



05.  $\rho$  அடர்த்தியுடைய திண்மப் பொருளொன்று  $\rho'$  அடர்த்தியுடைய ( $\rho < \rho'$ ) திரவ மேற்பரப்பின் மேல்  $h$  உயரத்திலிருந்து மெதுவாக விடுவிக்கப்படுகின்றது. திண்மப் பொருளானது நீரினாடு இயங்கும் போது ஈருகையினால் ஏற்படும் விளைவுகள் புறக்கணிக்கத்தக்கவை எனின் பொருள் திரவ மட்டத்திலிருந்து திரவத்தினுள் பயணித்த அதிகூடிய ஆழம்,

(1)  $\frac{h\rho'}{\rho' - \rho}$

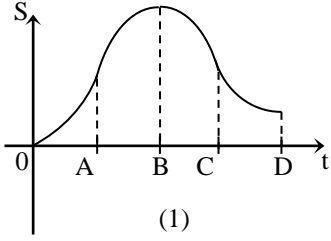
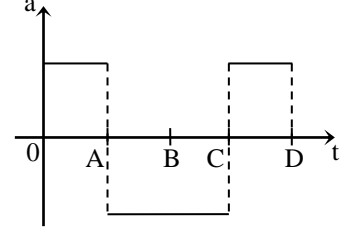
(2)  $\frac{h\rho}{\rho' - \rho}$

(3)  $\frac{h\rho}{\rho'}$

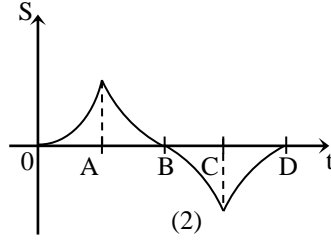
(4)  $\frac{h\rho'}{\rho}$

(5)  $\frac{h\rho'}{\rho - \rho'}$

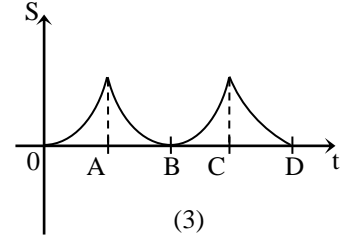
06. ஓய்விலிருந்து இருந்து இயங்கும் பொருளொன்றின் அருகே தரப்பட்ட ஆர்முடுகல்(a) - நேர(t) வரைபிற்கொத்த இடப்பெயர்ச்சி(s) - நேர(t) வரைபினை திரும்பட வகைக்குறிப்பது,



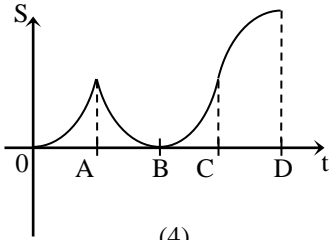
(1)



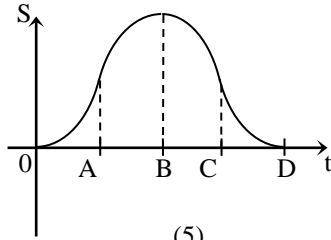
(2)



(3)



(4)



(5)

07. வெவ்வேறு படார்த்தங்களால் ஆக்கப்பட்ட சீரான குற்றி ஒன்று படத்தில் காட்டியவாறு நீரினுள் அமிழ்ந்து மிதக்கின்றது. குற்றியானது உறுதிச்சமநிலையில் காணப்படின் குற்றியின் புவியீர்ப்பு மையம் காணப்படக்கூடிய புள்ளி,

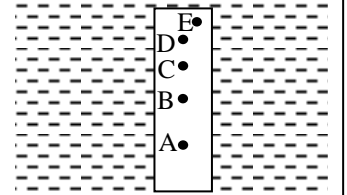
(1) A

(2) B

(3) C

(4) D

(5) E



08. சீரான பொட்கோளமொன்று கரடான ஒரு கிடைத்தளத்திலே படத்தில் காட்டியவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. கோளத்தின் அதியுயர் புள்ளியில் ஒரு கிடைவிசை  $F$  காட்டியவாறு தாக்குகிறது எனின் தளத்துக்கும் கோளத்துக்குமான உராய்வுவிசை,

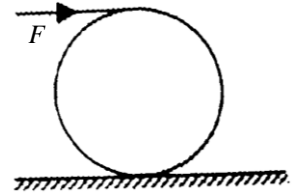
(1) கோளத்தின் இயக்கத்தினை எதிர்க்கும்.

(2) கோளத்தின் ஏகபரிமாண கதியினை அதிகரிக்கும்.

(3) கோளத்தின் இயக்கத்தினை எந்தவகையிலும் பாதிக்காது.

(4) கோளத்தினை கிடைத்தளத்தின் ஒரு புள்ளியிலே நின்றவாறு சுழலச் செய்யும்.

(5) கோளமானது கிடைத்தளத்திலே வழக்காது இயங்கின் கோளத்தின் ஏகபரிமாண கதியில் தங்கியிருக்கும்.



09. W நிறையுடைய பொருளொன்று காட்டியவாறு நீரில் சுயாதீனமாக மிதந்து கொண்டுள்ளது. நீரினால் வழங்கப்படும் விசை U எனின் பொருளில் தாக்கும் விளையுள் விசை,

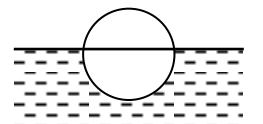
(1) W-U

(2) U-W

(3) W+U

(4) U

(5) 0

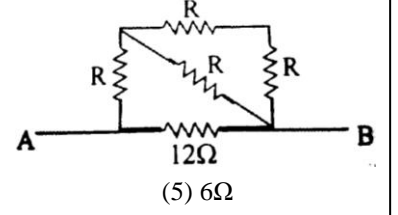


10.  $R$  ஆரையுடைய சீரான கோளவடிவ கோள் ஒன்றின் மையத்திலிருந்து  $r$  ( $r > R$ ) தூரத்தில் உள்ள புள்ளியில் ஈர்ப்பினாலான அழுத்தம்  $-16\text{Jkg}^{-1}$  எனின் ஈர்ப்பினாலான அழுத்தம்  $-8\text{Jkg}^{-1}$  ஆகும் புள்ளி கோளின் மையத்திலிருந்துள்ள தூரம்,

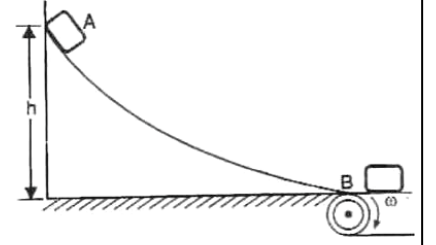
(1)  $r/4$  (2)  $r/2$  (3)  $r$  (4)  $2r$  (5)  $3r$

11. காட்டப்பட்டுள்ள தடை வலை வேலையில்  $AB$  இற்கு இடையிலான விளையுள் தடை  $6\Omega$  ஆகும். சுற்றில் காட்டப்பட்டுள்ள  $12\Omega$  தடைக்குப்பதிலாக  $6\Omega$  தடையானது பிரதியிடப்படும் எனின்  $AB$  இற்கு இடையிலான விளையுள் தடை,

(1)  $1\Omega$  (2)  $2\Omega$  (3)  $3\Omega$  (4)  $4\Omega$  (5)  $6\Omega$



12. காட்டியவாறு ஒரு ஒப்பமான வளைந்த பாதை வழியே குற்றி  $A$  ஆனது  $h$  உயரத்தில் இருந்து விடுவிக்கப்பட்டு பாதை வழியே கீழிறங்கி கணக்குலுக்கமின்றி அந்தமில்ப் பட்டியை (Convey belt) அடைகிறது. குற்றி அந்தமில் பட்டியை அடைந்ததிலிருந்து குற்றிக்கும் பட்டிக்கும் இடையில் எந்தவித சார்பியக்கமும் இல்லையெனின் அந்தமில் பட்டியை சுழற்றும்  $r$  ஆரையுடைய உருளை கொண்டிருக்க வேண்டிய கோணக் கதி,

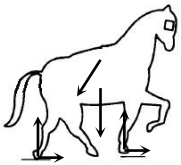
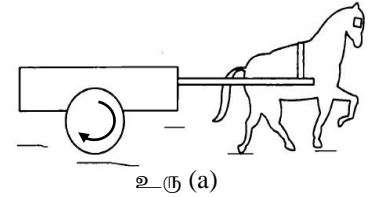


(1)  $\frac{\sqrt{2gh}}{r}$  (2)  $\frac{\sqrt{gh}}{r}$  (3)  $\frac{\sqrt{2gh}}{r}$  (4)  $\frac{\sqrt{gh}}{r}$  (5)  $\frac{gh}{r}$

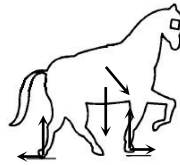
13.  $10^\circ\text{C}$ ,  $20^\circ\text{C}$ ,  $30^\circ\text{C}$  இல் உள்ள மூன்று பாத்திரங்களில் சர்வசம திணிவையுடைய நீர் காணப்படுகின்றது. அம் மூன்று பாத்திரங்களிலுள்ள நீர் ஒன்றாக கலக்கப்படும் போது கலவையினால் வெப்பம் உறிஞ்சப்படவோ அல்லது கலவையிலிருந்து வெப்பம் வெளியேறவோ இல்லையெனின் கலவை அடையக்கூடிய உயர்ந்த பட்ச வெப்பநிலை,

(1)  $11^\circ\text{C}$  (2)  $14^\circ\text{C}$  (3)  $15^\circ\text{C}$  (4)  $20^\circ\text{C}$  (5)  $25^\circ\text{C}$

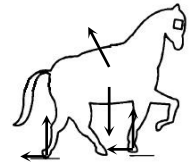
14. வண்டியொன்றை இழுத்துச் சென்று கொண்டுள்ள குதிரை ஒன்று உரு (a) இல் காணப்படுகின்றது. குதிரையின் சுயாதீன உடல் வரிப்படத்தை (free-body diagram) வகைக்குறிப்பது



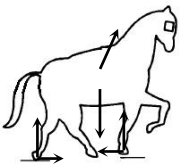
(1)



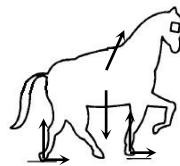
(2)



(3)



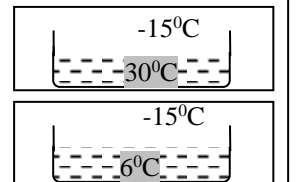
(4)



(5)

15.  $-15^\circ\text{C}$  வெப்பநிலையை மாறாமல் பேணும் மிகை குளிருட்டி ஒன்றினுள்  $30^\circ\text{C}$  இல் உள்ள பகுதியாக நீர் நிரப்பப்பட்ட பாத்திரம் ஒன்று படத்தில் காட்டியவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. நீரானது  $30^\circ\text{C}$  இல் இருந்து  $6^\circ\text{C}$  இற்கு குறைவடைய 5 நிமிடங்கள் எடுக்கின்றது எனில்  $30^\circ\text{C}$  இல் உள்ள நீரில் பணிக்கட்டி தோன்ற மொத்தமாக எடுக்கும் நேரம் நிமிடத்தில்,

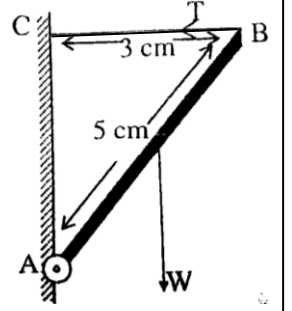
(1) 7.29 (2) 6.39 (3) 4.39 (4) 3.39 (5) 2.29



16.  $R$  ஆரையுடைய சீராக அடர்ந்த கோளவடிவக் கோள் ஒன்றின் மேற்பரப்பில் ஈர்வையினாலான ஆர்முடுகல்  $g$  எனின் அக்கோளின் சராசரி அடர்த்தி,

(1)  $\frac{3g}{4\pi GR}$  (2)  $\frac{4g}{3\pi GR}$  (3)  $\frac{4\pi GR}{3g}$  (4)  $\frac{3g}{2\pi GR}$  (5)  $\frac{4\pi gR}{3G}$

17.  $W$  நிறையும்  $5\text{cm}$  நீளமும் உடைய சீரான கோல்  $AB$  இன் முனை  $A$  ஆனது நிலைக்குத்து சுவரிலே ஒரு பிணைச்சலினால் பிணைக்கப்பட்டுள்ள அதேவேளை முனை  $B$ ,  $BC$  எனும் ஒரு  $3\text{cm}$  நீளமுடைய இலேசான நீளா இழையினால் இணைக்கப்பட்டு இழை கிடையாக இருக்குமாறு சுவரிலுள்ள புள்ளி  $C$  உடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. பிணைச்சலினால் முனை  $A$  இல் கோலுக்கு வழங்கப்படும் மறுதாக்கம்  $R$  உம் இழையில் தாக்கும் இழுவிசை  $T$  உம் எனின் சமநிலைக்கு,



(1)  $R > T, R \geq W$  (2)  $R = T, R > W$  (3)  $R > T, R > W$  (4)  $R < T, R > W$  (5)  $R < T, R < W$

18.  $A, B$  என்பன முறையே ஒரே பரிமாணங்களையுடைய திண்ம, பொட் கோளங்களாகும். அவற்றின் மேற்பரப்புக்கள் ஒரே அழுத்தத்தினைக் கொண்டிருக்க கூடியவாறு ஏற்றப்பட்டுள்ளன. அவை கொண்டுள்ள ஏற்றத்தின் அளவுகள் முறையே  $Q_A, Q_B$  எனின்,

(A)  $Q_A > Q_B$  ஆக இருக்கும்.

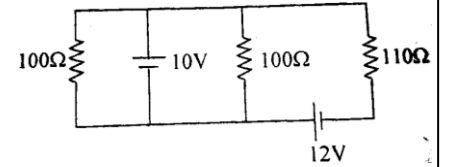
(B)  $A, B$  என்பன ஒரு கடத்தியினால் இணைக்கப்பட்டின்  $A$  இலிருந்து  $B$  இற்கு ஏற்றங்கள் அசையும்.

(C)  $A, B$  ஆகியவற்றின் கொள்ளளவுகள் சமனாகும்.

மேலுள்ள கூற்றுக்களுள் சரியானது/ சரியானவை,

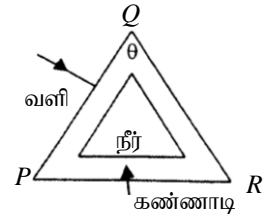
(1) (A) மட்டும் (2) (B) மட்டும் (3) (C) மட்டும்  
(4) (A),(C) மட்டும் (5) (A),(B),(C) எல்லாம்

19. காட்டப்பட்டுள்ள தடைவலை வேலையில் அனைத்து கூறுகளும் இலட்சியமானவை எனின்  $110\Omega$  தடையினூடான மின்னோட்டம்,



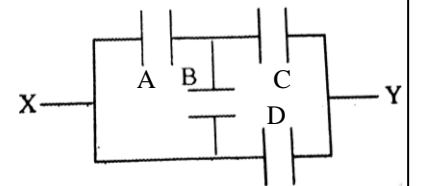
(1) 0.1A (2) 0.2A (3) 0.3A (4) 0.5A (5) 1A

20. காட்டியவாறு  $\theta$  அரியக்கோணமுடைய  $PQR$  எனும் சீரான தடிப்புடைய கண்ணாடியானாலான அரியம் ஒன்றின் உட்பகுதி நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. ஒளிக்கதிரொன்று காட்டியவாறு முகம்  $PQ$  இற்கு செங்குத்தாகப்படுகின்றது. கண்ணாடி, நீரின் முறிவுச்சுட்டிகள் முறையே  $3/2, 4/3$  ஆகும். காட்டிய படுகதிருக்குரிய வெளிப்படுகதிரானது முகம்  $QR$  இன் மேற்பரப்பினை மருவிச்செல்லும் எனின்  $\sin\theta$  இன் பெறுமதி,



(1)  $1/3$  (2)  $7/12$  (3)  $2/3$  (4)  $3/4$  (5)  $8/9$

21. மின்சுற்று ஒன்றின் ஒருபகுதியை உரு காட்டுகின்றது.  $A, B, C$  என்பன  $1\mu\text{F}$  கொள்ளளவுமும்  $D$  ஆனது  $2\mu\text{F}$  கொள்ளளவுமும் உடைய கொள்ளளவுகள் எனின்  $XY$  இற்கு இடையிலுள்ள வினையுள் கொள்ளளவுமும்,



(1)  $5/6\mu\text{F}$  (2)  $7/6\mu\text{F}$  (3)  $2\mu\text{F}$  (4)  $8/3\mu\text{F}$  (5)  $3\mu\text{F}$

22.  ${}_{92}^{235}\text{A} + {}_0^1\text{n} \rightarrow {}_{57}^x\text{B} + {}_{35}^{87}\text{C} + 3{}_0^1\text{n}$

தரப்பட்டுள்ள கருத்தாக்கத்தில்  $x, y$  இன் பெறுமானங்கள்,

(1) 241, 43 (2) 20, 34 (3) 146, 35 (4) 142, 38 (5) 230, 60

23. இயல்பான செப்பஞ்செய்கையிலுள்ள வானியல் தொலைகாட்டியின் இரு வில்லைகளும் குவிவு வில்லைகளாகும். இத் தொலைகாட்டியின் கோணப் பெரிதாக்கம் 12 உம் பொருளி வில்லையின் குவியத்தூரம் 120cm உம் எனின் பொருளி வில்லையிலிருந்தான கண்வளையத்தின் தூரம்,

- (1) 10.83 cm (2) 13.33 cm (3) 130.83 cm (4) 133.33 cm (5) 140.83 cm

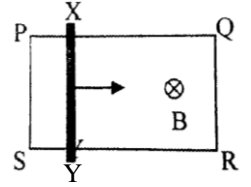
24. 90kg திணிவுடைய, விமானப்படையில் வேலை செய்யும் சிப்பாய் ஒருவன் 10kg திணிவுடைய பரகூட்டின் உதவியுடன் விமானமொன்றிலிருந்து குதிக்கின்றான். வளியினால் தொகுதிக்கு 600N எனும் மாறா மேலுதைப்பு விசை வழங்கப்படுகின்றது எனவும் பரகூட்ட ஆனது நிலைக்குத்தாக கீழ்நோக்கி இயங்குகிறதும் எனின் சிப்பாயையும் பரகூட்டினையும் இணைக்கும் இலேசான கம்பி வடங்களில் தாக்கும் விசை, (வளியினால் தொகுதிக்கு வழங்கப்படும் தடைவிசைகள் புறக்கணிக்கத்தக்கது)

- (1) 360N (2) 540N (3) 900N (4) 940N (5) 1260N



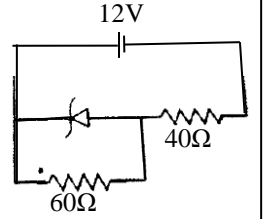
25. PQRS எனும் செவ்வக செப்புக்கம்பி தடமானது, அதன் தளம் B எனும் மாறாக் காந்தப்புல வலிமையுள்ள புலத்துக்கு செங்குத்தாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. XY எனும் செப்புக் கோலானது PQ, SR பக்கங்களில் தொடக்கடியவாறு வைக்கப்பட்டு வலது பக்கமாக நகர்த்தப்படுகிறது. SP, XY, RQ இனூடான மின்னோட்டத்தின் திசை,

- (1)  $\overline{SP}, \overline{XY}, \overline{RQ}$  (2)  $\overline{SP}, \overline{YX}, \overline{QR}$  (3)  $\overline{PS}, \overline{YX}, \overline{QR}$  (4)  $\overline{PS}, \overline{YX}, \overline{RQ}$  (5)  $\overline{PS}, \overline{XY}, \overline{QR}$



26. படத்தில் காட்டியவாறு 6V செனர் உடைவு வோல்ற்றளவு உடைய செனர் இருவாயிக்கு சமாந்தரமாக 60Ω தடையும் தொடராக 40Ω தடையும் இணைக்கப்பட்டு படத்தில் காட்டியவாறு இச்சுற்று 12V மின்னியக்கவிசையையும் அகத்தடை பூச்சியமும் உடைய கலம் ஒன்றுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. காட்டிய சுற்றில் செனர் இருவாயியினூடான மின்னோட்டம்,

- (1) 0 (2) 0.02A (3) 0.1A (4) 0.12A (5) 0.05A



27. இருமுனை மூடிய குழாயொன்று வளிமண்டல வளியினால் நிரப்பப்பட்டு வளி நிரலானது 200Hz அடிப்படை வகை அதிர்வெண்ணில் அதிருகின்றது. இதனடிப்படையில் பின்வரும் கூற்றுக்களுள் பிழையானது.

- (1) குழாயினுள் மாறா வெப்பநிலையில் நீரின் நிரம்பலாவி சேர்க்கப்படின் குழாயிலுள்ள வளிநிரலின் அடிப்படைவகை அதிர்வெண் அதிகரிக்கும்.  
 (2) குழாயிலுள்ள வளிநிரல் முதலாம் மேற்றொனியில் பரிவுறும் அதிர்வெண் 600Hz ஆகும்.  
 (3) குழாயினுள் உள்ள வளிநிரலின் வெப்பநிலை அதிகரிப்புடன் அடிப்படைவகை அதிர்வெண்ணில் பரிவுறும் வளிநிரலின் அதிர்வெண் அதிகரிக்கும்.  
 (4) குழாயின் இருமுனைகளும் திறக்கப்பட்டால் குழாயிலுள்ள வளிநிரல் 400Hz அதிர்வெண் உடைய இசைக்கவையுடன் முதலாம் மேற்றொனியில் பரிவுறும்.  
 (5) குழாயானது இருசமபகுதிகளாக வெட்டப்பட்டு அவற்றில் ஒன்றிலுள்ள வளிநிரல் அடிப்படைவகை அதிர்வெண்ணில் அதிரின் அவ்அதிர்வெண் 200Hz ஆகும்.

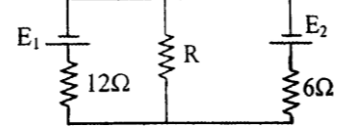
28. குறித்த ஒரு கதிர்வீசல் மூலகத்தினாலான மாதிரி ஒன்றின் அரைவாழ்வு காலம் ஆனது 6 மணித்தியாலங்களும் 40 நிமிடங்களும் ஆகும். அம்மூலகத்தின் தொழிற்பாடு 93.75% இனால் குறைவடைய எடுக்கும் நேரம்,

- (1) 64 மணித்தியாலங்கள்  
 (2) 60 மணித்தியாலங்கள்  
 (3) 48 மணித்தியாலங்களும் 10 நிமிடங்கள்  
 (4) 26 மணித்தியாலங்கள் 40 நிமிடங்கள்  
 (5) 24 மணித்தியாலங்கள் 40 நிமிடங்கள்

29. சீரான கம்பியொன்று அதன் முறிவுப்புள்ளி வரை ஊக்கின் (Hook's) விதிக்கு அமைய நீட்சியடைகிறது. அக்கம்பிக்கு 6N விசை வழங்கப்படும் போது அது உடைவுப்புள்ளியை அடைகின்றது எனின் அதே நீள அக்கம்பியானது இருசம துண்டுகளாக வெட்டப்பட்டு அவை ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக இணைத்து இரு கம்பிகளின் சேர்மானத்தை உடைவுப்புள்ளிக்கு கொண்டுவர வழங்கவேண்டிய விசை,

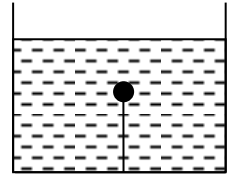
- (1) 1.5N (2) 2N (3) 6N (4) 12N (5) 24N

30. புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடை உடைய  $E_1$ ,  $E_2$  எனும் இரு கலங்கள் படத்தில் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. காட்டப்பட்டுள்ள இச்சுற்றில்  $R$  இன் எப் பெறுமதிக்கு  $R$  இனால் அலகு நேரத்தில் உருவாக்கப்படும் வெப்பசக்தியின் அளவு உயர்வாகும்,



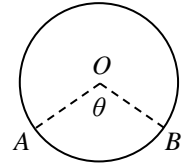
- (1) 72Ω (2) 60Ω (3) 18Ω (4) 12Ω (5) 4Ω

31. 2kg திணிவுடைய திண்மக் கோளமொன்று நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ள பாத்திரம் ஒன்றினுள் அமுக்கப்பட்டு ஒரு இலேசான மீள்தன்மை இழையுடன் இணைக்கப்பட்டு அவ்விழை பாத்திரத்தின் அடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. திண்மக் கோளத்தின் அடர்த்தி  $500\text{kgm}^{-3}$  உம் நீரின் அடர்த்தி  $1000\text{kgm}^{-3}$  உம் எனின் பாத்திரம்  $2\text{ms}^{-2}$  எனும் மாறா ஆர்முடுகலுடன் மேல்நோக்கி அசைக்கப்படுகையில் இழையிலுள்ள இழுவை,



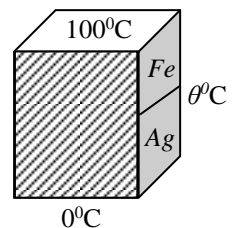
- (1) 24N (2) 20N (3) 18N (4) 12N (5) 10N

32. சீரான செப்புக் கம்பியினாலான  $R$  ஆரையுடைய வட்டத்தடமொன்றில் கோணம்  $A\hat{O}B$  ஆனது  $\theta$  ஆகுமாறு இரு புள்ளிகள்  $A, B$  படத்தில் காட்டியவாறு காணப்படுகின்றன. அவ்விரு புள்ளிகளிற்கு குறுக்கே ஒரு மின்கலம் தொடுக்கப்பட்டின் வட்டத்தடத்தின் மையம் புள்ளி  $O$  இல் உருவாகும் காந்தப்புல வலிமை பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் உண்மையானது.



- (1)  $\theta$  ஆனது  $180^\circ$  இற்குச் சமனாகும் போது காந்தப்புல வலிமையின் பருமன் பூச்சியத்துக்குச் சமனாகும்.  
 (2)  $\theta$  இன் எப்பெறுமானத்திற்கும் காந்தப்புல வலிமையின் பருமன் பூச்சியத்துக்குச் சமனாகும்.  
 (3) காந்தப்புல வலிமையின் பருமன் கோணம்  $\theta$  இற்கு நேர்விகிதசமனாகும்.  
 (4) காந்தப்புல வலிமையின் பருமன் கோணம்  $2(180-2\theta)$  இற்கு நேர்விகிதசமனாகும்.  
 (5) காந்தப்புல வலிமையின் பருமன் வட்டத்தடத்தின் ஆரை  $R$  இற்கு நேர்விகிதசமனாகும்.

33. சம பரிமாணங்களையுடைய இரும்பு ( $Fe$ ) வெள்ளி ( $Ag$ ) குற்றிகள் ஒன்று இணைக்கப்பட்டு ஒரு விறைப்பான குற்றி ஒன்று ஆக்கப்பட்டு வெப்பக் காவலி ஒன்றினால் காவற்கட்டு இடப்படுகின்றது.  $Fe$  குற்றியின் முனையில்  $100^\circ\text{C}$  இல் பேணப்படும் அதேவேளை  $Ag$  குற்றியின் முனை  $0^\circ\text{C}$  இல் பேணப்படுகின்றதை அருகே உள்ள தொகுதியின் குறுக்குவெட்டு முகம் காட்டுகின்றது.  $Ag$  இன் வெப்பக்கடத்துதிறன்  $Fe$  இன் வெப்பக்கடத்துதிறனின் 11 மடங்கு ஆகும் எனின் வெப்பம் உறுதியாகப் பாய்ந்துகொண்டுள்ள போது  $Ag-Fe$  சந்தியின் வெப்பநிலை ( $\theta$ ),



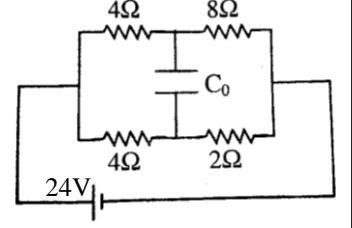
- (1)  $8.3^\circ\text{C}$  (2)  $9.3^\circ\text{C}$  (3)  $83^\circ\text{C}$  (4)  $89^\circ\text{C}$  (5)  $93^\circ\text{C}$

34.  $r$  ஆரையும்  $l$  நீளமும் உடைய ஒரு திண்ம உருளையானது  $R$  ( $r < R$ ) ஆரையுடைய ஒரு பொள் உருளையுடன் ஓர்ச்சாக வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ்விரு உருளைகளுக்குமிடையில்  $\eta$  பாகுமைக்குணகம் உடைய திரவமொன்றினால் நிரப்பப்படுகிறது. திண்ம உருளையை  $\omega$  எனும் மாறா கோணக்கதியுடன் சுழல வைக்க தேவையான வலு,

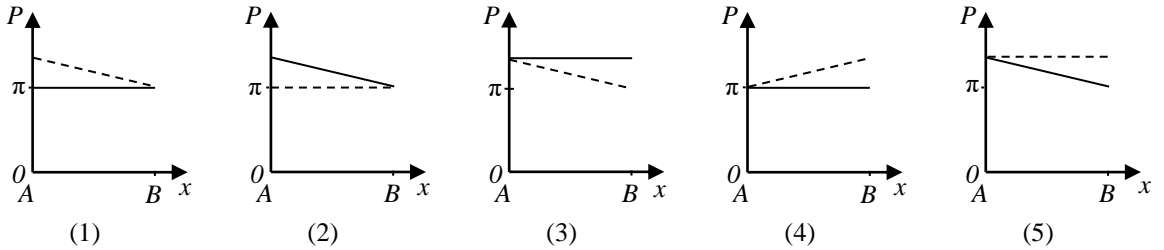
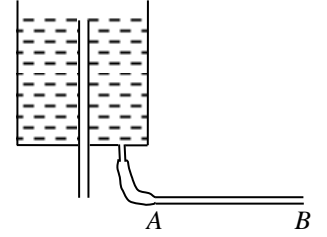
(1)  $\frac{2\pi l \omega^2 \eta}{R+r}$       (2)  $\frac{2\pi^2 l \omega^2 \eta}{R-r}$       (3)  $\frac{2\pi^3 l \omega^2 \eta}{R-r}$       (4)  $\frac{2\pi l \omega \eta}{R-r}$       (5)  $\frac{2\pi^3 l \omega \eta^2}{R-r}$

35. புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையையும் 24V மின்னியக்கவிசையையும் உடைய கலம் ஒன்றுடன் உருவில் தரப்பட்டுள்ள பெறுமானங்களையுடைய தடைகளும் கொள்ளளவி  $C_0$  உம் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ளன. கொள்ளளவி  $C_0$  இன் கொள்ளளவம்  $2\mu\text{F}$  எனின் அதில் சேமிக்கப்படும் ஏற்றத்தின் அளவு,

(1)  $8\mu\text{C}$       (2)  $16\mu\text{C}$       (3)  $32\mu\text{C}$       (4)  $48\mu\text{C}$       (5)  $64\mu\text{C}$

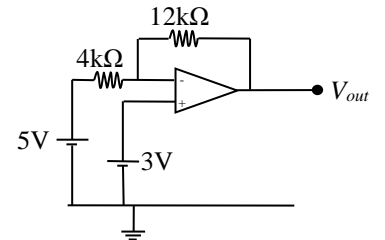


36. சீரான மயிர்த்துளைக்குழாய்  $AB$  இன் முனை  $A$  ஆனது, நீரால் நிரப்பப்பட்டுள்ள ஒரு மாறா அமுக்கத் தெட்டியின் அடியுடன் காட்டியவாறு இணைக்கப்பட்டுள்ள அதேவேளை முனை  $B$  ஆனது வளிக்கு திறந்துவிடப்படும், குழாய்  $AB$  ஆனது கிடையாகவும் பேணப்படுகிறது. முனை  $B$  ஆனது பெருவிரலால் முடப்பட்டுள்ள போது அமுக்கம்  $A$  இலிருந்து  $B$  வரை மாறுவதை தடித்த கோட்டாலும் முனை  $B$  வளிக்கு திறந்துவிடப்பட்டு நீரானது அருவிக்கோட்டு பாய்ச்சலில் உறுதியாக பாய்ந்து கொண்டுள்ள போது  $A$  இலிருந்து  $B$  வரை அமுக்கம் மாறுவதை தொடர்ச்சியற்ற கோடுகளாலும் திறம்பட வகைக்குறிக்கும் வரைபு,



37. 5V, 3V கலங்களுடனும்  $4\text{k}\Omega$ ,  $12\text{k}\Omega$  தடைகளுடனும் இணைக்கப்பட்ட 741 செயற்பாட்டு விரியலாக்கியினை உடைய சுற்று உருவில் காணப்படுகின்றது. செயற்பாட்டு விரியலாக்கிக்கான வழங்கல் வோல்ற்றளவு  $\pm 15\text{V}$  உம் அதன் நிரம்பல் வோல்ற்றளவு  $\pm 13\text{V}$  உம் ஆகும். சுற்றின் பயப்பு வோல்ற்றளவு  $V_{out}$  இன் அண்ணளவுப் பெறுமானம்,

(1)  $-6\text{V}$       (2)  $+8\text{V}$       (3)  $+12\text{V}$       (4)  $-13\text{V}$       (5)  $-15\text{V}$



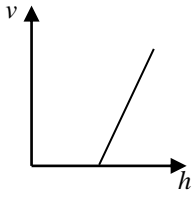
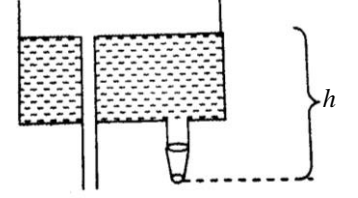
38. நட்சத்திரம் ஒன்றினால் காலப்படும் ஒளிக்கதிரின் அலைநீளம்  $800.02\text{nm}$  ஆக விண்வெளி ஆராய்ச்சி நிறுவனமான நாசாவினால் கண்டுபிடிக்கப்படுகிறது. அந் நட்சத்திரத்தினால் காலப்படும் ஒளிக்கதிரின் உண்மை அலைநீளம்  $800\text{nm}$ . புவியையும் அந்நட்சத்திரத்தினையும் இணைக்கும் கோட்டின் வழியே அந்நட்சத்திரத்தின் கதியும் திசையும்,

(1)  $7500\text{ms}^{-1}$  புவியை விலத்தி  
 (2)  $7500\text{ms}^{-1}$  புவியை நோக்கி  
 (3)  $3000\text{ms}^{-1}$  புவியை விலத்தி  
 (4)  $1500\text{ms}^{-1}$  புவியை விலத்தி  
 (5)  $1500\text{ms}^{-1}$  புவியை நோக்கி

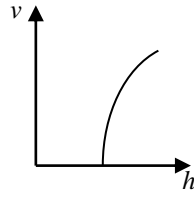
39. 2kg திணிவுடைய பொருளொன்று  $10\text{ms}^{-1}$  கதியுடனும் கிடையுடன்  $45^\circ$  கோணத்தை ஆக்குமாறும் கிடைத்தரையிலிருந்து எறியப்படுகின்றது. அப்பொருள் அதியுயர் உயரத்தை அடையும் போது A,B எனும் இரு சம திணிவுகளாக வெடிக்கின்ற அதேவேளை வெடிப்பின் போது திணிவு இழக்கப்படவில்லை. திணிவு A ஆனது உடனடியான புயீர்ப்பின் கீழ் மெதுவாக விழும் எனின் எறியப்பட்ட புள்ளியிலிருந்து திணிவு B தரையை அடிக்கும் தூரம்,

- (1) 5m (2) 10m (3) 15m (4) 20m (5) 25m

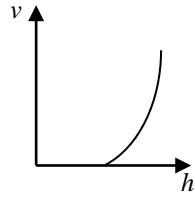
40. மாறாக் கனவளவில் நீரைப் பேணக்கூடிய நீர்த்தொட்டி ஒன்றில், படத்தில் காட்டியவாறு சீராக குறையும் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்புடைய குழாய் ஒன்று அதன் பெரிய குறுக்குவெட்டுப் பரப்பானது பாத்திரத்தின் அடியிலுள்ள நீர் வெளியேறும் குழாயுடன் மட்டுமட்டாக பொருந்துமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளது. நீர்மட்டத்திலிருந்து பொருத்தப்பட்டுள்ள குழாயின் அடிப்பகுதி வரையான உயரம்  $h$  இன் வழியே நீரின் கதி  $v$  மாறுபடுவதை மிகச்சிறந்த முறையில் வகைக்குறிப்பது,



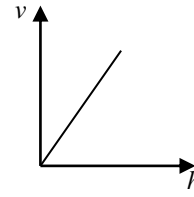
(1)



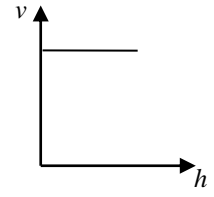
(2)



(3)

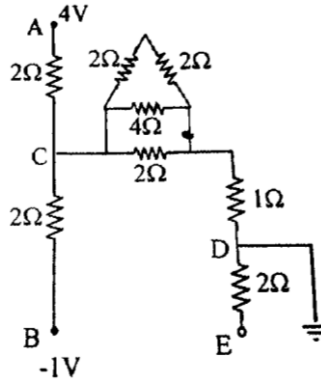


(4)



(5)

41.



காட்டப்பட்டுள்ள மின்சுற்றில் புள்ளிகள் A,B என்பன முறையே 4V, -1V எனும் மாறா அழுத்தத்தில் பேணப்படும் அதேவேளை புள்ளி D புவிக்குத் தொடுக்கப்பட்டுள்ளது எனின் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ள தரவுகளின் அடிப்படையில் புள்ளி C இல் அழுத்தம்,

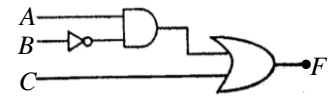
- (1) 4V (2) 3V (3) 2V (4) 1V (5) 0

42. A, B, C ஆகியவற்றை பெய்ப்புக்களாகவும் F இனை பயப்பாகவும் உடைய தரப்பட்டுள்ள தருக்கச்சுற்று பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

(A) பயப்பு F ஆனது  $C + \bar{B} \cdot A$  ஆகும்.

(B) பயப்பு F ஆனது  $(A + B + C)(A + \bar{B} + C)(\bar{A} + \bar{B} + C)$  க்குச் சமனாகும்.

(C) தரப்பட்டுள்ள சுற்றிலுள்ள AND படலையானது NAND படலையினால் பிரதியிடப்படும் எனின் பயப்பு F ஆனது  $C + B \cdot \bar{A}$  ஆகும்.

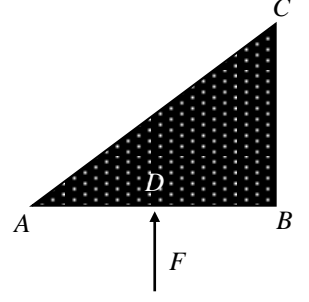


மேலுள்ள கூற்றுக்களுள் சரியானது/ சரியானவை,

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



43. சீராக அடர்ந்த சீரான தடிப்பையுடையதுமான செங்கோணமுக்கோணி  $ABC$  இலுள்ள புள்ளிகள்  $A, B$  இல் தாளின் தளத்துக்கு செங்குத்தாக செல்லும் அச்சுப்பற்றி இம் முக்கோண அடரின் சடத்துவத்திருப்பங்கள் முறையே  $I_A, I_B$  ஆகும். பக்கம்  $AB$  இற்கு நடுவிலுள்ள புள்ளி  $D$  இல்  $F$  பருமனுள்ள விசை தாளின் தளத்தில் காட்டியவாறு தாக்கும் போது புள்ளி  $A$  பற்றி அடரானது சுழல்கையில் அவ்வடரின் கோண ஆர்முடுகல்  $\alpha_A$  உம்  $B$  பற்றி அடரானது சுழல்கையில் அவ்வடரின் கோண ஆர்முடுகல்  $\alpha_B$  உம் எனின்,



(A)  $I_A$  ஆனது  $I_B$  இலும் பெரியதாகும்.

(B)  $\alpha_A$  இலும்  $\alpha_B$  ஆனது அதிகமாகும்.

(C)  $\alpha_A$  ஆனது  $\frac{F \times AD}{I_A}$  இற்குச் சமனாகும்.

மேலுள்ள கூற்றுக்களுள் சரியானது/ சரியானவை,

(1) (A) மட்டும்

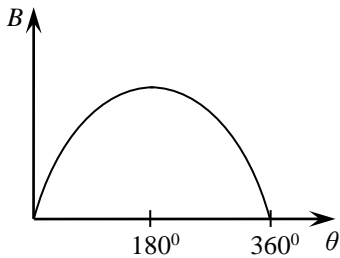
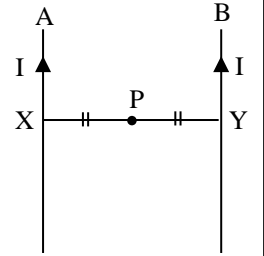
(2) (B) மட்டும்

(3) (A),(B) மட்டும்

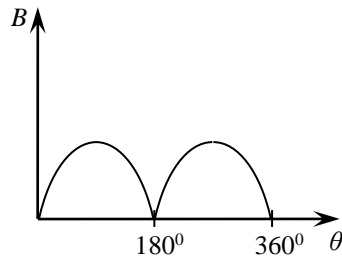
(4) (A),(C) மட்டும்

(5) (A),(B),(C) எல்லாம்

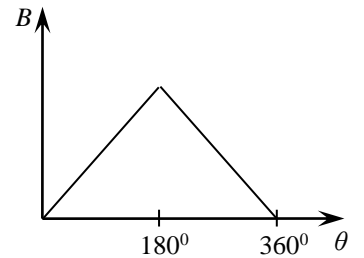
44. இரு நேரிய மெல்லிய கடத்திகள்  $A, B$  ஆனது ஒரே தளத்தில் உருவில் காட்டியவாறு ஒன்றுக்கொன்று சமாந்தரமாக  $XY$  இடைத்தூரத்தில் வைக்கப்பட்டு ஒரேயளவு மின்னோட்டம் அவற்றினூடு ஒரே திசையில் செல்லுகின்றது. கடத்தி  $A$  ஆனது நிலையாக பிடிக்கப்பட்டு கடத்தி  $B$  ஆனது புள்ளி  $Y$  இனூடு தாளுக்குச் செங்குத்தாகச் செல்லும் அச்சுப்பற்றி சுழற்றப்படுகின்றது. கடத்தி  $B$  ஆனது தனது ஆரம்ப நிலையிலிருந்து திரும்பும் கோணம்  $\theta$  உடன் தூரம்  $XP$  உம் தூரம்  $PY$  உம் சமனாகுமாறுள்ள புள்ளி  $P$  இல் காந்தப்பாய அடர்த்தி  $B$  மாறுபடுவதை திறம்பட வகைக்குறிப்பது.



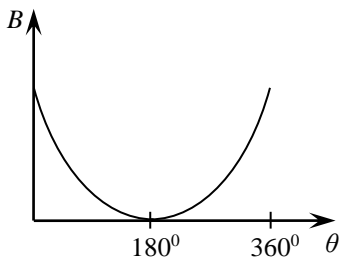
(1)



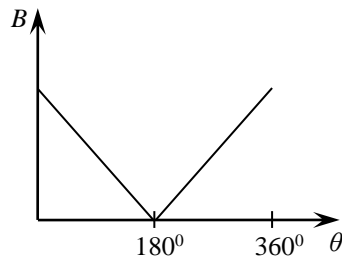
(2)



(3)

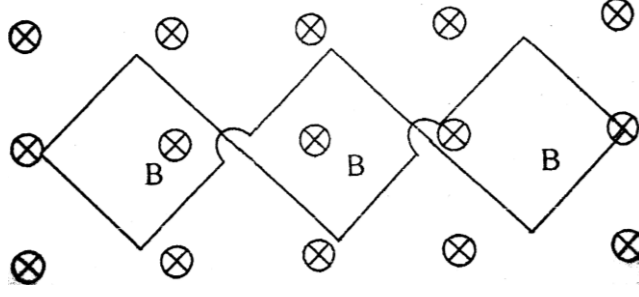


(4)



(5)

45.

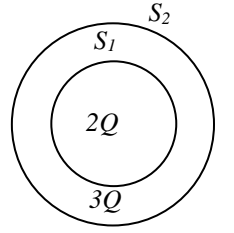


$2\Omega$  தடையை உடைய ஒரு மெல்லிய கம்பியினால் மூன்று சர்வசம சதுரத்தடங்கள் உருவில் காட்டியவாறு அமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு சதுர தடத்தினதும் பரப்பு  $0.04\text{m}^2$  உம் அம்மூன்று சதுரங்களும் தாளின் தளத்தில் அமைந்துமுள்ளன. காட்டியவாறு தாளின் தளத்துக்குச் செங்குத்தாக உள்ள காந்தப்பாய அடர்த்தியானது  $0.5\text{T}\text{s}^{-1}$  எனும் வீதத்தில் குறைவடைகிறது எனின் தடத்தினூடான மின்னோட்டம்.

- (1) 50mA (2) 20mA (3) 10mA (4) 5mA (5) 0

46.

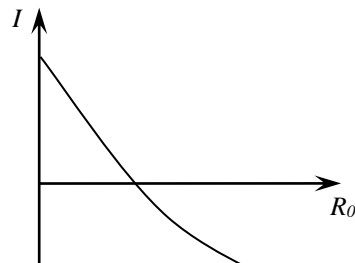
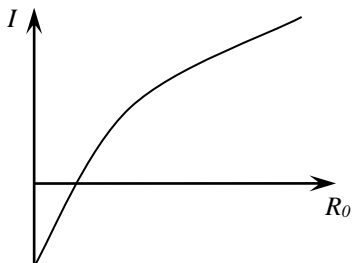
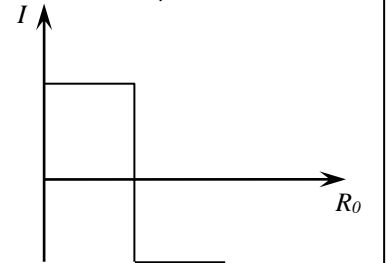
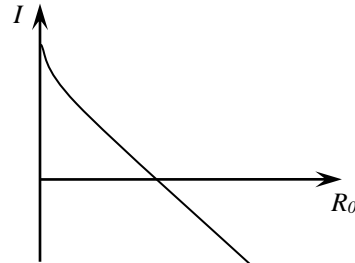
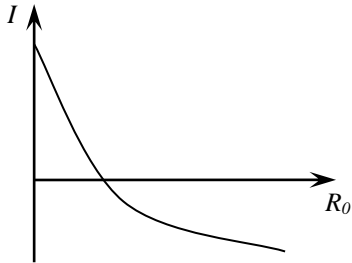
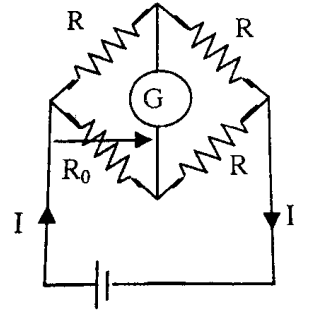
$S_1, S_2$  என்பன ஒரே மைய கோள மேற்பரப்புகளாகும். அம்மேற்பரப்புகளினூடான மின்பாயங்கள் முறையே  $\phi_1, \phi_2$  ஆகும். மின்னுணைய மாறிலி 3 ஆக உடைய திரவியத்தினால் கோளம்  $S_1$  ன் உள்வெளி நிரப்பப்படுகையில் கோள மேற்பரப்பு  $S_1$  இனூடான மின்பாயம்  $\phi_3$  ஆகும் எனின்,



- (1)  $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{1}{2}, \phi_3 = \frac{5Q}{3\epsilon_0}$  (2)  $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{2}{3}, \phi_3 = \frac{Q}{3\epsilon_0}$  (3)  $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{2}{5}, \phi_3 = \frac{2Q}{3\epsilon_0}$   
 (4)  $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{3}{2}, \phi_3 = \frac{Q}{5\epsilon_0}$  (5)  $\frac{\phi_1}{\phi_2} = \frac{5}{2}, \phi_3 = \frac{3Q}{5\epsilon_0}$

47.

அருகிலுள்ள தடைவலை வேலையில்  $R$  பெறுமதியுடைய மூன்று தடைகளுடன் மாறும் தடை  $R_0$  இணைக்கப்பட்டுள்ளது.  $R_0$  ஆனது பூச்சியத்திலிருந்து முடிவிலி வரை அதிகரிக்கச் செய்யும் போது கல்வனோமானி  $G$  இனூடான மின்னோட்டம்  $I$  மாறும் தடை  $R_0$  உடன் மாறுபடுவதை திறம்பட வகைக்குறிப்பது,



48.  $X, Y$  எனும் இரு சர்வசம கோளப் பந்துகள் நிலைக்குத்தாக மேல்நோக்கி  $u_0$  எனும் கதியுடன் ஒரே கிடைமட்டத்திலிருந்து எறியப்படும் கணத்தில் பந்து  $X$  இற்கு அதன் கிடைச்சுப் பற்றி ஒரு சிறிய சுழற்சி மேலதிகமாக வழங்கப்படும் அதேவேளை  $Y$  ஆனது எவ்வித சுழற்சியும் வழங்கப்படவில்லை. பந்துகள் வளியினூடு பயணிக்கின்ற அதேவேளை பந்துகளின் மீது வளியினால் வழங்கப்படும் மேலுதைப்பு, ஈருகையினாலான விசைகள் மாத்திரம் புறக்கணிக்கக் கூடியன,

(A) பந்து  $X$  அதன் சுழற்சி காரணமாக பேணுயீயின் சமன்பாட்டுக்கமைய பயணிக்கும்.

(B) இரு பந்துகளினதும் நிலைக்குத்துக் கதிகள் சமனாகையால் கிடைமட்டத்திலிருந்து அவை அடைந்த அதியுயர் உயரங்களும் சமனாகும்.

(C) பந்து  $X$  இன் மொத்தப் பொறிமுறை சக்தி எப்போதும் ஒரு மாறிலி.

மேலுள்ள கூற்றுக்களுள் சரியானது/ சரியானவை,

(1) (A) மட்டும்

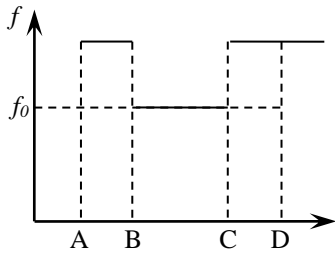
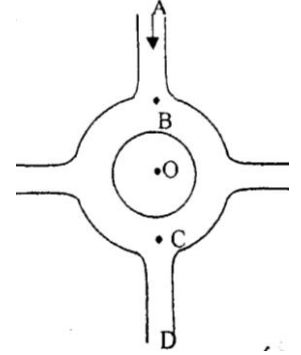
(2) (B) மட்டும்

(3) (A),(B) மட்டும்

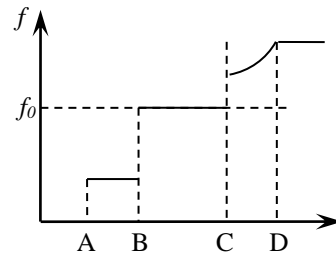
(4) (A),(C) மட்டும்

(5) (A),(B),(C) எல்லாம்

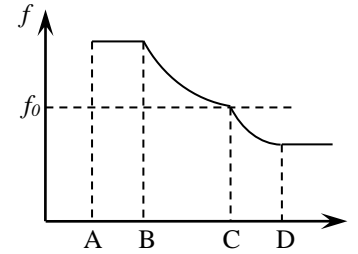
49. சுற்றுவட்டத்தினை (*round about*) உடைய நாற்சந்தி ஒன்றில் சுற்றுவட்டத்தின் மையம்  $O$  இல் போக்குவரத்துக் காவல்துறை அதிகாரி (*Traffic police*) நிலையாக நிற்கின்றார். மாறா அதிவேண்  $f_0$  இனை உடைய சைரனை ஒலித்துவரும் ஒரு அம்புலன்ஸ் வண்டி ஒன்று படத்தில் காட்டியவாறு புள்ளி  $A$  இலிருந்து புள்ளி  $B$  யை நோக்கி  $80\text{kmh}^{-1}$  மாறாக் கதியுடன் பயணித்து பின்  $B$  இலிருந்து  $C$  வரை வட்டப்பாதை வழியே அமர்முடுகி  $40\text{kmh}^{-1}$  எனும் கதியை புள்ளி  $C$  யை அடையும் போது பெறுகின்றது. பின்பு  $C$  இலிருந்து ஆர்முடுகி புள்ளி  $D$  யை அடையும் போது  $80\text{kmh}^{-1}$  எனும் கதியை அடைந்து பின்னர் அம்மாறாக் கதியுடன் பயணிக்கிறது. அம்புலன்ஸ் வண்டி புள்ளி  $A$  இலிருந்து இயங்கி புள்ளி  $D$  யை தாண்டி சிறிய தூரம் இயங்கிய பின்பு வரை காவல்துறை அதிகாரிக்கு கேட்கும் மீடறன்  $f$  இன் மாறலை மிகச்சிறந்தமுறையில் வகைக்குறிப்பது,



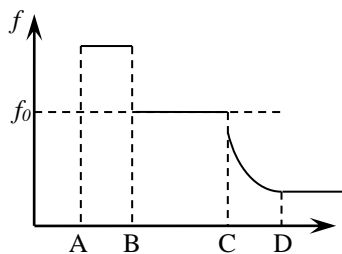
(1)



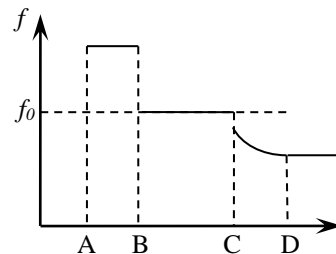
(2)



(3)



(4)



(5)





## பகுதி (A) அமைப்புக்கட்டுரை

(1)

a. நிலையியல் உராய்வுக்குணகத்தை ( $\mu$ ) வரையறுக்கும் சமன்பாட்டைத் தருக. கணியங்களை குறிப்பிடுக.

.....  
 .....  
 .....

b. கிடையான கரடான மேற்பரப்பு ஒன்றில் 100g திணிவுள்ள பொருள் வைக்கப்பட்டு அதன் மீது படிப்படியாக அதிகரிக்கும் விசை ஒன்று பிரயோகிக்கப்படவுள்ளது.



அதிகரிக்கும் விசை ( $F$ ) உடன் உராய்வு விசை ( $F_f$ ) இன் மாறலை வரைக. உமது வரைபில், இயக்கவியல், எல்லை உராய்வு நிலைகளை தெளிவாகக் காட்டுக.



c. பகுதி b இல் கூறப்பட்ட உராய்வு விசை பொருளின் திணிவில் தங்கியுள்ளதா?

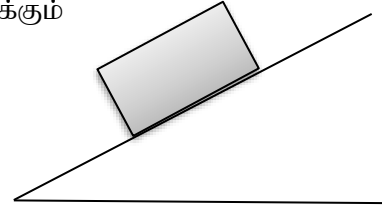
.....

d. பகுதி b இல் கூறப்பட்ட உராய்வுக் குணகம் திணிவில் தங்கியுள்ளதா? விளக்குக.

.....  
 .....

e. மேலே தரப்பட்ட கரடான கிடை மேற்பரப்பு சாய்வு மாறக்கூடிய ஒரு சாய்தளமாக பயன்படுத்தக்கூடியதும் இதன் சாய்வு படிப்படியாக மாற்றப்படக்கூடியதும் ஆகும்.

கிடையுடன் அதன் சாய்வு  $\theta$  கோணத்தில் உள்ள பொழுது திணிவு மட்டு மட்டாக வழக்க ஆரம்பிக்கின்றது. இத் தளத்துக்கும் பொருளுக்கும் இடையேயான நிலையியல் உராய்வுக் குணகம் என்ன?

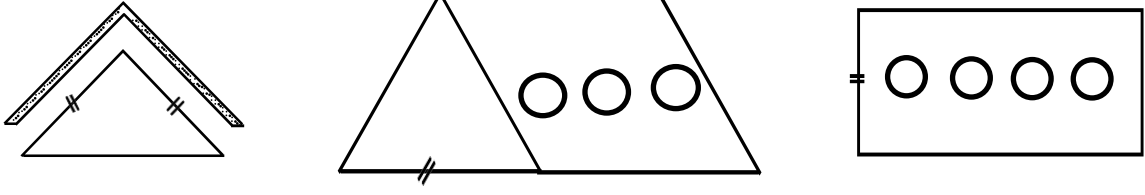


.....  
 .....

f. மேலே e இல் உராய்வுக் குணகம் திணிவில் தங்கியுள்ளதா?

.....  
 .....

g. கிடைத்தளங்களில் உராய்வு விசையை இல்லாமல் செய்வதற்கு Air Truck பயன்படுத்தப்படுகிறது.



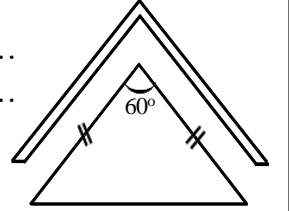
ஆப்பின் மேல் இரு பக்கங்களிலும் எற்படுத்தப்பட்டுள்ள சிறு துவாரங்களின் ஊடு வளி v கதியுடன் வெளியேறி மேலுள்ள பொருளில் மோதி ஓய்வடைகின்றது. இவ் உதைப்பில் செவ்வண் மறுதாக்கம் 0 ஆக அல்லது குறை பொருளில் உராய்வு விசை தொழிற்படாது அல்லது குறையும்.

a.  $2\text{mm}^2$  குறுக்கு வெட்டு பரப்புடைய குழாயின் ஊடு  $2\text{ms}^{-1}$  கதியுடன்  $1.2\text{Kgm}^{-3}$  அடர்த்தியுடைய வளி வெளியேறுகிறது. ஒரு துவாரத்தின் வளி அருவியில் திணிவுப் பாச்சல் வீதத்தை  $\text{Kgs}^{-1}$  இல் தருக

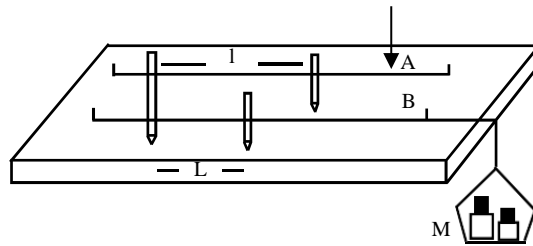
.....  
 .....  
 .....

b. Air Truck இன் மீது 200g திணிவுள்ள பொருள் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது இது உராய்வு இல்லாமல் கிடையாக அசைவதற்கு துவாரத்தின் ஊடு வளி பாய வேண்டிய கதி என்ன? (பொருள் உள்ள பகுதியில் 40 துவாரங்கள் உள்ளன)

.....  
 .....  
 .....  
 .....



(2). சுரமானியைப் பயன்படுத்தி ஈர்க்கப்பட்டுள்ள ஓர் இழையின் அதிர்வு மீறன் (f) ஆனது இழையின் இழுவை (T) இற்கேற்ப மாறும் விதத்தைச் சோதிப்பதற்குத் தயார் செய்த ஒரு பரிசோதனைமுறை ஒழுங்கமைப்பு உருவில் காணப்படுகின்றது.



இப்பரிசோதனைக்காக உமக்கு ஒரு மீற்றர் கோல் மீற்றன் அறியப்பட்ட ஓர் இசைக் கவை தொகுதி, 100g தொடக்கம் 500g வரைக்குமான படிக்கல் தொகுதி, கடதாசி ஓடிகள் ஆகியன வழங்கப்பட்டுள்ளன. சுரமனியின் கம்பி A ஆனது மாறா இழுவைக்கு ஈர்க்கப்பட்டிருக்கும் அதே வேளை ஓர் ஒப்பமான கப்பியைச் சுற்றி அனுப்பப்பட்ட கம்பி B இல் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள தட்டில் படிக்கற்களைச் சேர்ப்பதன் மூலம் அதன் இழுவையை மாற்றலாம்.

(a) இழுவை T ஆக இருக்கும் கோது கம்பி B இன் அடிப்படை அதிர்வு மீற்றன்  $f$  இற்கான ஒரு கோவையை T,L அலகு நீளத்தின் திணிவு ( $m$ ) ஆகியவற்றின் சார்பில் எழுதுக.

.....

.....

.....

(b) T ஆனது சாரா மாறியெனக் கொண்டு ஒரு நேர்கோட்டு வரைபை வரைவதற்கு மேற்குறித்த கோவையை வடிவம்  $y = mx$  இல் தயார்செய்து மறுபடியும் எழுதுக.

.....

.....

(c) ஒரு தரப்பட்ட இழுவையின் கீழ் B இன் அடிப்படை மீற்றனைக் காண்பதற்குக் கம்பி A ஐ மீற்றனுக்கேற்ப அளவுக்கோடிடுதல் வேண்டும்.

i. மீற்றன் அறியப்பட்ட ஓர் இசைக் கவைக்குக் கம்பி A இன் அடிப்படைப் பரிவு நீளம் ( $l$ ) காணப்படும் விதத்தைச் சுருக்கமாக காட்டுக.

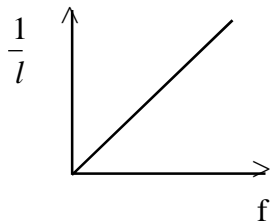
.....

.....

.....

.....

ii. எல்லா இசைக் கவைகளுக்கும்  $l$  ஐ அளந்த பின்னர் அப்பெறுமானங்களைக் கொண்டு பின்வரும் வரைபு பெறப்படுகின்றதெனக் கருதுக.



கம்பி B இன் நீளம் L ஐ அதிர்ச் செய்து அதன் மீற்றன் ( $f$ ) ஐக் காண்பதற்குக் கம்பி A உம் மேற்குறித்த வரைபும் பயன்படுத்தப்படும் விதத்தை விபரிக்க.

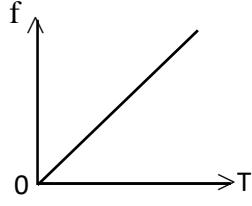
.....

.....

.....



- (d)  $f$  ஐக் கண்ட பின்னர்  $f$  இற்கு  $T$  இற்குமிடையே உள்ள தொடர்பைச் சோதிப்பதற்கு மேலே  
(b) இல் குறிப்பிட்ட கோவையைப் பயன்படுத்தி வரையப்படும் வரைபின் ஒரு பரும்படி வரப்படத்தைத் தரப்பட்டுள்ள அச்சச் சோடி மீது வரைக.



- (e) (i.) மேலே (d) இல் வரையப்பட்ட வரைபைப் பயன்படுத்தி  $m$  இன் பெறுமானத்தைக் காணும் விதத்தைக் காட்டுக.

.....

.....

.....

- (ii.) இசைக் கவை தொகுதியில் உள்ள எல்லா இசைக் கவைகளுக்கும் ஓர் அடிப்படைப்பரிவு நீளத்தைப் பெறத்தக்கதாக அதன் இழுவையைத் தயார் செய்ய வேண்டும். இதற்காகத் தொகுதியில் மீடறன் குறைந்த இசைக் கவையா, மீடறன் கூடிய இசைக் கவையா தெரிந்தெடுப்பீர்? விடையை விளக்குக.

.....

.....

.....

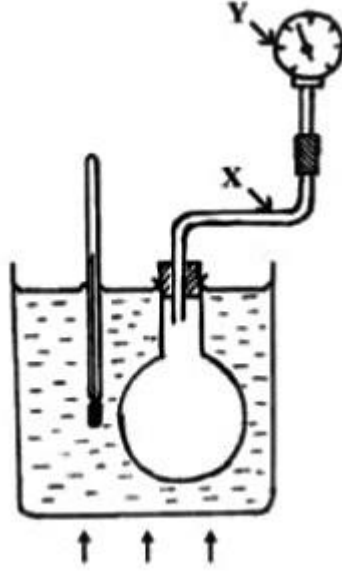
- (f) ஒரு குறித்த இழுவையின் கீழ் கம்பி B அதிரும் மீடறன் 480 Hz ஆகும். அதனுடன் பரிவுறும் கம்பி A இன் இழிவு நீளம் 23.7cm ஆக இருக்கும் அதே வேளை A இன் நீளத்தைச் சிறிதளவில் அதிகரிக்கச் செய்து இரு கம்பிகளையும் ஒரே தடவை அதிரச் செய்யும்போது 6 Hz மீடறனைக் கொண்ட அடிப்புகள் கேட்டன. நீளத்தை மாற்றிய பின்னர் கம்பி A இன் புதிய நீளம் யாது?

.....

.....

.....

- (3). வாயுக்கள் பற்றிய ஒரு விதியின் உண்மைத் தன்மையை பரிசீலிப்பதற்காக மாணவன் ஒருவன் திட்டமிட்ட பரிசோதனையொன்றின் அமைப்பின் பருமட்டான படம் அருகே தரப்பட்டுள்ளது. மெல்லிய கோள அடிக்குவளையொன்றினுள் இலட்சியத்தன்மைக்கு அண்மித்த வாயுவொன்று உள்ளடக்கப்பட்டுள்ளது. வளியழுக்கத்தை அளவிட Y எனும் அழுக்கமானி பொருத்தப்பட்டுள்ளது. பஞ்சன் சுடர் அடுப்பும், முக்காலியும் வரையப்படவில்லை.



- (a) இந்த அமைப்பின் மூலம் உறுதிப்படுத்தக்கூடிய வாயு விதியைக் கூறுக.

.....

.....

.....

(b)

- (1) அமைப்பில் காட்டப்படாத தேவையான உபகரணத்தை தரப்பட்ட அப்படத்தில் வரைந்து பெயரிடுக.
- (2) வெப்பநிலை அளவீட்டைத் திருத்திக் கொள்வதற்கு பின்பற்ற வேண்டிய செய்முறைமையை எழுதிக் காட்டுக.

.....

.....

.....

(c)

- (1) X எனும் போக்குக் குழாயிற்காக எந்த வகையான குழாய் பயன்படுத்தப்படல் வேண்டும்?

.....

- (2) அவ்வாறு பயன்படுத்துவதற்கான காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

.....

.....

(d) மாணவனின் பின்வரும் தெரிவுகளுக்கான விஞ்ஞான ரீதியான விளக்கங்களை முன்வைக்க.

(1) கூடிய கனவளவு கொண்டதாக கோள அடிக்குவளை தெரிவு செய்யப்படல்,

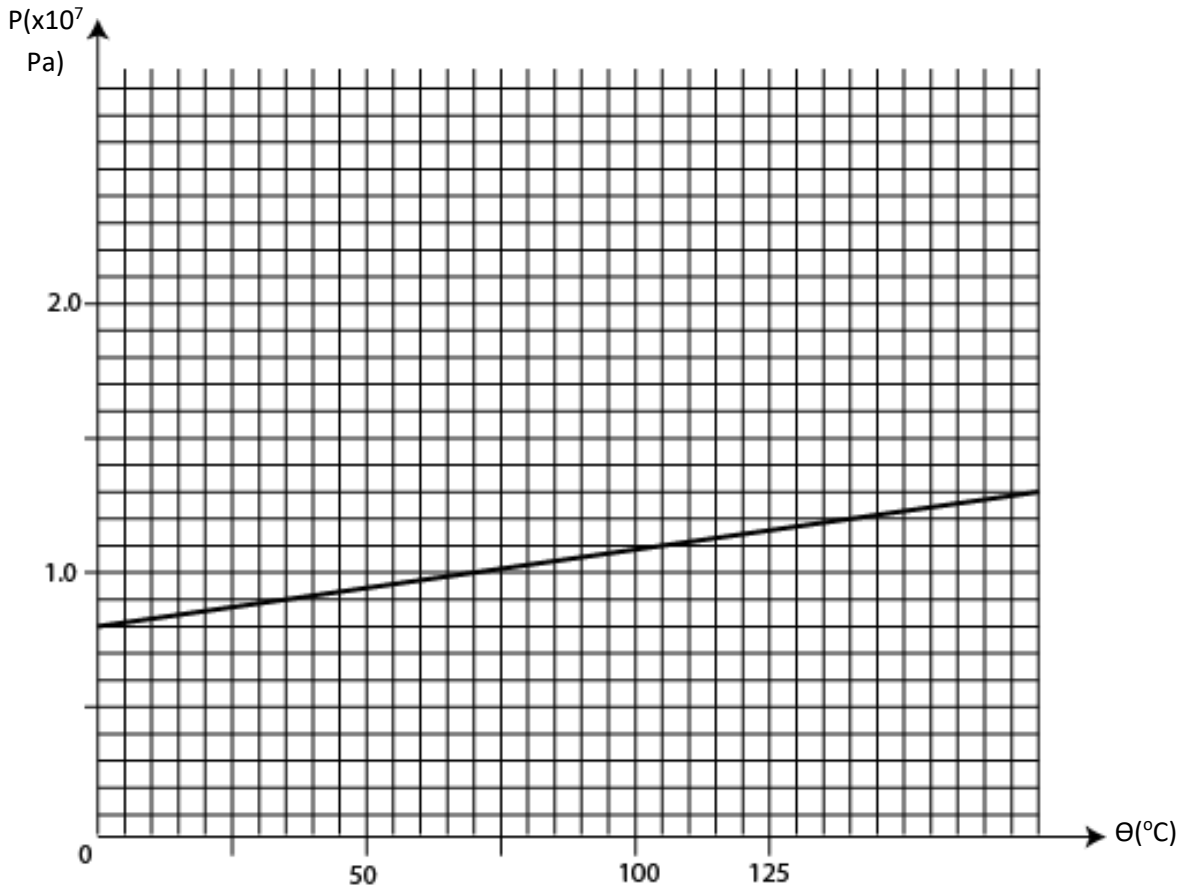
.....

(2) மெல்லிய சுவர் கொண்ட கோள அடிக்குவளையை தெரிவு செய்தல்,

.....

.....

(e) மாணவன் மூலம் சாராமாறியாக வாயுவின் வெப்பநிலை  $\theta$  °C யையும் சார்மாறியாக வாயுவின்



அழுக்கத்தையும்  $P^0$  (Pa) எடுத்து வரையும் வரைபு கீழ்வரும் நெய்யரியில் காட்டப்பட்டுள்ளது

1) வரைபிற்கேற்ப  $0^\circ\text{C}$  இலும்  $100^\circ\text{C}$  இலும் வாயு அழுக்கத்தைப் பெறுக.

$0^\circ\text{C}$  - .....

$100^\circ\text{C}$  - .....

2) அந்தப் பெறுமானங்களின் அடிப்படையில் நீர் (a) இல் கூறியவிதியின் உண்மைத்தன்மையை கணித்தல் மூலம் காட்டுக.

.....

.....

.....

(4) ஓர் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பைப் பயன்படுத்தி ஒரு கலத்தின் அகத் தடையை (r) அளக்குமாறு கேட்கப்பட்டுள்ளீர். அதற்காகப் பின்வரும் உருப்படிகள் உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன அழுத்தமானி, 2V சேமிப்புக்கலம், தடைப் பெட்டி, வழக்குஞ் சாவி, மையப்பூச்சிய கல்வனோமானி, செருகிச் சாவி உள்ள காப்புத்தடையி, ஓர் ஆளி

(a) இப்பரிசோதனையைச் செய்வதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் அழுத்தமானி ஒழுங்கமைப்பின் முழுச் சுற்று வரிப்படத்தை வரைக.

(b) பரிசோதனை முறை ஒழுங்கமைப்பின் எல்லாக் கூறுகளும் சரியாக இணைக்கப்பட்டுள்ளனவா என்பதை சோதிப்பதற்காக நீர் செய்யும் பரிசோதனையை எழுதுக.

.....

.....

.....

(c) தடைப் பெட்டியின் தடையை (R) மாற்றுவதன் மூலம் அழுத்தமானியின் சமநிலை நீளம் (l) அளக்கப்படுகின்றது. (R) முடிவில்லாததாக இருக்கும்போது சமநிலை நீளத்தை  $l_0$  ஆகக் கொள்க. ஒரு தகுந்த வரைபை வரைபதன் மூலம் தடை r ஐக் காண்பதற்கு நீர் பயன்படுத்தும் கோவையைப் பெறுக

.....

.....

.....

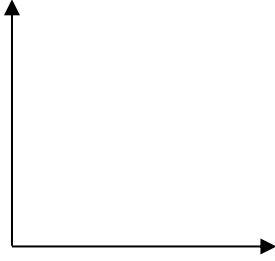
(d) வரைபை வரைபதற்கு நீர் வெவ்வேறு தரவுப் புள்ளிகளை எங்ஙனம் பெறுவீர்?

.....  
 .....

(e) தடைப் பெட்டியில் தடையை மிகத் தாழ்ந்த பெறுமானத்தில் பேணல் உகந்ததன்று. இதற்குரிய காரணம் யாது?

.....  
 .....

(f) அச்சகளைத் தெளிவாகப் பெயரிட்டு இப்பரிசோதனையில் நீர் பெறும் வரைபின் பரும்படிப் படத்தை வரைக.



(g) வரைபிலிருந்து  $r$  ஐ எங்ஙனம் பெறுவீர் ?

.....

(h) கலத்தின் மின்னியக்கவிசை 2V இலும் சிறிதளவில் கூடியதெனின், நீர் பரிசோதனையை வெற்றிகரமாகச் செய்யமுடியுமா? உமது விடைக்குரிய காரணங்களைத் தருக.

.....  
 .....



6. (a)

- i) அலைகளின் செலுத்துகைத் திசையையும் ஊடகத் துணிக்கைகளின் அதிர்வுத் திசையையும் கொண்டு அலைகளை இரண்டு வகையாக பிரிக்கலாம். அவ்விரண்டு அலைகளின் வகைகளை எழுதி, ஒவ்வொரு வகை அலைகளுக்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.
- ii) ஒலி அலைகளின் நடத்தை இயல்புகள் காரணமாக ஒலி அலையின் ஒரு சுரத்திலிருந்து மற்றொன்று வேறுபடுகிறது. ஒலியின் நடத்தை இயல்புகள் மூன்றை எழுதி அவை தங்கியிருக்கும் காரணிகளையும் எழுதுக.

(b)

- i) ஈர்க்கப்பட்ட இழையிலுள்ள இழுவை (T), இழையின் அலகு நீளத்திற்கான திணிவு (m) ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் ஈர்த்த இழையின் குறுக்கலைகளின் வேகத்திற்கான கோவையொன்றை எழுதுக.
- ii) ஈர்க்கப்பட்ட இழையில் தோன்றும் அடிப்படைச் சுரத்தினதும் முதலாம் மேற்றொனியினதும் அலைக் கோலங்களை வரைக.
- iii) பகுதிகள் b(i), b(ii) ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி n ஆவது மேற்றொனியின் மீடறனுக்கான கோவையை பெறுக.
- iv) 4 நீளமான இழையின் அடிப்படை அதிர்வின் மீடறன் 250 Hz ஆகும். இம்மீடறனை 300 Hz வரை அதிகரிப்பதற்கு அவ் இழையிலுள்ள இழுவையை எச் சதவீதத்தினால் அதிகரிக்கப்பட வேண்டும்.

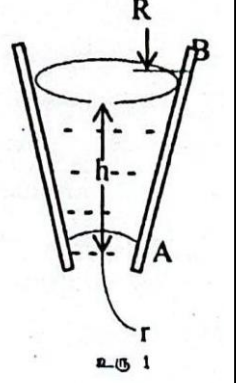
(c)

- i) ஒரு இசைக் கருவியை இசைவாக்குவதற்கு அடிப்புக்கள் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகின்றன என விளக்குக.
- ii) பியானோ, வயலின், கிற்றார், போன்ற இசைக்கருவிகளில் சிறிய துளைகள் இடப்பட்டுள்ள ஒரு பொள் பெட்டியில் இழைகள் பொருத்தப்பட்டிருப்பதால் ஏற்படும் அனுகூலத்தைக் எழுதுக.
- iii) மாணவனொருவன் இசைக்கலை ஒன்றின் மீடறனைத் துணிவதற்கு பியானோ ஒன்றைப் பயன்படுத்துகின்றான். 250 Hz இல் அதிருகின்ற பியானோ இழையையும் இசைக்கலையையும் ஒன்றாக ஒலிக்கச் செய்தபோது 10 s இல் 20 அடிப்புக்களைக் கேட்டன. பின்னர் முதலாவது இழையின் அதே நீளத்தையும் அதே இழுவையையும் ஆனால் முதலாவதிலும் பார்க்க கூடிய திணிவையுடைய ஒரு இழையுடன் அதிர்ச் செய்யப்பட்டபோது 10 s இல் 20 அடிப்புக்கள் கேட்டன. இசைக்கலையின் மீடறனைக் காண்க.
- iv) 250 Hz பியானோ இழை அடிப்படையில் அதிரும் போது அதன் அலைவுகாலத்தைக் காண்க.
- v)  $t = 0$  இல் பியானோ இழை அடிப்படையில் இழிவு இடப்பெயர்ச்சியில் அதிருமாயின், 1 ms இலும் 3 ms இலும் இழையின் அலைவடிவங்களை வரைந்து அவற்றை முறையே A, B எனப் பெயரிடுக.
- vi) அறை வெப்பநிலை  $27^\circ C$  இல், பியானோ இழை 250 Hz மீடறனில் அதிர்ச்செய்யப்படுகிறது. பின்னர் சிறிதளவு நீர் நிரப்பப்பட்டுள்ள 50 cm நீளக்குழாயை இழையின் அருகே பிடிக்கப்பட அது உயர் செறிவுடைய ஒலியை எழுப்புகிறது. குழாயிலுள்ள வளி நிரலின் நீளத்தைக் காண்க.  
(வளியில் ஒலியின் வேகம்  $350 \text{ ms}^{-1}$ , குழாயின் முனைவழுவைப் புறக்கணிக்க )
- vii) அறை வெப்பநிலையானது  $7^\circ C$  வரை குறையும் போது குழாயிலுள்ள வளி நிரல் உயர் செறிவுடன் அதிர்வதற்கு குழாயினுள் எவ்வளவு நீர் நிரப்பப்பட வேண்டும்?

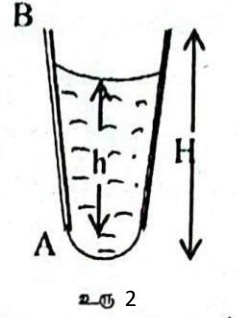
$$\sqrt{\frac{70}{3}} = 4.83$$

7. (a) கோள வடிவான திரவத்துளி ஒன்றின் உள்ளேயும் வெளியேயும் அழுக்க மிகை  $\Delta P$  ஆனது  $\Delta P = \frac{2T}{r}$  எனும் சமன்பாட்டினால் தரப்படும். இச்சமன்பாடு பரிமாண ரீதியில் சரியானது எனக் காட்டுக. இங்கு, T மேற்பரப்பு இழுவிசையும் r ஆனது திரவப்பிறையுருவின் ஆரையுமாகும்.

(b) கீழ் நோக்கிச் செல்லும் போது படிப்படியாகக் குறுகும் நிலைக்குத்து கண்ணாடிக் குழாய் ஆனது உரு 1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. அதன் h உயரத்திற்கு திரவ நிரல் ஒன்று நிரப்பப்பட்டுள்ளது. மேல், கீழ் திரவப்பிறையுருவின் தொடுகைக் கோணம் பூச்சியம் எனக்கருதி இற்கான தொடர்பு ஒன்றை மேல் பிறையுருவின் ஆரை R, கீழ் பிறையுருவின் ஆரை r, திரவத்தின் மேற்பரப்பு இழுவிசை T, அடர்த்தி  $\rho$ , புவியீர்ப்பு ஆர்முடுகல் g என்பன சார்பாகப் பெறுக. அதிலிருந்து இவ்வாறு திரவ நிரல் குழாயினுள் காணப்படுவது சாத்தியமற்றது எனக் காட்டுக.

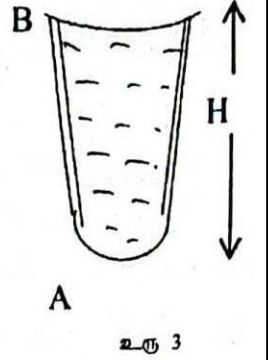


(c) மேலே (b) இல் குறிப்பிடப்பட்ட திரவ நிரல் ஆனது உரு 2 இல் காட்டப்பட்டவாறு குழாயின் கீழ் முனை A இல் ஒரு குவிவு வடிவ திரவக்குமிழ் குழாயினுள் காணப்படும் சந்தர்ப்பத்திலேயே சாத்தியமாகும். மேற்பிறையுருவின் ஆரை 1 mm ஆகும். தொடுகைக்கோணம் பூச்சியம் ஆகும்.



(i)  $h = 3 \text{ cm}$ ,  $T = 7.5 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$ ,  $\rho = 1000 \text{ kg m}^{-3}$  எனின், கீழ் திரவப்பிறையுருவின் ஆரையைக் காண்க.

(ii) இக்குழாயின் உயரம் H, மேல் முனை B, கீழ் முனை A என்பனவற்றின் ஆரைகள் முறையே 1.2 mm, 0.5 mm ஆகும். மேல் முனையின் திரவப் பிறையுரு வளிக்கு குழிவாக உள்ளதுடன், மேல் திரவப்பிறையுருவின் ஆரை முனை B இன் ஆரைக்குச் சமனாகவுள்ளதுடன், கீழ் முனையின் திரவப் பிறையுரு வளிக்கு குவிவாக உள்ளதுடன், கீழ் திரவப்பிறையுருவின் ஆரை முனை A இன் ஆரைக்குச் சமனாகவுள்ளது. உரு (3) ஐப் பார்க்க. H இன் பருமனைக் காண்க.

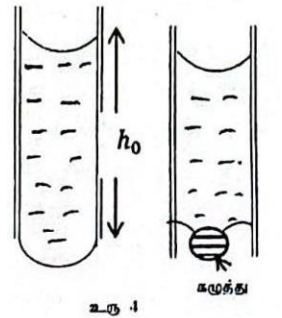


(d) அக விட்டம் 1 mm ஆகவுள்ள சீரான மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றினுள் மேலே (c) இல் குறிப்பிடப்பட்ட திரவம் h, உயரத்திற்கு உள்ள போது கீழ் முனையில் இருந்து திரவத் துளி ஒன்று விழுகின்றது.

(i) திரவத்துளி விழும் போது அதன் கழுத்துப் பகுதியின் பரிதியின் நீளத்தைக் காண்க. ( $\pi = \frac{22}{7}$  என்க) (உரு 4)

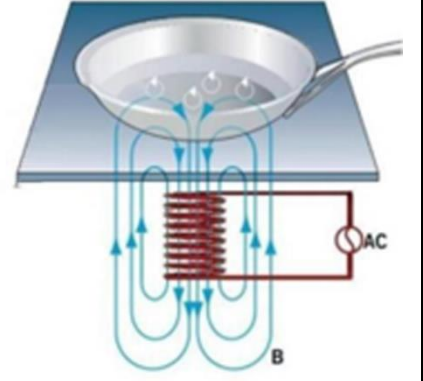
(ii) திரவத்துளியின் ஆரையைக் காண்க. ( $2^{-\frac{1}{3}} = 0.8$  என்க.)

(e) திரவத்துளியின் ஆரை மாறாது வளியில் கீழ் நோக்கி விழுகின்றது என்க. திரவம் முடிவு வேகத்தை அடையும் போது வளியினால் அதன் மீது ஏற்படுத்தப்படும் பிசுக்குமை விசையைக் காண்க. வளியினால் திரவத்துளி மீது ஏற்படுத்தப்படும் மேலுதைப்பைப் புறக்கணிக்க.





08. நாட்டில் தற்போது நிலவும் எரிவாயு பற்றாக்குறை காரணமாக மக்கள் சமையல் செய்வதற்கு மாற்று முறைகளைப் பயன்படுத்துகின்றனர். தூண்டல் அடுப்புக்கள் (Induction Cookers) தற்போது பிரபலமாக காணப்படுகின்றன. தூண்டல் அடுப்புக்களைப் பயன்படுத்தி சமையல் செய்யும் போது புகைக்கரி பாத்திரங்களில் தோன்றாது, விரைவாக சமையல் செய்யலாம் என்பன இதன் அனுகூலங்களாகும். இதனைப் பயன்படுத்தி சமையல் செய்வதற்கு விசேடமான பெறுமதி கூடிய சமையல் பாத்திரங்கள் அவசியமாகும். இது இதன் பிரதிகூலமாகும்.

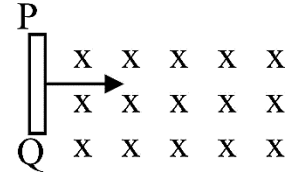


சமையல் அடுப்பின் மேற்பரப்பின் கீழ் உள்ள செப்புச் சுருளிநூடாக உயர் மீற்றனுடைய (24 KHz) ஆடல் அழுத்த வேறுபாட்டை பிரயோகிப்பதன் மூலம் செப்புச் சுருளை சூழ மாறும் காந்தப்புலம் உருவாக்கப்படுகிறது.

சமையல் பாத்திரமானது மாறும் காந்தப்புலத்தினால் செப்புச் சுருளை தொடாதவாறு வைக்கப்படல் வேண்டும். இம்மாறும் காந்தப்புலம் காரணமாக பாத்திரத்தில் (திண்ம உலோகப் பகுதியில்) சுழிப்போட்டங்கள் தோற்றிவிக்கப்படும். சுழிப்போட்டம் காரணமாக பாத்திரம் ஆக்கப்பட்ட திரவியத்திலுள்ள இரும்பு மூலக்கூறுகள் அதிர்வடைவதால் வெப்பம் பிறப்பிக்கப்படுகின்றது. இவ்வெப்பத்தினால் உணவு சமைக்கப்படுகின்றது. சமையல் பாத்திரமானது இரும்பு or Ni போன்ற பெரோமேக்டிக் (Ferromagnetic) திரவியத்தினால் செய்யப்பட்டிருக்கவேண்டும். U வடிவ காந்தம் ஒன்று சமையல் பாத்திரத்துடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பின் அதனை சமையல் தேவைகளுக்கு பயன்படுத்தலாம்.

(a)

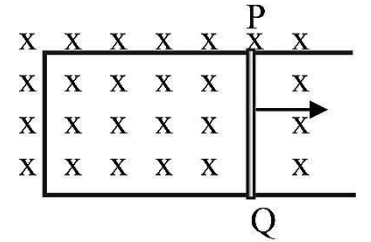
- மின்காந்தத் தூண்டலில் பரடேயின் விதியைக் கூறுக.
- பரடேயின் விதியை சமன்பாட்டு வடிவில் தருக.
- அருகிலுள்ள உருவானது  $\ell$  நீளமுடைய கடத்தும் கோல் PQ இனைக் காட்டுகிறது. இது  $V \text{ (ms}^{-1}\text{)}$  வேகத்துடன்  $B(T)$  காந்தப்பாய அடர்த்தியுடைய காந்தப்புலம் ஒன்றுக்கு செங்குத்தாக நுழைகின்றது. கோலின் இரு முனைகளுக்கு இடையில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை (E) இற்கான கோவையொன்றை எழுதுக.



- கடத்தியின் முனைகளுக்கு இடையில் தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசை காரணமாக கடத்தியின் எம்முனை கூடிய அழுத்தத்தைப் பெறும்? (P or Q)
- தூண்டப்பட்ட மின்னியக்க விசையின் திசையைத் துணியப் பயன்படுத்தப்படும் விதி யாது ?

(b)

- மேலுள்ள கோல் PQ ஆனது கடத்தும் சட்டம் ஒன்றின் உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வைக்கப்பட்டுள்ளது. சட்டத்திற்கு செங்குத்தாக உள்ள காந்தப்பாய அடர்த்தி  $B(T)$ , கோலின் இரு முனைகளுக்குமிடையிலான தடை R ஆகும். இக்கோல் காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக  $V \text{ (ms}^{-1}\text{)}$  வேகத்துடன் இயங்கும் போது பாயும் மின்னோட்டத்திற்கான கோவையொன்றை  $B$ ,  $\ell$ ,  $V$ ,  $R$  ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.



- $B = 0.4 \times 10^{-4} \text{ T}$ ,  $\ell = 0.5 \text{ m}$ ,  $V = 1.2 \text{ ms}^{-1}$ ,  $R = 9 \text{ m}\Omega$  எனின் மின்னோட்டத்தின் பருமனைக் காண்க.
- கோல் PQ ஆனது  $t(s)$  நேரம் இயங்குமாயின், அதில் பிறப்பிக்கப்பட்ட சக்திக்கான கோவையை  $B$ ,  $\ell$ ,  $V$ ,  $R$ ,  $t$  ஆகியவற்றின் சார்பில் பெறுக.
- கோல் PQ ஆனது  $5 \text{ s}$  இற்கு இயங்குமாயின் பிறப்பிக்கப்பட்ட சக்தியைக் காண்க.

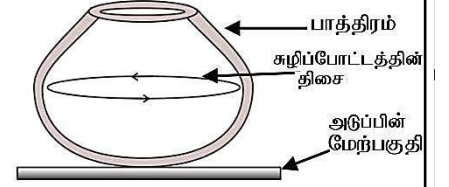
(c)

கோல் ஒன்றின் இரு முனைகளுக்குமிடையே தூண்டப்படும் மின் இயக்க விசையானது சீரான காந்தப்புலம் ஒன்றில் கோலை நகர்த்துவதன் மூலம் தோற்றுவிக்கப்படலாம். அதே வேளை கோலை நிலையாக நிறுத்தி காந்தப்பாய அடர்த்தியை மாற்றுவதன் மூலமும் தோற்றுவிக்கப்படலாம். தூண்டல் அடுப்புக்களில் இரண்டாம் முறையே பயன்படுத்தப்படுகிறது.

i) செப்புக் கடத்திக்கு குறுக்கே பிரயோகிக்கப்படும் அழுத்தம் ஆடல் அழுத்தமாக இருத்தல் வேண்டுமா? உமது விடையை விளக்குக.

ii) தூண்டல் அடுப்புக்களுக்கு வழங்கப்படும் அழுத்தம் உயர் மீட்டினைக் கொண்டிருப்பதற்கான காரணத்தைக் கூறுக.

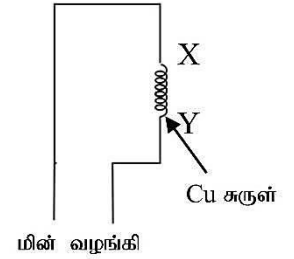
iii) ஓர் குறித்த நிலையில் பாத்திரம் செய்யப்பட்டுள்ள திரவியத்தினுள் சுழிப்போட்டத்தின் திசை படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. தூண்டலின் வடமுனைவு பாத்திரத்தின் மேல் பகுதியிலா அல்லது கீழ் பகுதியிலா உண்டாகும் எனக் காண்க.



iv) மேலே (c) (iii) இல் செப்பு சுருளின் வடமுனைவு யாது? X or Y?

v) மேலே (c)(iii), (c)(iv) இல் முனைவுகளை அறிய அடிப்படையான இரு விதிகளையும் பெயரிடுக.

vi) பாத்திரத்திலுள்ள ஓர் வட்டப்பாதையில் சுழிப்போட்டத்தின் பருமன் 5 mA, பாதையின் தடை 5Ω ஆகும். 2 s நேரத்தில் பிறப்பிக்கப்பட்ட வெப்ப சக்தியைக் காண்க. (2 s காலப்பகுதியில் சுழிப்போட்டத்தின் பருமன் மாறாது எனக் கொள்க.)



vii) பாத்திரத்தில் மேலே (b) (vi) இல் குறிப்பிட்டவாறான 100 வட்டப் பாதைகள் காணப்படின் பிறப்பிக்கப்பட்ட மொத்த சக்தியைக் காண்க.

(d)

i) தூண்டல் அடுப்பின் இரு அனுகூலங்களையும் இரு பிரதிகூலங்களையும் தருக.

ii) உம்மிடம் சமையல் பாத்திரம் ஒன்று தரப்படின் அது தூண்டல் அடுப்பிற்கு உகந்ததா என எவ்வாறு

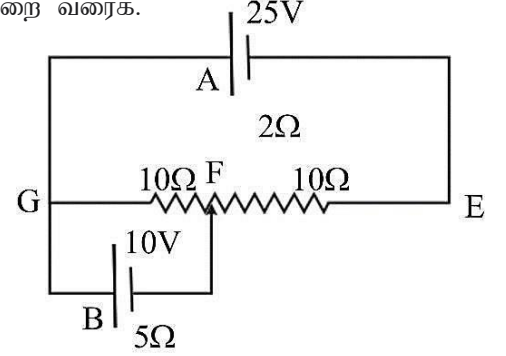
09. பகுதி (A) அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

பகுதி (A)

(a) கேர்ச்சோவின் விதிகளைக் கூறுக.

(b) மின்வழங்கி ஒன்றும், தொடு சாவிடின் கூடிய ஒரு மாறும் தடை ஒன்றும் உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன. ஒரு மாறும் அழுத்த வேறுபாட்டைப் பெறுவதற்கான மின்சுற்று ஒன்றை வரைக.

(c) தரப்பட்ட சுற்றிலுள்ள கலம் A இன் மின் இயக்க விசை 25 V, அகத்தடை  $2\Omega$  ஆகும். கலம் B இன் மின் இயக்க விசை 10 V, அகத்தடை  $5\Omega$  ஆகும். மாறும் தடைக்கு இணைக்கப்பட்ட தொடு சாவி தடையின் மத்தியில் உள்ள நிலையில்



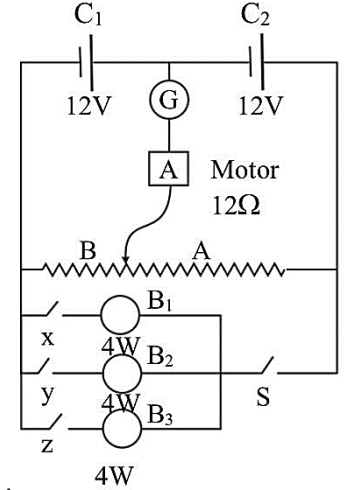
i) கலம் A இனூடான மின்னோட்டம்  $I_1 = 40/19$  A எனவும் கலம் B இனூடான மின்னோட்டம்  $I_2 = -1/19$  A எனவும் காட்டுக.

ii) தடை FE இல் விரையமாகும் சக்தியைக் கணித்து, தடை FE இல் 15 நிமிடங்களில் விரையமாகும் சக்தியை Kwh இல் காண்க.

iii) GE வழியாக F ஐ நீங்கள் நகர்த்தும் போது B இனூடான மின்னோட்டம் பூச்சியமாகும் ஒரு நிலையைப் பெறமுடியுமா? முடியுமாயின், அந்நிலையில் GF இற்கிடையேயுள்ள தடையைக் கணிக்க.

(d) ஒரு பொம்மை காரின் இயக்கத்தின் திசையையும் வேகத்தையும் கட்டுப்படுத்த மாணவன் ஒருவனால் தயாரிக்கப்பட்ட மின்சுற்று ஒன்று கீழே உள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.

$12\Omega$  தடையுடைய A என்னும் ஒரு மோட்டர், புறக்கணிக்கக்க தடையை உடைய தொடராக இணைக்கப்பட்ட இரண்டு கலங்கள், பூச்சிய அகத்தடையை உடைய ஒரு கல்வனோமானி, 24 cm நீளமும்  $24\Omega$  தடையுமுடைய AB என்னும் ஒரு தடை, ஒவ்வொன்றும் 3 W வலுவுடைய  $B_1, B_2, B_3$  என்னும் மூன்று மின்குமிழ்கள், P என்னும் ஒரு தொடு சாவி ஆகியன இச்சுற்றில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.



i) ஆளி S திறந்துள்ள போது

(1) தொடு சாவி A இல்

(2) தொடு சாவி B இல்

உள்ள போது இரண்டு கலங்களினூடான மின்னோட்டங்களைக் கணிக்க. இந்நிலைகளில் கல்வனோமானியின் திரும்பல்களைக் குறிப்பிடுக.

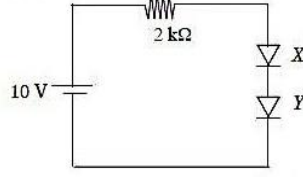
ii) ஆளிகள் X, Y, Z மூடப்பட்டு, ஆளி S உம் மூடப்படும் தொடுசாவி A இல் இருக்குமாயின், A இனூடான மின்னோட்டத்தின் திசை என்னவாக இருக்கும். மின்குமிழ்கள் உயர் வலுவுடன் ஒளிருமாயின், ஒவ்வொரு கலத்திலிருந்தும் பாயும் மின்னோட்டத்தின் அதிகரிப்பு யாது?

iii) இப்போது ஆளிகள் X, Y திறந்தும், ஆளி Z மட்டும் மூடப்படுகிறது. இந்த மாற்றத்தின் காரணமாக மேலே (ii) இல் கணித்த மின்னோட்ட அதிகரிப்பில் என்ன மாற்றம் ஏற்படும் என்பதை கணிப்புக்கள் இன்றி விளக்குக.

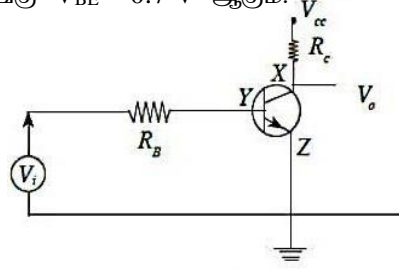
iv) தொடு சாவி A இலிருந்து B இற்கு நகரும் போது மோட்டர் காரின் வேகத்திற்கு யாது நிகழும் என வரைபுரீதியாக தெளிவாக குறித்துக்காட்டுக.

## பகுதி (B)

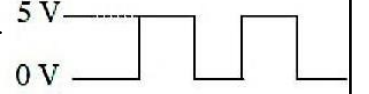
- (a) X, Y என்னும் இரு சர்வசம இருவாயிகளுடன் மின்னியக்க விசை 10 V ஆகவுள்ள ஒரு கலம் தொடராகத் தொடுக்கப்பட்டுள்ள சுற்றைக் கீழேயுள்ள வரிப்படம் காட்டுகின்றது. இருவாயி Si நுக்குக் குறுக்கே உள்ள அழுத்தத் தடை 0.7 V எனக் கொள்க.



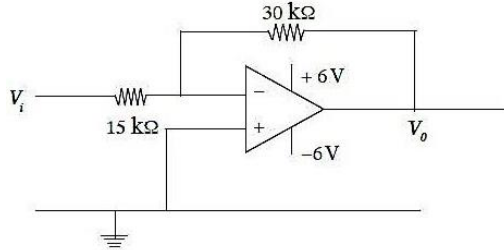
- i) 21kΩ தடையிற்குக் குறுக்கே அழுத்த வித்தியாசத்தையும் ஒட்டத்தையும் காண்க.  
ii) இருவாயி Yயின் முடிவிடங்களை இடம்மாற்றினால், சுற்றில் பாயும் ஒட்டம் யாது?
- (b) சிலிக்கலினால் செய்யப்பட்ட ஒரு திரான்சிற்றரின் பொதுக் காலி உருவமைப்பில் பயன்படுத்தப்படும் சுற்று கீழே காணப்படுகின்றது. இங்கு  $V_{BE} = 0.7 V$  ஆகும்.



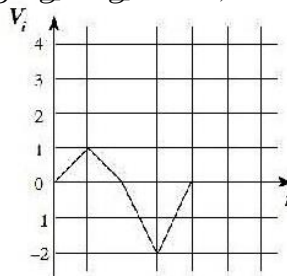
- i) X, Y, Z ஆகிய முடிவிடங்களைப் பெயரிடுக.  
ii)  $V_{CC} = 5V$ ,  $R_B = 300 k\Omega$ ,  $\beta = 100$ ,  $R_C = 5 k\Omega$ ,  $V_i = 0 V$ ,  $V_i = 5 V$  எனத் தயார் செய்தால்,  $V_o$  இன் உயர்ந்தபட்சப் பெறுமானமும் குறைந்தபட்ச பெறுமானமும் யாவை?  
iii) சம ஆயிடைகளில்  $V_i$  இன் மாறல் பின்வருமாறு இருந்தால்,  $V_o$  இன் மாறலை வரைக, அதற்காகப் பயன்படுத்த வேண்டிய தருக்க வாயில் யாது?



- (c) நேர்மாற்றிப் பயப்பு உள்ள ஒரு தருக்கச் சுற்றின் வரிப்படம் கீழே காணப்படுகின்றது.



- i) விரியலாக்கியின் மூடிய தட நயத்தைக் காண்க.  
ii) பெய்ப்பு  $V_i$  ஆனது பின்வருமாறு மாறுமெனின், வரைபைப் பிரதிசெய்து பயப்பின் மாறலையும் அதில் வரைக,



- (d)

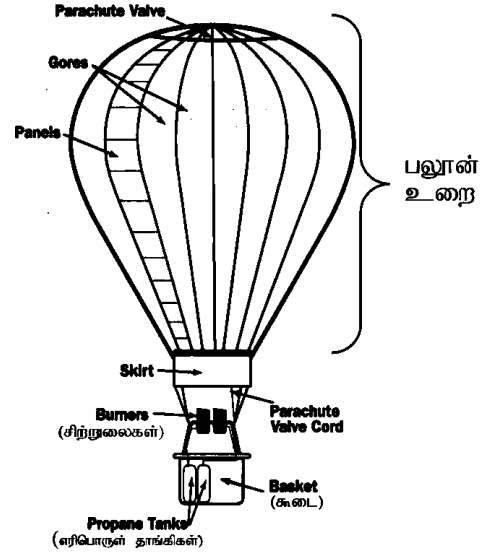
- i) தொடரித் தருக்கச் சுற்றுக்கும் (Sequential logic circuits) இணைந்த தருக்கச் சுற்றுக்குமிடையே (combinational logic circuits) உள்ள பிரதான வேறுபாட்டைக் காட்டுக.  
ii) SR எழுவிழிற்கு (Flip Flop) சுற்று வரிப்படத்தை வரைந்து, உண்மை அட்டவணையை எழுதுக?

10. பகுதி (A) அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக.

பகுதி (A)

வெப்ப வளி பலூன்கள் மிகவும் அடிப்படையான விஞ்ஞான தத்துவங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டவை.

வெப்பமான வளி அலகுக் கனவளவிற்கான குறைவான திணிவைக் கொண்டிருப்பதால் அது குளிரான வளியின் மேல் உயர்கின்றது. பலூனை தொடர்ச்சியாக மேலே உயர்த்துவதற்கு வளியை மீண்டும் வெப்பமேற்றக்கூடிய ஓர் வழிமுறை அவசியமாகும். வெப்ப வளி பலூன்களில் திறந்த பலூன் உறையின் அடிப்பகுதியில் உள்ள சிற்றுலையின் (burner) மூலம் வளி வெப்பமேற்றப்படுகின்றது. விமானியினால் பலூனை மேலும் கீழும் மட்டுமே நகர்த்த முடியும். எவ்வாறு பலூன் ஓர் இடத்திருந்து வேறோர் இடத்திற்கு நகர்த்தப்படுகின்றது. விமானிகள் பலூனின் உயரத்தை மாற்றுவதன் மூலம் பலூன் நகரும் திசையை மாற்றமுடியும். ஏனெனில் காற்று வெவ்வேறு உயரங்களில் வெவ்வேறு திசைகளில் வீசுகின்றது. காற்றின் வேகம் உயரத்துடன் அதிகரிப்பதால், விமானிகள் உயரத்தை மாற்றுவதன் மூலமே பலூனின் கிடை வேகத்தை கட்டுப்படுத்த முடியும்.



- (a) மேலுள்ள பலூனானது  $1 \times 10^5 \text{ Nm}^{-2}$  அழுக்கத்திலுள்ள ஹீலியம் (He) வாயுவினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது, பலூனின் கனவளவு  $830 \text{ m}^3$ , ஹீலியம் வாயுவின் வெப்பநிலை(T)  $27^\circ\text{C}$ , சூழல் வெப்பநிலை  $27^\circ\text{C}$ .
- இலட்சிய வாயுவிற்கான சமன்பாட்டை எழுதி, பயன்படுத்திய குறியீடுகளைத் தெளிவாக இனங்காண்க.
  - மேலுள்ள சமன்பாட்டைப் பயன்படுத்தி பலூனில் உள்ள ஹீலியம்(He) வாயுவின் திணிவு (m) இற்கான கோவையொன்றைப் பெறுக. ஹீலியம் (He) வாயு இலட்சிய வாயுவின் நடத்தையைக் கொண்டிருக்கிறது எனவும் அதன் சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு (M) எனவும் கருதுக.
  - பலூனில் உள்ள ஹீலியம் (He) வாயுவின் திணிவைக் கணிக்க. ஹீலியத்தின் சார்மூலக்கூற்றுத் திணிவு 4, அகில வாயு மாறிலி (R)  $8.3 \text{ Jmol}^{-1} \text{ K}^{-1}$  ஆகும்.
  - ஹீலியம் வாயுவின் அழுக்கம்(P), சார் மூலக்கூற்றுத் திணிவு(M), வெப்பநிலை(T), அகில வாயு மாறிலி (R) ஆகியவற்றின் சார்பில் அதன் அடர்த்தி  $\rho$  இற்கான கோவையொன்றை எழுதுக.
  - பலூனின் உள்ளே உள்ள வளியின் அடர்த்தியைக் காண்க.
- (b) சிற்றுலையைப் (burner) பயன்படுத்தி பலூனின் உள்ளே உள்ள வளியை வெப்பமேற்றும் போது அது வெளியே உள்ள குளிர்ந்த வளியை (சூழல் வளி) விட இலேசாகின்றது (பாரம் குறைகிறது).
- பலூனில் உள்ள ஹீலியம் வாயுவின் வெப்பநிலை  $227^\circ\text{C}$  வரை அதிகரிக்கும் போது பலூனில் இருந்து வெளியேறும் வளியின் திணிவைக் கணிக்க. பலூனின் உள்ளே உள்ள அழுக்கம், பலூனின் கனவளவு என்பன மாறாது எனக் கொள்க
  - ஹீலியம் வாயுவின் வெப்பநிலை  $227^\circ\text{C}$  வரை அதிகரிக்கும் போது அடர்த்தியைக் கணிக்க.
- (c) வெப்ப வளி பலூன்களின் உள்ளே உள்ள வளியின் (சூடான வளி) அடர்த்தி வெளியே உள்ளவளியின் (சூழல் வளி) அடர்த்தியிலும் குறைவாக இருப்பதால் பலூன்கள் வளியில் உயருகின்றன.
- பலூனின் மீதான மேலுதைப்பைக் கணிக்க.  
பலூனின் வெளியே வெப்பநிலை  $27^\circ\text{C}$ ,  $27^\circ\text{C}$  இல் வளியின் அடர்த்தி  $1.3 \text{ Kg m}^{-3}$
  - பலூன் ஆக்கப்பட்ட திரவியத்தின் திணிவு  $200 \text{ kg}$  ஆயின், மேலே (a) இல் குறிப்பிட்ட வளிமண்டலத்தில் பலூன் விடுவிக்கப்பட்டால் மேல்நோக்கி எழும் எனக் காட்டுக.
- (d) பெரும்பாலான பலூன்களில் பயணிகளை ஏற்றிச் செல்லும் பகுதிக்கு கூடையைப் பயன்படுத்துகின்றனர். இந்த வெப்ப வளி பலூனின் கூடையில் கொண்டு செல்லக்கூடிய அதிகபட்ச பயணிகளின் எண்ணிக்கையைக் கணிக்க? வளித்தடையைப் புறக்கணிக்க.  
பயணி ஒருவரின் சராசரித் திணிவு  $60 \text{ kg}$
- (e) பலூனின் பொருத்தப்பட்டிருக்கும் சிற்றுலையில் ஏற்பட்ட பழுது காரணமாக பலூனுக்குள் இருக்கும் வளியின் வெப்பநிலை குறைவடையத் தொடங்குகிறது. பலூனில் எவ்விளைவை நீர் எதிர்பார்ப்பீர்?

## பகுதி (B)

- (a) லூவிஸ் டீ புரோக்லி என்பவர் 1924 ஆம் ஆண்டில் முன் வைத்த அலை துணிக்கை இருமைக் கொள்கைக்கு அமைய, பதார்த்தம் அலை, துணிக்கை இயல்பைக் காட்டும் போது அதன் அலை நீளம்  $\lambda = h/mv$  இனால் தரப்படும் எனக் குறிப்பிட்டார். இங்கு  $v$  பதார்த்தத் துணிக்கையின் வேகம் ஆகும்.  $m$  அதன் திணிவாகும். பிளாங்கின் மாறிலி  $h$  எனின், அதன் பரிமாணத்தைக் காண்க.
- (b) பெரிதாக்கும் வில்லை ஒன்றினால் தெளிவாக அவதானிக்கக் கூடிய மிகச் சிறிய பொருள் ஒன்றின் அளவு படுகதிர் ஒன்றின் அலை நீளத்தின் அரைவாசிக்குச் சமனாகும். இப்பெறுமானம் பெரிதாக்கும் வில்லையின் பிரிவு எனப்படும்.
- i) கட்புல ஒளியின் அலை நீளத்தின் வீச்சு 400 nm தொடக்கம் 780 nm வரை ஆகும். பெரிதாக்கும் வில்லை ஒன்றினால் பெறக்கூடிய சிறந்த பிரிவு யாது?
- ii) தற்போது காணப்படும் சிறந்த பிரிவு வலுவையுடைய இலத்திரனியல் பெரிதாக்கும் வில்லை ஒன்றின் பிரிவு 0.01 nm ஆகும். இவ்வாறான பெரிதாக்கும் வில்லை ஒன்றில் இலத்திரனியல் சுற்றை ஒன்று கொண்டிருக்க வேண்டிய டீ புரோக்லியின் அலை நீளம் யாது?
- iii) மேலே b (ii) இல் குறிப்பிடப்பட்ட அலை நீளத்தைப் பெற்றுக் கொள்வதற்கு இலத்திரன் ஆர்முடுக்கப்படுவதற்குத் தேவையான அழுந்த வேறுபாட்டைத் துணிக
- இலத்திரனின் திணிவு =  $9 \times 10^{-31}$  kg  
இலத்திரனின் ஏற்றம் =  $1.6 \times 10^{-19}$  C  
பிளாங் மாறிலி =  $6.4 \times 10^{-34}$  Js
- iv) ஒளியியல் பெரிதாக்கும் வில்லை ஒன்றில் உள்ள வில்லைக்குப் பதிலாக இலத்திரனியல் பெரிதாக்கும் வில்லை பயன்படுத்தப்படுவது ஏன்?
- v) இலத்திரனியல் பெரிதாக்கும் வில்லையில் இலத்திரன்  $10^{-5}$  mm Hg பருமனுடைய குறை அழுக்கத்தில் காணப்படும் வெற்றிடத்தினூடாகச் செல்லுகின்றது. இவ்வாறு ஆக்கப்பட்டிருப்பது ஏன் என சுருக்கமாக விளக்குக.



