MORA E-TAMILS 2021 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 10வது முன்னோடிப் பரீட்சை 2019

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர) முன்னோடிப் பரீட்சை - 2019
General Certificate of Education (Adv.Level) Pilot Examination - 2019

பௌதீகவியல் I Physics I	01 T I	இரண்டு மணித்தியாலம் Two hours

- இவ்வினாத்தாள் **12** பக்கங்களில் **50** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது.
- **எல்லா** வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.
- விடைத்தாளில் தரப்பட்டுள்ள இடத்தில் **உமது சுட்டெண்ணை எழுதுக.**
- **1** தொடக்கம் **50** வரையுள்ள வினாக்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் (1), (2), (3), (4), (5) என இலக்கமிடப்பட்ட விடைகளில் **சரியான** அல்லது **மிகப் பொருத்தமான** விடையைத்தெரிந்தெடுத்து,**அதனைவிடைத்தாளில் உள்ள அறிவுறுத்தல்களுக்கு அமையப் புள்ளடி (X) இட்டுக் காட்டுக.**

கணிப்பானைப் பயன்படுத்தக்கூடாது.

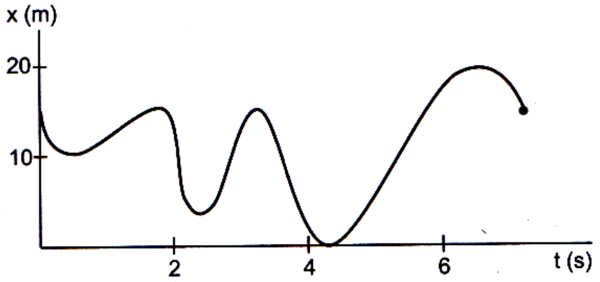
01. ஒரு கதிர் தொழிற்பாட்டு மாதிரியின் தொழிற்பாடு A ஆனது நேரம் t உடன் மாறலானது தொடர்புடமை $A=A_0 e^{-\lambda t}$ யினால் தரப்படுகின்றது. A_0 இனது பரிமாணங்கள்

(1) T (2) T^{-1} (3) MT (4) $M^{-1}T$ (5) பரிமாணம் இல்லை

02. ஒரு உலோகக் குற்றியின் வெப்பநிலையை 20^0C ஆல் உயர்த்துகின்ற போது அதன் கனவளவு 0.12% ஆல் அதிகரிக்கிறது. உலோகத்தினது ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன்.

(1) $2x\ 10^{-5}K^{-1}$ (2) $4x\ 10^{-5}K^{-1}$ (3) $6\ x10^{-5}K^{-1}$ (4) $8x\ 10^{-5}K^{-1}$ (5) $1x10^{-4}K^{-1}$

03. X அச்சு வழியே அசையும் துணிக்கையொன்றின் நேரத்துடனான நிலையினை அருகிலுள்ள வரைபு காட்டுகின்றது. தரப்பட்ட வளையியிற்கு அமைய துணிக்கை எத்தனை தடவைகள் கணநிலை ஓய்வடைந்துள்ளது.



(1) 3 (2) 4 (3) 5
(4) 6 (5) 7

04. ஓர் எளிமை இயக்கத்தை ஆற்றும் துணிக்கையொன்று தனது ஒரு முழுஅலைவில் இருவேறுபுள்ளிகளில்

(A) ஒரே வேகங்களை கொண்டிருக்கலாம்
(B) ஒரே கதிகளை கொண்டிருக்கலாம்
(C) ஒரே ஆர்முடுகல்களை கொண்டிருக்கலாம்

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

05. ஆரை a யையுடைய தனியாக்கிய கடத்தும் கோளம் ஒன்றின் பரப்பின் மீது ஏற்றமொன்று மேற்பரப்பு அடர்த்தி σ ஆக இருக்க சீராகப் பரம்பியுள்ளது. இக்கோளத்தின் மேற்பரப்பில் மின்புலச்செறிவு .

(1) $\frac{a\sigma}{\varepsilon_0}$ (2) $\frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ (3) $\frac{\sigma^2}{\varepsilon_0}$ (4) $\frac{\sigma}{2\varepsilon_0}$ (5) $\cdot 0$

06. வாயுக்களைவிட திண்மங்களில் பொதுவாக ஒலியின் வேகம் உயர்வு, இதற்கு திண்மங்களில் உயர்வாக இருப்பது

(1) அமுக்கம்

(2) வெப்பநிலை

(3) அடர்த்தி

(4) மீள்தன்மை

(5) சார்மூலக்கூற்று திணிவு

07. A அரியக்கோணமுடைய ஓர் அரியத்தில் மஞ்சள் நிற ஒளிக்கதிர்பட்டு இழிவு விலகலுறுகிறது. இந் நிலையிலுள்ள படுகோணம் I உம் ஓர் முறிவோரத்தில் முறிகோணம் r உம் மொத்த விலகல் கோணம் D உம் ஆகும். இது பற்றிய பின்வரும் தொடர்புகளைக்கருதுக

(A) $A > 2r$

(B) $2(I - r) = D$

(C) $A = 2I$

(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது

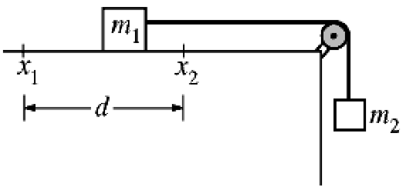
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது

(3) (C) மாத்திரம் உண்மையானது

(4) (A),(B) மாத்திரம் உண்மையானவை

(5) (A), (C) மாத்திரம் உண்மையானது

08.



மேலுள்ள பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பில் திணிவுகள் m_1 உம் m_2 உம் இலேசான இழை ஒன்றினால் உராய்வு, திணிவு அற்ற கப்பி ஒன்றின் மேலாக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. திணிவு m_1 ஆனது உராய்வற்ற கிடைமேற்பரப்பு ஒன்றின் மீது வழுக்குகின்றது. m_1 , m_2 ஆகிய இரு திணிவுகளின் பெறுமானங்கள் , இடைத்தூரம் d , திணிவு m_1 ஆனது x_1 ஐக் கடந்து மீண்டும் x_2 ஐக் கடக்கும் போதான அதன் கதிகள் என்பன அளவிடப்படுகின்றன. பின்வரும் எச் செயன்முறைக்காக இப் பரிசோதனை அமைப்பை பயன்படுத்த முடியும்?

(A) உந்தக்காப்பை விளக்குவதற்கு

(B) சக்திக்காப்பை விளக்குவதற்கு

(C) ஈர்ப்பிலான ஆர்முடுகலின் பெறுமானத்தை அளவிடுவதற்கு

(1) (A) இற்கு மட்டும்

(2) (B) இற்கு மட்டும்

(3) (C) இற்கு மட்டும்

(4) (A),(B) என்பவற்றிற்கு

(5) (B),(C) என்பவற்றிற்கு

09. $\pi\,kgm^2$ சடத்துவத்திருப்பமும் 0.1m ஆரையும் உடைய வட்டத்தட்டானது சாய்தளத்தின் உச்சியில் இருந்து உருள அனுமதிக்க சறுக்காது உருண்டு செல்கிறது. தட்டு இயங்க ஆரம்பித்ததிலிருந்து 5 முழுச்சுழற்சிகளை ஆற்றிய நிலையில் அதன் கோணவேகம் $2rads^{-1}$ எனின் தளத்தினால் தட்டுக்கு வழங்கப்படும் உராய்வு விசை யாது?

(1) 2N (2) 4N (3) 5.5N (4) 6.3N (5) 7N

10. 100^0C வெப்பநிலையில் உலோகக்கம்பியின் தடையானது, 20^0C இல் அதன்தடையினது 40% அதிகமாயின் அத்தடைத்திரவியத்தின் தடைவெப்பநிலைக்குணகத்தின் பெறுமானம்.

(1) $\frac{1}{200}$ (2) $\frac{1}{180}$ (3) $\frac{1}{100}$ (4) $\frac{1}{60}$ (5) $\frac{1}{50}$

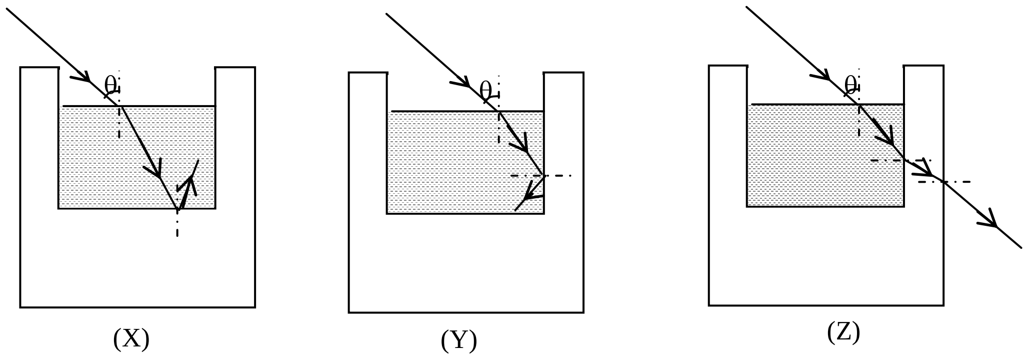
11. a,2a ஆரையுடைய ஒரேபதாத்திலான திண்மக்கோளங்கள் குறித்த பாயியினுள் சுயாதினமாக இயங்க அனுமதிக்க ப்படுகின்றது.. சிறிய கோளம் எடுக்கும் முடிவுவேகம் V_0 எனின் பெரிய கோளம் எடுக்கும் முடிவு வேகம் யாது

(1) V_0 (2) $2V_0$ (3) $3V_0$ (4) $4V_0$ (5) $8V_0$

12. கார் ஒன்று கொண்டிருக்கும் அதியுயர் ஆர்முடுகல் $5ms^{-2}$ உம் மிகக்குறைந்த ஆர்முடுகல் $-5ms^{-2}$ உம் ஆகும். கார் ஓய்விலிருந்து ஆரம்பித்து பின் 20m தூரத்தில் உள்ள ஒரு புள்ளியில் மீண்டும் ஓய்விற்கு வருவதற்கு எடுக்கும் மிகக்குறைந்த நேரமாக இருப்பதற்கு சாத்தியமானது.

(1) 2s (2) 3s (3) 4s (4) 5s (5) 6s

13.



தடித்த கண்ணாடிப்பாத்திரத்தினுள் நீர் உள்ளது. படத்தில் காட்டியவற்றுள் நீர் மேற்பரப்பில் படும் ஒருநிற ஒளிக்கதிரின் தொடரும் பாதையாக அமையத்தக்கது / அமையத்தக்கவை

(1) (X) மட்டும் (2) (X) உம் (Y) உம் மட்டும் (3) (Y) உம் (Z) உம் மட்டும்

(4) (X) உம் (Z) உம் மட்டும் (5) (X) , (Y) , (Z) எல்லாம்

14. மின்புலங்கள் காந்தப்புலங்கள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது **உண்மையானதன்று?**

(1) மின்புலத்திலுள்ள நிலையான ஏற்றத்தில் மின்விசை தாக்கும். ஆனால் காந்தப்புலத்திலுள்ள நிலையான ஏற்றத்தில் காந்தவிசை தாக்காது.

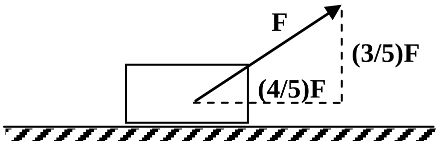
(2) மின்புலமும் காந்தப்புலமும் மட்டும் உள்ள பிரதேசத்தில் ஏற்றம் ஒன்று இயங்குமெனில் இதன் வேகம் மாறாது இருக்கலாம்

(3) காந்தப்புலம் மட்டும் உள்ள பிரதேசத்தில் ஏற்றம் ஒன்று இயங்குமெனில் இதன் வேகம் மாறாது இருக்கலாம்

(4) சீரான காந்தப்புலம் மட்டும் உள்ள பிரதேசத்தில் காந்தப்புலத்திற்கு செங்குத்தாக இயங்கும் ஏற்றம் ஒன்று மாறா ஆர்முடுகலைக் கொண்டிருக்கும்

(5) சீரான மின்புலம் மட்டும் உள்ள பிரதேசத்தில் ஏற்றம ஒன்று எத்திசையில் இயங்கினும் அதன் ஆர்முடுகல் மாறாது

15. 39 kg திணிவுடைய குற்றி ஒன்று கிடைமேற்பரப்பில் வைக்கப்பட்டு ஒரு பிரயோக விசை F இனால் படத்தில் காட்டியவாறு இழுக்கப்படுகிறது. மேற்பரப்பிற்கும் குற்றிக்குமான இயக்கவியல் உராய்வு குணகம் 0.4 ஆகும். குற்றியானது மேற்பரப்பு வழியே மாறா வேகத்துடனும் இயங்குகிறது எனின் F இன் பருமன் யாது



(1)100N (2)150N (3)200N (4)290N (5)400N

16. ஓய்விலுள்ள ஒலி முதல் ஒன்று 34cm அலைநீளமுடைய அலைகளை உருவாக்குகின்றது வளியில் ஒலியின் கதி $340ms^{-1}$ ஆகும். அவ் ஒலி முதல் $20ms^{-1}$ சீர்க்கதியில் இயங்கத் தொடங்குமாயின் பாதையின் வழியே முன்னோக்கி செலுத்தப்படும் ஒலியின் அலை நீளம்.

(1) 68cm (2) 36cm (3) 35cm (4) 34cm (5) 32cm

17. வளியினால் நிரப்பப்பட்டதுமான சமாந்தரத் தட்டக் கொள்ளளவியொன்றானது V அழுத்த வேறுபாட்டிற்கு ஏற்றப்பட்டு தனிமைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது. இத்தட்டங்களுக்கிடையிலுள்ள வெளியானது பின்னர் மின்னுழைய மாறிலி 4 ஐயுடைய ஊடகம் ஒன்றினால் நிரப்பப்படுமாயின், இவ்வழுத்த வேறுபாடானது.

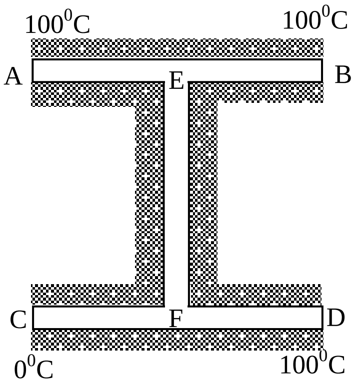
(1) V/4 ஆக மாறும் (2) $V/2\sqrt{2}$ ஆக மாறும் (3) V ஆக மாறும்

(4) $2\sqrt{2}V$ ஆக மாறும் (5) 4V ஆக மாறும்

18. ஒரு மின்னிணைப்புக்கம்பியில் அது உருகிவிடாமல் விரயமாகக்கூடிய உயர் வலு 0.5W உம் உயர் மின்னோட்டம் 2A உம் எனக்குறிக்கப்பட்டுள்ளது. அது இருசமதுண்டாக வெட்டப்படின் ஒரு துண்டு உருகிவிடாமல் அதில் விரயமாகக்கூடிய உயர் வலுவும், உயர் மின்னோட்டமும்

(1) 0.5W, 2A (2) 0.25W, 2A (3) 0.25W, 1A (4) 0.5W, 1A (5) 1W, 2A

19. மூன்று சர்வசமனான சீரான உலோகச் சட்டங்கள் AB,CD,EF என்பன படத்திற் காட்டப்பட்டுள்ளவாறு (AB,CD கோல்களின் மையங்களுடன் EF கோல் இணைக்கப்பட்டுள்ளது) ஒன்றாகப் பொருத்தப்பட்டுள்ளன. முனை C 0^0C உறுதி வெப்பநிலையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டிருக்கையில், முனைகள் A,B,D மூன்றும் 100^0C உறுதி வெப்ப நிலையில் நிலை நிறுத்தப்பட்டுள்ளன. சுற்றாடலுக்கான வெப்ப இழப்புக்கள் புறக்கணிக்கத்தக்கதாயின் உறுதிநிலையில் இச்சேர்த்தி சட்டத்தின் எப்பகுதியின் வெப்பநிலைப்படித்திறன் உயர்வானது



(1) AE (2) BE (3) EF
(4) FC (5) FD

20. குறித்ததிணிவு வாயுவிற்கு Q வெப்பம் வழங்கப்படுகையில் மாறா அமுக்கம் P இல் கனவளவில் ஏற்படும் மாற்றம் ΔV அகச்சக்தியில் ஏற்படும் அதிகரிப்பு ΔU என்பன கீழ் உள்ள அட்டவணையில் தரப்படுகிறது.

Q	ΔV	ΔU
500J	$0.001m^3$(குறைப்பு)	700J
-500J	$0.002m^3$(அதிகரிப்பு)	X

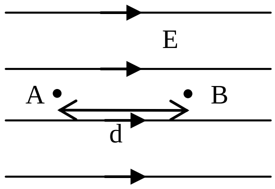
அட்டவணையில் உள்ள தரவுகளை பயன்படுத்தி அட்டவணையில் X இன் பருமனைத் தருவது.

(1) -900J (2) +900J (3) +300J (4) -300J (5) பூச்சியம்

21. 10Ω அகத்தடையுடைய கல்வனோமானிக்கு $10/19\Omega$ தடையை பக்கத்தடையாக இணைத்து குறித்த மின்னோட்டத்திற்கு முழு அளவிடைதிரும்பல் காட்டவல்ல அம்பியர்மானியாக மாற்றப்படுகிறது. மாற்றப்பட்ட அம்பியர்மானியின் உணர்திறன் கல்வனோ மானியின் உணர்திறனின்

(1) 20 மடங்கினால் அதிகரிக்கும் (2) 19 மடங்கினால் அதிகரிக்கும்.
(3) 1/20 மடங்காகக் குறையும் (4) 1/19 மடங்காகக் குறையும்.
(5) மாற்றம் ஒன்றும் இருக்காது.

22. ஒரு புள்ளி மின்னேற்றம் q ஆனது புற சீரான மின்புலச் செறிவு E உள்ள பிரதேசத்தில் இவ் மின்புலச் செறிவின் செல்வாக்கின் கீழ் இயங்குகிறது. q ஆனது A இலிருந்து B இற்கு இயங்கும் போது அதன் இயக்கப்பாட்டு சக்தியில் உள்ள மாற்றம்.



(1) Ed (2) 2Ed (3) Eqd
(4) 2Eqd (5) தரவுபோதாது

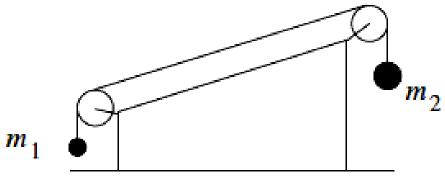
23. நெடுஞ்சாலை ஒன்றில் கொங்கிறீற் கற்கள் ஒன்றுக்கொன்று எந்த இடைவெளியும் இல்லாது ஒன்றுடனொன்று மிக நெருக்கமாக அடுக்கி வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதன் காரணமாக இவை விரிவடைய முடியாதுள்ளது. குளிர் காலம் ஒன்றில் அதாவது வெப்பநிலை 8^0C ஆகவுள்ள நாள் ஒன்றில் இந்நெடுஞ்சாலையின் கட்டுமான வேலைகளை மேற்கொண்ட நபர்களினால் இக்கற்கள் மேற்கூறியவாறு அடுக்கப்பட்டன. சூடான நாள் ஒன்றில் அதாவது வெப்பநிலை 38^0C ஆக உள்ள சந்தர்ப்பத்தில் கற்கள் மீதான தகைப்பு யாது?
கொங்கிறீற்றின் நெருக்கலுக்கான யங்கின் மட்டு $Y=20x10^9Nm^{-2}$, ஏகபரிமாண விரிகைத்திறன் $12x10^{-5}K^{-1}$ ஆகும்.

(1) $1.2x10^6\ Nm^{-2}$ (2) $2.4\ x10^6\ Nm^{-2}$ (3) $7\ x10^6\ Nm^{-2}$ (4) $7.2\ x10^6\ Nm^{-2}$ (5) $7.2\ x10^7\ Nm^{-2}$

24. கிடையான சுரமானி இழையானது இவ்விழையின் திணிவின் 100 மடங்கு திணிவுடைய நிறையினால் ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. இந்நிலையில் இவ்விழையின் ஒரு முனையிலிருந்து மறுமுனைக்கு ஒரு குறுக்குத் துடிப்பு நகருவதற்கு 0.01s தேவைப்படுவதாக அவதானிக்கப்படுகிறது. இவ்விழையானது முதலாம் மேற்றொனியில் அதிர்கையில் அதன் அதிர்வெண்யாது

(1) 100Hz (2) 200Hz (3) 300Hz (4) 400Hz (5) 500Hz

25.



இரு திணிவுகள் இலேசான இழை ஒன்றினால், கிடைத்தளத்தில் வைக்கப்பட்ட ஒரு ஆப்பின் மீது இணைக்கப்பட்ட கப்பிகளுடன் தொடுக்கப்பட்டிருப்பதை படம் காட்டுகிறது. எல்லா பகுதிகளும் உராய்வற்றவையாக உள்ளன. இழை இறுக்கமாக இருக்க திணிவுகள் ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படின் அதன் பின் ஆப்பானது

(1) m_1 < m_2 ஆயின் இடதுபுறத்திற்கு ஆர்முடுகும்.
(2) m_1 < m_2 ஆயின் வலதுபுறத்திற்கு ஆர்முடுகும்.
(3) திணிவுகளின் பருமன்களில் தங்காது இடதுபுறத்திற்கு ஆர்முடுகும்.
(4) திணிவுகளின் பருமன்களில் தங்காது வலதுபுறத்திற்கு ஆர்முடுகும்.
(5) தொடர்ந்து ஓய்விலிருக்கும்

26. வேறு எந்தப் புலமும் அற்ற பிரதேசத்தில் I_P,I_Q ஆகிய மின்னோட்டங்களைக் காவும் P,Q என்னும் இருநீளமான சமாந்தரக்கம்பிகளைப் படம் காட்டுகிறது. கம்பிகளுக்கிடைப்பட்ட தூரம் d ஆகும். கம்பி Q வின் அலகு நீளத்தில் தாக்கும் காந்த விசை

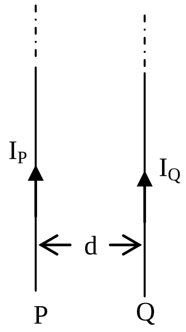
(1) P ஐ நோக்கி $\dfrac{\mu_0 I_P I_Q}{2\pi d}$

(2) P ஐ விலத்தி $\dfrac{\mu_0 I_P I_Q}{2\pi d}$

(3) P ஐ நோக்கி $\dfrac{\mu_0 I_P I_Q}{4\pi d}$

(4) P ஐ விலத்தி $\dfrac{\mu_0 I_P I_Q}{4\pi d}$

(5) பூச்சியம்



27. ஒரு முனை மாத்திரம் மூடப்பட்டுள்ளதும் இரு முனைகளும் திறந்துள்ளதுமான பரிவுக்குழாய்கள் குறித்த இசைக்கவருடன் தனித்தனியே அவற்றின் அடிப்படை வகையில் பரிவுறுகின்றன. இதுபற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களை கருதுக

(A) இரு பரிவுக்குழாய்களின் நீளங்களும் சமனாகும்
(B) ஒரு முனை மாத்திரம் மூடப்பட்டுள்ள பரிவுக்குழாயின் மூடிய முனையில் வளியின் உயர் அமுக்கம் உருவாகும்
(C) இரு முனைகளும் திறந்துள்ள பரிவுக்குழாயின் மையத்தில் வளியின் இழிவு அமுக்கம் உருவாகும்

மேலுள்ள கூற்றுக்களுள் சரியானது / சரியானவை

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

28. பூமியைச் சுற்றி உள்ள ஒரு வட்ட ஒழுக்கில் செய்மதி ஒன்று உள்ளது. நீண்ட காலப்போக்கில் வளித்தடை விளைவுகள் செய்மதியின் மொத்தபொறிமுறை சக்தியை 1 J இனால் குறைக்கின்றன. செய்மதியின் இயக்க சக்தி

(1) 1J இனால் அதிகரிக்கும்.

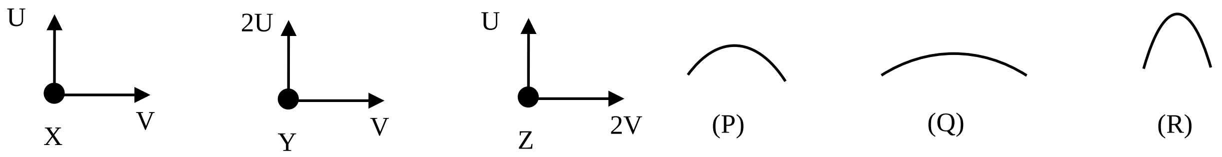
(2) மாறாது காணப்படும்.

(3) 0.5 J இனால் குறைவடையும்.

(4) 1 J இனால் குறைவடையும்.

(5) 2 J இனால் குறைவடையும்.

29.



X,Y,Z ஆகிய துணிக்கைகள் தரையின் ஓர் புள்ளியிலிருந்து காட்டியவாறு குறித்த கிடை, நிலைக்குத்து வேகங்களுடன் எறியப்படுகின்றன. பறப்புப்பாதையில் அதிஉயர் புள்ளிக்கு சற்று முன்னிருந்து சற்று பின்வரையான இயக்கத்தில் காட்டப்பட்ட (P),(Q),(R) எனும் பாதைகளில் X இன் பாதையாக பாதை(P) அமையின் Y,Z ,என்பவற்றின் பாதைகளாக முறையே அமையக்கூடியது

(1) (P), (P)

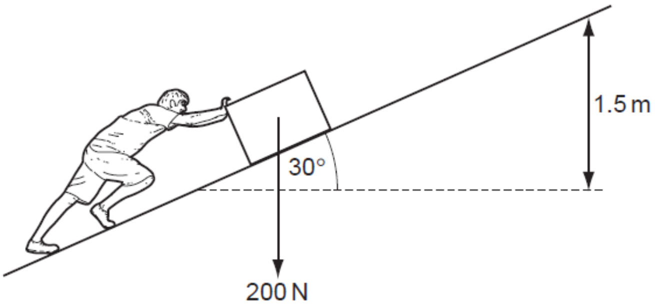
(2) (R), (P)

(3) (R), (Q)

(4) (Q), (Q)

(5) (P), (Q)

30. 200N நிறையுடைய பெட்டி ஒன்று சரிவுப்பாதை ஒன்றின் வழியே ஒரு நிலையான கதியில் 1.5m உயரம் ஒன்றினூடாக தள்ளுவதற்கு மனிதனால் பெட்டி மீது செய்யப்பட்ட வேலை 560J. சரிவுப்பாதை தரையுடன் 30^0 கோணத்தை ஆக்குகின்றது, தள்ளப்பட்ட பெட்டி சுயாதீனமாக இயங்க அனுமதிக்க தளம்வழியே சறுக்கி பெட்டி ஆரம்பத்தானத்தை அடைகையில் பெட்டியின் கதியாது



(1)$1ms^{-1}$ (2) $2ms^{-1}$ (3) $3ms^{-1}$

(4) \$4ms^{-1}$ (5) $5ms^{-1}$

31. மயிர்த்துளைக்குழாயின் ஒருமுனையில் சவர்காரப் படலம் இடப்பட்டு மறுமுனையானது குழாய் நிலைக்குத்தாக இருக்கும் வகையில் நீரினுள் அமிழ்த்தப்படுகின்றது. இவ்வாறு அமிழ்த்தப்பட குழாயின் மேல்முனையில் சவர்க்காரக்குமிழ் உருவாகின்றது உருவாகும் சவர்காரக்குமிழின் ஆரையானது பின்வுருவனவற்றில் எதில் தங்கியிராது.

(1) நீரின் மேற்பரப்பிழுவிசையில்˙

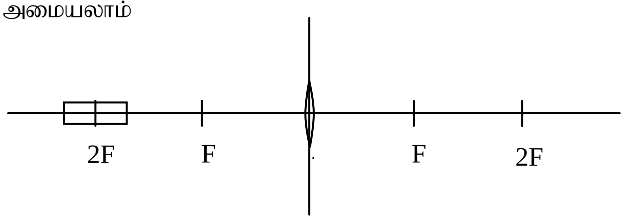
(2) சவர்காரபடலத்தின் மேற்பரப்பிழுவிசையில்˙

(3) குழாயின் நீளத்திலும் அமிழ்த்தப்பட்ட குழாயின் ஆழத்திலும்

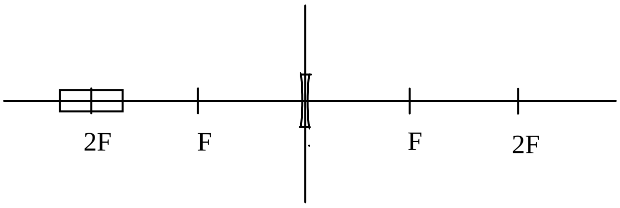
(4) நீரின் அடர்த்தியில்

(5) வளிமண்டல அமுக்கத்தில்

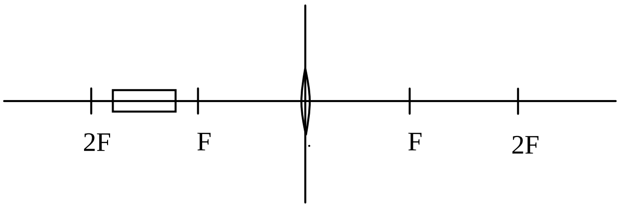
32. வில்லைகளின் முதல் அச்சின் வழியே கோல் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளதை கீழுள்ள உருக்கள் காட்டுகின்றன. பின்வரும் உருக்களில் எவ்வுருவில் உருவாகும் கோலிற்கான விம்பத்தின் நீளம் கோளின் நீளத்திற்கு சமனாக அமையலாம்



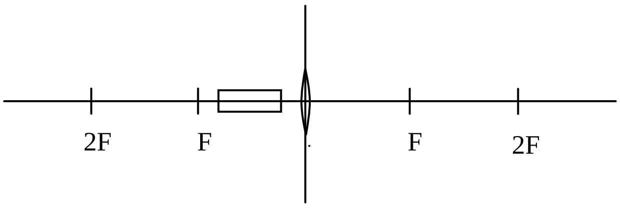
(1)



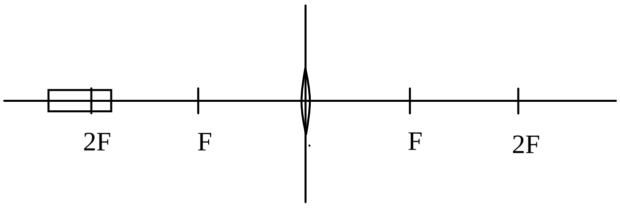
(2)



(3)



(4)



(5)

33. நீண்ட தூரப்பயணத்திலுள்ள கண்ணாடிகள் மூடப்பட்ட வாகனமொன்றை ஓட்டிச் செல்லும் ஒருவர் ஒரு பிரதேசததினுள் பயணிக்கும் போது கண்ணாடியின் உட்பரப்பில் நீர் படிவதை அவதானித்தார். இவ் அவதானத்துக்கு பொருத்தமான காரணமாக அமையக்கூடியது

(1) வாகனத்தின் உள்ளேயுள்ள வெப்பநிலையிலும் பார்க்க வாகனத்தின் வெளியேயுள்ள வெப்பநிலை உயர்வு

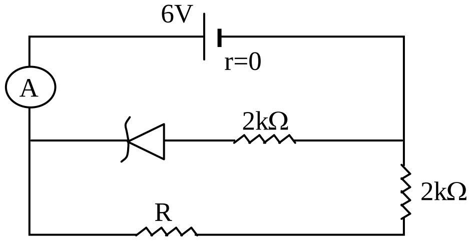
(2) வாகனத்தின் வெளியேயுள்ள வெப்பநிலையிலும் பார்க்க வாகனத்தின் உள்ளேயுள்ள வெப்பநிலை உயர்வு

(3) வாகனத்தின் உட்புறத்தேயுள்ள பனிபடுநிலையை விட வாகனத்தின் வெளிப்புறத்தேயுள்ள பனிபடுநிலை உயர்வு

(4) வாகனத்தின் உட்புறத்தேயுள்ள வெப்பநிலையிலும் பார்க்க வெளிப்புறத்தேயுள்ள பனிபடுநிலை உயர்வு

(5) வாகனத்தின் வெளிப்புறத்தேயுள்ள வெப்பநிலையிலும் பார்க்க உட்புறத்தேயுள்ள பனிபடுநிலை உயர்வு

34. காட்டப்பட்ட மின் சுற்றில் செனர் இருவாயின் உடைவு அழுத்தம் (V_Z) 4V ஆகும். இலட்சிய அம்பியர்மானி 3mA வாசிப்பைக் காட்டின் தடை R இன் பருமன் யாது?



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

35. ஓர் ${}^{235}_{92}U$ கருவினால் ஒரு மந்த நியூத்திரன் உறிஞ்சப்பட்டுப் பின்வருமாறு ஒரு பிளவுச் செயன்முறை நடைபெறுகின்றது.

$${}^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{139}_{56}Ba + {}^{A}_{36}Kr + 3{}^{1}_{0}n$$

மேற்குறித்த பிளவுச் செயன்முறையில் A இன் பெறுமானம்.

(1) 90 (2) 91 (3) 92 (4) 94 (5) 95

36. ஒரு கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி பற்றிய பின்வரும் கூற்றுகளைக் கருதுக.

(A) பொருளி உருப்பெருத்த உண்மை விம்பத்தை உண்டாக்கும்.

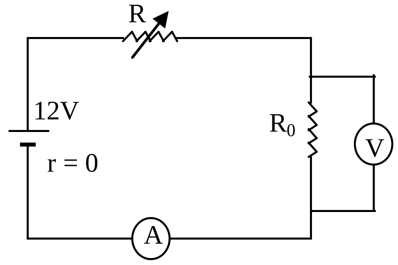
(B) பார்வைத்துண்டு உருப்பெருத்த மாயவிம்பத்தை உண்டாக்கும்.

(C) ஒரே பார்வைத்துண்டிற்கு வெவ்வேறு குவியத்தூரம் உடைய பொருளிகளைப் பயன்படுத்தி அமைக்கப்பட்ட நுணுக்குக்காட்டிகள் இயல்பான செப்பம் செய்கையில் உள்ள போது ஒரே கோண உருப்பெருக்கத்தை எடுக்கத்தக்கதான பொருளின் நிலைகள் வெவ்வேறாக உள்ளன.

மேலுள்ள கூற்றுக்களில் சரியானது / சரியானவை

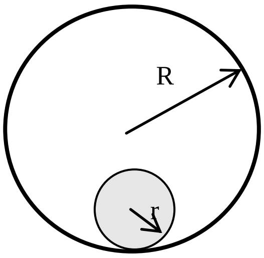
(1) (A) மட்டும் (2) (A),(B) மட்டும் (3)(A),(C)மட்டும்
(4) (B),(C) மட்டும் (5) (A),(B),(C) எல்லாம்

37. காட்டப்பட்ட மின்சுற்றில் கலத்தின் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. மாறும் தடை R இன் குறித்த பருமனிற்கு அம்பியர்மானி , வோல்ற்மானி வாசிப்புகள் முறையே 2mA, 5V ஆகும். மாறுந்தடையின் பருமன் குறைக்கப்பட அம்பியர்மானி , வோல்ற்மானிகளின் புதிய வாசிப்புகளாக அமைவது.



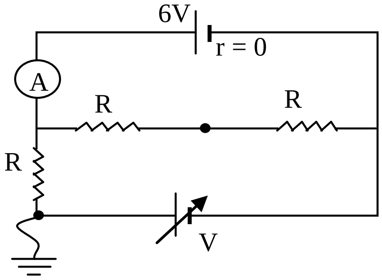
அம்பியர் மானியின் வாசிப்பு	1.5mA	2.5mA	3mA	2.5mA	1mA
வோல்ற்மானியின் வாசிப்பு	6V	6V	7.5V	4V	3V
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

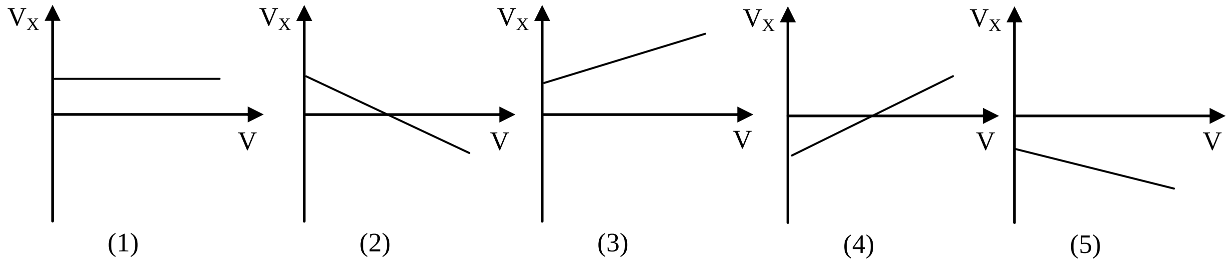
38. R ஆரையுடைய நிலைப்படுத்தப்பட்ட வளையம் ஒன்றினுள் r ஆரையுடைய ஒரு வட்டத்தட்டானது வழுக்கலின்றி மாறாக்கோணவேகத்தில் வளையத்தை சுற்றி உருள்கிறது.வட்டத்தட்டானது வளையத்தைச் சுற்றி இயங்க எடுத்த காலம் T. வட்டத்தட்டின் வளையத்துடன் தொடுகையிலுள்ள புள்ளிக்கு நேரெதிராக விட்டத்தின் வழியே தட்டின் பரிதி மீதுள்ள புள்ளியின் கணநிலைக் கதி யாது?



(1)$2\pi(R+r)/T$ (2)$2\pi(R+2r)/T$ (3)$4\pi(R-2r)/T$
(4)$4\pi(R-r)/T$ (5)$4\pi(R+r)/T$

39. காட்டப்பட்ட சுற்றில் V ஆனது ஒரு பற்றரியினால் வழுங்கப்படும் ஒரு மாறும் வோல்ற்றளவாகும். V உடன் புவி தொடர்பாகப் புள்ளி X இல் உள்ள அழுத்தம் Vx மாறுவதை மிகச்சிறந்த முறையில் வகை குறிப்பது (இரு கலங்களினதும் அகத்தடைகளை புறக்கணிக்க)



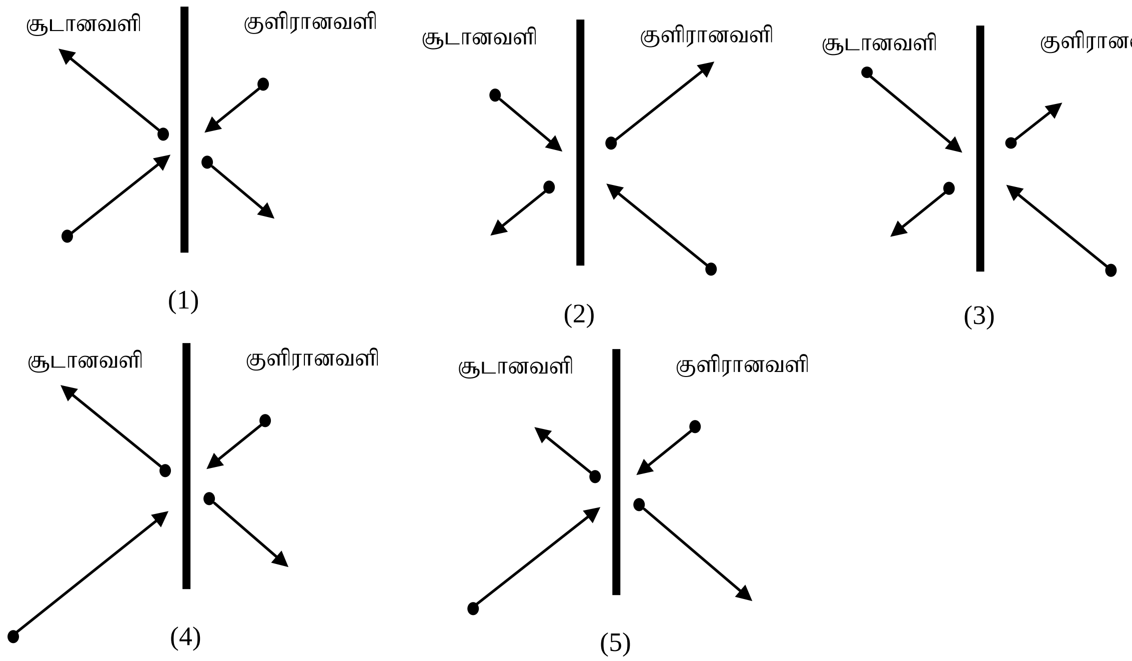


40. 5000 $\overset{0}{A}$ அலைநீளம் உள்ள ஒளியானது உலோக மேற்பரப்பின் மீது படுகின்றது. காலப்படும் ஒளியிலத்திரன்களின் உயர் இயக்கப்பாட்டுச் சக்தி 0.48eV என அறியப்பட்டதாயின் உலோகத்தின் வேலைச்சார்பு யாது

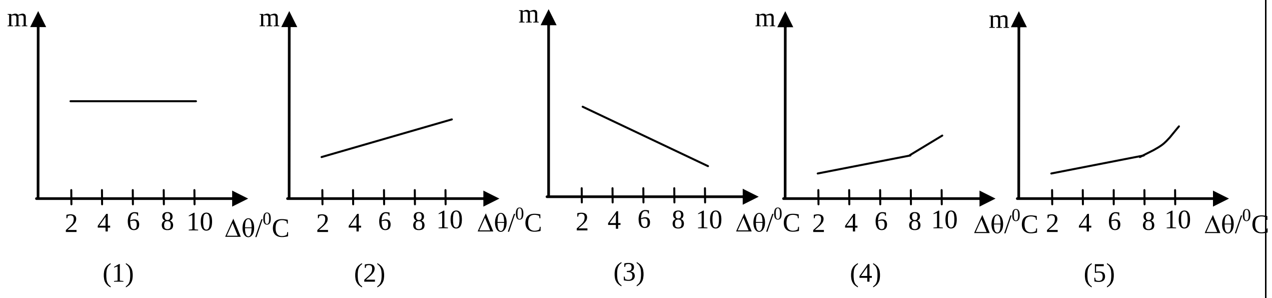
(hc = 12.4 x10^3eV $\overset{0}{A}$)

(1) 1.03eV (2) 1.20eV (3)1.60eV (4) 1.75eV (5) 2.0 Ev

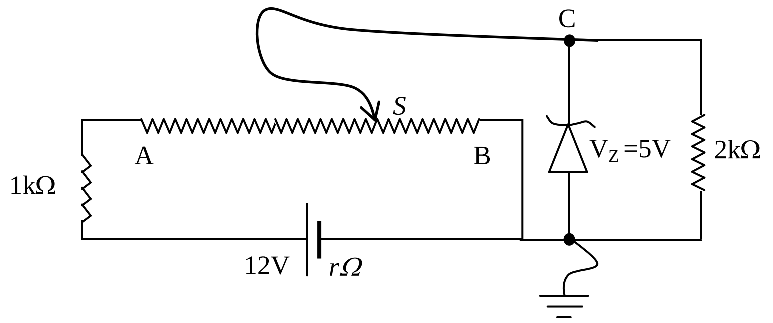
41. கொள்கலன் ஒன்றிலுள்ள H_2 வாயுவை கொள்கலனினுள் உள்ள உலோகச்சுவர் இரண்டாகப் பிரிக்கின்றது. சுவரின் இடப்பக்க, வலப்பக்க வாயுக்கள் முறையே சூடாகவும், குளிராகவும் உள்ளபோது உறுதிநிலையில் சுவரில் இருபுறமும் பட்டுதெறிக்கும் H_2 மூலக்கூறுகளும் அவற்றின் உந்தங்கள் காவிக்கோடுகளினால் மோதமுன்னரும், மோதியபின்னரும் காட்டப்படுவதில் கூடிய நிகழ்தகவை கொண்டிருப்பது.



42. அறைவெப்பநிலை 30^0C பனிபடுநிலை 26^0C என அறியப்பட்ட பரிசோதனை கூடத்தில் கலவை முறையைப் பயன்படுத்தி பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பம் காண வேண்டியுள்ளது. இப் பரிசோதனையில் சூழலிற்கான வெப்ப இடப்பெயர்வை ஈடுசெய்யும் நோக்கத்துடன் ஒரே பரிசோதனை உபகரணங்களைக் கொண்டு வெவ்வேறு மாணவர்கள் நீர் ஏற்பட்ட வெப்பநிலைவீழ்ச்சி $(\Delta\theta)$ வெவ்வேறு பெறுமதி எடுக்கத்தக்கதாக பரிசோதனையை திட்டமிடுகின்றனர். மாணவர்கள் தீர்மானித்த $\Delta\theta$ உடன் பயன்படுத்த வேண்டிய பனிக்கட்டியின் திணிவு m மாறுபடும் எனக் கருதப்பட்ட பின்வரும் வளையிகளில் பொருத்தமானது.
(பயன்படுத்திய பனிக்கட்டியின் திணிவு நீரின் திணிவுடன் புறக்கணிக்கத்தக்கது என்க)

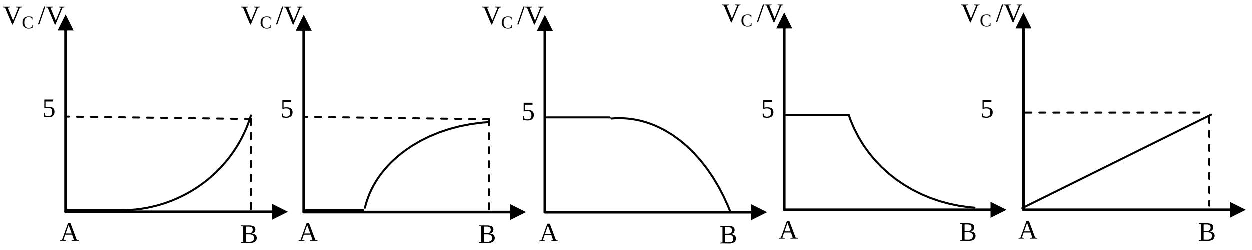


43.



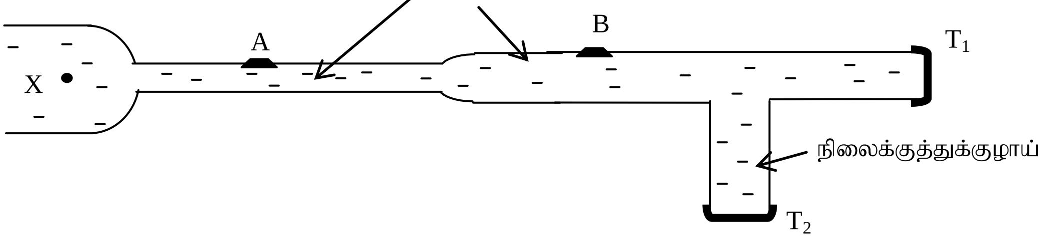
உருவில் காணப்படும் சுற்றில் செனர் இருவாயியின் உடைவழுத்தம் 5V ஆகும். AB ஆனது 2 kΩ என்னும் ஓர் மாறும் தடையியாகும். முடிவிடம் S ஆனது A யிலிருந்து B இற்கு அசையும் போது A இற்கும் S இற்குமிடையே

உள்ள தடை ஏகபரிமாணமாக மாறுகிறது. முடிவிடம் S ஆனது A யிலிருந்து B யிற்கு மாறும் போது புவி இணைப்பு சார்பாக C என்னும் புள்ளியிலுள்ள அழுத்தம் V_C மாறுவதைக் காட்டும் வளையி.



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

44.



காட்டிய குழாய்த்தொகுதியில் நிலை X ஆனது எப்போதும் $2P_0$ எனும் மாறா அமுக்கத்தில் பேணப்படுகின்றது. குழாயினுள் நெருக்கும் தகவற்ற பிசுக்கின்றிய திரவம் காணப்படுகிறது. குழாய்களில் A, B ஆகிய இடங்களில் சுற்றாடலில் உள்ள வளியினை குழாயினுள் புகுவதற்கு அனுமதிக்கக்கூடியதும் குழாயிலுள்ள திரவத்தினை வெளியே செல்ல அனுமதிக்காததுமான வால்வுகள் காணப்படுகின்றன. குழாயில் T_1, T_2 ஆகிய மூடிகள் இரண்டும் மூடிய நிலையில் காணப்படுகின்றன. வளிமண்டல அமுக்கம் P_0 எனவும் திரவத்தின் அடர்த்தி ρ எனவும் கொள்க. பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.

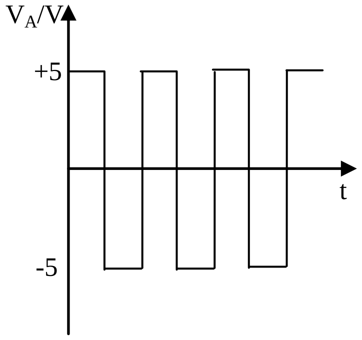
(A) மூடி T_1 ஐ மட்டும் திறக்கும் போது திரவமானது $\sqrt{\frac{2P_0}{\rho}}$ என்ற கதியுடன் வெளியேறும்.

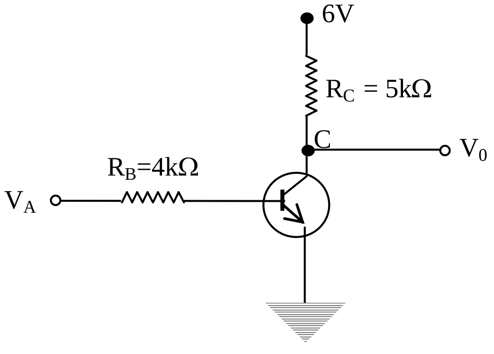
(B) மூடி T_2 ஐ மட்டும் திறக்கும் போது திரவம் வெளியேறும் கதியானது மூடி T_1 ஐ மட்டும் திறக்கும் போது திரவம் வெளியேறும் கதியை விட உயர்வாகும்.

(C) மூடி T_2 இனை மட்டும் திறக்கும் போது வளியானது வால்வுகள் A, B இரண்டினூடாகவும் குழாய்க்குள் செல்லும்

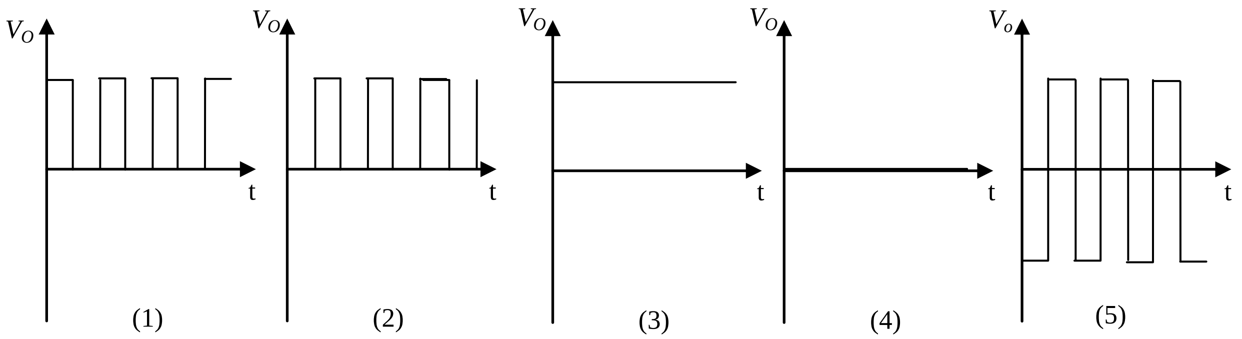
(1) (A) மாத்திரம் உண்மையானது
(2) (B) மாத்திரம் உண்மையானது
(3) (A), (B) மாத்திரம் உண்மையானவை
(4) (A),(C) மாத்திரம் உண்மையானவை
(5) (A),(B), (C) எல்லாம் உண்மையானவை

45.





சிலிக்கன் திரான்சிற்றர் கொண்ட விரியலாக்க சுற்றின் பெயப்பு V_A இற்கு காட்டப்பட்டுள்ளவாறு வீச்சம் 5V ஐ உடைய ஒரு செவ்வக வோல்ற்றளவு அலைவடிவம் வழங்கப்படுகிறது. பின்வரும் அலை வடிவங்களில் பயப்பு Vo இற்கு உரியதாக அமையத்தக்கது.



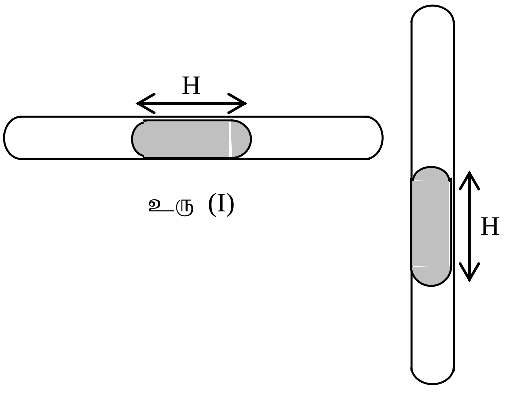
46. கண்ணாடியுள் இரச வெப்பமானிகளின் பகுதிகளின் வடிவம் (அல்லது தன்மை) அமைக்கப்பட்டதற்கான காரணத்தையும் அதனால் ஏற்படும் பயன்படும் நன்மைபற்றியதுமான பின்வரும் கூற்றுக்களை கருதுக

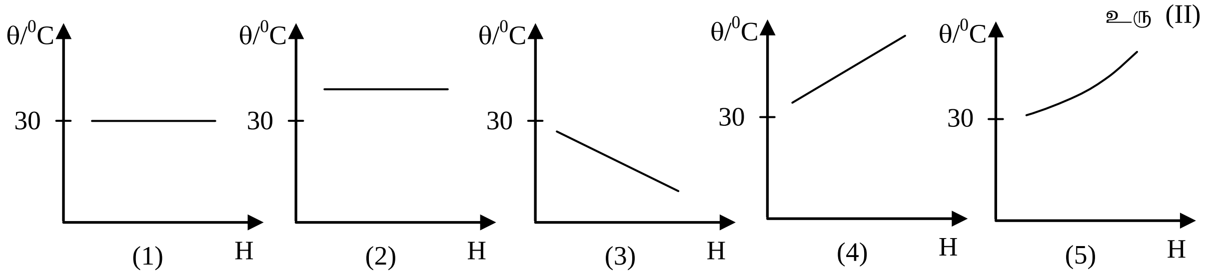
	பகுதிகளின் வடிவம் (அல்லது தன்மை)	காரணம்	பயன்படும் நன்மை	
(A)	இரசக்குமிழ் கோளவடிவமாக இல்லாது இருத்தல்	குறித்தகனவளவிற்கு கூடிய மேற்பரப்பை பெறுவதற்கு	உணர்திறன் அதிகரிக்கும்	
(B)	குமிழின் சுவரின் தடிப்பு குறைவாக இருத்தல்	குமிழின் சுவரிற்கு குறுக்கேயான வெப்பப்பாச்சலை இலகுவாக்க	உணர்ச்சி அதிகரிக்கப்படும்	
(C)	துளை மையத்தில் இருக்கத்தக்கதாக தண்டின் குறுக்குவெட்டடு வட்டவடிவமாக இல்லாது இருத்தல்	இரசச்சுட்டயிலிருந்து வரும் ஒளிக்கதிர் கண்ணாடி மேற்பரப்பில் முறிவடைய	இரசச்சுட்டியை தெளிவாக அவதானிக்கலாம்	

மேலுள்ள கூற்றுக்களில் காரணமும் பயன்படும் நன்மையும் சரியாக அமைவது / அமைபவை

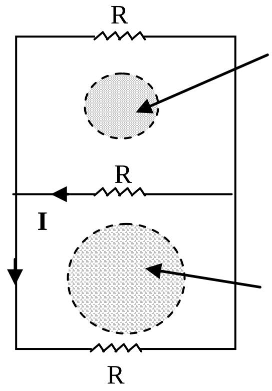
(1) (A) மட்டும் (2) (B) மட்டும் (3) (A),(B) மட்டும் (4) (B),(C) மட்டும் (5) (A), (B),(C) எல்லாம்

47. அறைவெப்பநிலை 30^0C இல் சீரான துளையுடைய இருமுனையும் மூடிய குழாயில் உரு (1) இல் காட்டியுள்ளது போல் H நீள இரசச்சுட்டியினால் உலர் வளி இரு சம பகுதிகளாக பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. இக்குழாய் உரு (2) இல் உள்ளது போல் நிலைக்குத்தாகப் பிடிக்கப்பட்டு இரசச்சுட்டியின் மையம் குழாயின் மையத்துடன் பொருந்தத்தக்கதாக கீழுள்ள வளிநிரலின் வெப்பநிலை (θ) தேவைக்கமைய மாற்றப்படுகிறது. இரசச்சுட்டியின் நீளம் H உடன் θ இன் மாறலை சரியாகக் காட்டுவது.



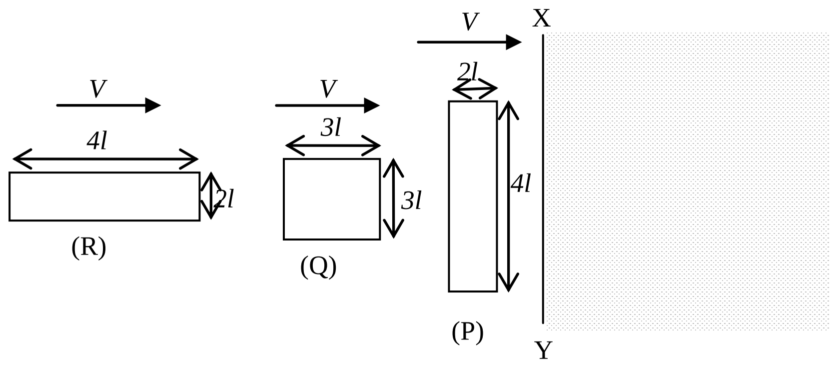


48. விறைப்பான கடத்திகளால் தடைகள் இணைக்கப்பட்டு காட்டப்பட்ட மின்சுற்று உருவாக்கப்பட்டு சுற்றின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக காட்டியவாறு r, 2r ஆரைகளையுடைய வட்டப்பிரதேசத்தில காட்டப்பட்ட திசைகளிலுள்ள மாறும் காந்தப்புலங்கள் K எனும் மாறா வீதத்தில் பாய அடர்த்தி அதிகரிப்பின், சுற்றில் குறிக்கப்பட்ட மின்னோட்டங்கள் I, i யிற்கிடையிலுள்ள சரியான தொடர்பு



(1) I + i = 0 (2) I - i = 0 (3) 7I + 5i = 0 (4) 7 I - 5i = 0 (5) 5I - 3 i = 0

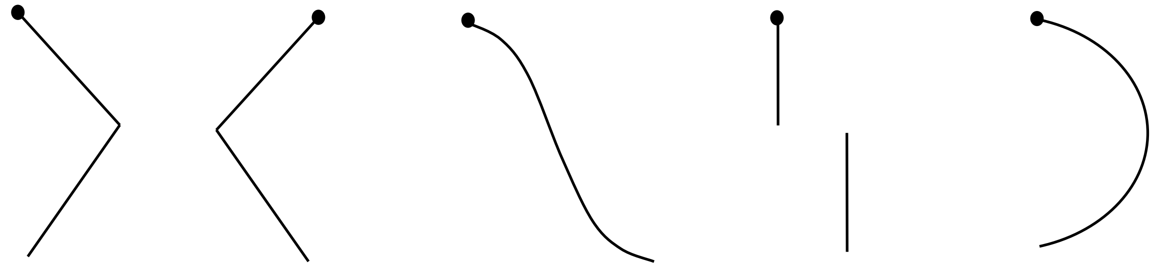
49.



காட்டப்பட்டவாறு XY இன் ஒருபக்கமாக தாளிற்கு வெளிநோக்கி சீரான காந்தப்புலம் இருக்க சர்வசமமான 12l நீளமான விறைப்பான கடத்திகளைக்கொண்டு, காட்டிய (P),(Q),(R) எனும் தடங்கள் ஆக்கப்பட்டு, அவை ஒவ்வொன்றும் வலப்பக்கமாக மாறா வேகம் V யுடன் இயக்கப்படின், தடங்களிலுள்ள கம்பியின் யாதாயினும் ஓர் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பினூடு பாயும் ஏற்றங்கள் Q_p,Q_q,Q_r ஆயின் இவற்றிற்கிடையில் உள்ள தொடர்புகளில் சரியானது.

(1) $Q_p = Q_q = Q_r$ (2) $Q_p < Q_q < Q_r$ (3) $Q_p > Q_q > Q_r$ (4) $Q_p = Q_r > Q_q$ (5) $Q_p = Q_r < Q_q$

50. ஆரம்பத்தில் வலது பக்கமாக V எனும் மாறாக் கதியில் இயங்கும் உலங்குவானூர்தி ஒன்றிலிருந்து மணல் அருவி ஒன்று தொடர்ச்சியாக கீழே விழுகிறது. பின் இவ் உலங்கு வானூர்தி சடுதியாகத் திரும்பி மாறாக்கதி V உடன் இடது பக்கமாக இயங்க ஆரம்பிக்கின்றது. மணல் மீதான வளித்தடையைப் புறக்கணித்தால் தரையிலிருந்து பார்க்கும் போது மணல் அருவியின் வடிவத்தைக் காட்டுவது. (கறுப்புப் புள்ளியானது உலங்குவானூர்தியைக் குறிக்கின்றது.)



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

[முழுப்பதிப்புரிமையுடையது/ All Rights Reserved]

MORA E-TAMILS 2021 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 10வது முன்னோடிப் பரீட்சை 2019

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர) முன்னோடிப் பரீட்சை - 2019
General Certificate of Education (Adv.Level) Pilot Examination - 2019

பௌதீகவியல் II
Physics II

01 T II

மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

சுட்டெண் :.................................

- ❖ இவ்வினாத்தாள் 22 பக்கங்களைக் கொண்டுள்ளது.
- ❖ இவ்வினாத்தாள் **A, B** என்னும் **இரு** பகுதிகளைக் கொண்டுள்ளது. **இரு பகுதிகளுக்கும்** ஒதுக்கப்பட்ட நேரம் **மூன்று மணித்தியாலங்கள்** ஆகும்.
- ❖ **கணிப்பானை பயன்படுத்தக்கூடாது.**

❑ **பகுதி A - அமைப்புக்கட்டுரை (பக்கங்கள் 2 - 10)**

- ❖ எல்லா வினாக்களுக்கும் விடைகளை இவ்வினாத்தாளிலேயே எழுதுக.
- ❖ ஒவ்வொரு வினாவுக்கும் விடப்பட்டுள்ள இடத்தில் உமது விடைகளை எழுதுக.
- ❖ கொடுக்கப்பட்டுள்ள இடம் உமது விடைகளுக்குப் போதுமானது என்பதையும் விரிவான விடைகள் அவசியமில்லை என்பதையும் கவனிக்க.

❑ **பகுதி B - கட்டுரை (பக்கங்கள் 11 - 22)**

- ❖ இப்பகுதி **ஆறு** வினாக்களைக் கொண்டுள்ளது. அவற்றில் **நான்கு** வினாக்களுக்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக. உமக்கு வழங்கப்படும் தாள்களை இதற்கு பயன்படுத்துக.
- ❖ இவ்வினாத்தாளுக்கென வழங்கப்பட்ட நேரமுடிவில் பகுதி **A** மேலே இருக்கும்படியாக **A, B** ஆகிய **இரண்டு பகுதியையும்** ஒன்றாகச் சேர்த்துக் கட்டிய பின்னர் பரீட்சை மேற்பார்வைளரிடம் கையளிக்க.
- ❖ வினாத்தாளின் **பகுதி B யை மாத்திரம்** பரீட்சை மண்டபத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்ல அனுமதிக்கப்படும்.

பகுதி	வினா இல.	புள்ளிகள்
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
மொத்தம்		
சதவீதம்		

பரீட்சகரின் உபயோகத்திற்கு மாத்திரம்

இறுதிப் புள்ளிகள்

இலக்கத்தில்	
எழுத்தில்	

குறியீட்டெண்கள்

விடைத்தாள் பரீட்சகர் 1	
விடைத்தாள் பரீட்சகர் 2	
புள்ளிகளைப் பரீட்சித்தவர்	
மேற்பார்வை செய்தவர்	

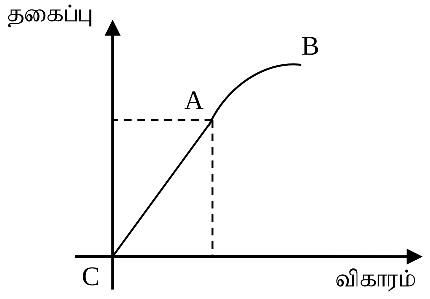
[பக். 2 ஐப் பார்க்க

பகுதி A – அமைப்புக் கட்டுரை

எல்லா **நான்கு** வினாக்களுக்கும் விடைகளை **இத்தாளிலேயே** எழுதுக.
(ஈர்ப்பிலான ஆர்முடுகல் $g = 10Nkg^{-1}$)

01.

(a) பெரும்பாலான திரவியங்களின் தகைப்பு விகார வளையி கீழே காட்டியவாறு காணப்படும். இவ் வளையியில் A, B ஆகிய புள்ளிகளை இனங்காண்க.



A : ....

B : ....

(b)

(i) l நீளமுள்ள A குறுக்குவெட்டுப்பரப்புடைய நிலைக்குத்துக்கம்பியில் சுயாதீனமாக m திணிவு தொங்கவிடப்பட்ட போது e தூரம் நீட்சி அடைந்ததாயின் அக் கம்பித் திரவியத்தின் யங்கின் மட்டுக்கான கோவையை தரப்பட்ட பரமாணங்கள் சார்பில் தருக.

....

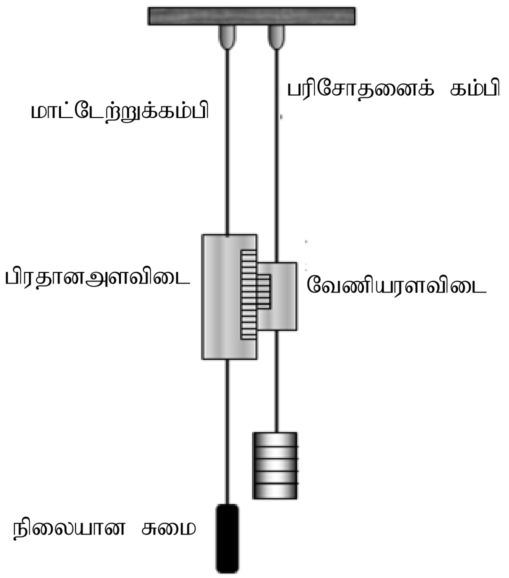
....

....

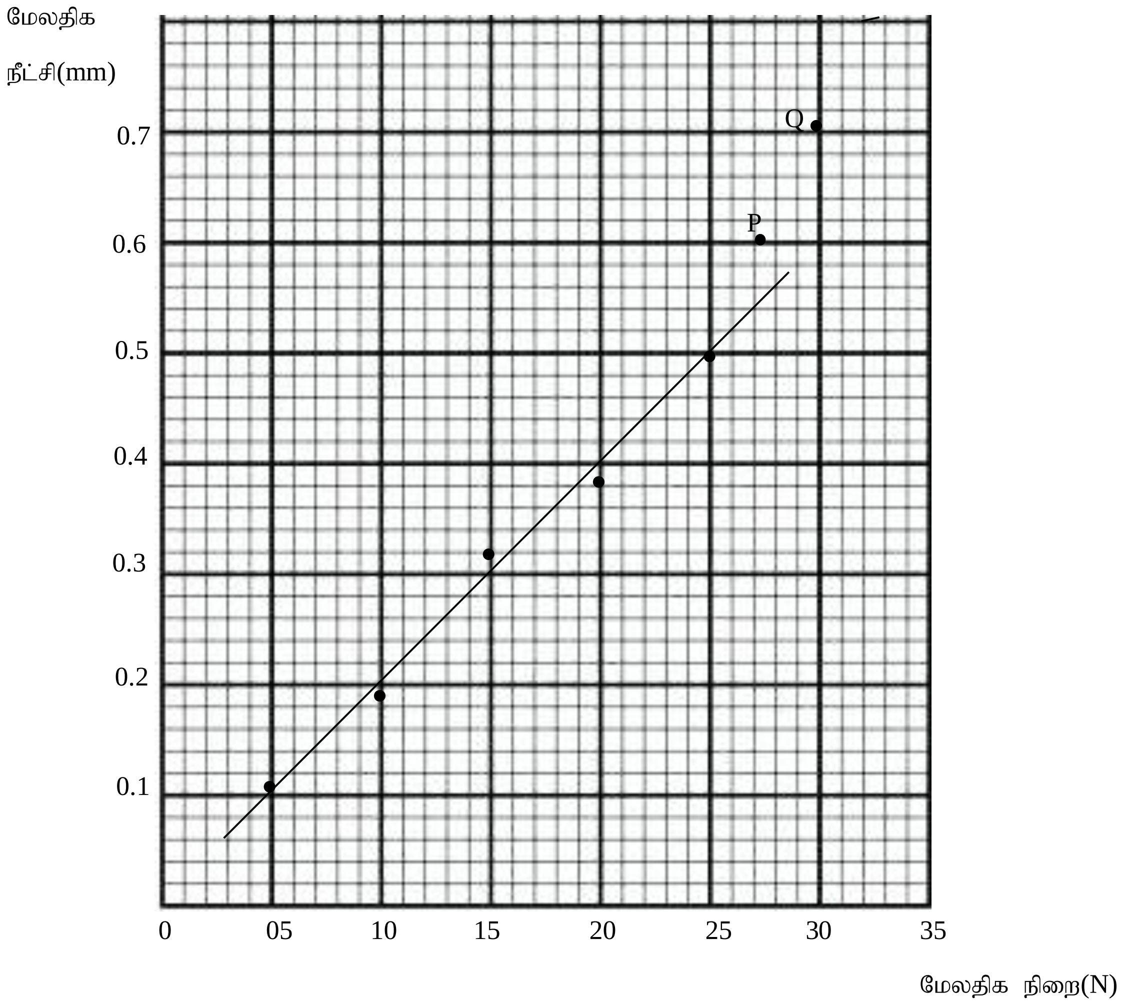
(ii) வினா (b) (i) இல் நீர் எழுதிய கோவை வலிதாவதற்கான நிபந்தனையைத் தருக.

....

(c) உருளை வடிவக் கம்பி ஒன்றின் யங்கின்மட்டை துணிவதற்கு வழக்கமாக பயன்படுத்தப்படும் பரிசோதனை அமைப்பை அருகிலுள்ள உரு காட்டுகின்றது.



பரிசோதனைக் கம்பியில் வெவ்வேறு மேலதிக நிறைக்கு(N) ஒத்த மேலதிக நீட்சியானது (e) அறியப்பட்டு வரையப்பட்ட வரைபானது கீழே தரப்பட்டுள்ளது.



(i) வரையின் படித்திறனைக் காண்க?

………

………

………

(ii) பரிசோதனைக் கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பை அறிவதற்கு நீர் அளக்க வேண்டிய அளவீடு யாது? அதற்கு பயன்படுத்தக்கூடிய அளவீட்டுக் கருவி யாது?

………

………

(iii) பரிசோதனைக் கம்பியின் குறுக்கு வெட்டுப்பரப்பு $1 \times 10^{-6} m^2$ எனவும் கம்பியின் நீளம் $2m$ எனவும் தரப்பட்டிருப்பின் கம்பியின் யங்கின் மட்டை துணிக.

………

………

………

………

(iv) இங்கு பரிசோதனைக் கம்பி, மாட்டேற்றுக் கம்பி ஆகிய இரு கம்பிகள் பயன்படுத்தப்படுவதற்கான காரணங்கள் இரண்டினை கூறுக.

1. ……………………………………………………………………………………………

2. ……………………………………………………………………………………………

[பக். 4 ஐப் பார்க்க

(v) இப் பரிசோதனையில் பரிசோதனைக் கம்பி விகிதசம எல்லையை தாண்டவில்லை என்பதை எவ்வாறு உறுதிப்படுத்துவீர்?

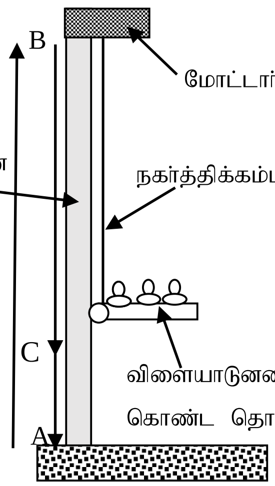
……

……

(vi) வரைபிலுள்ள P, Q ஆழ்கூறுகள் மற்றைய ஆழ்கூறுகளிலிருந்து வேறுபட்டுக் காணப்படுவதற்கான காரணமாக அமையக்கூடியது.

……

(vii) ஒரு விளையாட்டிற்காக அமைக்கப்பட்டுள்ள தொகுதி அருகில் காட்டப்பட்டுள்ளது. இங்கு தூணின் மீது நழுவிச்செல்லக்கூடியவாறு தூணுடன் இணைக்கப்பட்ட விளையாட்டுனரைக் கொண்ட தொகுதியை நகர்த்திக ˙கம்பியின் உதவியுடன் மேல்கீழாக மோட்டார் தொகுதி நகர்த்துகின்றது A யிலிருந்து B வரை சிறிய மாறாவேகத்துடனும் பின் B யிலிருந்து C வரை புவியீர்ப்பின்கீழ் இயக்கமாகவும் இறுதியாக C யிலிருந்து A வரை அமர்முடுகலியக்கத்துடனும் இயக்கி A யில் ஓய்வடையச்செய்கின்றது. கூறப்பட்ட A யிலிருந்து B வரை, B யிலிருந்து C வரை, C யிலிருந்து A வரை இயக்கத்தில் நகர்த்திக்கம்பி அறக்கூடிய சந்தர்ப்பம்



……

02. (a) கலவை முறையை பயன்படுத்தி பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறைவெப்பத்தின் பெறுமானத்தை துணியுமாறு நீர் கேட்கப்பட்டுள்ளீர். அதற்காக உமக்கு சூடான நீர், தகுந்தகலக்கியுடன் கலோரிமானி, சிறு பனிக்கட்டித் துண்டுகள், வெப்பமானி, ஒற்றுத்தாள் ஆகிய உருப்படிகள் உமக்கு வழங்கப்பட்டுள்ளன.

(i) இப் பரிசோதனையை செம்மையாக மேற்கொள்ள மேலே பட்டியலில் இடம்பெறாது உமக்கு தேவைப்படும் முக்கியமான உருப்படி ஒன்றைப்பெயரிடுக.

……

(ii) பனிக்கட்டியை தயார்செய்தல், நீருக்குள் இடுதல் ஆகிய செயற்பாடுகளின் போது நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனை நடைமுறைகளை குறிப்பிடுக.

தயார் செய்தல் : ……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

நீருக்குள் இடுதல்: ……………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………

(iii) சூழலுடனான வெப்பப் பரிமாற்றத்தை இழிவாக்குவதற்கு நீர் மேற்கொள்ளும் பரிசோதனை நடவடிக்கை யாது?

……

……

……

(iv) நீர் பரிசோதனையை திறம்பட மேற்கொண்டு பின்வரும் அளவீடுகளை எடுத்துள்ளீர் எனக் கொள்க.

அளவீடு	பெறுமானம்
கலோரிமானியினதும் கலக்கியினதும் திணிவு	$150g$
கலோரிமானியுடனான நீரின் தொடக்கத் திணிவு	$250g$
தொகுதியின் ஆரம்ப வெப்பநிலை	35^0C
தொகுதி அடைந்த இழிவு வெப்பநிலை	25^0C
இறுதியாக தொகுதியின் திணிவு	$261g$

உமக்கு கலோரிமானி மற்றும் கலக்கியின் வெப்பக்கொள்ளளவு $40JK^{-1}$ எனவும் நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $4 \times 10^3 Jkg^{-1}K^{-1}$ எனவும் தரப்பட்டுள்ளது.

மேற்படி தரவுகளிலிருந்து பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பத்தைக் காண்க.

....

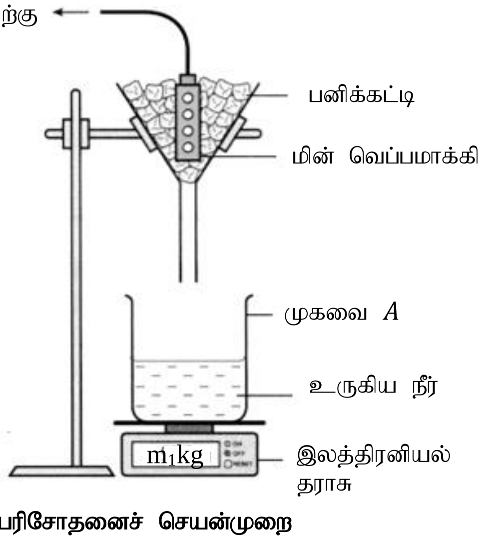
....

....

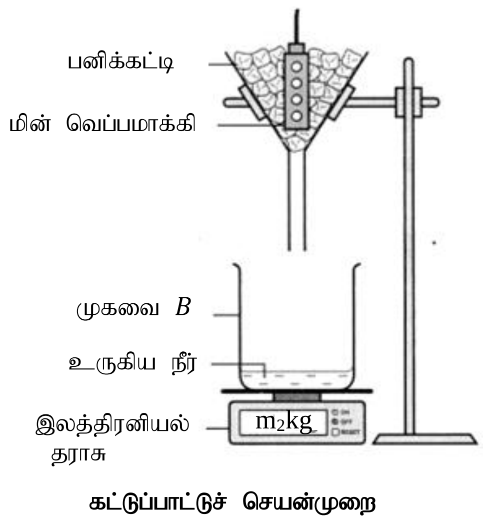
....

....

(b) கலவை முறைக்கு மாற்றாக பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறை வெப்பத்தை துணிய கீழுள்ள பரிசோதனை அமைப்பும் பயன்படுத்தப்படலாம். இரு பெரிய புனல்களுக்குள் உருகுநிலையிலுள்ள சிறு பனிக்கட்டித் துண்டுகள் இடப்பட்டுள்ளன. எனினும் பரிசோதனைச் செயன்முறையில் (முகவை A) மின் வெப்பமாக்கி தொழிற்பட அனுமதிக்கப்படும் அதேவேளை கட்டுப்பாட்டுச் செயன்முறையில் (முகவை B) மின் வெப்பமாக்கி தொழிற்படாது. **இரு அமைப்புக்களும் மின் தொடுப்பு தவிர்ந்து ஏனைய எல்லா விடயங்களிலும் சர்வசமனானவை. அவை ஒரே சுற்றாடலில் வைக்கப்பட்டுள்ளன.** புனலின் அடி மிக நுண்ணிய வலையை கொண்டிருக்கும். உருகிய நீரானது முகவைகளுக்குள் சேகரிக்கப்படும்.



பரிசோதனைச் செயன்முறை



கட்டுப்பாட்டுச் செயன்முறை

பரிசோதனைச் செயன்முறைக்கு மின் வழங்கப்பட்டு புனலிருந்து நீர் வெளியேறும் வீதம் இரு புனல்களிலும் தனித்தனியே மாறாது இருப்பது உறுதி செய்யப்பட்டு நிறுத்தற்கடிகாரம் ஆரம்பிக்கப்படும். t செக்கன் நேரத்தின் பின் தராசு வாசிப்புக்கள் எடுக்கப்பட்டன. கட்டுப்பாட்டுச் செயன்முறை, பரிசோதனைச் செயன்முறை என்பவற்றில் t செக்கன் காலப்பகுதியில் புனலில் இருந்து வெளியேறிய உருகிய நீரின் திணிவுகள் முறையே m_1, m_2 எனவும் பயன்படுத்தப்பட்ட வெப்பமாக்கியின் வலு P வாற்று எனவும் அறியப்பட்டது.

[பக். 6 ஐப் பார்க்க

(i) நீர் நிறுத்தற்கடிகாரத்தை ஆரம்பிக்கும் போது இலத்திரனியல் தராசில் நீர் மேற்கொள்ள வேண்டிய செப்பம் செய்கை யாது?

……

……

(ii) இவ்வாறு பரிசோதனை செயன்முறை, கட்டுப்பாட்டுச் செயன்முறை ஆகிய இரு செயன்முறைகளை மேற்கொள்வதன் நோக்கம் யாது?

……

(iii) பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன் மறை வெப்பத்திற்கான (L) கோவையை m_1, m_2, P, t சார்பில் தருக.

……

……

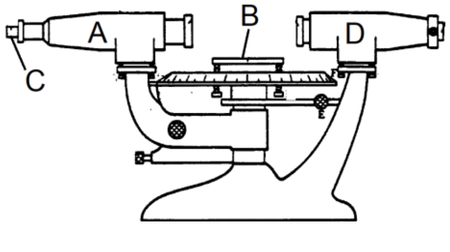
(iv) வெவ்வேறு நேர(t) அளவீட்டிற்கு ஒத்த m_2, m_1 பெறுமானங்களை கண்டு $m_1 - m_2$ இற்கும் t இற்குமிடையில் வரையப்பட்ட வரைபின் படித்திறன் $2gs^{-1}$ எனின் வெப்பமாக்கியின் வலுவைக் காண்க. (நீர் வினா (a)(iv) இல் கணித்த இறுதிப் பெறுமானத்தை பயன்படுத்துக)

……

……

……

03. கண்ணாடியொன்றின் முறிவுச்சுட்டி n ஐ துணிவதற்கு உமக்கு ஒரு நியம திருசியமானி, ஒரு **சமபக்க** கண்ணாடி அரியம் ஒன்றும் சோடிய ஒளிமுதல் ஒன்றும் உமக்கு தரப்பட்டுள்ளது. திருசியமானியின் அளவிடை வலஞ்சுழித் திசையில் அதிகரிக்குமாறு காணப்படுகின்றன.



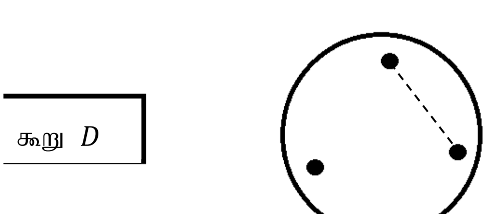
(a)

(i) உருவில் காட்டியவாறான திருசியமானியின் கூறுகள் A, B, C, D என்பவற்றை எவ் ஒழுங்கில் நீர் செப்பம் செய்வீர் எனக் கூறுக

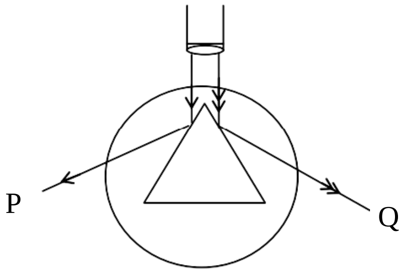
……

……

(ii) கூறு B ஐ செப்பம் செய்யும் போது நீர் ஒரு **சமபக்க** முக்கோண அரியத்தை வைக்க வேண்டிய முறையை கீழேயுள்ள வரிப்படத்தில் வரைக



(iii) அரியக்கோணத்தை துணியும் பரிசோதனையில் **சமபக்க** கண்ணாடி அரியத்தின் முகங்களில் பட்டு தெறித்து வரும் கதிர்கள் P, Q அமைவுகளில் அவதானிக்கப்பட்டு உரிய வாசிப்புக்கள் **சரியாக** எடுக்கப்பட்டன. P நிலையில் பெற்ற வாசிப்பு $40^0 50'$ எனின் Q இல் நீர் பெறுவதற்கு சாத்தியமான வாசிப்பைத்தருக?



………………………………………………………………

………………………………………………………………

(iv) அரியத்தினூடான ஒளிக்கதிரின் இழிவு விலகற் கோணத்தை துணிவதற்கு நீர் பெற வேண்டிய இரு அளவீடுகளும் யாவை?

1. ………………………………………………………………

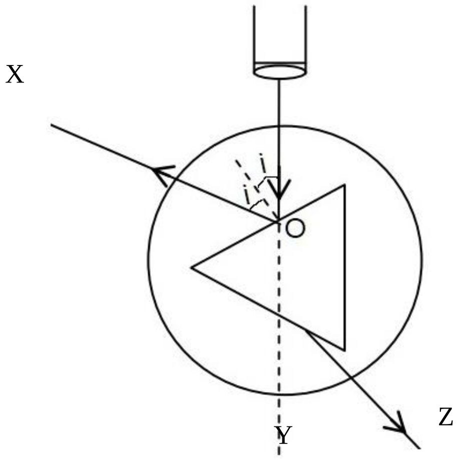
2. ………………………………………………………………

(v) மேலே (iv) இல் நீர் பெற்ற இரு அளவீடுகளும் $143^0\ 29'$ மற்றும் $180^0\ 41'$ ஆயின் இழிவு விலகல் கோணத்தைக் காண்க. (அளவீடுகளை எடுக்கும் போது அளவிடை 360^0 குறியினூடாக செல்லவில்லை என கொள்க)

………………………………………………………………

(vi) அரியக்கோணம் $= 60^0$ எனக் கொண்டு கண்ணாடித் திரவியத்தின் முறிவுச்சுட்டியைக் காண்க. ($\sin 48^0 36' = 0.75$ எனக் கொள்க)

(b) திருசியமானியின் உதவியுடன் அரியத்தின் வெவ்வேறு படுகோணங்களுக்கு (i) ஒத்த அரியத்தின் விலகற் கோணங்களை (d) அறிந்து d இற்கும் i இற்கும் இடையிலான வரைபை வரையுமாறு உமக்கு கூறப்பட்டுள்ளது. கூறு D இலிருந்து வரும் கதிரானது அரிய முகத்தில் (Oஇல்) பட்டு முறிவடைந்து அரியத்தினுள் பயணித்து அரியத்திலிருந்து வெளியேறுகின்றது. வெளியேறும் கதிரானது கூறுA இனூடு அவதானிக்கப்பட்டு வாசிப்பு Z எடுக்கப்படுகின்றது. O இல் பகுதி தெறிப்படைந்த கதிர் கூறு A இனூடு அவதானிக்கப்பட்டு வாசிப்பு X எடுக்கப்படுகிறது. அரிய மேசையிலிருந்து அரியத்தை அகற்றி வாசிப்பு Y எடுக்கப்படுகிறது.



(i) படுகோணம்(i) மற்றும் விலகற் கோணம்(d) இற்கான கோவையை X, Y, Z சார்பில் தருக.

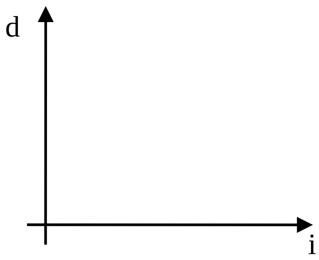
………………………………………………………………

………………………………………………………………

………………………………………………………………

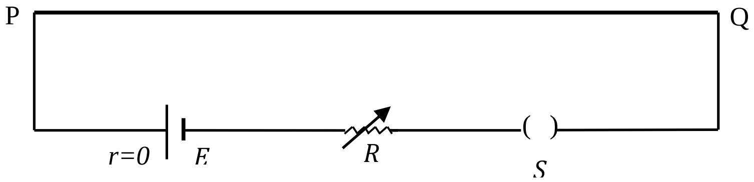
[பக். 8 ஐப் பார்க்க

(ii) நீர் பெற்ற i எதிர் d வரைபை கீழுள்ள வரைபில் வரைக. இழிவு விலகல் கோணத்தை D எனக் குறிக்க



(iii) நீர் சோடிய ஒளி முதலுக்கு பதிலாக பச்சை நிற ஒளிக் கதிரைப் பயன்படுத்தினால் உமக்கு கிடைக்கும் வரைபை மேலுள்ள வரைபுடன் ஒப்பிட்டு வரைக. அவ்வரைபை G எனக் குறிக்க.

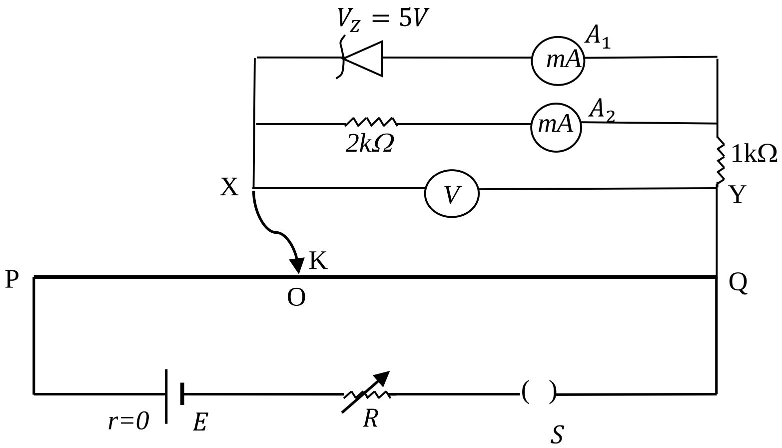
04.(a) அழுத்தமானி சுற்றின் வரிப்படத்தை அருகிலுள்ள உரு காட்டுகின்றது. சுற்றில் E மின்னியக்க விசையையும் புறக்கணிக்கத்தக்க அகத்தடையும் உடைய சேமிப்புக்கலம், மாறும் தடை R என்பன காட்டப்பட்டுள்ளன.



அழுத்தமானிச் சுற்றில் மாறும் தடை R இன் பயன்பாடு யாது?

………

. (b) அழுத்தமானிச் சுற்றைப் பயன்படுத்தி செனர் இருவாயியின் நடத்தை பற்றி அறியும் பொருட்டு பின்வரும் சுற்று ஒழுங்கமைக்கப்பட்டது. வோல்ற்றுமானிகள், மில்லி அம்பியர்மானிகள் அனைத்தும் இலட்சியமானவை. இங்கு பயன்படுத்தப்பட்ட செனர் இருவாயியின் செனர் உடைவு அழுத்தம் $5V$ ஆகும்.



முனை X இலே தொடுக்கப்பட்ட தொடுசாவி K யானது அழுத்தமானிக் கம்பியை தொட்டவாறு முனை Q இலிருந்து முனை P ஐ நோக்கி படிப்படியாக வழுக்கிச் செல்லப்படுகின்றது. $QO = l$ ஆகும்.

(i) தொடுசாவி K ஆனது அழுத்தமானிக் கம்பி PQ இற்கிடையில் தொடும் போது செனர் இருவாயி முன்முகக்கோடலிலா பின்முகக்கோடலிலா உள்ளது?

………

(ii) வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு $6V$ ஆக காணப்படும் போது A_1, A_2 ஆகிய மில்லி அம்பியர் மானிகளின் வாசிப்புக்களைத்தருக.

………

………

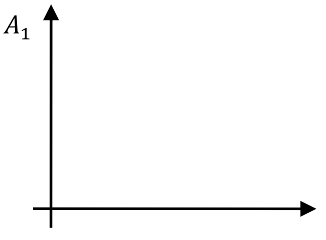
(iii) வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு $9V$ ஆக காணப்படும் போது A_1, A_2 ஆகிய மில்லி அம்பியர் மானிகளின் வாசிப்புக்களைக் காண்க

……

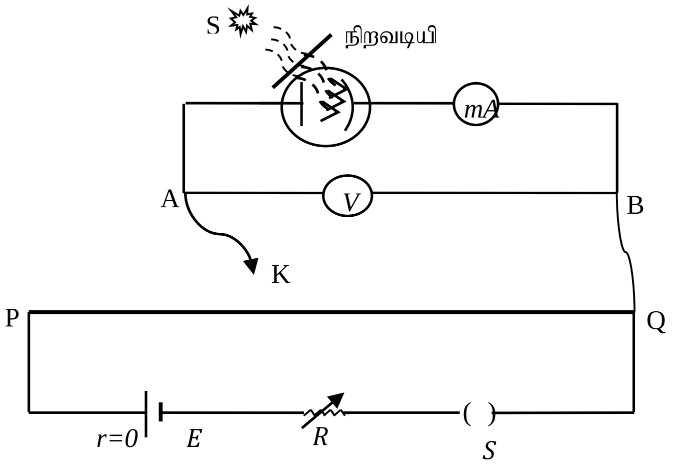
……..

……

(iv) $QO(l)$ தூரத்துடன் A_1 மில்லி அம்பியர்மானியின் வாசிப்பானது மாறுபடும் விதத்தை கீழுள்ள வரைபில் வரைக..



.(c) அழுத்தமானிச் சுற்றைப் பயன்படுத்தி திரவியம் ஒன்றின் வேலைச்சார்பை அறியும் பொருட்டு பின்வரும் சுற்று ஒழுங்கமைக்கப்பட்டுள்ளது. S எனும் வெள்ளொளி ஒளி முதலால் பிறப்பிக்கப்பட்ட ஒளிக்கற்றைகளிலிருந்து நிறவடி ஒன்றின் மூலம் நீல நிற கற்றைகளால் ஒளிக் கதோட்டு ஒளிராக்கப்பட்டது.



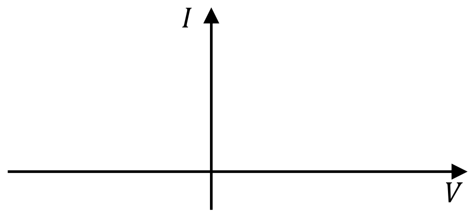
(i) ஒளிக்கலத்தின் முனை A இலே தொடுக்கப்பட்ட தொடுசாவியானது அழுத்தமானிச் சுற்றை தொட்டவாறு முனை Q இலிருந்து முனை P ஐ நோக்கி படிப்படியாக வழுக்கிச் செல்லப்படும் போது மில்லிஅம்பியர்மானி வாசிப்பிற்கு யாது நிகழும்?

…………………………………………………………………………………………………..

(ii) கலம் E இன் முனைவுகள் மாற்றி இணைக்கப்பட்டு மீண்டும் தொடுசாவியானது அழுத்தமானிச் சுற்றை தொட்டவாறு முனை Q இலிருந்து முனை P ஐ நோக்கி படிப்படியாக வழுக்கிச் செல்லப்படும் போது மில்லி அம்பியர்மானி வாசிப்பிற்கு யாது நிகழும்?

…………………………………………………………………………………………………..

(iii) மேலே வினாக்கள் (c)(i),(ii) என்பவற்றில் நீர் பெற்ற அறிவைக் கொண்டு வோல்ற்றுமானியின் வாசிப்புக்கு(V) எதிராக மில்லி அம்பியர்மானி(I) வாசிப்பு வரைபாக்கப்பட்டால் நீர் பெறத்தக்க வரைபை கீழேயுள்ள வரிப்படத்தில் வரைக. (வினா$(c)(i)$ இலுள்ள அமைப்பில் வோல்ற்றுமானி வாசிப்பை நேராகவும் வினா$(c)(ii)$ இலுள்ள அமைப்பில் வோல்ற்றுமானி வாசிப்பை மறையாகவும் எடுக்க)



[பக். 10 ஐப் பார்க்க

(iv) ஒளி முதல் S இன் பிரகாசம் அதிகரிக்கப்பட்டால் வினா$(c)(i)$ இலுள்ள வரைபில் உமக்கு கிடைக்கத்தக்க வரைபை மேலுள்ள வரைபுடன் ஒப்பிட்டு அதே வரைபில் வரைக. அவ்வரைபை M எனக் குறிக்க

(v) அழுத்த அச்சை வரைபு வெட்டும் புள்ளி V_s எனவும் தரப்படின், பிளாங்கின் மாறிலி h, நிறவடியிலிருந்து அறியப்பட்ட நீல நிறக் கதிரின் மீடிறன் f , இலத்திரனின் ஏற்றம் e எனவும் தரப்பட்டால் ஒளிக் கதோட்டுத் திரவியத்தின் வேலைச்சார்பு ϕ இற்குரிய கோவையை எழுதுக.

………..….........

……………………………………………………….........…………………………………………………….

* * *

MORA E-TAMILS 2021 | Tamil Students, Faculty of Engineering, University of Moratuwa

மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழக பொறியியற் பீட தமிழ் மாணவர்கள் நடாத்தும் க.பொ.த உயர்தர மாணவர்களுக்கான 10வது முன்னோடிப் பரீட்சை 2019

கல்விப் பொதுத் தராதரப் பத்திர(உயர் தர) முன்னோடிப் பரீட்சை - 2019

General Certificate of Education (Adv.Level) Pilot Examination - 2019

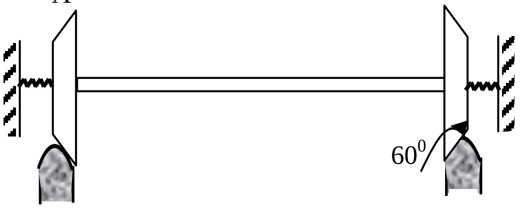
பௌதீகவியல் II
Physics II

01 T II

மூன்று மணித்தியாலம்
Three hours

பகுதி B - கட்டுரை

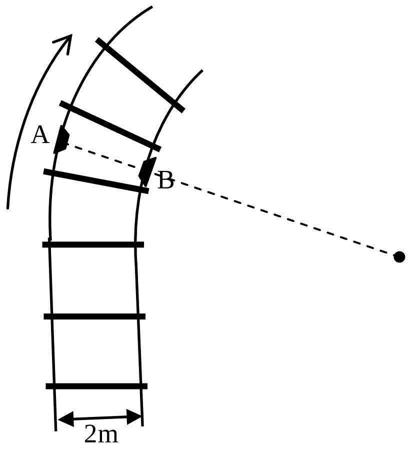
05\. புகையிரதப்பெட்டியொன்று 2m இடைத்தூரத்தை கொண்ட தண்டவாளத்தின் மேல் ஒரு வலப்பக்க வளைவைக் கடக்கும் சந்தர்ப்பதை கருதுக. பெட்டியானது 5 சில்லுத்தொகுதியினால் தாங்கப்பட்டுள்ளது. 5 தொகுதி சில்லுகள் உட்பட புகையிரதப்பெட்டியின் மொத்த நிறை $4 \times 10^4 kg$ ஆகும். புகையிரத சில்லின் ஆரை சில்லின் உட் பகுதியிலிருந்து வெளிநோக்கிச் செல்ல குறைந்து செல்வதை பின்வரும் வரிப்படம் காட்டுகின்றது. அச்சானது சில்லுகள் A , B யின் மையத்தில் நிலையாகப் பிணைக்கப்படுள்ளது.



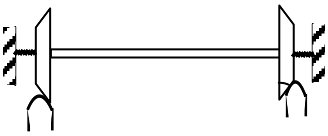
(a)

i. நேர்பாதை வழியே புகையிரதச் சில்லுகள் வழுக்காது உருண்டு செல்லுகின்றன. இதன் போது சில்லுகளின் பயன்படு விட்டம் 0.4m எனின் புகையிரதப் பெட்டி $36 kmh^{-1}$ என்னும் வேகத்துடன் நேர்ப்பாதையில் செல்லும் போது சில்லுகளின் கோண வேகம் யாது?

ii. பெட்டியின் நிறை அனைத்து சில்லுகளினாலும் சமனாக தாங்கப்பட்டுள்ளது எனக் கொண்டு தண்டவாளத்தினால் சில்லொன்றுக்கு வழங்கப்படும் மறுதாக்கத்தைக் காண்க..



வலப்பக்க திரும்பல் வளைவு



(b)

i. சில்லுத்தொகுதி வரிப்படத்தை விடைத்தாளில் வரைந்து காட்டிய வலப்பக்க திரும்பலின் போது தண்டவாளத்தினால் சில்லுகள் A , B யில் தாக்கும் விசைகளைக் குறித்துக் காட்டுக. .(உராய்வு விசைகளைப் புறக்கணிக்க.)

ii. காட்டியவாறான வலப்பக்கத் திரும்பலின் போது சில்லு B உடன் இணைக்கப்பட்ட விற்சுருளின் நீளத்திற்கு யாது நிகழும்?

(c) 36 kmh^{-1} வேகத்துடன் திணிவு மையத்திற்கான வளைவாரை 10m ஐ கொண்ட வளைவை புகையிரதம் கடக்கும் சந்தர்ப்பத்தைக் கருதுக. வினா (a)(ii) இல் உள்ள கோண வேகம் முழு இயக்கத்திற்கும் மாறவில்லை எனக் கொள்க)

i. சில்லுகள் A , B யின் ஏகபரிமாணக் கதிகளைக் காண்க.

ii. சில்லுத்தொகுதி தனது அச்சுப்பற்றிய கோண வேகத்தை மாற்றாமல் எவ்வாறு சில்லு A , B யின் ஏகபரிமாணக் கதிக்கு வெவ்வேறு பெறுமானங்களைப் பெற முடியும்?

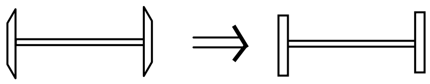
iii. திரும்பலின் போது சில்லு A , B யில் தண்டவாளத்தினால் வழங்கப்படும் மறுதாக்கத்தின் பருமனுக்கு யாது நிகழும்?

iv. இத் திரும்பலின் போது ஒரு சில்லுத்தொகுதியில் தாக்கும் விசைகளின் கிடைக்கூறுகளின் விளையுளின் பருமன் யாது?

(d) புகையிரதப் பெட்டி வளைவில் திரும்பி நேர்ப்பாதையில் செல்ல ஆரம்பிக்கும் போது பாதையில் உறுதி நிலைக்கு வரமுன் பல அலைவுகளை ஆற்றும் இது hunting oscillation எனப்படும்.

i. இவ் அலைவு வீச்சத்தை குறைப்பதற்கான வழிமுறை ஒன்றைத் தருக.

ii.

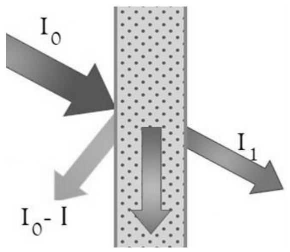


சில்லின் வடிவத்தை வட்டத்தட்டு வடிவத்தில் வைத்திருப்பின் வளைவை சரிவர கடக்க இயலாதென ஒரு மாணவன் கூறுகின்றான். இக்கூற்றுடன் நீர் உடன்படுகின்றீரா? காரணம் தருக.

06.

(a) ஒலியானது வளியிலிருந்து ஓர் திரவியத்தினூடு செல்லும் போது ஒலிச்சக்தியின் ஒரு பகுதி மேற்பரப்பில் தெறிப்படையும். எஞ்சிய பகுதி அத் திரவியத்தினுள் முறிவடைந்து செல்லும். அவ்வாறு முறிவடைந்து செல்லும் ஒலிச் சக்தியின் குறிப்பிட்டளவு அத் திரவியத்தினால் உறிஞ்சப்படும். எஞ்சிய ஒலிச் சக்தியே அடுத்த ஊடகத்தினுள் செல்லும்.

	ஒலிச் செறிவு	ஒலிச்செறிவு மட்டம்
படும் ஒலி	I_0	W_0
தெறிப்படையாது முறிவடைந்து ஊடகத்தினுள் செல்லும் ஒலி	I	W
முறிவடைந்த பின் அடுத்த ஊடகத்தினுள் செல்லும் ஒலி	I_1	W_1



உறிஞ்சல் குணகம் (Absorption coefficient) எனும் கணியமானது ஒலித் தெறிப்பு தொடர்பான கணிப்புக்களில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. உறிஞ்சல் குணகம் $(\alpha) = \frac{I}{I_0}$ என வரையறுக்கப்படும். இது ஒலிச்சக்தியின் மீடிறனிலும் திரவியத்திலும் தங்கியிருக்கும். வெவ்வேறு மீடிறன்களுக்கு α பெறுமதிகளின் சராசரி NRC பெறுமானம் என அழைக்கப்படும்.

ஒலிச்சக்தியின் இழப்பு தொடர்பான கணிப்புக்களுக்கு TL (Transmission loss) , STC ஆகிய கணியங்கள் பயன்படுத்தப்படும். TL ஆனது $TL = W_0 - W_1$ என வரையறுக்கப்படும். TL பெறுமானமானது ஒலியின் மீடிறன், திரவியத்தின் தன்மை, திரவியத்தின் தடிப்பு போன்ற பல காரணிகளில் தங்கியிருக்கும். STC பெறுமானமானது வெவ்வேறு மீடிறன்களுக்கு ஒத்த TL பெறுமானங்களின் சராசரியாகும்.

சுவரொன்றின் ஒரு பக்கத்தில் $120dB$ ஒலிச்செறிவு மட்டமுள்ள ஒலி அலையானது பிறப்பிக்கப்படுகிறது. அது சுவரின் மற்றைய பக்கத்தில் ஒலி உணரி மூலம் ஒலிச்செறிவு மட்டம் $110dB$ ஆக உணரப்படுகிறது. சுவரானது குறித்த மீடிறனுக்கு உறிஞ்சற் குணகம் α இன் பெறுமானம் 0.3 இனை உடையது என தரப்பட்டுள்ளது. கேள்தகமை நுழைவாய்ச் செறிவு $I' = 1 \times 10^{-12} Wm^{-2}$ என எடுக்க

i. குறித்த மீடிறனுக்கு ஒத்த சுவரின் TL பெறுமானத்தை dB இல் கணிக்க?

ii. சுவர் மேற்பரப்பில் பட்டு தெறிப்படையாது முறிவடைந்து சென்ற ஒலிக்கற்றையின் செறிவு யாது?

iii. சுவரின் மேற்பரப்பில் பட்டு தெறிப்படைந்த ஒலிக்கற்றையின் ஒலிச்செறிவைக் காண்க?

iv. சுவர் திரவியத்தால் உறிஞ்சப்பட்ட ஒலிக்கற்றையின் ஒலிச்செறிவு?

v. உம்மிடம் கட்டடங்களின் சுவர்களை அமைக்க பயன்படுத்தப்படும் A, B ஆகிய இரு திரவியங்களின் NRC, STC தொடர்பான தரவுகள் அருகிலுள்ள அட்டவணையில் தரப்பட்டுள்ளது. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களின் போது நீர் A, B ஆகிய இரு திரவியங்களில் எதை தேர்ந்தெடுப்பீர் எனக் கூறுக?

திரவியம்	NRC	STC
A	0.8	50
B	0.6	72

a. எதிரொலி விளைவு இழிவாக்கப்படவேண்டிய கேட்போர் கூடமொன்றின் சுவர்களை நிர்மாணிப்பதற்கு

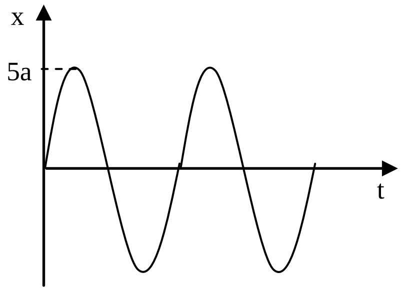
b. பாதுகாப்பு கூட்டமொன்று நடைபெறும் இரகசிய அறையின் சுவர்களை நிர்மாணிப்பதற்கு

vi. TL இற்கு தரப்பட்ட கோவையிலிருந்து $TL = 10\log_{10}\left(\frac{I_0}{I_1}\right)$ எனக் காட்டுக.

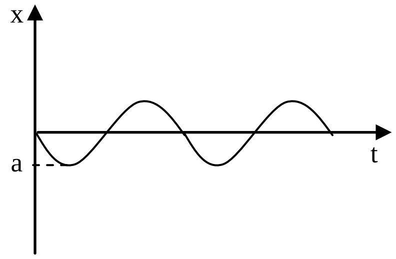
NRC, STC பெறுமானங்களை பற்றிய கணிப்பினை மேற்கொண்டு தகுந்த திரவியங்களால் கட்டடங்களை அமைக்கும் போது கட்டடங்களில் இரைச்சல், எதிரொலி விளைவுகள் குறைக்கப்படும். ஒலிச் சாதனங்களில் இரைச்சலைக் குறைக்க தற்போது இலத்திரனியல் சுற்றுக்கள் பயன்படுகின்றன.

(b) பகுதி (b) இன் கீழ் வரும் அனைத்து வினாக்களுக்கும் ஒலிவாங்கியானது (mic) உருவாக்கப்படும் அலையின் அலை வடிவம், வீச்சம் என்பவற்றை எவ்வித மாற்றமும் இன்றி அவ்வாறே பதிவு செய்யும் எனக் கொள்க.

ஒலிவாங்கி ஒன்றின் முன்னே ஒலி அலையொன்றை பிறப்பித்தால் ஒலிவாங்கியால் பிறப்பிக்கும் அலையை மாத்திரம் தனித்து உணர முடியாது. சுற்றாடல் ஒலி இரைச்சலுடன் மேற்பொருந்துகை அடைந்த விளையுள் ஒலி அலையையே ஒலி வாங்கி உணரும்.
சுற்றாடலில் உரு(2) இல் காட்டியவாறான இரைச்சல் காணப்படுவதாகக் கருதுக. மனிதன் உரு(1) இல் காட்டியவாறு ஒலி அலையை பிறப்பிக்கின்றான் எனவும் கொள்க. உரு(1), உரு(2) இல் காட்டப்படும் அலைகள் முறையே $5a,\ a$ வீச்சங்களையும் **சம மீடிறனையும்** உடையவை.

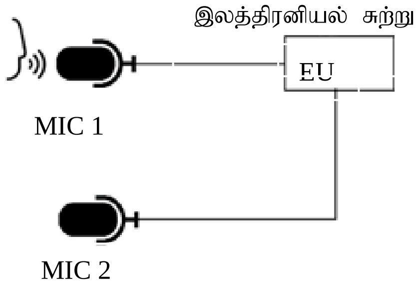


உரு(1),



உரு(2),

தற்போது கைத்தொலைபேசிகளிலும் இரைச்சல் இன்றி ஒலியை பதிவு செய்ய முடிகிறது. இதற்காக இரு ஒலிவாங்கிகள் பயன்படுத்தப்படும். மனிதனின் வாய்க்கு அருகில் ஒலிவாங்கி 1 காணப்படும். இது சுற்றாடல் இரைச்சலுடன் மேற்பொருந்துகை அடைந்த விளையுள் அலையை பதிவு செய்கின்றது. ஒலிவாங்கி 2 ஆனது சுற்றாடல் இரைச்சலை பதிவு செய்கிறது.
இலத்திரனியல் சுற்றானது ஒலிவாங்கி 2 இனால் பதிவு செய்யப்பட்ட ஒலிச்சைகையை முழுமையான எதிர் அவத்தைக்கு மாற்றுகிறது. இவ்வாறு மாற்றப்பட்ட ஒலிச்சைகையையும் ஒலிவாங்கி 1 இனது ஒலிச்சைகையையும் இறுதியாக மேற்பொருந்துகை அடையச் செய்யப்படும். மனிதன் உரு(1) இல் காட்டியவாறான அலை வடிவத்தில் ஒலியை பிறப்பிக்கின்ற போது



1. ஒலிவாங்கி 1 இனால் உணரப்படும் ஒலி அலைக்கான அலைவடிவத்தை வரைக. (வீச்சத்தை குறிக்க)

2. ஒலிவாங்கி 2 இனால் உணரப்படும் ஒலியின் அலை வடிவத்தையும் அவத்தை மாற்றமுற்ற ஒலி ஒலியின் அலை வடிவத்தையும் வரைக. (வீச்சத்தை குறிக்க)
3. இறுதியாக இலத்திரனியல் சுற்றால் உருவாக்கப்படும் அலைவடிவத்தினை வரைந்து காட்டுக. (வீச்சத்தை குறிக்க)
4. மனிதன் தவறுதலாக ஒலிவாங்கி 1 இற்கு பதிலாக ஒலிவாங்கி 2 இற்கு முன்னால் நின்று பேசினால் இலத்திரனியல் சுற்றால் உருவாக்கப்படும் இறுதி அலைவடிவத்தை வரைக. (வீச்சத்தை குறிக்க)

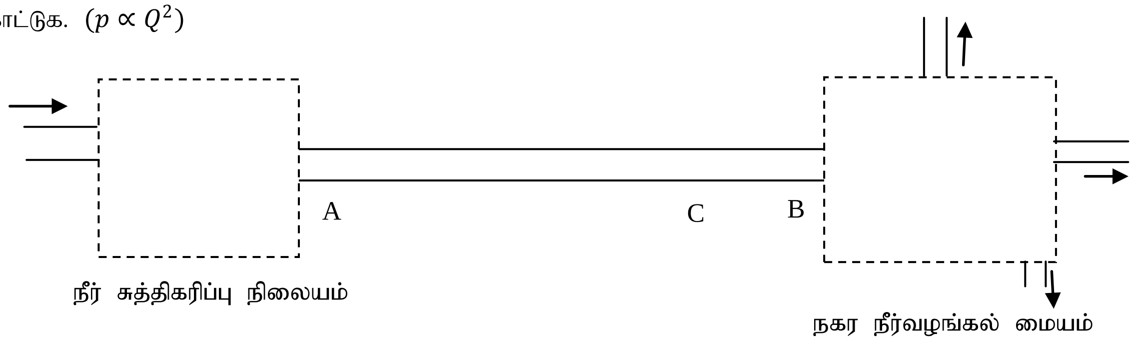
07.

(a)

i. புவசேயின் சமன்பாட்டை வழக்கமான குறியீடுகளுடன் கூறுக.

ii. கிடைக் குழாயினூடு Q கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்தில் திரவமொன்று பாயும் போது குழாயின் முனைகளுக்கு இடையிலான அமுக்க வித்தியாசம் ΔP எனின் விரயமாகும் வலு p ஆனது $p = \Delta PQ$ இனால் தரப்படும். இது பரிமாணப்படி சரியானது எனக் காட்டுக.

iii. மேலே வினாக்களில் கூறப்பட்ட இரு தொடர்புகளிலும் இருந்தும் **குறித்த குழாயினூடு** திரவம் பாயும் போது விரயமாகும் வலு அதனூடான கனவளவு பாய்ச்சல் வீதம் Q இன் இரண்டாம் வலுவுக்கு நேர்விகிதசமன் எனக் காட்டுக. $(p \propto Q^2)$



(b) சிறிய நகரமொன்றின் நீர்வழங்கல் தொகுதியில் முதலில் நீர் முதல் ஒன்றிலிருந்து நீரானது சுத்திகரிக்கப்பட்டு பின் நகர நீர்வழங்கல் தொகுதிக்கு நீரானது குழாயினூடு (குழாய் AB) விநியோகிக்கப்படும். பின் நகர நீர்வழங்கல் மையத்திலிருந்து நகரத்தினுள்ளே நீர் விநியோகிக்கப்படும். குழாய் AB இன் உள் ஆரை $20cm$ ஆகவும் அதன் நீளம் $100km$ ஆகவும் முனை B யில் $1.5 \times 10^5 Pa$ அமுக்கம் எப்போதும் பேணப்பட வேண்டும். $BC = 20km$ எனக் கொள்க.

நகரின் சராசரி வெப்பநிலை $20^O C$ இல் நீரின் பிசுக்குமைக் குணகம் $1 \times 10^{-3} Pas$ எனவும் $\pi = 3$ எனவும் கொள்க. கீழ்வரும் அட்டவணையானது குறித்த நகரத்தின் ஒரு நாளிற்கான நீர்ப் பயன்பாட்டை காட்டுகின்றது.

	காலப்பகுதி	நீர்ப் பாய்ச்சல் வீதம்
நெரிசலான காலப்பகுதி	6 மணித்தியாலம்	$1.5 m^3 s^{-1}$
நெரிசலற்ற காலப்பகுதி	18 மணித்தியாலம்	$0.3 m^3 s^{-1}$

i. நெரிசலான காலப்பகுதியில் குழாய் AB இற்கு குறுக்கே பேணப்பட வேண்டிய அமுக்க வித்தியாசத்தைக் காண்க.

ii. நெரிசலான காலப்பகுதியில் குழாயின் பகுதி C இலே உள்ள அமுக்கத்தை காண்க.

iii. நெரிசலற்ற காலப்பகுதியில் குழாய் AB இற்கு குறுக்கே பேணப்பட வேண்டிய அமுக்க வித்தியாசத்தைக் காண்க.

iv. நெரிசலான காலப்பகுதியிலும் நெரிசலற்ற காலப்பகுதியிலும் பாகுமை விசைகளால் விரயமாகும் வலுக்களுக்கிடையிலான விகிதத்தைக் காண்க.

v. நீர்ச் சுத்திகரிப்பு நிலையம் சரியான முறையில் நீரின் வன்மையை அகற்றாததால் குழாயின் ஆரை 10% இனால் குறைவடைந்ததாக அறியப்பட்டது. இதனால் நீர்ப்பாய்ச்சலை மாறாது பேண பிரயோகிக்க வேண்டிய அமுக்க வித்தியாசம் எத்தனை மடங்காக அதிகரிக்க வேண்டும் எனக் காண்க.

(c) நீரை நெரிசலான காலப்பகுதியில் வழங்குவதற்கு அதிக வலுவுடைய பம்பிகள் தேவைப்படுவதுடன் நீர் வழங்கலுக்கான செலவும் அதிகமாக உள்ளது. மேற்படி பிரச்சினைகளை குறைப்பதற்காக நீர் வழங்கல் தொகுதியில் நீர்த் தாங்கிகள் (water towers) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இங்கு C யில் நீர்த்தாங்கி அமைக்கப்பட்டுள்ளதாக கொள்க. நெரிசலற்ற காலப்பகுதியில் நீர்த் தாங்கியில் நீரானது நிரப்பப்படும் அதேவேளை நெரிசலான காலப்பகுதியில் **பம்பிகளின் செயற்பாடு நிறுத்தப்பட்டு** தாங்கியிலிருந்து நீர் வழங்கல் மேற்கொள்ளப்படும்.

i. நீர்த் தாங்கியானது நகரின் ஒரு நாள் நீர்த்தேவைக்கான நீரின் அளவை கொண்டிருக்க வேண்டுமெனின் நீர்த் தாங்கியின் கொள்ளளவைக் காண்க.

ii. நெரிசலான காலப்பகுதியில் மேலே(b) இல் கூறிய வீதத்தில் C இலிருந்து B வரை நீர் விநியோகத்தை மேற்கொள்வதற்கு தேவையான அமுக்க வித்தியாசத்தை வழங்க நீர்த்தாங்கி தரையிலிருந்து அமைய வேண்டிய மிகக் குறைந்த உயரம் யாது? நீரின் அடர்த்தி $1000kgm^{-3}$ என எடுக்க.

iii. தொடர்ச்சியான நீர்வழங்கலின் பின் நீர்த்தாங்கியின் உள்ள நீரின் அளவு $2m$ இனால் குறைவடைந்துள்ளது. இதனால் நீர் வழங்கல் வீதத்தில் ஏற்பட்ட சதவீதக் குறைவைக் காண்க.

(d) மேற்குறித்த தேவைக்காக 20 cm ஆரையுடைய குழாய்க்கு பதிலாக அதே மொத்த குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு பெறப்படும் விதமாக இரு குழாய்கள் சமாந்தரமாக இணைக்கப்படுமெனின் நீர் மேலே b(i) இல் கணித்த அமுக்க வித்தியாசம் அதிகரிக்குமா அல்லது குறையுமா எனக் குறிப்பிடுக.

08.

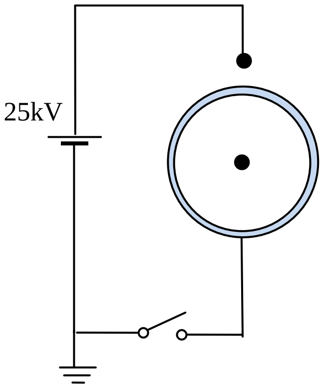
(a)

i. +Q புள்ளி ஏற்றத்தை சூழ r தூரத்தில் உண்டாகும் மின்புலச் செறிவு, மின் அழுத்தம் ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக.

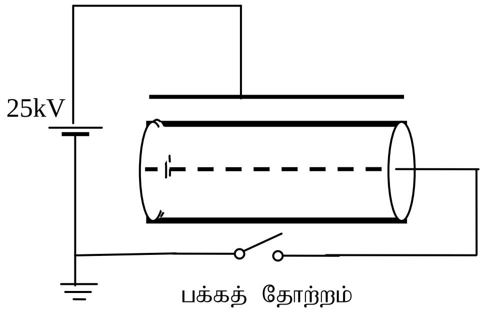
ii. கவுசின் மேற்பரப்பை கருதுவதன் மூலம் சர்வசமமாக ஏற்றப்பட்ட இரு சமாந்தரத் தட்டுக்களிடையே உண்டாகும் மின்புலச் செறிவு $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0}$ எனக் காட்டுக. இங்கு σ ஆனது ஒரு தட்டின் ஏற்றப்பரப்படர்த்தி ஆகும்.

iii. கவுசின் விதிப்படி மெல்லிய முடிவிலி நீள கடத்தும் கம்பியில் இருந்து r தூரத்தில் உண்டாகும் மின்புலச்செறிவு $E = \frac{\lambda}{2\pi\varepsilon_0 r}$ எனக் காட்டுக. இங்கு கம்பியின் அலகு நீள ஏற்றம் $\lambda\, Cm^{-1}$ ஆகும்.

(b) ஒளிப்பிரதி இயந்திரம் (Photo copy machine) மின்புல தத்துவ அடிப்படையில் இயங்கும் ஒரு கருவியாகும். இக் கருவியில் பிரதான மின் நகல் உருவாகும் பிரதேசம் குறைகடத்தியிலான சுழலும் பொள் உருளை (Drum) ஆகும். அதன் வரிப்படம் பின்வருமாறு.



முன்பக்கத் தோற்றம்

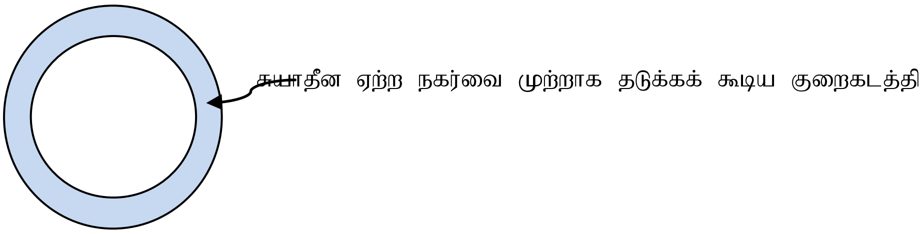


பக்கத் தோற்றம்

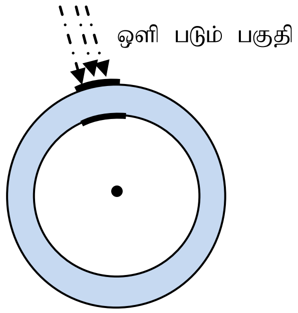
i. ஆளி மூடப்படும் போது கதோட்டு பகுதியில் தொடுக்கப்பட்ட கம்பியின் அலகு நீள ஏற்றம் $8.34 \times 10^{-7} Cm^{-1}$ எனின் Drum இன் உள் மேற்பரப்பில் உள்ள அழுத்தத்தைக் காண்க. (Drum இன் உள்விட்டம் 10cm ஆகும், நீண்ட கடத்தும் கம்பியில் இருந்து r தூரத்தில் அழுத்தம் $= \frac{2.3\,\lambda}{2\pi\varepsilon_0}\log_{10} r$) ($\frac{2.3}{2\pi\varepsilon_0} = 4.13 \times 10^{10} C^{-2}Nm^2$)

ii. Drum இன் உள், வெளி மேற்பரப்பில் தூண்டப்பட்ட ஏற்றங்களின் அளவு சமன் எனின் வெளி மேற்பரப்பில் தூண்டப்பட்ட அளவு யாது? (கதோட்டுக் கம்பியின் நீளம் $40cm$ என்க)

iii. ஆளி திறக்கப்படும் போது அனோட், கதோட் கம்பிகள் நடுநிலையாக்கப்படின் உயர் அழுத்தத்தின் மூலம் வெளிமேற்பரப்பிலுள்ள ஏற்றங்கள் சீராக பரப்பப்படும் எனின் Drum இன் உள், வெளி மேற்பரப்பில் ஏற்படும் மின்புலக் கோடுகளை கீழேயுள்ள வரிப்படத்தில் வரைந்து காட்டுக. மேலும் வெளிமேற்பரப்பின் ஏற்றப்பரப்படர்த்தியைக் காண்க. (உள், வெளி ஆரைகள் சமன் என்க)

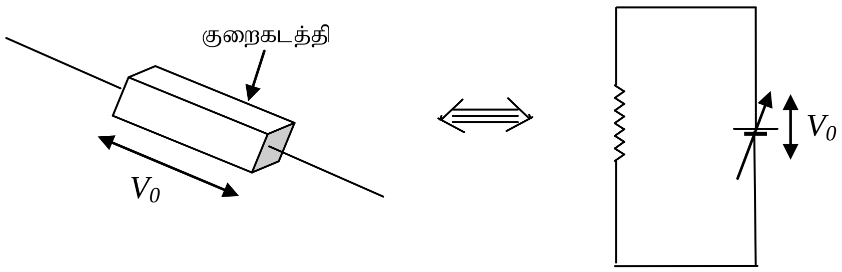


(c) Drum இல் ஒளிபடும் போது ஒளிபடும் பகுதியில் ஏற்றங்கள் பக்கவாட்டில் அசையாது புலத்திசையின் வழியில் சுயாதீனமாக அசையும்.



i. Drum இன் உள், வெளி சிறு விற் பகுதிகளை சீராக ஏற்றப்பட்ட தட்டுக்கள் போல் கருதலாம் எனின் உள், வெளி மேற்பரப்புக்களுக்கிடையிலான அழுத்த வித்தியாசத்தைக் காண்க. (Drum இன் தடிப்பு $2mm$ ஆகும்)

ii. இக் குறைகடத்தியின் தடை ஒளிபடும் போது பூச்சியமாகவும் ஒளியில்லாத போது மிகப்பெரியதாகவும் இருக்கும். Drum இன் ஒளிபடு சிறுவிற்பகுதிகள் பின்வருமாறு எளிய சுற்றில் காட்டப்படலாம் எனின் நேரத்துடன் குறைகடத்திக்கு குறுக்கே அழுத்தம் மாறும் வரைபை வரைக



iii. நகலிட வேண்டிய தாளின் கறுப்பு நிற பிரதேசத்தில் படும் ஒளியினால் Drum இன் ஏற்றத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்த முடியாது. இதன் மூலம் மின்நகலானது Drum இன் வெளிப்பகுதியில் உள்ள ஏற்றத்தின் மூலம் உண்டாகும். இதனை மையுடன் (Toner) ஏற்ற அடிப்படையில் இணைக்க மை கொண்டிருக்க வேண்டிய ஏற்றக் காவி நேரேற்றமா அல்லது எதிரேற்றமா எனக் குறிப்பிடுக?

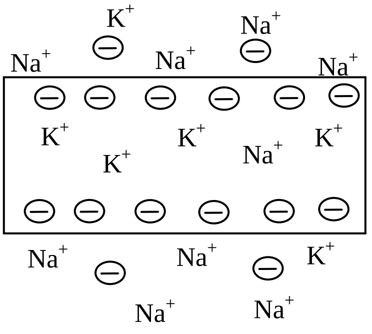
iv. Drum இன் மேற்பரப்பு மையை உறிஞ்சாதவாறு செய்யப்பட்டிருக்கும். மேலே Drum இற்கு பரிமாற்றப்பட்ட மையை புதிய தாளொன்றில் எழுத்தாகப் பிரதியிட தாள் கொண்டிருக்க வேண்டிய ஏற்றக் காவி நேரேற்றமா அல்லது எதிரேற்றமா எனக் குறிப்பிடுக?

v. நகல் பிரதி முடிந்த பின் சக்தி வாய்ந்த மின்குமிழ் Drum ஐ சுற்றி எரியவிடப்படும். இதற்கான காரணம் யாது?

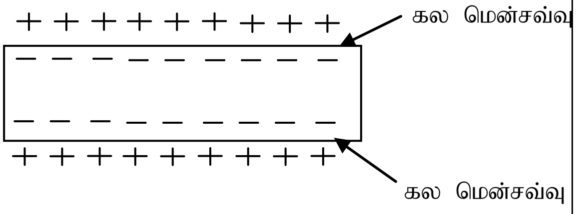
09. **பகுதி (A) இற்கு அல்லது பகுதி (B) இற்கு மாத்திரம் விடை எழுதுக**

(A) மின்விலாங்கு (Electric eel) என்னும் நீர்வாழுயிரினம் உயிர் இரசாயன முறையில் தனது உடலில் மின்னை உற்பத்தி செய்கின்றது. இதன் உடலில் "சக்" இன் அங்கம் (Sach's Organ), பிரதான அங்கம் (Main Organ) , ஹண்டரின் அங்கம் (Hunter's Organ) என்னும் மூன்று அங்கங்கள் மின்னை பிறப்பிக்கக் கூடியன. Hunter's Organ, Main Organ என்பன உயர் அழுத்த வேறுபாடுடைய மின்துடிப்புக்களை பிறப்பிக்கக் கூடியன. இதன் மூலம் இவை எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாப்பு பெறுவதுடன், இரையை உணர்விழக்கச் செய்து / இறக்கச் செய்து இரையை பிடிக்கின்றன. Sach's Organ குறைந்த அழுத்த வேறுபாடுடைய மின் துடிப்புகளை உருவாக்குகின்றது. இதன் மூலம் இவை தொடர்பாடலை மேற்கொள்வதுடன் அமைவிடத்தையும் அறிந்து கொள்கின்றன.

மின்னை பிறப்பிக்கும் அங்கங்களிலுள்ள விசேட வகைக் கலங்கள் மின்குழியங்கள் (electrocytes) என அழைக்கப்படும். இக் கலங்கள் ஓய்வு நிலையிலுள்ள போது, இக் கலத்தின் உட்புறம் பொட்டாசியம் அயன்கள் (K^+) உயர் செறிவிலும், சோடியம் அயன்கள் (Na^+) குறைந்த செறிவிலும் காணப்படும். கலத்தின் வெளிப்புறமாக உயர் செறிவில் Na^+ அயன்களும் குறைந்த செறிவில் K^+ அயன்களும் காணப்படும். அத்துடன் கலத்தின் உட்புறமும் வெளிப்புறமும் குறிப்பிடக்கூடிய அளவு மறை அயன்களும் காணப்படும். கலம் ஓய்வு நிலையில் உள்ள போது கலமென்சவ்வு அயன்களை ஊடுபுகவிடாது. எனவே கலத்தின் உள், வெளி புறங்களில் அயன் செறிவுகள் மாறுபட்டு காணப்படுவதனால் விளைவுகளாக கலமென்சவ்வின் உட்புறம், வெளிப்புறம் சார்பாக மறை அழுத்ததில் காணப்படும். electrocyte கலம் ஒன்று ஓய்வு நிலையில் உள்ள போது அயன்களின் அமைப்பு உரு (1) இல் தரப்பட்டுள்ளது. கலத்தின் முனைவுத்தன்மை உரு (2) இல் தரப்பட்டுள்ளது.

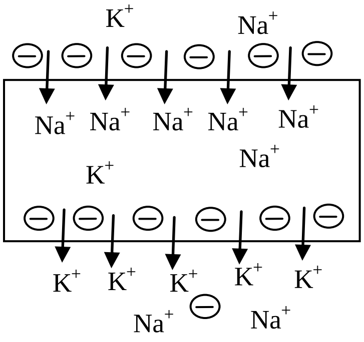


உரு (1)

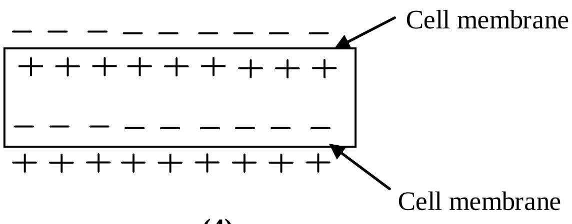


உரு (2)

மின் துடிப்பை உற்பத்தி செய்வதற்கான நரம்புக் கணத்தாக்கம் மூளையிலிருந்து கலங்களை அடையும் போது கலமென்சவ்விலுள்ள அயன் கால்வாய்கள் திறக்கும். இதன் ஊடாக அயன்கள் கலமென்சவ்விற்குக் குறுக்காக பரிமாற்றப்படும். கலத்தின் ஒரு வெளிப்புறம் அதிகளவில் காணப்படும் Na^+ அயன்கள் ஒரு பக்க கலமென்சவ்வினூடாக கலத்தினுள் செல்லும். எனவே அக் கல மென்சவ்விற்கு வெளிப்புறம் மறை அயன்கள் அதிகமாகவும் உட்புறம் Na^+ அயன்கள் அதிகமாகவும் காணப்படும். Na^+ அயன்கள் கலத்தின் ஒரு பக்க கலமென்சவ்வினூடாக உட்புகுவதைத் தொடர்ந்து கலத்தின் அயன் சமனிலையை பேணுவதற்காக கலத்தின் உட்புறம் அதிகளவில் காணப்பட்ட K^+ அயன்கள் மறுபக்க கலமென்சவ்வினூடாக வெளியேறும். எனவே மறுபக்க கலமென்சவ்வின் உட்புறம் அதிகளவு மறை அயன்களும் வெளிப்புறம் K^+ அயன்களும் காணப்படும். இது உயிர்ப்பு நிலை எனப்படும்.



உரு(3)



உரு (4)

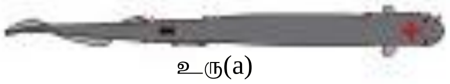
நரம்பு கணத்தாக்கம் கிடைக்கப்பெறும் போது நிகழும் அயன்களின் அசைவு உரு(3) இலும் உயிர்ப்பு நிலையில் கலத்தின் முனைவுத்தன்மை உரு(4) இலும் காட்டப்பட்டுள்ளது.

நரம்புக் கணத்தாக்கம் கிடைக்கப் பெற்றதை தொடர்ந்து கலமென்சவ்வுகளின் முனைவுத்தன்மை மாற்றமடைவதால் அனைத்து கலங்களும் தொடராக இணைக்கப்பட்ட மின் கலங்கள் போல கருதப்படும். மின் விலாங்கின் தலைப்பகுதி நேர்முடிவிடம் ஆகவும் வால்பகுதி மறை முடிவிடமாகவும் உயிர்ப்பு நிலையில் காணப்படும்.

கணிப்புகளை இலகுவாக்குவதற்காக உண்மைப் பெறுமதிகள் மாற்றப்பட்டுள்ளன.

மின் விலாங்கின் உடலில் 10 elctrocyte கலநிரல்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமந்தரமாக உள்ளன எனவும் ஒவ்வொரு electrocyte கல நிரல்களிலும் 5000 electrocyte கலங்கள் உள்ளன எனவும் கொள்க. electrocyte கலம் ஒன்றினால் உயிர்ப்பு நிலையில் உருவாக்கப்படும் விளையுள் மின்னியக்கவிசை 0.15 V எனவும் அதன் அகத்தடை 0.25 Ω எனவும் கருதுக. மின்விலாங்கு உருவாக்கும் மின் துடிப்புகள் சராசரியாக 2 ms நேரம் நீடிக்கும். வெளிப்புற நீர்ச்சூழலின் விளையுள் தடை 500 Ω எனவும் கொள்க.

1. உயர் அழுத்த வேறுபாடுடைய மின் துடிப்புகளை உருவாக்கும் மின்விலாங்கின் உடலிலுள்ள இரண்டு அங்கங்களை தருக.
2. மின்விலாங்கு குறைந்த அழுத்தவேறுபாடுடைய மின் துடிப்புகளை உருவாக்குவதற்கான இரு காரணங்களைத் தருக.
3. மின் விலாங்கின் உடலிலுள்ள electrocyte கலங்களின் எண்ணிக்கை எவ்வளவு?
4. மின்விலாங்கின் உடலில் உள்ள electrocyte கலங்களின் விளையுள் அகத்தடை யாது?
5. மின்விலாங்கின் electrocyte கலங்கள் உயிர்ப்பு நிலையில் உள்ள போது அம்மின்விலாங்கினால் உருவாக்கப்படும் விளையுள் உயர் மின்னியக்கவிசை யாது?
6. நீர்ச்சூழலுடன் மின் சுற்று பூரணமடையும் போது உருவாகும் மின்னோட்டம் யாது? (மின்விலாங்கின் உடலின் ஊடு electrocyte கலங்களின் ஊடாக மட்டுமே மின்னோட்டம் செல்கின்றது எனக் கொள்க.)
7. மின் விலாங்கினால் மின்துடிப்பு உருவாக்கப்படும் போது புறநீர்ச்சூழலுக்கு வழங்கப்படும் அழுத்த வேறுபாடு யாது?
8. மின் விலாங்கு மேலே கூறப்பட்டவாறு ஒரு மின் துடிப்பை உருவாக்கும் போது புறநீர்ச்சூழலிற்கு விடுவிக்கப்படும் சக்தி யாது?
9. கீழே தரப்பட்டுள்ள மெய்நிலைகளில் மின்விலாங்கு உள்ள போது மின் துடிப்பு உருவாக்கப்படும் ஆயின் அதன் போது உள்ள மின் விசைக்கோடுகளை நீர்ச்சூழலில் வரைக. (தரப்பட்டுள்ள உருக்களை விடைத்தாளில் பிரதி செய்து மின்விசைக்கோடுகளை வரைக.)



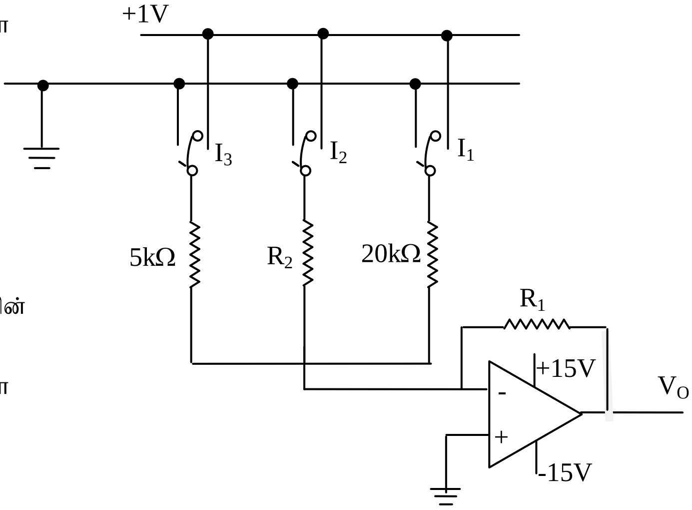
உரு(a)

உரு(b)

10. இரையை வேட்டையாடும் போது மின் விலாங்கு மேலே வினா 9 இல் உரு(b) இல் காட்டியவாறு உடலை வளைத்து இரையை சூழ்ந்து கொள்கின்றது. இதற்கான காரணத்தைத் தருக.

(B)

(a) அடி இரண்டை உடைய துவித எண்களை அடி பத்தாக உடைய தசம எண்களாக மாற்றும் ஒரு சுற்றின் ஒரு பகுதி கீழுள்ள உருவில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



I_1 , I_2 , I_3 என்பன துவித எண்களுக்கான உள்ளீடுகளாகும் (பெய்ப்பு). அவற்றிலுள்ள ஆளிகளை உரு(1) இல் உள்ள அமைப்பின் படி புவித்தொடுப்பு செய்து 0 எனும் உள்ளீடுகளை வழங்க முடியும். ஆளிகளை +1V உடன் தொடுப்பதன் மூலம் 1 எனும் உள்ளீடுகளை வழங்க முடியும். V_0 இல் பெறப்படும் வெளியீடு (பயப்பு) வேறொரு சுற்றுடன் இணைக்கப்பட்டு $x = \frac{V_0}{-1}$ எனும் செய்கையின் மூலம் தசம எண் வடிவில்(x) திரையில் தோன்றும்.

(1) விரியலாக்கியின் வகை யாது?

(2) I_1 மட்டும் +1V உடன் தொடுக்கப்படும் போது திரையில் 1 எனத் தோன்றினால் R_1 இன் பருமனைக் காண்க.

(3) I_1 , I_2 மட்டும் +1V உடன் தொடுக்கப்படும் போது திரையில் 3 எனத் தோன்றினால் R_2 இன் பருமனைக் காண்க.

(4) $110_{\text{இரண்டு}}$ எனும் துவித எண் உள்ளீடாக வழங்கப்படும் போது, (I_2 , I_3 மட்டும் +1V உடன் தொடுக்கப்படும் போது)

a. பெறப்படும் V_0 யாது?

b. திரையில் தோன்றும் தசம எண் யாது?

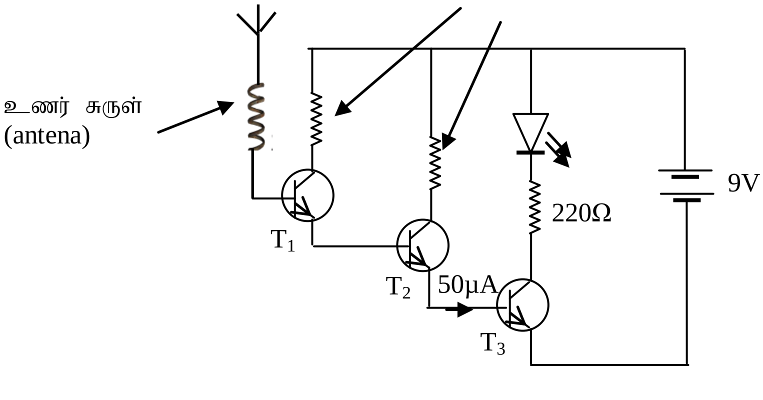
(5) 13 எனும் தசம எண்ணுக்கான உள்ளீட்டை வழங்க வேண்டுமாயின் ($13_{\text{பத்து}}=1101_{\text{இரண்டு}}$)

a. இன்னும் எத்தனை உள்ளீடுகள் இணைக்கப்பட வேண்டும்?

b. அப் புதிய உள்ளீடுகளில் காணப்பட வேண்டிய தடையின் பருமன் யாது?

(6) போதுமான அளவு புதிய உள்ளீடுகள் இணைக்கப்பட்டுள்ள போது திரையில் 16 எனும் தசம எண்ணை பெற முடியுமா? காரணம் தருக. ($16_{\text{பத்து}}=1000_{\text{இரண்டு}}$)

(b) தொடுகையில் மின் சோதிப்பான் (Non contact electric tester) இன் இலத்திரனியல் சுற்று கீழுள்ள உருவில் தரப்பட்டுள்ளது. உணர்சுருளை மின்னோட்டம் செல்லும் காவலிடப்பட்ட மின்வடத்துக்கு அருகில் கொண்டு செல்லும் போது சிவப்பு நிற LED ஒளிர்வதைக் கொண்டு மின்னோட்டம் செல்வதை உறுதிப்படுத்தலாம்.



இங்கு பயன்படுத்தப்படும் சிவப்பு நிற LED தொழிற்படும் போது அதில் 2V அழுத்த வீழ்ச்சி ஏற்படும். இங்கு பயன்படுத்தப்பட்டுள்ள திரான்சிஸ்ரர்களின் மின்னோட்ட நயம் 200 ஆகும். Si திரான்சிஸ்ரர்களின் அடி- காலி சந்தியை முன்முகக் கோடலுறச் செய்வதற்கு 0.7V தேவை எனக் கொள்க.

சோதிப்பானின் உணரிச் சுருளானது மின்வடத்துக்கு அருகாமையில் வைக்கப்படுகையில் உணரிச் சுருளில் மின் இயக்கவிசை தூண்டப்படுவதால் திரான்சிஸ்ரர் T_3 இன் அடியினூடு $50\mu A$ மின்னோட்டம் செல்கிறது.

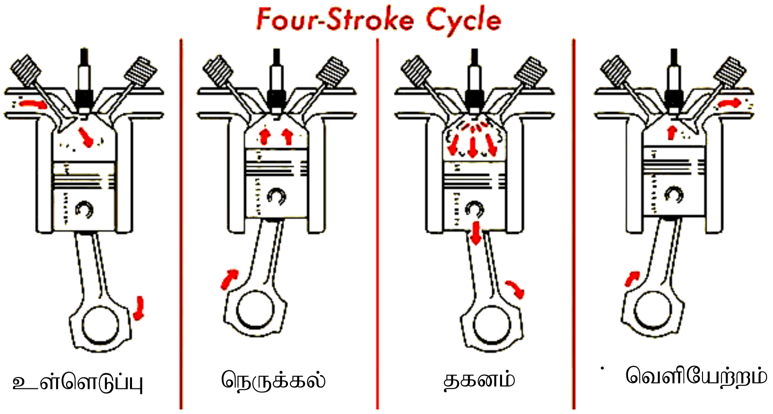
i. T_3 இன் சேகரிப்பான் தடையினூடான மின்னோட்டம் (I_C) யாது?

ii. T_3 இன் தொழிற்படு நிலையில் அடி-சேகரிப்பான் இடையிலான அழுத்தவேறுபாடு (V_{CB}) யாது?

iii. தொடுகையில் மின் சோதிப்பானை பயன்படுத்துவதிலுள்ள ஓர் அனுகூலம், பிரதிகூலம் என்பவற்றைத் தருக.

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

(A) 4-stroke engine ஆனது உள்ளெடுப்பு, நெருக்கல், தகனம், வெளியேற்றம் என்னும் 4 படிமுறைகளினூடாக தொழிற்படுகிறது.



உள்ளெடுக்கும் செயன்முறையின் போது ஆடுதண்டானது கீழே செல்லுகையில் அமுக்கம் குறைவதன் காரணமாக உள்ளெடுக்கும் வால்வு திறக்கப்பட்டு வளி எரிபொருட்கலவை உள்ளெடுக்கப்படுகிறது. பின் ஆடுதண்டானது மேலே செல்லுகையில் வாயுக்கலவையானது உயர் வெப்பநிலைக்கு நெருக்கப்படும். இச்சமயத்தில் ஒரு சிறு மின்பொறி (electric spark) ஒன்றின் மூலம் வாயுக்கலவை எரியூட்டப்படும். அச்சமயத்தில் உண்டாகும் உயர் அமுக்கத்தால் ஆடுதண்டு கீழே தள்ளப்படும். பின்னர் ஆடுதண்டு மீண்டும் மேலே வருகையில் வெளியேற்றும் வால்வு திறக்கப்பட்டு தகனமடைந்த வாயு மூலக்கூறுகள் வெளியேற்றப்படும். அதே வேளை உருளை வேறொரு வட்டத்தைத் தொடங்கத் தயாராக உள்ளது. ஆடுதண்டு இவ்வாறு இயங்கும் போது அதனுடன் இணைக்கப்பட்ட மாற்றித்தண்டு (crankshaft) சுழற்சி இயக்கத்தை ஆற்றும். கீழே தரப்பட்டுள்ள கணிப்புக்களுக்கு வளி – எரிபொருட்கலவை இலட்சிய நடத்தையுடையதாய் கருதப்படலாம்.

(1) வாயுக்கலவை முற்றாக விரிவடைந்துள்ளபோது அதன் கனவளவு 200 cm^3 ஆகும். வாயுக்கலவை முற்றாக நெருக்கப்பட்டுள்ள போது அதன் கனவளவு 20 cm^3 ஆகும். உள்ளெடுக்கப்பட்ட வாயுக்கலவை 8×10^4 Pa அமுக்கத்திலும் 27^0C வெப்பநிலையிலும் உள்ளது. நெருக்கப்படும் வாயுக்கலவை 327^oC வெப்பநிலையை அடையும் எனின் நெருக்கப்பட்ட வாயுக்கலவையின் அமுக்கம் யாது?

(2) இவ் நெருக்கப்பட்ட வாயு தகனமடைந்தவுடன் வாயுக்கலவையின் வெப்பநிலை திடீரென 1527^0C யிற்கு உயர்வடைவதுடன் வாயுக்கலவையின் மூல் எண்ணிக்கை 25% இனால் அதிகரிக்கிறது. கனவளவு மாற்றம் அடையவில்லை($20cm^3$) எனக் கருதி தகனமடைந்தவுடன் வாயுக்கலவையின் உடனடி அமுக்கம் யாது?

(3) தகனமடைந்த வாயு முற்றாக விரிவடைந்த பின்னர் அதன் வெப்பநிலை 627^0C வெப்பநிலையாக மாறுகிறது. தகனமடைந்த வாயுக்கலவை முற்றாக விரிவடைந்த நிலையில் வாயுக்கலவையின் அமுக்கம் யாது?

(4)

i. தகனமடைந்த பின் வாயு விரிவடையும் போது வாயுக்கலவையின் சராசரி அமுக்கம் 3.15 MPa எனின் இச்சந்தர்ப்பத்தில் வாயுவால் செய்யப்படும் வேலையைக் (W_1) கணிக்க.

ii. பின்னர் ஆடுதண்டு மீண்டும் மேலே வருகையில் வாயுக்கலவையின் சராசரி அமுக்கம் 1.5 MPa எனின் இச்சந்தர்ப்பத்தில் வாயு மீது செய்யப்படும் வேலையைக் (W_2) கணிக்க

iii. ஆடுதண்டு ஒரு வட்டத்தை ஆற்றி முடிக்கையில் வாயுக்கலவையினால் செய்யப்பட்ட தேறிய வேலையைக் (W) கணிக்க

iv. எஞ்சினின் திறன் (e) ஆனது $= \frac{W}{Q} \times 100$ என வரையறுக்கப்படும். இங்கு W ஆனது வாயுக்கலவையால் செய்யப்பட்ட தேறிய வேலையும் Q ஆனது வளி-எரிபொருட் கலவையின் ஒரு தகன செயற்பாட்டின் போது பிறப்பிக்கப்பட்ட சக்தியும் ஆகும்.

(i) இவ் இயந்திரத்தின்திறன் 40% எனின் வளி-எரிபொருட் கலவையின் ஒரு தகன செயற்பாட்டின் போது பிறப்பிக்கப்பட்ட சக்தியைக் காண்க.

(ii) எரிபொருளின் தகனவெப்பம் $4\text{x}10^4$ Jg^{-1} எனின் ஒவ்வோர் வட்டத்திலும் தகனமடையும் எரிபொருளின் திணிவு யாது

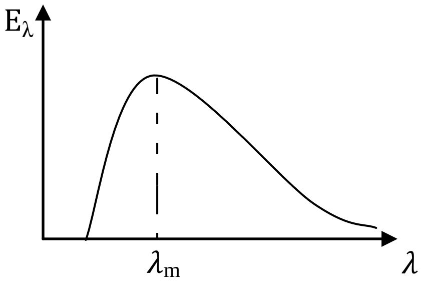
v. இத்தகைய இயந்திரத்தினுடனான வாகனம் நேர் வீதியில் மாறா வேகத்தில் பயணிக்கையில் ஆடுதண்டானது 3000 rpm எனும் மாறாவீதத்தில் தொலில்படுகிறது. இவ்வாறான இயக்கத்தில் வாகனம் ஒருமணித்தியாலம் இயங்குவதற்கு தேவையான எரிபொருளின் கனவளவைக்காண்க. (எரிபொருளின் அடர்த்தி $1005kgm^{-3}$)

vi. வினா (4)v. உள்ளது போல் வாகனமானது இயங்குகையில் இயந்திரத்தின் உறையின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை 300^0C அமைந்தது. இது இயந்திரத்திற்கு உகந்தது அல்ல. எனவே உறையின் மேற்பரப்பிலிருந்து வெப்பத்தை வினைத்திறனுடன் வெளியேற்றுவதற்காக, உறையின் அதே திரவியத்தினால் செய்யப்பட்ட மெல்லிய சமாந்தரத தகடுகளை உறையின் மேற்பரப்பிற்குச் செங்குத்தாக ஏற்றுவதன் மூலம் மேற்பரப்பை அதிகரித்தல் வேண்டும். இவ்வியக்கத்தில் உறையின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையை 250^0C பேணவேண்டின் இவ்வாறாக மேற்பரப்பை எச்சதவீததிதினால் அதிகரித்தல் வேண்டும் (சூழல் வெப்பநிலை 30^0C)

(B)

(a) T K வெப்பநிலையிலுள்ள A மேற்பரப்பையுடைய பூரண கரும்பொருள் ஒன்றின் மேற்பரப்பால் ஓரலகு நேரத்தில் கதிர்க்கப்படும் கதிர்ப்பின் சக்தி E யிற்கான கோவையை தரப்பட்ட கணியங்கள் சார்பாக எழுதுக. (σ - தெவ்வனின் மாறிலி)

(b) $2\text{x}10^4$ K மேற்பரப்பு வெப்பநிலையிலுள்ள ஒரு குறித்த நட்சத்திரம் ஒன்றின் அலகு பரப்பில் இருந்து, காலப்படும் ஒவ்வொரு போட்டனாலும் ஓரலகு நேரத்தில் காலப்படும் சக்தி அப்போட்டன்களின் அலைநீளங்களுடன் மாறுபடுவதை அருகிலுள்ள வரைபு வகைக்குறிக்கிறது. நட்சத்திரத்தினை பூரண கரும் பொருள் எனக் கருதி பின்வரும் வினாக்களிற்கு விடை தருக. கணிப்புகளிற்கு π = 3 எனக் கொள்க.



(i) வீனின் இடப்பெயர்ச்சி விதியைப் பயன்படுத்தி வரைபில் குறித்துக் காட்டப்பட்டுள்ள λ_m ஐக் கணிக்க. (வீனின் மாறிலி = $3\text{x}10^{-3}$ mK)

(ii) உச்ச செறிவைக் காலும் போட்டனின் மீடிறனைக் கணிக்க.

(iii) தரப்பட்ட வளையியினால் x அச்சுடன் அடைக்கப்படும் பரப்பினைக் கணிக்க. (σ = $5.7\text{x}10^{-8}$ $Wm^{-2}K^{-4}$)

(iv) $4H \rightarrow He + 2e^+ +$ நியூத்திரோன்கள் + சக்தி

நட்சத்திரங்களின் அகணியில் வெப்பநிலையும் அமுக்கமும் மிகவும் உயர்ந்த நிலையில் இருப்பதால் அகணியில் ஐதரசன் உருகல் தாக்கம் மேலுள்ள கருத் தாக்க சமன்பாட்டுக்கு அமைய

நடைபெறுகிறது. இக் கருத் தாக்கத்தின் போது பிறப்பிக்கப்படும் சக்தியே நட்சத்திரத்தின் மேற்பரப்புக்கு சென்று அங்கிருந்து விடுவிக்கப்படுகிறது.

1. ஒரு ஐதரசன் கருவின் திணிவு $1.67 \times 10^{-27} kg$ ஆகவும் ஒரு ஹீலியம் கருவின் திணிவு $6.65 \times 10^{-27} kg$ ஆகவும் இருப்பின் பொசித்திரன்களினதும் (e^{+}) நியூத்திரோன்களினதும் திணிவுகள் புறக்கணிக்கத்தக்கன எனக் கொண்டு ஒரு கரு உருகல் தாக்கத்தின் திணிவு அழிவைக் காண்க.
2. ஒரு கருத்தாக்கத்தின் போது வெளிவிடப்பட்ட சக்தியினைக் காண்க.
3. மேலுள்ள கரு உருகல் தாக்கத்தின் மூலம் ஒவ்வோர் வருடத்திலும் 2.1×10^{46} எண்ணிக்கையான He அணுக்கள் இவ்நட்சத்திரத்தில் உருவாகின்றதென அறியப்பட்டுள்ளது. (ஒரு வருடம் = 3×10^{7}s என்க) இந் நட்சத்திரத்தின் ஆரையை காண்க.
4. வினா(b) (iv) (3) கூறியது போன்று கரு உருகல் தாக்கம் அதே வீதத்தில் மாறாதுள்ள போது, இவ் நட்சத்திரத்தின் ஆரை எப்பெறுமதியை எடுப்பின் இதன் மேற்பரப்பு வெப்பநிலை சூரியனின் மேற்பரப்பு வெப்பநிலையான 6000K னினை எடுக்கும்

(c) கருத் தாக்கத்தின் போது பெறப்படும் சக்தியை எமது தேவைக்கு பயன்படுத்துவதற்கு கரு உலை எனும் தொழில்நுட்பம் பயன்படுத்தப்படுகின்றது. இச்செயல் முறையில் கரு உலையில் நிகழும் கருத்தாக்கத்தின் போது பெறப்படும் வெப்ப சக்தியினை இடம்மாற்றுவதற்காக உருகிய சோடியம் பொதுவாக பயன்படுத்தப்படுகின்றது. கரு உலையில் நிகழும் எதிர்பாராத விபத்தினால் கருத் தாக்கத்தின் போது வெளியேறும் நியூத்திரனானது சோடியம் கருவினுள் புகுந்து உறுதியற்ற சோடியம் சமதானி உருவாகின்றது. இது கருத்தாக்கத்தில் ஈடுபட்டு உறுதியான மக்னீசியம் அணுவாக மாறுகின்றது. இதற்குரிய கருத்தாக்கசமன்பாடுகள் கீழுள்ளது போன்று அமையும்.

$${}^{23}_{11}Na + {}^{1}_{0}n \rightarrow {}^{24}_{11}Na$$

$${}^{24}_{11}Na \rightarrow {}^{24}_{12}Mg + {}^{0}_{-1}\beta + \text{சக்தி}$$

ஒரு கரு உலையில் நிகழ்ந்த விபத்தின் போது $2.3 \times 10^{6} kg$ திணிவுடைய சோடியம் அணுக்கள் மேலுள்ள கருத்தாக்க சமன்பாட்டுக்கு அமைய கதிர்த்தொழிற்பாடுடைய சோடியம் சமதானிகளாக மாறுகின்றது. இதன் அரை ஆயுட் காலம் 15 மணித்தியாலம்

i. உருவாகிய ${}^{24}_{11}Na$ சமதானி அணுக்களின் எண்ணிக்கை யாது?
ii. ${}^{24}_{11}Na$ சமதானியின் தேய்வு ஒருமையை s^{-1} இல் காண்க.
iii. இக் கரு உலையில் ${}^{24}_{11}Na$ சமதானியின் ஆரம்பத் தொழிற்பாட்டைக் காண்க.
iv. சமதானி உருவாகி 60 மணித்தியாலத்தின் பின் β கதிர் வீசும் வீதத்தை கணிக்க.