FWC

வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும் தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் – 2019

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019

தரம் :- 13 (2020)	பௌதிகவியல் - I	நேரம் :- 2.00 மணித்தியாலம்

பகுதி - I

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.

1. பின்வரும் பௌதிகக் கணியங்களில் ஒரே பரிமாணங்களை கொண்ட கணியங்கள்.

   A) வெப்பக்கடத்தாறு B) வோற்சுமானின் மாறிலி
   C) அகிலவாயு மாறிலி D) வெப்பக் கொள்ளளவு

   1) A, B ஆகியன 2) B, C, D ஆகியன 3) A, C ஆகியன
   4) B, D ஆகியன 5) C, D ஆகியன

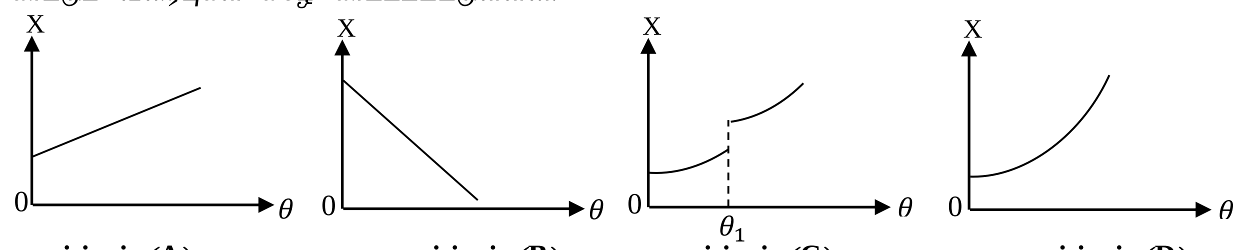
2. ஒருபுள்ளியில் தொழிற்படும் P, Q ஆகிய இருவிசைகளின் விளையுளின் ஆகக்கூடிய பெறுமதியும் ஆகக் குறைந்த பெறுமதியும் முறையே 23N, 7N உம் ஆகும். விசைகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாகத் தொழிற்படும் போது அவற்றினது விளையுளின் பருமன்.

   1) 16 N 2) 17 N 3) 19 N 4) 20 N 5) 30 N

3. பொறிமுறை அலைகள் பற்றிய சரியான கூற்று

   1) அலை செல்லும் திசைக்குசமாந்தரமாக மட்டும் துணிக்கைகள் அதிரும்.
   2) அலை செல்லும் திசைக்கு செங்குத்தாக மட்டும் துணிக்கைகள் அதிரும்.
   3) பொறிமுறை விருத்தி அலைகள் மட்டும் உள்ளது நின்ற அலை பொறிமுறைஅலைகளில் இல்லை..
   4) பொறிமுறை அலைகள் செலுத்துகைக்கு ஊடகம் அவசியமாகும்.
   5) பொறிமுறை நிலையான அலைகள் மட்டும் உள்ளது பொறிமுறை விருத்தி அலைகள் இல்லை.

4. சில வெப்பமான பதார்த்தங்களின் வெப்பமான இயல்புகள் (x) வெப்பநிலையுடன் (θ) மாறுவதனை காட்டும் வரைபுகள் கீழே காட்டப்பட்டுள்ளன.



பதார்த்தம் (A) **பதார்த்தம் (B)** **பதார்த்தம் (C)** **பதார்த்தம் (D)**

   இவற்றுள் வெப்பமானிகளில் வெப்பமான பதார்த்தமாக பயன்படுத்தக்கூடிய பதார்த்தம் / பதார்த்தங்கள் எவை?

   1) A மட்டும் 2) A, B மட்டும 3) A, D மட்டும்
   4) A, C மட்டும் 5) A, B, D மட்டும்

5. தரையிலிருக்கும் மனிதனுக்கு மட்டுமட்டாக சூரியன் மறையும்பேது நீரினுள் இருக்கும் சுழியோடி ஒருவனுக்கு சூரியன் கிடையுடன் அமைக்கும் கோணம் (நீரின் முறிவுச்சுட்டி n_ω,மனிதனின் உயரத்தைப் புறக்கணிக்க)

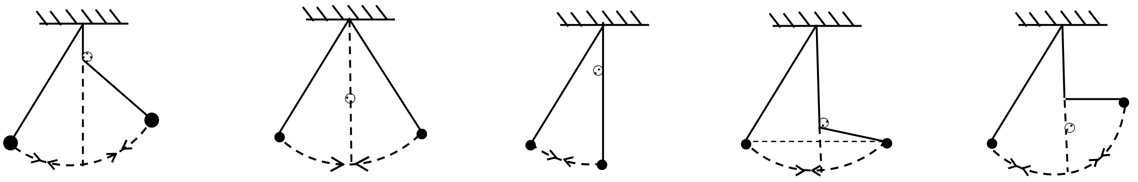
   1) $\sin^{-1}(n_\omega)$ 2) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n_\omega}\right)$ 3) $90 - \sin^{-1}\left(\frac{1}{n_\omega}\right)$
   4) $\sin^{-1}\left(\frac{1}{n_\omega}\right) - 90$ 5) 0°

agaram.lk

6. A, B என்னும் சீரான கோளக் கோள்களின் ஆரைகள் முறையே 2R, R, திணிவுகள் முறையே M, 2M ஆகும். A, B இனது மேற்பரப்பிலுள்ள ஈர்ப்பமுத்தங்களுக்கு இடையிலான விகிதம்.

1) 1 : 1 2) 1 : 2 3) 1 : 4 4) 1 : 8 5) 4 : 1

7. அலையவிடப்பட்ட எளிய ஊசல் ஒன்றின்பாதையில். முளை (தடுப்பு ⊙வடிவில் உள்ளது). ஒன்று வெவ்வேறு புள்ளிகளில் உள்ளபோது ஊசலின் அலைவை பின்வரும் படங்கள் வகைகுறிக்கின்றன அவற்றுள் சரியானது.

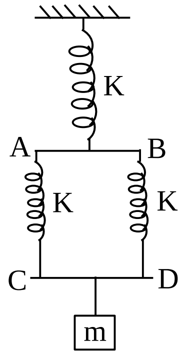


(1) (2) (3) (4) (5)

8. திருசியமானியைப் பயன்படுத்தி அரியமொன்றின் முறிவுக்கோணம் துணியும் பரிசோதனையில் தொலைக்காட்டியின் இரு நிலைகளிலும் பெறப்பட்ட வாசிப்புக்கள் $13^{\circ}\ 40^{1}$, $261^{\circ}\ 20^{1}$ ஆகும் இவ்விரு நிலைகளுக்குமிடையில் 0^{0} அல்லது 360^{0} வாசிப்பு உள்ளது.அரியத்தின் அரியக்கோணம்

1) $55^{\circ}\ 50^{1}$ 2) $56^{\circ}\ 20^{1}$ 3) $56^{\circ}\ 10^{1}$ 4) $58^{\circ}\ 40^{1}$ 5) $123^{\circ}\ 50^{1}$

9. படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள விற்சுருளகள், கோல்கள் AB, CD என்பன நிறையற்றது. ஒவ்வொரு விற்சுருளும் வில்மாறிலி K யை உடையது. m திணிவு அலையவிடப்படும் போது அதன் அலைவுகாலம்



1) $2\pi\sqrt{\frac{m}{3K}}$ 2) $2\pi\sqrt{\frac{3m}{2K}}$ 3) $2\pi\sqrt{\frac{2m}{3K}}$

4) $2\pi\sqrt{\frac{3k}{m}}$ 5) $2\pi\sqrt{\frac{3}{5m}}$

agaram.lk

10. எவ்வெப்பநிலையில் ஒட்சிசனில் ஒலியின் வேகம் $14^{\circ}C$ இல் நைதரசனில் ஒலியின் வேகத்திற்குச் சமனாக இருக்கும் O_2, N_2 சார் மூலக்கூற்றுத்திணிவுகள் முறையே 32, 28 ஆகும்.

1) $112^{\circ}C$ 2) $72^{\circ}C$ 3) $50^{\circ}C$ 4) $48^{\circ}C$ 5) $55^{\circ}C$

11. மாறா வெப்பநிலையில் ஒரு குறித்த திணிவுடைய வாயுவின் கனவளவை 10% இனால் குறைப்பதற்கு அதன் அமுக்கத்தை என்ன சதவீதத்தினால் அதிகரித்தல் வேண்டும்.

1) 5% 2) 7.26% 3) 11.11% 4) 16% 5) 20%

12. ஆரை r உடைய வட்டப்பாதையில் + q ஏற்றமானது கோணக்கதி ω உடன் இயங்கும் போது வட்டத்தின் மையத்தில் காந்தப்பாய அடர்த்தி (மின்னோட்டம் I = ஏற்றப்பாய்ச்சல் வீதம்)

1) $\frac{\mu_0 q\ \omega}{2\pi r}$ 2) $\frac{\mu_0 q\ \omega}{4\ r}$ 3) $\frac{\mu_0 q\ \omega}{4\ \pi^2\ r}$ 4) $\frac{\mu_0 q\ \omega}{4\pi\ r}$ 5) $\frac{\mu_0 q\ \omega}{2\ r}$

13. பின்வரும் கூற்றுக்களுள் சரியானது / சரியானவை

A. வேலையானது மாட்டேற்று சட்டத்தில் தங்கி இருக்கும்.

B. ஏதாயினும் ஒரு மாட்டேற்று சட்டத்தில் செய்யப்பட்ட வேலையானது நேராகவும் வேறொரு மாட்டேற்று சட்டத்தில் அவ்செய்யப்பட்ட வேலை மறையாகவும் இருக்கலாம்.

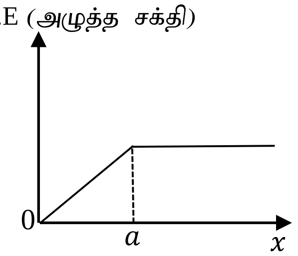
C. நிலையியல் உராய்வு விசையினால் வேலை செய்யப்படலாம்.

1) A, B மட்டும் சரியானது 2) A உம் Cஉம் மட்டும் சரியானது

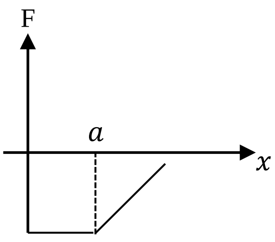
3) B, C மட்டும் சரியானது 4) A, B, C எல்லாம் சரியானது

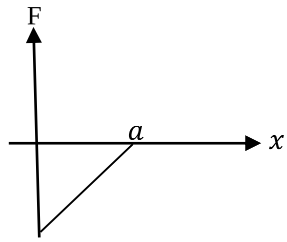
5) A, B, C எல்லாம் பொய்யானது

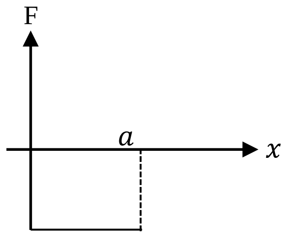
14. P.E (அழுத்த சக்தி)

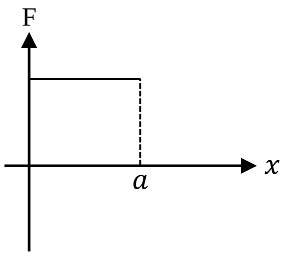


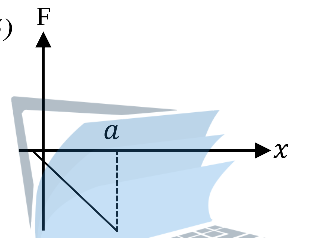
ஒரு பொருளின் அழுத்தசக்தி தூரத்துடன் மாறும் வரைபு காட்டப்பட்டுள்ளது. அப்பொருளில் தொழிற்படும் அழுத்தசக்தியுடன் தொடர்புடைய விசை தூரத்துடன் மாறும் வரைபு.

1)


2)


3)


4)


5)


15. கடல் நீரில் பனிக்கட்டிக் குற்றி ஒன்று மிதக்கின்றது. கடல் நீரின் அடர்த்தி $1000\ kgm^{-3}$ பனிக்கட்டியின் அடர்த்தி $920\ kgm^{-3}$ கடல்நீரின் மேற்பரப்பிற்கு மேல் இருக்கும் பனிக்கட்டியின் கனவளவின் சதவீதம்

1) 8% 2) 11% 3) 3% 4) 18% 5) 24%

agaram.lk

16. மாறா மின்அழுத்தமுதலுடன் இணைக்கப்பட்ட நிலையிலுள்ள ஒரு ஒடுக்கியின் தட்டுகளுக்கிடையில் மின்னுழைய பாளத்தை புகுத்தும் போது

1) மின்னுழையத்தில் மேலதிக ஏற்றம் சேகரிக்கப்படுகிறது.
2) மின்னுழையத்தின் முனைவாக்கம் ஒடுக்கிக்குள் உள்ள மின்புல வலிமையை குறைக்கிறது.
3) மின்னுழையம் மின்புல வலிமையைக் கூட்டுகிறது.
4) ஒடுக்கியின் தட்டினது ஏற்றப்பரப்படர்த்தி கூடுகிறது.
5) மின்னுழையம் தட்டுகளுக்கிடையில் உள்ள அழுத்த வேறுபாட்டை கூட்டுகிறது.

17. பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது உண்மையானதல்ல.

1) விருத்தி அலைகளில் எல்லாப் புள்ளிகளிலும் உள்ள துணிக்கைகள் ஒரே வீச்சத்துடன் அதிரும் நிலையான அலைகளில் அடுத்துள்ள இரண்டு கணுக்களுக்கிடைப்பட்ட புள்ளிகளிலுள்ள துணிக்கைகள் வெவ்வேறு வீச்சத்துடன் அதிரும்
2) விருத்தி அலைகளிலும் நின்ற அலைகளிலும் குறுக்கலைகளும் நெட்டாங்கு அலைகளும் உள்ளன.
3) விருத்தி அலைகளில் தூரத்துடன் அவத்தை மாற்றமடையும். ஆனால் நிலையான அலைகளில் இரு கணுக்களுக்கிடையில் உள்ள துணிக்கைகள் ஒரே அவத்தையில் இருக்கும்.
4) விருத்தி அலைகளில் ஒரு அலை நீளத்திலுள்ள துணிக்கைகளின் சராசரி சக்தி இயக்க சக்தியாகவும் அழுத்த சக்தியாகவும உள்ளன. ஆனால் நிலையான அலைகளில் ஒரு அலை நீளத்திலுள்ள துணிக்கைகளின சக்தி எப்போதும் முழுவதும் இயக்க சக்தியாக அல்லது முழுவதும் அழுத்த சக்தியாக மாறி மாறி இருக்கும்.
5) மின்காந்த அலைகளில் விருத்தி அலைகளும் நிலையான அலைகளும் உள்ளன.

18. நீர்பீப்பா ஒன்றினை நேர் கீழே பார்க்கும் நோக்கு ஒருவருக்கு அப்பீப்பா $\frac{3}{7}$ பங்குக்கு நீர் நிரம்பியிருப்பது போல் தோன்றுகிறது. நீரின் முறிவுச்சுட்டி $\frac{4}{3}$ எனின் உண்மையாக இப்பீப்பாவில் நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ள் பின்னம்.

1) $\frac{3}{4}$ 2) $\frac{3}{4}$ 3) $\frac{4}{7}$ 4) $\frac{1}{2}$ 5) $\frac{3}{8}$

19. பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

A. நீரில் நனைந்த கையை உதறும் போது நீர்த்துளிகள் கையை விட்டு சிந்துதல்

B. சுத்தியலின் தலையை பிடியில் இறுக்குவதற்கு பிடியானது விறைத்த பொருள் ஒன்றின் மீது அடிக்கப்படுதல்.

C. இழையொன்றின் முனையில் இணைக்கப்பட்ட சிறிய கல் ஒன்று சீரான கிடைவட்ட இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு சுழற்றப்படுகின்றது இந்நிலையில் இழையைக் கைவிடும் போது அக்கணத்தில் கல்லானது தொடலி வழியே இயங்குதல்.

D. Grinding wheel சுழலம் வளையத்தில் இருந்து தீப்பொறியானது தொடலி வழியே பறத்தல்

E. மாமரக்கிளையை அசைக்கும் போது மாங்காயின் காம்பு உடைதல்

மேலுள்ள தோற்றப்பாடுகளில் நியுட்டனின் முதலாம் விதியினால் விளங்கப்படுத்தக்கூடியது /விளங்கப்படுத்தக்கூடியவை

1) B உம் D உம் மட்டும் 2) A யும் D உம் மட்டும் 3) D உம் E உம் மட்டும்

4) A உம் B உம், C உம் மட்டும் 5) A, B, C, D, E எல்லாம்

20. செப்புகலோரிமானி, நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகள் முறையே $400J\,kg^{-1}\,{}^oC^1, 4200J\,kg^{-1}\,{}^oC^1$ ஆகும். 300g கிராம் திணிவுடைய செப்புக் கலோரிமானி ஒன்று 400 கிராம் நீரைக் கொண்டுள்ளது. இத்தொகுதியின் வெப்பநிலை $60^\circ C$ ஆக இருக்கும் போது, இதன் வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம் $2^\circ C/$ நிமிடம் எனின் அக்கணத்தில் வெப்ப இழப்பு வீதம்,

1) 58 W 2) 60 W 3) 180 W 4) 360 W 5) 3600 W

agaram.lk

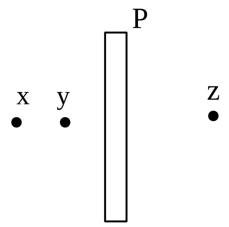
21. கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியொன்று 3cm, 7cm குவிய நீளமுடைய குவிவு வில்லைகளைக் கொண்டது. பொருளிக்கு முன்னால் 4cm இல் உள்ள ஒரு பொருள் மனிதன் ஒருவரால் நோக்கப்படுகின்றது. இறுதி விம்பம் முடிவிலியில் உண்டாகுமாறு அது செப்பம் செய்யப்பட்டுள்ளது. வில்லையின் வேறாக்கம்.

1) 12 cm 2) 17 cm 3) 19 cm 4) 21 cm 5) 25 cm

22. ஜெட் விமானம் மக் எண்(Mach number) 2 உடன் 10000 m உயரத்தில் கிடையாக பறக்கின்றது. t = o என்னும் கணத்தில் விமானம் நோக்குனருக்கு நிலைக்குத்தாக மேலே உள்ளது. வளியில் ஒலியின் வேகம் $340\ ms^{-1}$ நோக்குநர் அண்ணளவாக எவ்வளவு நேரத்தின் பின் பெருமுழக்கத்தைக் கேட்பார். $(\sqrt{3} = 1.7)$

1) 30s 2) 25s 3) 10s 4) 12s 5) 20s

23. புவிக்கு இணைக்கப்படாத உலோகத்தட்டு P இற்கு முன்னால் புள்ளி நேர் ஏற்றம் ஒன்று புள்ளி Z இல் உருவில் காட்டப்பட்டவாறு இரு புள்ளிகள் X, Y என்பன உலோகத்தட்டு P இற்கு இடப்பக்கத்திலுள்ளன. X, Y இல் மின்புலச் செறிவுகள் முறையே E_x , E_y எனின் பின்வரும் தொடர்புகளில் சரியானது.



1) $E_x = E_y = 0$ 2) $E_x < E_y$ 3) $E_x > E_y$

4) $E_x = 0$ 5) $E_x = E_Y \neq 0$

24. லேசர் செயன்முறையை உருவாக்க பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் முக்கியமானது.

A) நேர் மாறான நெரிசல்

B) லேசர் திரவியத்தில் இரண்டுக்கு மேற்பட்ட சக்தி மட்டங்கள் இருத்தல்.

C) ஆகக் குறைந்தது ஒரு சக்தி மட்டம் மீயுறுதி மட்டமாக இருத்தல்.

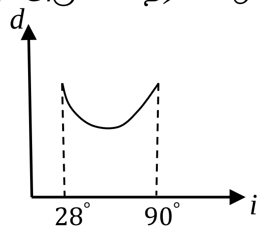
1) A மாத்திரம் 2) B மாத்திரம் 3) C மாத்திரம்

4) A, C மாத்திரம் 5) A, B, C எல்லாம்

25. மரத்தக்கை ஒன்றில் திருகு ஒன்று செலுத்தப்படுகின்றது. மரத்தக்கைக்கும் திருகிற்கும் இடையிலான தொடுமேற்பரப்பிற்கு அவற்றிற்கிடையே தொழிற்படும் உராய்வுவிசை நேர்விதிசமன், திருகினது விட்டம் சீரானது. திருகை மரத்தினுள் செலுத்துவதற்குத் தேவையான முறுக்கத்தைக் குறைப்பதற்காக செலுத்துவதற்கு முன்னர் திருகானது சவர்க்காரத்தில் தேய்க்கப்படுகிறது. இதனால் மரத்திற்கும் திருகிற்கும் இடையிலான உராய்வுக்குணகமானது அரைவாசியாகக் குறைக்கப்படுகிறது. இதன் விளைவாக உராய்வுமுறுக்கமானது அரைவாசியாக குறைக்கப்படுகிறது. திருகை சவர்க்காரத்தில் தேய்க்காமல் அரைப்பகுதி செலுத்துவதற்கு செய்யப்பட்ட வேலையிற்கும் சவர்க்காரத்தில் தேய்த்த பின் முற்றாக செலுத்துவதற்கு செய்யப்பட்ட வேலையிற்குமிடையிலான விகிதம்.

1) 1:1 2) 1:2 3) 2:1 4) 1:4 5) 4:1

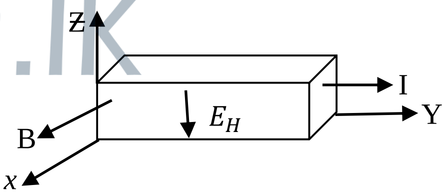
26. கண்ணாடியினால் ஆன அரியக் கோணம் 60° உடைய அரியம் ஒன்றின் எல்லாப்படுகோணங்களுக்கும் உரிய விலகல் கோணத்திற்குமான வரைபு அருகில் தரப்பட்டுள்ளது அரியத்தில் முறிவினால் ஏற்படும் உயர்வு விலகல் கோணம்.



1) 58° 2) 50° 3) 48°

4) 68° 5) 40°

27. குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு Aஐ உடைய கடத்தியினூடாக மின்னோட்டம் I பாயும் போது, கடத்திக்கு செங்குத்தாக உருவில் காட்டியவாறு காந்தப்பாய அடர்த்தி B யை உடைய காந்தப்புலம் பிரயோகிக்கும் போது கடத்திக்கு குறுக்காக உருவாகும் மின்புல வலிமை E_H எனின், E_H ஐ சரியாக குறிப்பிடுவது.
(கடத்தியின் அலகு கனவளவில் உள்ள ஏற்றகாவிகளின் எண்ணிக்கை n, ஏற்றக்காவியின்ஏற்றம் q ஆகும்)



1) $E_H = \frac{I}{BAnq}$ 2) $E_H = \frac{BI}{nAq}$ 3) $E_H = \frac{BA}{Inq}$

4) $E_H = \frac{nqA}{BI}$ 5) $E_H = \frac{BAnq}{I}$

28. இழை ஒன்றில் கட்டப்பட்ட சிறிய கல் சீரான கிடைவட்ட இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு சுழற்றப்படுகிறது. பின்வரும் கூற்றுகளுள் சரியானது / சரியானவை

A. கல்லில் தொழிற்படும் மையநாட்டவிசையை மையநீக்குவிசை சமப்படுத்துவதால் கல்லின் மையநாட்ட ஆர்முடுகல் பூச்சியமாகும்.

B- கல்லானது ஆரைவழியே உள்நோக்கிய திசையிலும் தொடலிவழியேயான திசையிலும் ஆர்முடுகலைக் கொண்டிருக்கும்

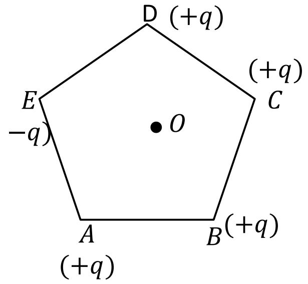
C - இழையானது திடீரென அறுமாயின் அக் கணத்தில் கல் ஆரைவழியே வெளிநோக்கி இயங்கும்.

1) A,B மட்டும் 2) A,C மட்டும் 3) B,C மட்டும்

4) A,B,C எல்லாம் 5) A, B, C எல்லாம் பிழையானவை

agaram.lk

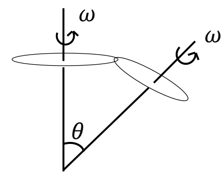
29. ஒவ்வொன்றும் ஏற்றம் $+q$ வை உடைய நான்கு ஏற்றங்கள் உருவிற் காணப்படுகின்றவாறு ஓர் ஒழுங்கான ஐங்கோணியின் நான்கு உச்சிகளில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. மற்றைய உச்சி E இல் $-q$ ஏற்றம் வைக்கப்பட்டுள்ளது. மையம் O விலிருந்து ஓர் உச்சிக்கு உள்ள தூரம் r ஆகும். ஐங்கோணியின் மையத்தில் $+q$ ஏற்றம் வைக்கும் போது அதில் தாக்கும் விசை.



1) O E திசையில் $\frac{q^2}{4\pi \epsilon_o r^2}$ 2) O E திசையில் $\frac{q^2}{2\pi \epsilon_o r^2}$ 3) E O திசையில் $\frac{q^2}{4\pi \epsilon_o r^2}$

4) O E திசையில் $\frac{q^2}{2\pi \epsilon_o r^2}$ 5) E O திசையில் $\frac{3q^2}{4\pi \epsilon_o r^2}$

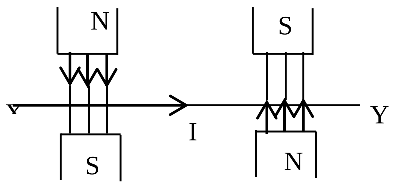
30. நிலைக்குத்து அச்சுபற்றி ω கோணவேகத்துடன் சுழலும் சில்லின் சுழற்ச்சி அச்சுப்பற்றிய சடத்துவ திருப்பம் I . இதன் அச்சு நிலைக்குத்துடன் θ கோணத்தினூடு t s இல் திரும்புகின்றது. இதற்கு தேவையான விளையுள் முறுக்கம்.



1) $2I\omega t \sin\theta$ 2) $\frac{2I\omega}{t}\sin\frac{\theta}{2}$ 3) $\frac{2I\omega}{t}\cos\frac{\theta}{2}$

4) $\frac{2I\omega}{t}\cos\theta$ 5) $\frac{2I\omega}{t}$

31.



உருவில் காட்டப்பட்டவாறான இரு சம பருமனுடைய காந்தப்புலத்தில் உறுதியான மின்னோட்டம் (I) ஐ காவும் கடத்தி XY வைக்கப்பட்டிருப்பின் கடத்தி XY அனுபவிப்பது.

1) XY திசையிலான ஒரு விசையை
2) XY, காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தான ஒரு விசையை
3) XY இல் காந்தபுலத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கத்தக்கதாக அமையுமாறு வலஞ்சுழி இணை ஒன்று தொழிற்படும்.
4) X Y இல் காந்தபுலத்திற்கு செங்குத்தாக இருக்கத்தக்கதாக அமையுமாறு இடஞ்சுழி இணை ஒன்று தொழிற்படும்
5) XY இல் மேல் நோக்கிய திசையில் விசை ஒன்று தொழிற்படும்.

agaram.lk

32. சம கனவளவுடைய இரு கண்ணாடிக்குமிழ்கள் ஒடுங்கிய குழாய் ஒன்றினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவை $0^{\circ}C$ வெப்பநிலையிலும் 76 cm இரச அமுக்கத்திலும் இலட்சிய வாயுவொன்றினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. ஒரு குமிழ் உருகும் பனிக்கட்டியிலும் மற்றைய குமிழ் $62^{\circ}C$ மாறா வெப்ப நிலையிலுள்ள நீரினுள்ளும் முற்றாக அமிழுமாறு வைக்கப்பட்டால் குமிழ்களினுள் உள்ள வாயுவின் புதிய அமுக்கம், (இணைக்கப்பட்ட குழாயின் கனவளவு புறக்கணிக்கத் தக்கது) இரச அமுக்கத்தில்,

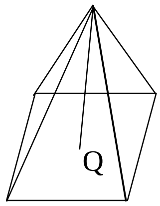
1) $\frac{1\times76\times335}{608}\ cm$ 2) $\frac{2\times76\times335}{608}\ cm$ 3) $\frac{2\times76\times273}{608}\ cm$

4) $\frac{2\times76\times608}{335}\ cm$ 5) $\frac{2\times76\times335}{273}\ cm$

33. புதிதாக திறக்கப்பட்ட பொதியிலிருந்து எடுக்கப்பட்ட கச்சான் அலுவாக்கள் கொள்கலன் ஒன்றினுள் இடப்பட்டு, வளி உள்ளேயோ, வெளியேயோ செல்லாதவாறு இறுக்கமாக மூடப்பட்டது. சில நாட்களுக்கு பின்னர் கொள்கலத்தினுள்ளே உள்ள வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன் 40% ஆல் குறைந்திருப்பதாகவும் கச்சான் அலுவாக்களின் திணிவு m இனால் அதிகரித்திருப்பதாகவும் காணப்பட்டது. கொள்கலத்தினுள்ளே வெப்பநிலை தொடர்ச்சியாக மாறாமல் இருந்தால், ஆரம்பத்திலே கொள்கலத்தினுள்ளே இருந்த நீராவியின் திணிவு $\frac{9m}{5}$ ஆக காணப்பட்டதெனின் கொள்கலத்தினுள்ளே ஆரம்ப தொடர்பு ஈரப்பதன்.

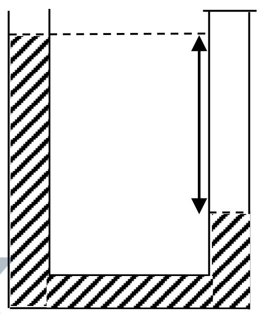
1) 72% 2) 80% 3) 84% 4) 90% 5) 92%

34. சதுர அடியை கொண்ட பிரமிட்டு ஒன்றை உரு காட்டுகிறது. ஒவ்வொரு முக்கோண பக்கங்களும் சமபக்க முக்கோணங்களாகும். ஒரு ஏற்றம் Q ஆனது பிரமிட்டின் அடியினது மையத்தில் நிலையாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு முக்கோண பக்கத்தினூடான பாயம்.



1) $\frac{Q}{\epsilon_o}$ 2) $\frac{Q}{2\epsilon_o}$ 3) $\frac{Q}{4\epsilon_o}$
4) $\frac{Q}{8\epsilon_o}$ 5) $\frac{Q}{6\epsilon_o}$

35. ஒரு முனை மூடியதும் சீரான குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பை கொண்டதுமான U குழாயில் 6H நீள நீர் நிரலைக் கொண்டுள்ளது. மூடியானது மூடியுள்ளபோது திரவமட்ட வித்தியாசம் H மூடியானது திறக்கப்பட இரு புயங்களிலும் திரவமட்டம் சமனாகும் போது நீரின் கதி யாது? (பிசுக்குமையை புறக்கணிக்க).



1) $\frac{1}{4}\sqrt{gH}$ 2) $\sqrt{\frac{gH}{12}}$ 3) $\sqrt{gH}$
4) $\sqrt{\frac{gH}{2}}$ 5) $\sqrt{\frac{gH}{8}}$

agaram.lk

36. நிரம்பல் ஆவி, நிரம்பாத ஆவி சம்மந்தமான பின்வரும் கூற்றுக்களில் சரியானது / சரியானவை.

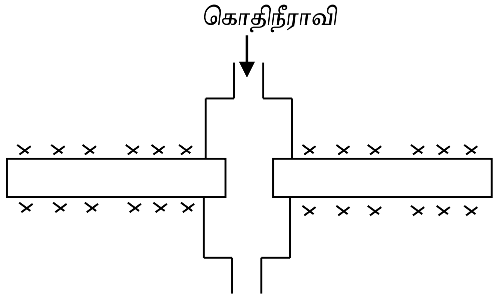
A) நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் சாள்சின் விதிக்கு கீழ்படியும்
B) நிரம்பாத ஆவி அமுக்கம் வெப்பநிலையுடன் சாள்சின் விதிக்கமைய அதிகரிக்கும்
C) நிரம்பாத ஆவி அமுக்கம் , நிரம்பிய ஆவியின் அமுக்கம் என்பவை அதன் கனவளவில் தங்கியிருக்கும்.

1) A மட்டும் 2) B மட்டும் 3) C மட்டும்
4) B, C மட்டும் 5) A, B, C எல்லாம்

37. ஓர் அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கி பொருத்தப்பட்ட ஒரு முழுமையாகக்காவலிடப்பட்ட கொள்கலத்தினுள்ளே $10\ gs^{-1}$ என்ற மாறா வீதத்தில் $30^{\circ}C$ இல் உள்ள நீர் தொடர்ச்சியாக வழங்கப்படுகின்றது. அமிழ்ப்பு வெப்பமாக்கியின் வலு 25.5kW ஆக உள்ள போது நீரின் அதே வழங்கல் வீதத்தில் $100^{\circ}C$ இல் உள்ள கொதிநீராவி உண்டாக்கப்படுகிறது. நீரின் தன்வெப்பக்கொள்ளளவு $4 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ {}^oc^{-1}$ எனின் நீரின் ஆவியாக்கலின் தன் மறை வெப்பம்.

1) $2.24 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ 2) $2.25 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ 3) $2.26 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$
4) $2.27 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ 5) $2.28 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$

38. சர்வசமமான இரு உலோகக் கோல்கள் கொதி நீராவி அறையினுள் உருவில் காட்டப்பட்டவாறு அருகருகாக வைக்கப்பட்டு, கொதி நீராவியை $M\,kg\,s^{-1}$ என்னும் வீதத்தில் மேலிருந்து கீழாக செலுத்தப்படுவதன் மூலம் கோல்களின் முனைகள் வெப்பமாக்கப்படுகின்றன. கொதி நீராவி அறைக்கு வெளியே உள்ள ஒரு கோலின் நீளம், குறுக்குவெட்டு பரப்பு வெப்பக்கடத்தாறு முறையே ℓ, A, K ஆகும். கோலின் வளைவான பகுதி நன்றாக வெப்பக்காவலிடப்பட்டதுடன் உறுதி நிலையில் சுயாதீன முனைகளின் வெப்பநிலை T ஆகும். கொதிநீராவியின் 50% நீராக ஒடுங்குகிறது. நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பம் L எனின், T இன் பெறுமதி $(^{\circ}C)$ இல்



1) $100 - \frac{ML\ell}{KA}$

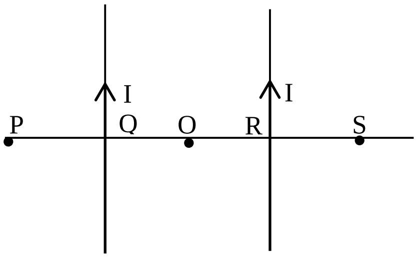
2) $100 - \frac{ML\ell}{4\,KA}$

3) $100 - \frac{ML\ell}{2\,KA}$

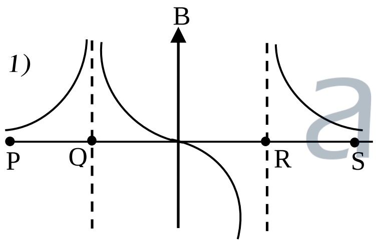
4) $\frac{ML\ell}{2\,KA} - 100$

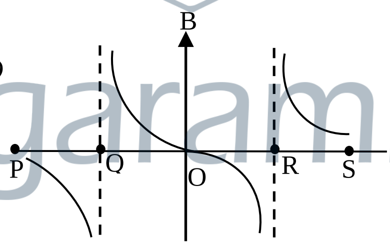
5) $\frac{ML\ell}{4\,KA} - 100$

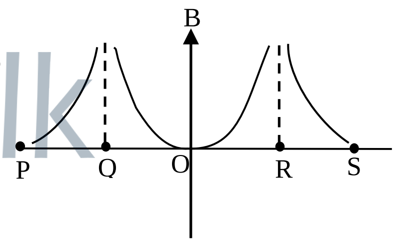
39. மெல்லிய நேரான, நீளமான இரு சமாந்தர கம்பிகள் ஒவ்வொன்றும் உருவில் காட்டியவாறு I என்னும் மின்னோட்டத்தை காவுகின்றன.

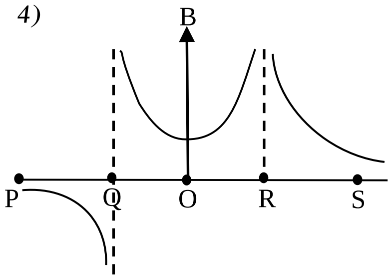


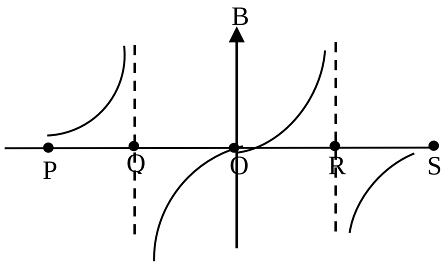
பின்வரும் வரைபுகளில் PQORS வழியே காந்தப்பாய அடர்த்தியின் மாறலை சரியாக குறிப்பிடுவது தாளிற்கு உள்நோக்கிய காந்தப்பாய் அடர்த்தியின் திசையை நேரென கருதுக.

1)


2)


3)


4)


5)


agaram.lk

40. கார் ஒன்றும் ரக் ஒன்றும் ஒன்றுடன் ஒன்று புரணமீள்தன்மையற்ற மோதலடைகின்றது.ரக்கின் திணிவு காரின் திணிவிலும் பெரிது.
பின்வரும் கூற்றுக்களுள்

A. காரில் ஏற்பட்ட உந்தமாற்றத்திலும் பார்க்க ரக்கில் ஏற்பட்ட உந்தமாற்றம் பெரிது

B. காரில் ஏற்பட்ட இயக்கசக்திமாற்றத்திலும் பார்க்க ரக்கில் ஏற்பட்ட இயக்கசக்தி மாற்றம் பெரிது

C. காரில் ஏற்பட்ட வேகமாற்றத்திலும் பார்க்க ரக்கில் ஏற்பட்ட வேகமாற்றம் பெரிது

1) A, B மட்டும் சரியானது

2) A மட்டும் சரியானது

3) B, C மட்டும் சரியானது

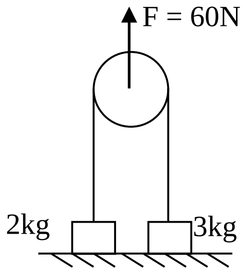
4) A, B, C எல்லாம் சரியானது

5) A, B, C எல்லாம் பொய்யானது

41. புவியின் மையத்தையும் சந்திரனின் மையத்தையும் தொடுக்கும் கோட்டின் நடுப்புள்ளியில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகல் $1.1 \times 10^{-3} g$ ஆக காணப்பட்டது. அத்துடன் புவியினதும் சந்திரனதும் மையங்களுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் புவியின் ஆரையின் 60 மடங்காகுமெனக்கொள்க. சந்திரனின் திணிவு புவியின் திணிவைப் போல் எத்தனை மடங்கு? (இங்கு g புவியின் மேற்பரப்பில் ஈர்ப்பு ஆர்முடுகலாகும்).

1) 0.1   2) 0.12   3) 0.01   4) 0.012   5) 0.012

42. அழுத்தமான இலேசான கப்பியின் மேலாகச் செல்லும் இழை ஒன்றின் முனைகளில் 3kg, 2kg திணிவுகள் இணைக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டியவாறு கப்பியில் F = 60N நிலைக்குத்து விசை மேல்நோக்கி பிரயோகிக்கப்படுகிறது. 2kg, 3kg திணிவுகளின் ஆர்முடுகல்கள் முறையே,



1) $5ms^{-2}$, 0   2) $2ms^{-2}$, $2ms^{-2}$ 3) 0, $5ms^{-2}$
4) $10ms^{-2}$, $20ms^{-2}$ 5) $10ms^{-2}$, $5ms^{-2}$

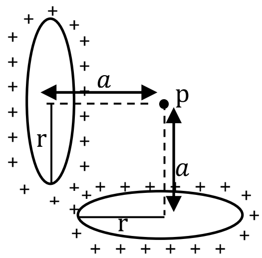
43. இரு நட்சத்திரங்கள், ஒவ்வொன்றினதும் திணிவு m ஆரை R, இவை ஆரம்பத்தில் மிகப்பெரிய தூரம் $r(>> R)$ இல் இருந்து ஒன்றை ஒன்று நேரடியாக மோதும் வகையில் இயங்குகின்றன. இவற்றின் ஆரம்ப கதிகள் புறக்கணிக்கத்தக்கது, மோதும் கணத்தில் இவற்றின் கதி, (நட்சத்திரங்களை சீரான , நிறைவான கோளங்களாக கருதுக.)

1) $V = \sqrt{Gm\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r}\right)}$ 2) $V = \sqrt{Gm\left(\frac{1}{2R}-\frac{1}{r}\right)}$ 3) $V = \sqrt{2\,Gm\left(\frac{1}{R}-\frac{1}{r}\right)}$

4) $V = \sqrt{2\,Gm\left(\frac{1}{2R}-\frac{1}{r}\right)}$ 5) $\sqrt{Gm\left(\frac{1}{R}\right)}$

agaram.lk

44. r ஆரையுடைய மின்னைக் கடத்தாத இரு வளையங்கள் உருவில் காட்டப்பட்டவாறு வைக்கப்பட்டு அவைஒவ்வொன்றும் சீராக பரம்பியுள்ள ஏற்றம் Q ஐ கொண்டுள்ளன. இரு வளையங்களின் அச்சின் மீது உள்ள புள்ளி P இல் நிலை மின் அழுத்தம்.



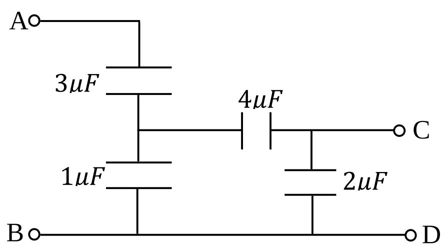
1) $\frac{2\,Q}{4\pi\,\epsilon_o\,a}$ 2) $\frac{2\sqrt{2}\,Q}{4\pi\,\epsilon_o\,a}$ 3) $\frac{\sqrt{2}\,Q}{4\pi\,\epsilon_o\sqrt{a^2+r^2}}$

4) $\frac{2\,r\,Q}{4\pi\,\epsilon_o d\sqrt{a^2+r^2}}$ 5) $\frac{2\,Q}{4\pi\,\epsilon_o\sqrt{a^2+r^2}}$

45. பிளாற்றினம் தடைவெப்பமானி ஒன்றை நீரின் மும்மைப்புள்ளியில் வைக்கும்போது அதன் தடை 8.400Ω ஆகும் உருகும் பனிக்கட்டியில் வைக்கும்போது அதன் தடை 8.399Ω ஆகும் கொதிக்கும் திரவம் ஒன்றினுள் வைக்கும்போது அதன் தடை 8.800Ω ஆகும் கொதிக்கும் திரவத்தின் வெப்பநிலை K இல்?(மின்தடை வெப்பநிலையுடன் சீராக மாற்றமடைகின்றது எனக் கருதுக.)

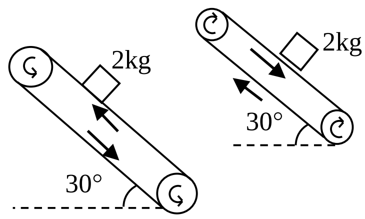
1) 286.17   2) 277.16   3) 4.01   4) 13.01   5) 273.18

46. AB இற்கு குறுக்கே 1200 V அழுத்த வேறுபாட்டை பிரயோகிக்கும் போது CD இற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாடு யாது?



1) 225 V   2) 450 V   3) 675 V
4) 200 V   5) 100 V

47. படத்தில் காட்டியவாறு கிடையுடன் 30° சரிந்துள்ள சரிவில் நாடாவானது $4ms^{-1}$ எனும் சீரான கதியுடன் மேல்நோக்கி (உரு I) கீழ்நோக்கி (உரு II) இயங்குகிறது. இந்நாடாவினால் 2kg திணிவுடைய குற்றியானது $4ms^{-1}$ கதியுடன் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. குற்றியில் தொழிற்படும் உராய்வுவிசை பற்றிய கூற்றுக்களில் சரியானது



	உரு I	உரு II
1)	பூச்சியம்	பூச்சியம்
2)	இயக்கவியல் உராய்வு விசை	இயக்கவியல் உராய்வு விசை
3)	10N விசை நாடாவழியே கீழ்நோக்கி	10Nவிசை நாடாவழியே மேல்நோக்கி
4)	10N விசை நாடாவழியே மேல்நோக்கி	10N விசை நாடாவழியே மேல்நோக்கி
5)	நிலையியல் உராய்வு விசை	இயக்கவியல் உராய்வு விசை

48. நிலையான அவதானியை விலத்தி வாகனம் ஒன்று $20ms^{-1}$ கதியுடன் இயங்குகின்றது இவ்வாகனத்தில் இருந்து தொடர்ச்சியாக 600Hz அதிர்வெண்ணுடைய ஒலியை எழுப்புகிறது. காற்றானது வாகனம் செல்லும் திசைக்கு எதிர்த்திசையில் அதாவது அவதானியை நோக்கி $30ms^{-1}$ வேகத்துடன் வீசுகின்றது. வளியில் ஒலியின் கதி $350ms^{-1}$ எனின் அவதானியால் உணரப்படும் அலைநீளம் அதிர்வெண் என்பன

1) $\frac{400}{600}\ m\ ,480\ Hz$ 2) $\frac{350}{600}\ m\ ,600\ Hz$ 3) $\frac{400}{600}\ m\ ,570\ Hz$

4) $\frac{330}{600}\ m\ ,\frac{3960}{7}\ Hz$ 5) $\frac{350}{600}\ m\ ,\frac{3360}{7}\ Hz$

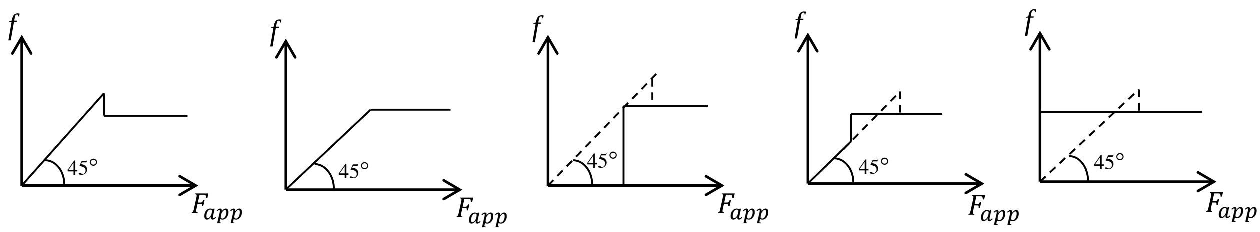
49. மலைப்பாதையில் (கிடையுடன் சரிவான பாதையில்) வாகனம் ஒன்று ஓய்வில் இருந்து மேல்நோக்கி இயங்கத் தொடங்குகிறது. வாகனத்தில் நீர்த்தொட்டி ஒன்று உள்ளது. பின்வரும் கூற்றுக்களுள் பிழையானது.

A) நீர்த்தொட்டியின் மொத்த சக்தி அதிகரிக்கிறது
B) நீர்த்தொட்டியில் உள்ள நீர்மூலக்கூறுகளின் இயக்கசக்தி அதிகரிக்கின்றது
C) நீர்த்தொட்டியின் உள்ளீட்டுச் சக்தி அதிகரிக்கின்றது

1) B, C மட்டும் பொய்யானது 2) A,C மட்டும் சரியானது
3) C மட்டும் சரியானது 4) A, B, C எல்லாம் சரியானது
5) A, B, C எல்லாம் பொய்யானது

agaram.lk

50. கரடான கிடைத்தரையில் இயங்குகின்ற வாகனம் ஒன்றில் உஞற்றப்படுகிறன்ற (பிரயேதாகிக்கப்படுகின்ற) விசை F_{app} நேரத்துடன் படிப்படியாகக் குறைந்து பூச்சியமாகின்றது. வாகனத்தில் தொழிற்படும் உராய்வு விசை பிரயோகிக்கும் விசையுடனான மாறலை திறம்படவகை குறிப்பது. (வாகனத்தில் தொழிற்படும் உராய்வு விசைக்கான வரையை திறம்பட வகைகுறிப்பது? வானமானது ஓய்விற்கு வந்துள்ளது.



FWC

வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் – 2019

Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019

தரம் :- 13 (2020)	பௌதிகவியல் - II A	நேரம் :- 3.00 மணித்தியாலம் 10 நிமிடம்

பகுதி – II A

❖ **எல்லா நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடையளிக்க.**

01. தேங்காய் எண்ணய்யின் அடர்த்தியை U குழாயைப் பயன்படுத்தி மாணவன் ஒருவன் ஆய்வு கூடத்தில் துணிவதற்காக அவனுக்கு $A_1 = A$, $A_2 = 2A$ குறுக்குவெட்டுப்பரப்புக்களை உடையதும், ஒன்றுக்கொன்று **சமாந்தரமான புயங்களை** உடையதுமான கண்ணாடியிலான U குழாய் ஒன்றும் இரண்டு அரைமீற்றர் கோல்களும், தாங்கியும், புனலும் போதியளவு நீரும், தேங்காய் எண்ணெயும் வழங்கப்பட்டுள்ளன. (அகன்ற புயத்தினுள் தேங்காய் எண்ணெய் ஊற்றப்படுகின்றதெனக் கருதுக.)

i. பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பிற்குரிய பெயரிடப்பட்ட படத்தை வரைக. பொதுக்கிடை மட்டத்தில் இருந்து நீர் நிரலின் உயரம் (h_1) எண்ணெய் நிரலின் உயரம் (h_2) ஆகியவற்றை தெளிவாகக் குறிக்க.

agaram.lk

ii. நீர் அளக்கவேண்டிய கணியங்களை எழுதுக.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

iii. பகுதி (ii) அளக்கப்பட்ட கணியங்களையும் தேங்காய் எண்ணெயின் அடர்த்தி ρ_{oil} நீரின் அடர்த்தி ρ_W ஆகியவற்றிற்கிடையிலான தொடர்பை **பெறுக**. (வளிமண்டல அமுக்கம் π Pa எனக் கருதுக)

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

iv. மேலே உள்ள தொடர்பை வரைபிற்குரிய வகையில் ஒழுங்கமைக்க (சாரமாறி X அச்சிலும் சார்ந்த மாறி Y அச்சிலும் அமைதல் வேண்டும்.)

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

v. பகுதி (iv) இல் கொடுக்கப்பட்ட தொடர்பிறகுரிய வரைபின் வடிவத்தை வரைக. அலகுகளுடன் அச்சுகளைப் பெயரிடுக.

vi. பரிசோதனை ஒழுங்கமைக்கும்போது மாணவன் U குழாயின் புயங்களை நிலைக்குத்தாக நிறுத்தவில்லை என்பதை அவதானித்தான். இதனால் கணிக்கப்பட்ட தேங்காய் எண்ணெயின் அடர்த்தியில் வழு ஏற்படுமா? விளக்குக.

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

vii. பகுதி (iii) இல் பெற்ற தொடர்பை தேங்காய் எண்ணெய் நீரில் மிதக்கின்றது என்ற கோட்டிபாட்டின் அடிப்படையில் பெற்றுக்கொள்ளலாமா? அவ்வாறெனில் அதற்குரிய தொடர்பைப் **பெறுக**.

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

viii. பகுதி (iii) இல் பெற்ற தொடர்பை Pascal இன் தத்துவத்தைப் பயன்படுத்தி பெறுக.

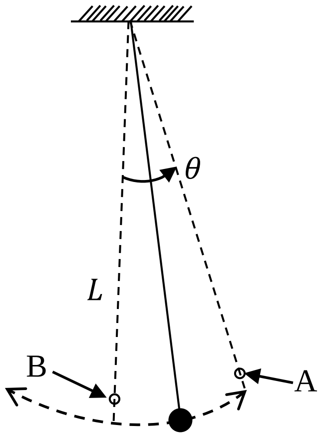
…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

agaram.lk

02. மாணவன் ஒருவன் ஆய்வுகூடத்தில் ஓர் எளிய ஊசலைப் பயன்படுத்தி ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகலைக் காணத் திட்டமிட்டான்.



(a) (i) எளிய ஊசலின் அலைவு காலம் T யிற்கான கோவையை ஊசலின் நீளம் L, ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல் g ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

…………………………………………………………

(ii) வரைபை குறிப்பதன் மூலம் g யிற்கான ஒருபெறுமானத்தைப் பெறுவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை மிக உகந்த விதத்தில் மீளவொழுங்குபடுத்துக.

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

(iii) T யிற்கு வாசிப்புக்களை எடுக்கும்போது மாணவன் மாட்டேற்று ஊசியை மேற்குறித்த உருவில் காணப்படுகின்றவாறு புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தி வைக்கின்றான். **நேர அளவீட்டிற்காக** இவ்வூசியைப் புள்ளி A யிற்கு வழிப்படுத்துவதிலுமபார்க்க புள்ளி B யிற்கு வழிப்படுத்தல் ஏன்கூடிய செம்மையைத் தருகின்றதெனக் குறிப்பிடுக.

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

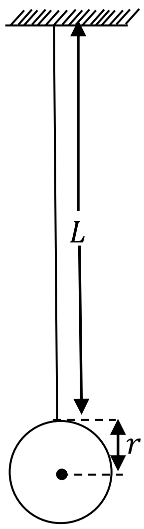
(b) (i) மாணவன் ஓர் அலைவுக்கு மாத்திரம் நேரத்தை அளந்தபோது அவனுடைய வாசிப்பு *2.0* s ஆக இருந்தது.நேரஅளவீட்டில் உபகரணவழு *0.1* s எனின் அலைவுகாலத்தின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவைத் துணிக.

…………………………………………………………………………………………………

(ii) அவன் ஓர் அலைவுக்கான நேரத்தை அளப்பதற்கு பதிலாக *25* அலைவுகளுக்கான நேரத்தை அளந்து பெற்ற பெறுமானம் *50.2* s ஆகும். நேர அளவீட்டின் பெறுமானத்தின் சதவீத வழுவைத் துணிக. (உமது விடையைக் கிட்டிய முதலாவது தசமதானத்திற்கு தருக)

…………………………………………………………………………………………………

(c) மாணவன் ஊசற்குண்டாக ஆரை r ஐ உடைய ஒரு சீர் உலோகக் கோளத்தைப் பயன்படுத்தினான். அவன் ஊசலின் நீளத்திற்காகப் பயன்படுத்திய நீளம் L உருவில் காணப்படுகின்றது. L எதிர் T^2 வரைபைக் குறித்த பின்னர் அதன் படித்திறன் 4.0 $s^2\,m^{-1}$ எனவும் வெட்டுத்துண்டு *0.04* s^2 எனவும் கண்டான்.



(i) மேலே (a) (ii) இல் உள்ள கோவையை L,r,g ஆகியவற்றின் சார்பில் மறுபடியும் எழுதுக.

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

(ii) g யை துணிக (πயை 3.1 என எடுக்க)

…………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………

(iii) கோளத்தின் ஆரை r யைத் துணிக.

…………………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………………

agaram.lk

(d) வளி ஈருகை காரணமாக அலைவுகளின் வீச்சம் நேரத்துடன் படிப்படியாக குறைந்து ஊசற் குண்டு இறுதியாக ஓய்விற்கு வருகின்றதென மாணவன் அவதானித்தான். அவன் அதே ஆரையை உடைய ஒரு மரகோளத்தைப் பயன்படுத்தி மேற்குறித்த பரிசோதனையை மறுபடியும் செய்தான்.எந்த ஊசற்குண்டு ஓய்வுக்கு வருவதற்குக் குறைந்தளவு நேரத்தை எடுக்கும்? உமது விடைக்கான காரணங்களைத் தருக.

....

....

....

03. பாடசாலை ஆய்வு கூடத்திலே வளியினது பனிபடுநிலை துணியப்பட்டு அதன் சார் ஈரப்பதன் துணியுமாறு கேட்கப்படுகின்றீர்.உமக்கு சர்வசம மினுக்கிய கலோரிமானிகள் இரண்டு போதியளவு நீர், இரண்டு வெப்பமானிகள், கலக்கி, சிறிய பனிக்கட்டித் துண்டுகள் ஆகியன தரப்பட்டுள்ளன.

i) இப் பரிசோதனை அமைப்பினது வரிப்படம் ஒன்றை வரைக.

agaram.lk

ii) மேலே வரையப்பட்ட வரிப்படத்தில் உள்ள உபகரணங்களைப் பெயரிடுக.

iii) இப்பரிசோதனையில் வெப்பநிலை வாசிப்புக்களை பெறவேண்டியுள்ளது. அவற்றை எப்போது பெறவேண்டும்.எவ் வெப்பமானிகளிலிருந்து இவ் வாசிப்புக்கள் பெறப்படும்

....

....

iv) இப்பரிசோதனையில் கலோரிமானியின் மேற்பரப்பில் பனி உருவாகிக் கொண்டு உள்ளதை எவ்வாறு உறுதிப்படுத்திக் கொள்வீர்.

....

v) இப்பரிசோதனையில் பெரிய பனிக்கட்டித் துண்டுகள் இடப்படுவதால் எதிர்கொள்ளும் செயன்முறைச் சிரமம் யாது?

....

....

vi) இப்பரிசோதனையின் பெறுபேற்றில் சுவாச வளி (மூச்சு) பாதிப்பை ஏற்படுத்தும். இதற்காக மேற்கொள்ளக்கூடிய முற்காப்பினைக் குறிப்பிடுக.

....

....

vii) நிரம்பிய ஆவி அமுக்கம் சார்பாக சாரீரப்பதனுக்கான (R_H) ஒரு கோவையை எழுதுக.

....

viii) இப்பரிசோதனையில் பெற்ற வாசிப்புக்கள் கீழே தரப்பட்டுள்ளது. தரப்பட்ட ஒவ்வொரு வெப்பநிலைகளையும் இனம் காண்க.

$30^{\circ}C$ – ....

$23.9^{\circ}C$ – ....

$24.1^{\circ}C$ – ....

ix) கீழே தரப்பட்ட அட்டவணையைப் பயன்படுத்தி ஆய்வு கூடத்தின் சார் ஈரப்பதனைத் துணிக.

வெப்பநிலை	22	24	26	28	30	32
நிரம்பிய ஆவி அமுக்கம் mmHg	18	24	29	33	36	38

....

....

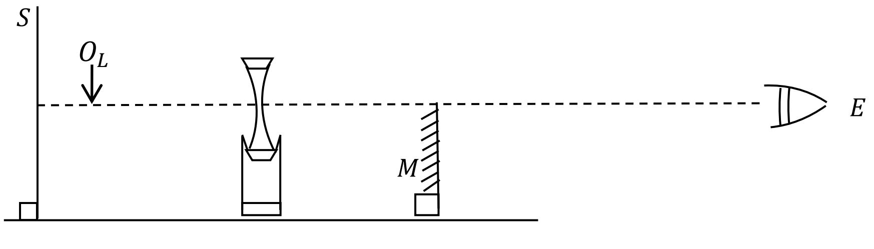
x) சில காலங்களில் வெளிச்சுவாச வளியை ஊதும் போது புகை போன்று வெளிப்படுவதை அவதானிக்க முடியும். இதற்குரிய காரணத்தை விளக்குக.

....

....

....

04.



விரிவில்லையொன்றினது குவியத்தூரத்தைத் துணியும் பரிசோதனையொன்றின் பகுதி ஒழுங்கமைப்பு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. O_L என்பது தாங்கியில் ஏற்றப்பட்ட பொருள் ஊசியாகும். இவ்வூசியின் நுனியானது காட்டப்பட்டவாறு வில்லையின் ஒளியியல் அச்சில் (முதலச்சு) இருக்குமாறு செப்பம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

a) உருப்படி S ஐ இனங்காண்பதுடன் அதனால் ஏற்படும் அனுகூலத்தையும் குறிப்பிடுக.

....

....

b) தளவாடி M ஐ வைப்பதற்கு முன்பாக ஊசி O_L வினது விரிவில்லையினால் உருவாக்கப்படும் விம்பத்தைத் தகுந்தவாறு பெற்றுக்கொள்வது அவசியமாகும். கண்ணினது அமைவு E ஆல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

i) இவ்விம்பமானது கண்ணுக்குத் தோற்றமளிக்குமென எதிர்பார்க்கப்படும் விதத்தை உருவிற்கு குறித்துக் காட்டுக.

ii) `` `▲ மாணவனினால் அவதானிக்கப்பட்ட இவ்விம்பம் அருகிலுள்ளவாறு அமைந்திருந்தது. இவ்வவதானிப்புக்குரிய சாத்தியமான காரணமாக இருக்கக்கூடியவற்றை குறிப்பிடுக.

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

iii) மேலே b(ii) நீர் குறிப்பிட்ட நிலைமையில் ஊசியின் விம்பத்தை நிலைக்குத்தாகவும் அதன் நுனியானது வில்லையின் முதலச்சில் இருப்பதற்கும் நீர் எந்நடவடிக்கையை மேற்கொள்வீர்.

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

c) ஊசி O_L இன் வில்லையினால் உருவான விம்பத்தை இடங்காண்பதற்காக இன்னோர் ஊசி O_M உம் தரப்படுகின்றதெனக் கொள்க. சிறிய தளவாடி M உம் உருவில் உள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளதாகக் கருதுக.

agaram.lk

i) பகுதி b (i) இல் நீர் வரைந்த விம்பத்தின் நிலையை அறிவதற்காக நீர் ஊசி O_M இன் அமைவை உருவிற் குறித்துக்காட்டுக.

ii) இதற்குரிய பரிசோதனைச் செயன்முறையைக் குறிப்பிடுக.

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

iii) வில்லையிலிருந்து O_L இன் தூரம் x, வில்லையில் இருந்து தளவாடி M இன் தூரம் y, தளவாடி M இலிருந்து ஊசி O_M இன் தூரம் z எனின் வில்லைக்குரிய பொருள் தூரம் U, விம்பத்தூரம் V என்பவற்றை x, y, z சார்பாக எடுத்துரைக்க.

U = ……………………………………………………………………………………

V = ……………………………………………………………………………………

d) i) U, V என்பவற்றை விரிவில்லையின் குவியத்தூரம் f உடன் தொடர்புறுத்தும் பொதுச் சமன்பாட்டை (மெய்பொருள் மாயவிம்பம்,மாயப்பொருள் மெய் விம்பம், மாயபொருள் மாய விம்பம் ஆகியவற்றிற்குரியதை) எழுதுக. நீர் பிரயோகித்த குறிவழக்கை தெளிவாக எழுதுக.

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

ii) நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதற்காக சமன்பாட்டை மீளவொழுங்குபடுத்துக.

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

iii) நீர் மேலே ஒழுங்குபடுத்திய சமன்பாட்டுக்கு பெற எதிர்பார்க்கும் பரும்படி வரைபை அருகிலுள்ள அச்சுக்களில் வரைக.

agaram.lk

iv) இவ்வரைபிலிருந்து குவியத்தூரத்தை எவ்விதம் பெறலாமெனக் குறிப்பிடுக.

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, நவம்பர் - 2019
Conducted by Field Work Centre, Thondaimanaru
In Collaboration with Provincial Department of Education
Northern Province
Term Examination, November - 2019

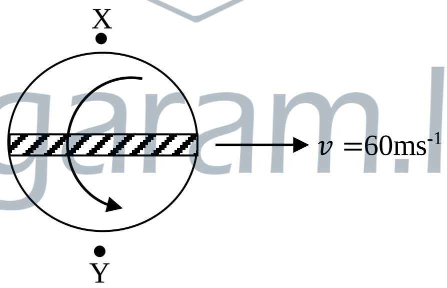
FWC

தரம் :- 13 (2020)	பௌதிகவியல் - II B	

பகுதி - II B
கட்டுரை வினாக்கள்

❖ **நான்கு வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.**

05. (a) திணிவு 150 g ஐயும் ஆரை $r = 3.5$ cm ஐயும் உடைய ஒரு golf பந்து அடர்த்தி $1.3\ kg\ m^{-3}$ஐ உடைய அசையாத வளியில் 120 சுற்றுகள் / செக்கன் என்னும் வீதத்தில் பந்தின் மையத்தினூடாகச் செல்லும் சுழற்சி அச்சுப்பற்றி சுழற்சியடைந்து **(back spin)** கொண்டும் $v = 60ms^{-1}$ உடனும் செல்கிறது. அருகே இருந்து பார்க்கும் போது (side view) பந்து தோன்றும் விதம் உருவில் காணப்படுகின்றது. ($\pi = 3$ எனக் கொள்க.) இவ் **back spin** சுழற்ச்சி காரணமாக பந்தின் உச்சி பகுதியிலும் அடிப்பகுதியிலும் வளி அருவிகளின் சராசரிக்கதிகள் மாற்றமடைவதனால் பேணுாயீயின் விளைவு காரணமாக பந்தின் உச்சிப்பகுதிக்கும் அடிப்பகுதிக்குமிடையில் அமுக்கவேறுபாடு ஏற்படுகின்றது.



agaram.lk

i) Golf பந்தினது தனிச் சுழற்ச்சி இயக்கத்தை மட்டும் கருதி வளி அருவிக்கோட்டை வரைக.

ii) Golf பந்தினது பெயர்வு இயக்கத்தை மட்டும் கருதி வளி அருவிக்கோட்டை வரைக.

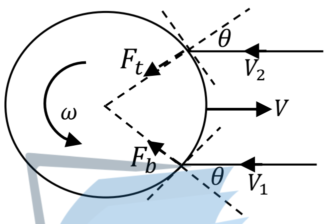
iii) பந்தானது பெயர்வு இயக்கத்தையும் சுழற்ச்சி இயக்கத்தையும் ஆற்றுகின்றபோது வளியின் அருவிக்கோட்டை வரைக.

iv) புள்ளிகள் X, Y இல் பந்து(பந்தின் மையம்சார்பாக) சார்பான வளியின் வேகத்தைக்கணிக்க.

v) பந்தின் உச்சிபகுதியிலும் அடிப்பகுதியிலும் உள்ள X,Y ஆகிய புள்ளிகளில் அமுக்க வித்தியாசத்தைக் காண்க.

(b) Baseball, கிரிகற் பந்து, tennis பந்து golf பந்து போன்ற விளையாட்டுகளிலும் பந்தின் சுழற்ச்சியானது பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்றது. tennis பந்தின் மீதுள்ள தும்புகளும் (fuzz) கிரிகற் பந்து அல்லது base பந்தின் மீதான கோடுகளும் (ridges) இவற்றில் (சுழற்சி விளைவை) பின் சுழற்சியை, உச்சிச்சுழற்சியை, நிலைக்குத்து அச்சுப்பற்றிய சுழற்சியை (backspin, ,topspin, or spin about a vertical axis).ஏற்படுத்துவதற்கு தேவையாகவுள்ளது. Golf பந்திற்கு v என்னும்

ஆரம்பக்கதியும் ωஎன்னும் வீதத்தில் சுழற்ச்சியும் (spin) கொடுக்கப்படுகின்றது. பந்து சுழற்ச்சி இயக்கத்தை ஆற்றுவதனால் golf பந்தில் உயர்த்துவிசையையும் ஈருகைவிசையையும் வளியினால் உஞற்றப்படுகின்றது.நிலையான வளியில் golf பந்தானது backspin இனை கொண்டிருக்கும்போது பந்தின் கீழ்பகுதியில் பந்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளி சார்பான வளியின் கதியானது பந்தின் மேல்பகுதியில் உள்ள பந்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளி சார்பான வளியின் கதியிலும் பெரிது. பந்தின் அடிப்பகுதியில் வளிமூலக்கூறுகள் மோதுவதனால் ஏற்படும் (F_b) விசையானது பந்தின் மேல்ப்பகுதியில் வளிமூலக்கூறுகள் மோதுவதனால் ஏற்படும் $(F_{t)}$விசையிலும் பெரிது.எனவே பந்தின் வேகத்திற்கு செங்குத்தான திசையிலுள்ள விசைகளின் தேறிய கூறு உயர்த்து விசையும். பந்தின் வேகத்திற்கு எதிர்த்திசையிலுள்ள விசையின் கூறு ஈருகை விசையுமாகும். உயர்த்துவிசையும் ஈருகைவிசையும் பந்தின் கதி அதிகரிக்க அதிகரிக்கும். ஆனால் உயர்த்து விசையானது உணர்ச்சி கூடியது (sensitive). பந்தானது அடிக்கப்படும்போது உயர்த்து விசையானது பந்தின் நிறையிலும் பெரிதாக இருக்கலாம்..



புவிதொடர்பாக வளிமூலக்கூறுகள் அசையாமல் உள்ளன எனவும் வளிமூலக்கூறுகள் பூரணமீள்தன்மை மோதுகை அடைகின்றன எனவும் கணிப்புக்களிற்கு கருதுக. வளியின் பாகுநிலையினால் ஏற்படும் விசைகளை அதாவது வளித்தடைவிசைகளைப் புறக்கணிக்க.

agaram.lk

i) பந்தின் மேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளி சார்பாக படத்தில் காட்டப்பட்ட வளிமூலக்கூறுகளில் ஏற்படும் உந்த மாற்றத்திற்கான கோவையை வளிமூலக்கூறுகளின் திணிவு m, பந்தினமேற்பரப்பிலுள்ள புள்ளி சார்பாக வளிமூலக்கூறுகளின் கதிகள் v_1, v_2 வளிமூலக்கூறு பந்தின்மேற்பரப்ற்கு செவ்வெண்ணுடன் அமைக்கும் கோணம் θ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

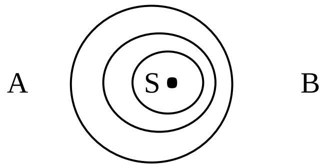
ii) பந்தின் அடிப்பகுதியில் வளிமூலக்கூறுகள் மோதுவதனால் ஏற்படும் மேல்நோக்கிய (F_b) விசை, பந்தின் மேல்ப்பகுதியில் வளிமூலக்கூறுகள் மோதுவதனால் ஏற்படும் கீழ்நோக்கிய $(F_{t)}$விசை ஆகியவற்றின் சார்பில் பந்தில் உஞற்றப்படும் உயர்த்து விசை , ஈருகை விசையை எழுதுக.

iii) *1)* Golf பந்தானது சுழற்ச்சி இயக்கத்தை ஆற்றாமல் தனிபெயர்வு இயக்கத்தை ஆற்றும்மாறு (குற்றிட்ட கோட்டினாலும்)

2) Golf பந்தானது சுழற்ச்சி இயக்கத்துடன் பெயர்வு இயக்கத்தை ஆற்றுமாறு (தடித்த கோட்டினாலும்)
ஒரே கதியுடன் குறித்த புள்ளியிலிருந்து எறியப்பட்டால் (அருகே இருந்து பார்க்கும் போது *side view*) பந்தின் பாதைகளை ஒரே வரைபடத்தில் வரைக. (வளித்தடை விசைகளைப் புறக்கனிக்க)

06. (a)

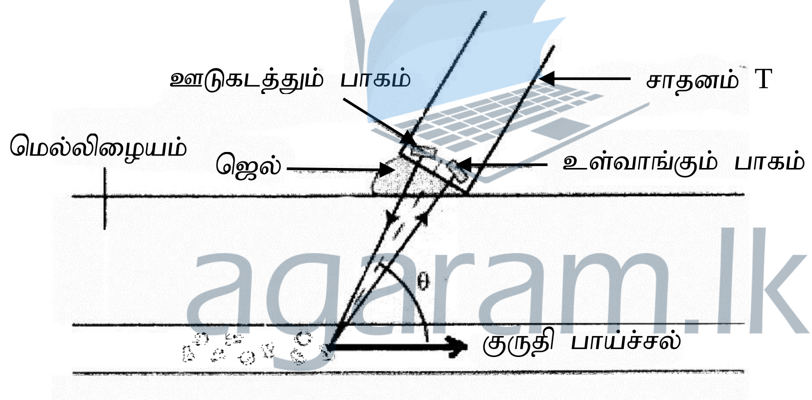
i) தொப்பிளர் விளைவு என்றால் என்ன?

ii) 

f என்னும் மீடிறனுடன் ஒலியை எழுப்பியபடி V என்னும் வேகத்துடன் ஒலிமுதல் S நகருகின்றது. நிலையாக நிற்கும் நோக்குநர்கள் A, B என்பவர்களுக்கு கேட்கும் ஒலியின் மீடிறன் பற்றி அலைமுகத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு விளக்குக. (வளி அசையவில்லையெனக் கொள்க)

iii) நோக்குநர்கள் A, B என்போருக்கு கேட்கும் ஒலியின் மீடிறனை $f.V.C$ ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக. (இங்கு C – ஒலியின் வேகம்)

iv) ஒலி முதலானது ஒளிமுதலாக கருதும் போது நோக்குநர்கள் A, B என்போருக்கு வெள்ளொளி முறையே சிவப்பாகவும், நீலமாகவும் தோன்றியது. விளக்குக.



(b) தொப்பிளர் விளைவு மருத்துவத்துறையில் செங்குருதிக் கலங்களின் அசைவை நுண்ணாய்வு செய்யப்பயன்படுகின்றது.
இவ் ஆய்விற்காக கழியொலி அலை பயன்படுத்தப்படுகின்றது. மேலே உருவில் காட்டப்பட்டவாறு மீடிறன் fஐ உடைய கழியொலி அலைகளை சாதனம் T உடலினுள் ஊடுகடத்துகின்றது. பின்னர் குருதிக்கலத்திலிருந்து தெறித்து வரும் கழியொலி அலைகளையும் சாதனம் T பெற்றுக்கொள்கின்றது. தெறித்து வரும் **கழியொலி அலையின் மீடிறனுக்கும் ஊடுகடத்தும் கழியொழி அலையின் மீடிறனுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் தொப்பிளர் மீடிறன் எனப்படும்.** θ என்பது கழியொலி கற்றைக்கும் (ஊடுகடத்தும் கற்றை, உள்வாங்கும் கற்றை) குருதிக்கலம் செல்லும் பாதைக்குமிடையே உள்ள கோணமாக கருதுக.

மெல்லிழையத்தில் கழியொலி அலையின் வேகம் v ஆகும். குருதிக்கலத்தின் வேகம் u.

i) சாதனத்தை நிலையான முதலாகவும் செங்குருதிக்கலத்தை இயங்கும் நோக்குநராகவும் கொண்டு கலத்தினால் கண்டுபிடிக்கப்படும் மீடிறன் f^1 இற்கான கோவையை f, u, v, θ சார்பில் எழுதுக.

ii) f^1 மீடிறனையுடைய இயங்கும் முதலாக கலத்தினை கருதி, சாதனம் T உள்வாங்கும் மீடிறனை f, u, v, θ ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க.

iii) தொப்பிளர் மீடிறன் f_2 ஒரு நேர் பெறுமானம் எனக்கருதி அதனைக் கணிக்க.

iv) $f = 10MHz$ இற்கு $f_2 = 5kHz$ என அறியப்பட்டது. மெல்லிழையத்தில் கழியொலியின் கதி $1500\, ms^{-1}$ செங்குருதி கலத்தின் கதியைக் கணிக்க. $\theta = 15^{\circ}$ எனக் கொள்க.
$\cos\theta = 0.97$, $\sin\theta = 0.26$, $\tan\theta = 0.27$

v) இவ்வாய்விற்கு கழியொலி அலை பயன்படுத்தப்படுவதன் அனுகூலங்கள் இரண்டு தருக.

07.

a) i) ஒருங்கு வில்லையொன்றைப் பயன்படுத்தி மெய்யான பொருளொன்றினது நிமிர்ந்த, உருப்பெருத்த விம்பத்தை எவ்விதம் பெறமுடியுமென்பதைக் காட்டுவதற்காக கதிர்ப்படத்தை வரைக. குவியபுள்ளியைத் தெளிவாகக் குறித்துக் காட்டுக.

ii) தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் D ஆக உள்ள ஒருவர் மேலே a (i) இலுள்ள விம்பத்தை நோக்குவதாகக் கருதுக. வில்லையின் குவியத்தூரும் f ஆகும். இவ்வில்லையின் ஏகபரிமாண பெரிதாக்கத்துக்குரிய கோவையொன்றை f, D சார்பாகப் பெறுக. (கண் கண்வில்லைக்கு அண்மையாக உள்ளதெனக் கருதுக)

b) i) இயல்பான செப்பஞ்செய்கையிலுள்ள கூட்டு நுணுக்குக் காட்டியொன்றினது உருப்பெருக்க வலு M ஆரை $M = \frac{\beta}{\propto}$ என்பதால் வரையறுக்கப்படுகிறது.
$\beta, \propto$ என்பவற்றை இனங்காண்க.

ii) கூட்டுநுணுக்குக் காட்டியொன்று 8.0 mm, 50 mm குவியத்தூரங்களைக் கொண்ட இரு ஒருங்கு வில்லைகளைக் கொண்டது. பொருளியிலிருந்து 10 mm தூரத்தில் நுணுக்குக்காட்டியின் அச்சின் வழியே சிறிய பொருளொன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. வில்லைகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் பார்வைத்துண்டிலிருந்து 250 mm தூரத்தில் உருப்பெருத்த மாயவிம்பம் ஒன்று உருவாக்கப்படுகிறது. பின்வருவனவற்றைக் காண்க. தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் 25 cm

1. பொருள்வில்லையால் உருவாக்கப்படும் விம்பம் பொருள்வில்லையிலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் இருக்கும்.
2. வில்லைகளுக்கு இடையிலுள்ள வேறாக்கம் யாது?
3. கூட்டு நுணுக்குக்காட்டியின் உருப்பெருக்க வலுவைக் கணிக்க.

iii) இப்போது பார்வைத்துண்டை அசைப்பதன் மூலம் வில்லைகளுக்கு இடையிலுள்ள வேறாக்கமானது 80 mm ஆக மாற்றப்படுகிறது. பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

1. இறுதி விம்பத்தினது புதிய நிலையைக் கணிக்க.
2. இறுதி விம்பத்திலிருந்து கண்ணாணது தெளிவுப்பார்வையின் இழிவுத்தூரம் $25cm$ இல் உள்ளதெனக் கருதி உருப்பெருக்க வலுவின் புதிய பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

08. a) நீர்த்தடாகமொன்று $30^{\circ}C$ நீரையும் அதே வெப்பநிலையில் நீராவியையும் கொண்டுள்ளது.

i) $30^{\circ}C$ யில் நீர் மூலக்கூறுகளினதும் நீராவி மூலக்கூறுகளினதும் கதி, அசையும் தன்மை ஆகியவற்றை ஒப்பிடுக.

ii) தொகுதி ஒன்றின் உள்ளீட்டு சக்தி என்பதால் யாது விளங்குகிறீர்.?

agaram.lk

iii) பகுதி ii இனை பயன்படுத்தி, ஒரே வெப்பநிலையில் அலகு திணிவுடைய நீர், நீராவி ஆகியவற்றின் உள்ளீட்டு சக்திகளை ஒப்பிடுக.

iv) ஏன் பதார்த்தமொன்றின் ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் உருகலின் தன்மறை வெப்பதிலும் பெரிது என்பதை உள்ளீட்டு சக்தியை பயன்படுத்தி விளக்குக.

b) நீர்த்தடாகத்தை வாய்க்கால் ஒன்று நகரத்துடன் இணைக்கிறது வாய்கால் நகரத்திற்கு தூய நீரை $2.7m^3\,s^{-1}$ எனும் வீதத்தில் வழங்குகிறது. வாய்க்காலானது $51km$ நீளமும் $9.2m$ அகலமும் உடையது பகல் நேரத்தில் ஓரலகு நீர் மேற்பரப்பு $900W/m^2$ எனும் வீதத்தில் சூரியனிலிருந்து வலுவை உறிஞ்சுகிறது. நீரின் வெப்ப நிலை மாறவில்லை.

i) நகரத்தில் பயன்படுத்தப்படும் நீரின் அளவிலும் பார்க்க கூடுதலான அளவு நீர்த்தடாகத்திலிருந்து வழங்க வேண்டியுள்ளது ஏன் என விளக்குக.

ii) நீரின் அடர்த்தி $1000kg/m^3$ நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறை வெப்பம் $2.26 \times 10^6\,J/kg$ நீர்த்தடாகத்திலிருந்து வழங்க வேண்டிய நீரின் வீதத்தைக் கணிக்க.

iii) வாய்க்காலில் இருந்து இழக்கப்படும் நீரை குறைக்க இரண்டு வழிமுறைகளை ஆலோசிக்க அதனால் ஏற்படும் பிரச்சினையை முன்வைக்க.

09. பின்வரும் உரைப்பகுதியை வாசித்து கீழே கேட்கப்பட்ட வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.

M திணிவும் R ஆரையும் உடையதும் சுழலாததுமான ஒரு கோள உடுவைக் கருதுக. இவ் உடுவிற்கான அதன் மேற்பரப்பின் மீது உள்ள தப்பல் வேகம் (V_e) ஆனது M, R, G (அகில ஈர்ப்பு மாறிலி) ஆகியவற்றின் சார்பாக எடுத்துரைக்க முடியும். தப்பல் வேகத்தை விட மேற்பரப்பில் துணிக்கையின் வேகம் பெரிதாக இருப்பின், அது அவ் உடுவின் ஈர்ப்புப்புலத்தை விட்டு வெளியேறும். தப்பல் வேகத்தை விட துணிக்கையின் வேகம் சிறிதாக இருப்பின் அது மீண்டும் அவ் உடுவின் மேற்பரப்பை வந்தடையும்.

கருந்துளை (Black hole) என்பது தற்கால ஈர்ப்புக் கொள்கையில் மிகவும் கவர்ச்சியான வியத்தகு எதிர்வுகூறுகையாக இருக்கின்ற போதிலும் அதன் அடிப்படைக் கருத்தை நியூட்டனின் கோட்பாடுகளின் அடிப்படையில் விளங்கிக்கொள்ள முடியும். ஒரு உடுவின் மேற்பரப்பில் இருந்தான தப்பல் வேகம் (V_e) ஆனது ஒளியின் கதி (c) இலும் பார்க்க அதிகமாக இருந்தால் அத்தகைய ஓர் உடுவில் இருந்து காலப்படும் ஒளி அவ் உடுவை நோக்கி திரும்பிவரும் என வன. ஜோன் மிச்செல் (Rev. John Mitchell) எடுத்துரைத்தார்.

M திணிவுடைய ஓர் உடு அதன் ஆரை R ஆனது குறித்த ஆரையிலும் குறைவாக இருந்தால் அது கருந்துளையாகத் தொழிற்படும் எனவும் இவ்வாறான சந்தர்ப்பங்களில் $V_e \geq c$ ஆக காணப்படும் எனவும் மேற்குறித்த V_e இற்கான தொடர்புடமையில் $V_e = c$ என இடும் போது அவ் உடு கருந்துளையாக தொழிற்படுவதற்கான அவதி ஆரையை பெற்றுக்கொள்ள முடியும் எனவும் *1916*ம் ஆண்டில் கார்ல் சுவாற்ஸ்சைல்ட் (Karl Schwarzschild) என்பவர் ஐன்ரைனின் பொதுத்தொடர்புக் கொள்கையைப் பயன்படுத்தி அவதி ஆரை (R_S) இற்கான ஒரு தொடர்பைப் பெற்றார். இவ் அவதி ஆரை சுவாற்ஸ்சைல்ட் ஆரை (Schwarzschild radius) எனப்படும்

ஒரு கருந்துளையைச் சுற்றி ஆரை R_S ஐ உடைய கோள மேற்பரப்பு, நிகழ்ச்சி அடிவானம் (Event horizon) எனப்படும். அதாவது இக்கோளத்தின் மேற்பரப்பில் இருந்து ஒளி வெளியே வரமுடியாது. ஆகையால் அதனுள்ளே நடைபெறும் நிகழ்ச்சிகள் எமக்குத் தெரிவதில்லை.

agaram.lk

வான்வெளியில் மின்னிக் கொண்டிருக்கும் ஒவ்வொரு நட்சத்திரத்திற்கும் ஒரு குறிப்பிட்ட ஆயுட்காலம் உண்டு. அதற்கான ஆயுட்காலம் முடிவடையும் போது அவை கருந்துளையாக மாறிவிடுவதாகவும் ஒரு அறிவியல் ஆய்வு கூறுகிறது. கருந்துளைகளை மூன்றுவகையாக வகைப்படுத்த முடியும்.

i) மினியேச்சர் (Miniature)

ii) ஸ்டெல்லார் (Stellar)

iii) சுப்பர்மாசிவ் (Supermassive)

மினியேச்சர் கருந்துளை என்பது சூரியனின் திணிவைவிட குறைந்த திணிவுடையதாகும். ஸ்டெல்லார் என்பது மிகப்பெரிய நட்சத்திரம் அழிந்து போகும் போது உருவாகும் கருந்துளையாகும். சுப்பர்மாசிவ் என்பது பல பில்லியன் கணக்கிலான சூரியனின் திணிவைக் கொண்டதாகும். இவை பொதுவாக பால்வீதி (Milky way galaxy) யின் நடுவில் உருவாகும்.

மெஸ்ஸியர் 87 (M 87) என்னும் கருந்துளை தற்போது விஞ்ஞானிகளால் படம் எடுக்கப்பட்டுள்ளது. இது பால்வீதியின் நடுவில் உள்ள சுப்பர் மாசிவ் கருந்துளையாகும். இது புவியிலிருந்து 55 ஒளியாண்டு தூரத்தில் உள்ளது. இக்கருந்துளையைச் சுற்றி உடுக்கள் உயர்கதியில் செல்வதாக அறியப்பட்டுள்ளது. இவ் இயக்கங்களை பகுத்தாய்வதன் மூலம் அதனது ஆவர்த்தன காலம் T. மண்டிலத்தின் ஆரை r ஆகியவற்றை அறிவதன் மூலம் கருந்துளையின் திணிவு M ஐ கணிக்கமுடியும். இக் கருந்துளையின் திணிவு $6 \times 10^{36}\ kg$. ஏனைய வெள்ளுடுத் தொகுதியின் மையங்களிலும் கருந்துளை இருப்பதாக நம்பப்படுகிறது. இது தொடர்பான ஆய்வுகள் தற்பொழுது நடைபெற்று வருகின்றது.

1) M திணிவும் R ஆரையும் உடையதுமான கோள உடுவின் மேற்பரப்பின்.

   i) அழுத்தசக்திக்கான கோவையைத் தருக.

   ii) தப்பல் வேகம் V_e என்பதால் கருதப்படுவது யாது?

   iii) மேற்பரப்பில் இருந்தான தப்பல் வேகம் V_e இற்கான கோவையைப் பெறுக.

   iv) உடு ஆக்கப்பட்ட திரவியத்தின் அடர்த்தி மாறிலி எனின், தப்பல் வேகம் உடுவின் ஆரைக்கு விகிதசமன் எனக் காட்டுக.

2) i) கருந்துளைகள் உமக்கு ஏன் புலப்படுவதில்லை.

   ii) அவதி ஆரை R_S இற்கான ஒரு தொடர்பை G, M, c ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.

   iii) நிகழ்ச்சி அடிவானம் என்றால் என்ன?

   iv) கருந்துளைகளின் வகைகள் 3 ஐயும் தருக?

3) i) எமது பால்வீதியின் மையத்தில் இருக்கும் கருந்துளையின் திணிவு $6.0 \times 10^{36}\ kg$ எனின் அதன் நிகழ்ச்சி அடிவானத்தின் ஆரை R_S ஐ துணிக.
   $(G = 6 \times 10^{-11}\ Nm^2\ Kg^{-2},\ \ c = 3 \times 10^8\ ms^{-1})$

   ii) கருந்துளையின் ஆரை நிகழ்ச்சி அடிவானத்தின் ஆரைக்கு R_S மட்டுமட்டாக சமன் எனின், அதன் அடர்த்தி யாது? ($\pi = 3$ எனக் கொள்க)

   iii) எமது வெள்ளுடுத் தொகுதியின் மையத்தில் இருக்கும் கருந்துளையின் திணிவு M ஆகவும், அதனைச் சுற்றி r ஆரையில் சுழல்கின்ற ஓர் உடுவின் ஆவர்த்தன காலம் T எனின், கருந்துளையின் திணிவு (M) ஐ T, r, G சார்பில் பெறுக.

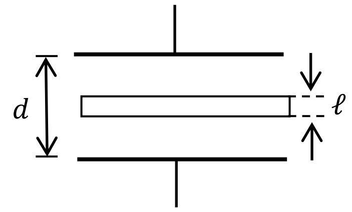
agaram.lk

iv) *நிகழ்ச்சி அடிவானத்தின் ஊடாக X கதிர்கள் தப்பித்துச் செல்ல முடியுமா? உமது விடைக்கான காரணம் தருக.*

10.

a) i) சாமாந்தர தட்டொடுக்கி ஒன்றின் கொள்ளளவை தட்டின் பரப்பளவு A , தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட தூரம் d, வெற்றிடத்தின் மின் உட்புகுவிடுதிறன் ε_0 ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

ii) படத்தில் காட்டியவாறு ℓ தடிப்புடைய உலோக குற்றிஒன்று சாமாந்தர தட்டுகளுக்கிடையில் செலுத்தப்பட்டுள்ளது. இவ்வொழுங்கமைப்பிற்குரிய ஒடுக்கியின் கொள்ளளவிற்கான கோவையைப் **பெறுக.**



b) சாமாந்தர தட்டொடுக்கியின் ஒவ்வொரு தட்டினதும் பரப்பளவு $0.400\,m^2$ சமாந்தர தட்டுகளுக்கிடையிலான வேறாக்கம் 6.00 mm. இவ்வொடுக்கியானது $2.00\,kV$ அழுத்தவேறுபாட்டிற்கு மின்னேற்றப்பட்டுள்ளது.. $\varepsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12}\,F\,m^{-1}$

i) ஒடுக்கின் கொள்ளளவையும் ஒடுக்கியின் ஒவ்வொரு தட்டிலும் உள்ள ஏற்றத்தையும் கணிக்க?

ii) ஒடுக்கியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தியைக் கணிக்க?

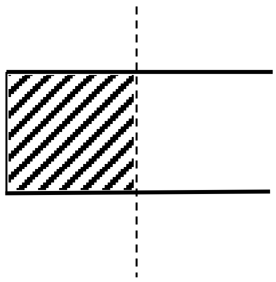
iii) மின்னேற்றப்பட்ட ஒடுக்கியானது மின் அழுத்தவேறுபாட்டிற்குரிய மின் முதலில் இருந்து துண்டிக்கப்பட்டு ஒடுக்கியின் தட்டுகளுக்கிடையில் மேலே படத்தில் காட்டியவாறு 2.00mm தடிப்புடை உலோக குற்றி புகுத்தப்படுகின்றது. இவ்வொழுங்கமைப்பின் கொள்ளளவைக் கணிக்க.

iv) பகுதி (iii) இல் உலோக குற்றி புகுத்தப்படும் போது செய்யப்பட்ட வேலையைக் கணிக்க?

v) உலோக குற்றியானது சமாந்தர தட்டொடுக்கியின் தட்டுகளுக்கிடையில் கொண்டு செல்லுகின்றபோது ஒடுக்கியின் தட்டுக்கள் உலோக குற்றியை இழுக்குமா அல்லது தள்ளுமா விளக்குக?

agaram.lk

c) மின்னேற்றப்பட்ட ஒடுக்கியானது மின் அழுத்தவேறுபாட்டிற்குரிய மின் முதலில் இருந்து துண்டிக்கப்பட்டு சமாந்தர தட்டொடுக்கியிலிருந்து உலோக குற்றியானது அகற்றப்பட்டு கீழே படத்தில் காட்டியவாறு மைக்கா mica *ஒடுக்கியின்* அரைப்பகுதிக்கு நிரப்பப்படுகிறது.



i) இவ் வொழுங்கமைப்பிற்குரிய ஒடுக்கியின் கொள்ளளவைக் கணிக்க? மைக்காவின் மின் **உட்புகுவிடுதிறன் 7.**

ii) இவ் வொழுங்கமைப்பிற்குரிய ஒடுக்கியில் சேமிக்கப்பட்டுள்ள சக்தியைக் கணிக்க.

iii) பகுதி (b) (ii) இலும் (c) (ii)இலும் விடைகள் வேறுபடுவதற்கான காரணத்தை தருக.