களின் புள்ளிகள் வருமாறு :

| புள்ளிகள் | $10-20$ | $20-30$ | $30-40$ | $40-50$ | $50-60$ | $60-70$ | $70-80$ | $80-90$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| மாணவர் எண்ணிக்கை | 18 | 34 | 58 | 42 | 24 | 10 | 06 | 08 |

(i) ஆகார வகுப்பு

(ii) இடை

(iii) நியம விலகல்

(iv) ஓராயக் குணகம்

ஐக் காண்க.

பரம்பலின் வடிவத்தை விபரிக்க.