வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2019

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

FWC

தரம் :- 13 (2019)	பௌதிகவியல் - I	நேரம் :- 2 மணித்தியாலம்

பகுதி - I

$g = 10\ N\ kg^{-1}$

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடை எழுதுக.

1) அமுக்கப்படித்திறனின் SI அலகாக அமைவது.
   1) $kg\,m^{2}\,s^{-2}$ 2) $kg\,m^{-2}\,s^{-3}$ 3) $kg\,s^{-2}$
   4) $kg^{-1}\,m^{3}\,s^{-2}$ 5) $kg\,m^{-2}\,s^{-2}$

2) t (s இல்) நேரத்தில் ஒரு துணிக்கையின் வேகம் $v\ (m\,s^{-1}$இல்) ஆனது பின்வரும் சமன்பாட்டால் தரப்படுகிறது. $v = a + \frac{bt^2}{t+c}$.
   a, b, c என்பவற்றின் பரிமாணங்கள் முறையே,
   1) LT^{-1}, T, T 2) LT^{-1}, LT^{-2}, T^{-1} 3) LT^{-1}, LT^{-1}, T
   4) L, LT^{-2}, T^{-1} 5) LT^{-1}, LT^{-2}, T

3) uud, $u\bar{u}$ என்னும் குவாக் உள்ளடக்கங்களினால் முறையே தரப்படும் துணிக்கைகளின் நிகர ஏற்றங்கள் முறையே,
   1) e, o 2) $-\frac{1}{3}\,e,\ \frac{1}{3}\,e$ 3) e, $\frac{1}{3}\,e$ 4) $\frac{2}{3}\,e, 0$ 5) – e, 0

4) பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது **உண்மையானதன்று.**
   1) LASER ஒளியானது ஒரு நிறமானது.
   2) காமா கதிர்கள் குறுக்கலைகளாகும்.
   3) கழியொலி அலைகள் நீள்பக்க அலைகளாகும்.
   4) முனைவாக்கம் ஆனது நீள்பக்க அலைகளின் இயல்பாகும்.
   5) வானொலி அலைகள் குறுக்கலைகளாகும்.

5) நோயாளி ஒருவரின் காயப்பட்ட காலானது உருவிற் காட்டப்பட்டவாறு கிடையாகத் தாங்கப்படுவதற்கு இணைக்கப்பட வேண்டிய திணிவு யாது?

   காலின் திணிவு 15.0 kg உம் அதன் புவியீர்ப்பு மையம் CG இடுப்பெலும்பு மூட்டிலிருந்து 36 cm தூரத்தில் இருப்பதாகவும் காலைத்தாங்குகின்ற தூக்குடன் (sling) இணைக்கப்பட்ட வடமானது இடுப்பெலும்பு மூட்டிலிருந்து 72 cm தூரத்தில் இருப்பதாகவும் கருதுக.
   1) 5.0 kg 2) 7.5 kg 3) 10 kg
   4) 15 kg 5) 30 kg

6) ஒளியியல் கருவிகள் பற்றிய பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது உண்மையானதன்று?
   1) எளிய நுணுக்காட்டியில் உருவாகும் இறுதி விம்பம் மாயமானது.
   2) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி உருவாகும் இறுதி விம்பம் தலைகீழானது.
   3) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி ஒன்றின் பொருளியினால் உருவாக்கப்படும் விம்பம் மாயமானது.
   4) வானியல் தொலைகாட்டி ஒன்றின் இறுதி விம்பம் மாயமானது.

5) கூட்டு நுணுக்குக்காட்டி, வானியல் தொலைகாட்டி என்பவற்றில் கோண உருப் பெருக்கமானது இறுதி விம்பம் தெளிவுப் பார்வையின் இழிவுத் தூரத்தில் உருவாக்கப்படும் போதே உயர்வானதாகும்.

7) அமுக்கம் P, வெப்பநிலை T என்பவற்றில் இலட்சிய வாயுவொன்று அலகு கனவளவிற்கு N மூலக்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. அமுக்கமானது 0.5 P ஆகவும் வெப்பநிலையானது 2 T ஆகவும் மாற்றப்படும் போது அலகுக் கனவளவில் உள்ள மூலக்கூறுகளின் எண்ணிக்கை.

1) 0.25 N 2) 0.5 N 3) N 4) 2 N 5) 4 N

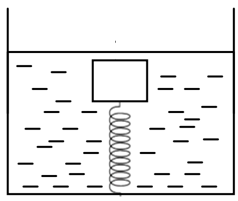
8) சோடியத்தினது வேலைச்சார்பு 2.28 eV ஆகும். சோடியம் மேற்பரப்பானது 492 nm அலைநீளமுடைய ஒளியினால் ஒளியூட்டப்படும் போது விடுவிக்கப்படும் இலத்திரன்களின் இயக்கசக்தியானது (பிளாங்கின் மாறிலி = 4.1×10^{-15} eVs).

1) 0.22 eV 2) 0.25 eV 3) 0.28 eV 4) 0.5 eV 5) 2.28 eV

9) l நீளமுடைய விற்சுருளொன்று k வில்மாறிலியைக் கொண்டது. அது $\frac{l_1}{l_2} = n$ (n முழுஎண்) ஆகுமாறு l_1 , l_2 நீளமுடைய இருபகுதிகளாக வெட்டப்படுகிறது. l_1 நீளமுடைய விற்சுருளின் வில் மாறிலி

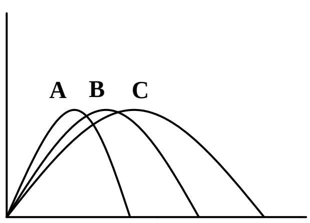
1) $\frac{k}{h}$ 2) $\frac{k}{n+1}$ 3) $\frac{k}{n}(1+n)$ 4) $k(1+n)$ 5) k

10) 0.5 kg திணிவுடையதும் 800 kg m^{-3} அடர்த்தியுடையதுமான சதுரமுகி மரக்குற்றியானது வில் மாறிலி k = 50 N m^{-1} உடையதும் ஒரு முனை பாத்திரம் ஒன்றின் அடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதுமான விற்சுருளொன்றின் சுயாதீன முனைக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இப்போது முழுத்தொகுதியும் நீரில் அமிழச் செய்யப்படின் சமநிலையின் போது விற்சுருள் அடையும் நீட்சி. (நீரின் அடர்த்தி = 1000 kg m^{-3})



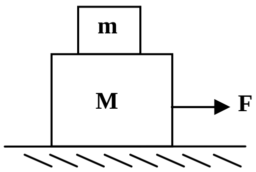
1) 0.5 cm 2) 1.0 cm 3) 1.5 cm
4) 2.5 cm 5) 4.5 cm

11) A, B, C என்னும் மூன்று எறிபொருள்களின் பாதைகள் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளன. இப்பொருள்களினால் அடையப்படும் உயர் நிலைக்குத்து உயரங்கள் சமனானவை. U_A, U_B, U_C என்பன முறையே அவற்றின் ஆரம்பக் கதிகளும் T_A, T_B, T_C என்பன முறையே அவற்றின் பறப்பு நேரங்களும் ஆயின்



1) $U_A = U_B = U_C$ $T_A = T_B = T_C$
2) $U_A < U_B < U_C$ $T_A > T_B > T_C$
3) $U_A < U_B < U_C$ $T_A = T_B = T_C$
4) $U_A > U_B > U_C$ $T_A < T_B < T_C$
5) $U_A > U_B > U_C$ $T_A = T_B = T_C$

12) m திணிவுடைய குற்றியொன்று ஒப்பமான கிடைப்பரப்பின் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள M திணிவுடைய வேறொரு குற்றி மீது ஓய்வில் இருப்பதைக் உரு காட்டுகிறது. இவ்விரு குற்றிகளுக்கும் இடையில் உள்ள உராய்வுக் குணகம் μ ஆகும். நேரம் t உடன் $F = kt$ (k மாறிலி). என்னும் தொடர்புக்கேற்ப மாறுபடும் விசை F ஆனது உருவிற் காட்டப்பட்டவாறு பிரயோகிக்கப்படுகிறது. இரு குற்றிகளுக்கும் இடையில் தொடர்பு இயக்கம் ஆரம்பிக்கும் நேரம் t_0 ஆனது,



1) $\mu g \frac{(M+m)}{2k}$ 2) $\mu g \frac{(M+m)}{\sqrt{2}k}$ 3) $\mu g \frac{(M+m)}{k}$
4) $2\,\mu g \frac{(M+m)}{k}$ 5) $\frac{\mu\, g\, M}{k}$

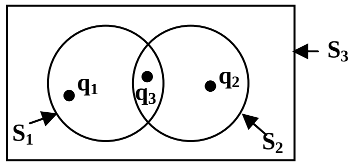
13) புவியின் திணிவும் சராசரி அடர்த்தியும் முறையே R, ρ ஆகும். புவிமேற்பரப்பில் ஈர்வையிலான ஆர்முடுகல் g ஆகும். $\frac{R}{2}$, 3ρ என்பவற்றை முறையே ஆரையாகவும் சராசரி அடர்த்தியாகவும் கொண்ட கோள் ஒன்றின் மேற்பரப்பில் ஈர்வையிலான ஆர்முடுகல்,

1) $\frac{g}{3}$ 2) $\frac{g}{2}$ 3) g 4) $\frac{2g}{3}$ 5) $\frac{3g}{2}$

14) பெருந்தெரு ஒன்றிலுள்ள வளைவு ஒன்றினது ஆரை R. இத்தெருவின் அகலம் b கார் ஒன்று இத்தெரு வழியே V வேகத்துடன் பாதுகாப்பாகச் செல்வதற்காக வளைவின் வெளி விளிம்பானது வளைவின் உள்விளிம்பை விட h இனால் உயர்த்தப்பட்டிருக்க வேண்டுமெனில் h இன் பெறுமானம்,

1) $\frac{V^2 b}{Rg}$ 2) $\frac{V}{Rgh}$ 3) $\frac{V^2 R}{g}$ 4) $\frac{V^2 b}{R}$ 5) $\frac{V^2 R}{bg}$

15) S_1, S_2 , S_3 என்னும் மேற்பரப்புகளூடாகச் செல்லும் தேறிய பாயங்கள் 2 : 2 : 3 என்னும் விகிதத்தில் அமைந்திருப்பின் மின்னேற்றங்கள் $q_1 : q_2 : q_3$ என்பவற்றின் விகிதங்கள்.

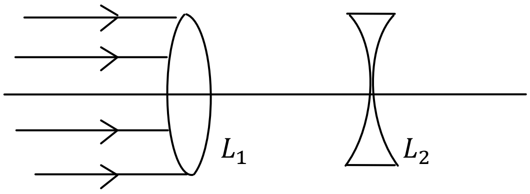


1) 1 : 1 : 1 2) 1 : 2 : 1 3) 1 : 1 : 2
4) 2 : 1 : 1 5) 2 : 1 : 2

16) மனிதனொருவனது தொடை எலும்பானது 45 cm நீளமும் 6.0 x 10^{-4} m^2 குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும் கொண்டது. இவ்வெலும்பினது உயர் நெருக்கு விகாரம் 0.002 ஆயின் இதனால் தாங்கப்படக் கூடிய உயர் சுமையானது (எலும்பினது யங்கின் மட்டு 10^{10} N m^{-2})

1) 1.2 x 10^3 N 2) 1.2 x 10^4 N 3) 3 x 10^4 N
4) 2.4 x 10^8 N 5) 3.0 x 10^{11}

17) கீழுள்ள உருவானது 30 cm தூரத்தால் வேறாக்கப்பட்டுள்ள L_1 and L_2 என்னும் இரு மெல்லிய வில்லைகளைக் காட்டுகிறது.



குவியத்தூரம் 40 cm குவியத்தூரம் 40 cm

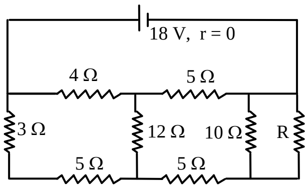
வில்லைகளின் அச்சுக்குச் சமாந்தரமான ஓர் ஒளிக்கற்றை வில்லை L_2 படும் போது உருவாகும் இறுதி விம்பமானது,

1) உண்மையானதும் L_1 , L_2 இடையில் உருவாவதும்
2) உண்மையானதும் L_2 இன் வலது புறத்திலும்
3) மாயமானதும் L_1 இன் இடது புறத்திலும்
4) மாயமானதும் L_2 இன் வலது புறத்திலும்
5) முடிவிலியில் உருவாகும்

18) l_1 , l_2 நீளங்கள் உடையனவும் சமமான ஆரைகளைக் கொண்டனவுமான இரு மயிர்த்துளைக் குழாய்கள் கிடையாகவும் பக்கம் பக்கமாகவும் நீர் கொண்ட பாத்திரம் ஒன்றின் அடியுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விரு குழாய்களும் கொண்டிருக்கும் மொத்தக் கனவளவுப் பாய்ச்சல் வீதத்துக்கு சமனான பாய்ச்சல் வீதம் உடையதும் இதே ஆரையுடையதுமான தனியொரு குழாய் ஒன்றினது நீளமாக அமைவது,

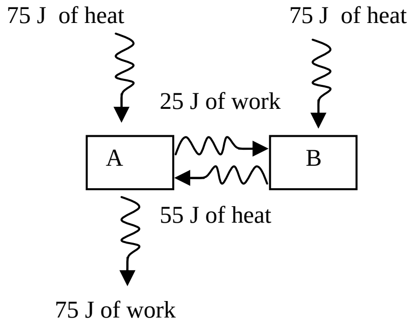
1) $\frac{l_1+l_2}{2}$ 2) $\frac{l_1 l_2}{l_1+l_2}$ 3) $\frac{l_1+l_2}{l_1 l_2}$ 4) $l_1 + l_2$ 5) $\sqrt{l_1 l_2}$

19) தடை R இன் பெறுமதியானது 12 Ω தடையியிலுள்ள வலு விரயத்தை இழிவாக்கும் பொருட்டு தெரிவு செய்யப்படுமாயின் தடை R இல் உள்ள வலு விரயம்,



1) 0 2) 2.5 W 3) 5.0 W
4) 10 W 5) 90 W

20) வரைபடமானது A, B என்னும் இரு தொகுதிகளைக் காட்டுகிறது. அம்புக்குறிகள் தொகுதியின் உள் அல்லது தொகுதியிலிருந்து வெளியே வெப்பப் பாய்ச்சல் நிகழ்வதையும் வேலையானது தொகுதியினால் அல்லது தொகுதி மீது செய்யப்படுவதையும் குறியீடாகக் காட்டுகிறது. தொகுதியாக A மட்டும் கருதப்படும் போது, B மட்டும் கருதப்படும் போது மற்றும் A, B என்பன இணைத்துக் கருதப்படும் போது தொகுதியின் அகச்சக்தி மாற்றத்தைக் குறிப்பது,



	A மட்டும்	B மட்டும்	A , B இரண்டும் ஒருமித்து
1)	+ 30 J	+ 45 J	- 75 J
2)	+ 230 J	- 5 J	225 J
3)	+ 30 J	+ 45 J	+ 75 J
4)	- 30 J	- 45 J	- 75 J
5)	+ 30 J	+45 J	0

21) குறித்த நேரம் t = t இல் கதிர்த்தொழிற்பாட்டு மாதிரியொன்றின் தொழிற்பாடானது அதன் ஆரம்பத் தொழிற்பாட்டின் 20% ஆக காணப்பட்டிருந்தது. நேரம் t = t + T இது ஆரம்பத் தொழிற்பாட்டின் 5% மாற்றமடைந்திருப்பின் இம்மாதிரியின் அரை வாழ்வுக் காலம்,

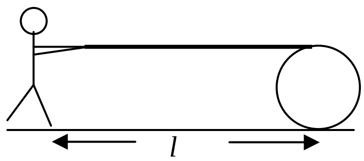
1) $\frac{T}{8}$ 2) $\frac{T}{4}$ 3) $\frac{T}{2}$ 4) T 5) $2T$

22) F_1 என்னும் விசையின் தாக்கத்தின் கீழ் உடலொன்று T_1 ஆவர்த்தன காலத்துடன் எளிமை இசை இயக்கத்தை ஆற்றுகின்றது. இவ்விசையானது F_2 ஆக மாற்றப்படும் போது ஆவர்த்தன காலம் T_2 ஆக மாற்றமடைகின்றது. F_1 , F_2 இரண்டும் ஒரே வேளையில் ஒரே திசையில் அவ்உடல் மீது தொழிற்படும் போது அதன் ஆவர்த்தன காலம்,

1) $T_1 + T_2$ 2) $\frac{T_1T_2}{T_1+T_2}$ 3) $\sqrt{\frac{T_1T_2}{T_1+T_2}}$

4) $\frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1+T_2}}$ 5) $\frac{T_1T_2}{\sqrt{T_1^2+T_2^2}}$

23) தடிப்புப் புறக்கணிக்கத்தக்க இழையானது கரடான கிடைத்தளம் மீது வைக்கப்பட்டுள்ள உருளை ஒன்றை பல தடவை சுற்றியுள்ளது. இவ்வுருளையிலிருந்து l தூரத்தில் நிற்கும் ஒரு மனிதன் இவ்விழையின் ஒரு நுனியை பற்றிப் பிடித்தவாறு அதனை அவனை நோக்கி இழுக்கின்றான். இங்கு வழுக்கல் நிகழ்வதில்லை. இவ்வுருளை மனிதனை அடையும் போது அவனது கையை விட்டு நீங்கி இருக்கக்கூடிய இழையின் நீளம்,

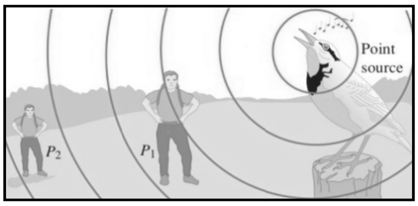


1) $\frac{l}{4}$ 2) $\frac{l}{2}$ 3) l 4) $2l$ 5) $4l$

24) L_1 , L_2 நீளமுடையதும் முறையே λ_1, λ_2 ஏகபரிமான விரிகைத் திறன்களை கொண்டனவுமான இரு கோல்கள் $L_1 + L_2$ நீளத்தைக் கொண்டிருக்கும் ஒரு சேர்த்திக் கோலாக அமையுமாறு முனைக்குமுனை இணைக்கப்படுகிறது. இச்சேர்த்திக்கோலின் ஏகபரிமான விரிகைத் திறனாக அமைவது,

1) $\frac{\lambda_1+\lambda_2}{2}$ 2) $\sqrt{\lambda_1\lambda_2}$ 3) $\frac{L_1\,\lambda_1+L_2\,\lambda_2}{L_1+L_2}$ 4) $\sqrt{\frac{L_1\;L_2\,\lambda_1\,\lambda_2}{L_1+L_2}}$ 5) $\frac{L_1\,\lambda_1-L_2\,\lambda_2}{L_1-L_2}$

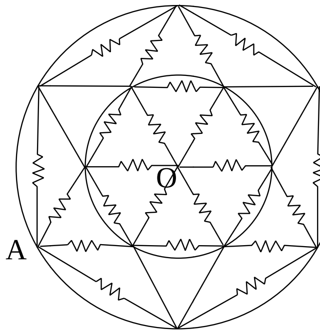
25) உருவானது ஓர் ஒலிஎழுப்பும் பறவையைக் காட்டுகின்றது. இதனை ஒரு புள்ளி ஒளிமுதலாகக் கருதுக. இப் பறவையிலிருந்தான தூரத்தை இருமடங்காக்கும் போது ஒலிச்செறிவு மட்டமானது குறைவடைவது (புள்ளி ஒன்றில் ஒலிச்செறிவானது ஒலிமுதலிலிருந்து புள்ளியின் தூரத்தின் வர்க்கத்திற்கு நேர்மாறு விகிதசமனானது.



$(\log_{10} 4 = 0.6)$

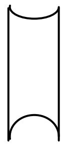
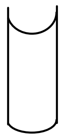
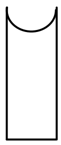
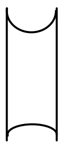
1) 2 dB ஆல் 2) 3 dB ஆல் 3) 6 dB ஆல்
4) 20 dB ஆல் 5) 36 dB ஆல்

26) இரு வட்டவடிவ உலோகத் தடங்களுக்கிடையே உள்ள ஒவ்வொன்றும் R தடையுடைய தடையிகளால் உருவாக்கப்படும் வலைவேலையை உரு காட்டுகிறது. புள்ளிகள் O, A என்பவற்றுக்கிடையில் உள்ள தடையானது,



1) $\frac{R}{12}$ 2) $\frac{R}{6}$ 3) $\frac{R}{3}$
4) $\frac{R}{2}$ 5) 0

27) கீழுள்ளவற்றில் எவ்வுருவானது சீரான மயிர்த்துளைக்குழாய் ஒன்றின் உட்புறத்தில் உள்ள கண்ணாடியை நனைக்கக்கூடிய ஒரு திரவ நிரலை வகைகுறிக்க முடியாதது,

1)
2) 
3) 
4) 
5) 

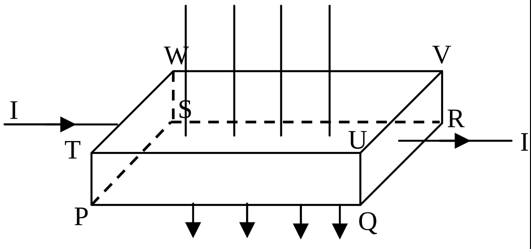
28) P, Q என்பன சிறந்த வெப்பக்கடத்தி திரவியம் ஒன்றினால் உருவாக்கப்பட்ட இரு கோளங்களாகும். Q வின் ஆரையானது P ஆரையைப் போன்று இருமடங்கினதாகும். இவ்விரண்டும் ஒரே வெப்பநிலையில் உள்ள போது $\frac{\text{P யின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம்}}{\text{Q யின் வெப்பநிலை வீழ்ச்சி வீதம}}$ எனும் விகிதம்.

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

29) ஒரு சுமையேற்றப்பட்ட பஸ் வண்டியும் சுமையேற்றப்படாத மற்றொரு பஸ் வண்டியும் ஒரே இயக்க சக்தியைக் கொண்டனவாகும். சுமையேற்றப்பட்ட பஸ் வண்டியின் திணிவு சுமையேற்றப்படாத வண்டியின் திணிவின் இருமடங்காகும். இவை இரண்டிற்கும் சமபருமனுடைய தடுப்பு விசைகள் பிரயோகிக்கப்படும் போது அவை ஓய்வடைய முன் முறையே d_1 , d_2 தூரங்கள் இயங்குகின்றன எனில்,

1) $d_1 = d_2$ 2) $2\,d_1 = d_2$ 3) $d_1 = 2\,d_2$ 4) $d_1 = \sqrt{2}\,d_2$ 5) $d_2 = \sqrt{2}\,d_1$

30) உருவானது செவ்வகக் குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடைய (PS = a, PT= b) கடத்தி ஒன்றை காட்டுகிறது. முகம் PSWT ற்கு செவ்வனான திசையில் உறுதி மின்னோட்டம் I பாய்கின்றது. PQRS க்குச் செங்குத்தான திசையில் B பாயஅடர்த்தியுடைய சீரான காந்தப்புலம் பிரயோக்கிப்பட்டுள்ளது. n என்பது கடத்தியின் ஓரலகுக் கனவளவில் உள்ள இலத்திரன்களின் எண்ணிக்கையாகும். இலட்சிய வோல்ற்று மானியொன்று முகங்கள் PQUT, SRVW என்பவற்றுக்கு குறுக்காகவும் அதன் நேர்முடிவிடம் PQUT உடனும் அமையுமாறு தொடுக்கப்பட்டுள்ளது. (e இலத்திரன் ஏற்றம்)



சீரான காந்தப்பாய அடர்த்தி B

பின்வரும் கூற்றுக்களில் எது / எவை உண்மையானது / உண்மையானவை?

A. வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு நேரானது.

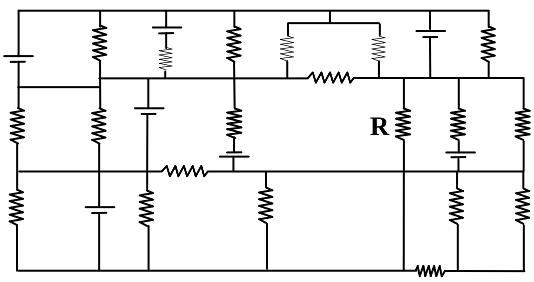
B. வோல்ற்றுமானி வாசிப்பு மறையானது.

C. வோல்ற்றுமானி வாசிப்பின் பெறுமதி $\frac{BI}{neb}$ ஆகும்.

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

4) A, C மட்டும் 5) B, C மட்டும்

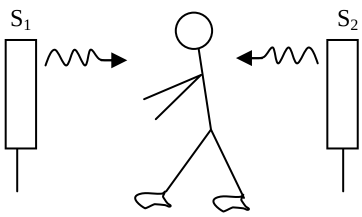
31) உருவில் காட்டப்பட்ட தடைகள் ஒவ்வொன்றும் 4.0 Ω ஆகும். எல்லா (இலட்சிய) பற்றரிகளும் 4.0 V மின்னியக்க விசையைக் கொண்டவை. தடை R இனூடான மின்னோட்டம்.



1) 0 2) $\frac{E}{R}$ 3) $\frac{2E}{R}$

4) $\frac{3E}{R}$ 5) $\frac{E}{2R}$

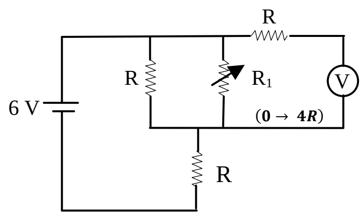
32) S_1, S_2 என்பன f_0 மீடிறனுடைய ஒலியைக் காலும் இரு நிலையான முதல்களாகும். உருவிற் காட்டப்பட்டவாறு ஒரு மனிதன் v வேகத்துடன் S_1, S_2 என்பவற்றை இணைக்கும் கோட்டின் வழியே S_1 யை நோக்கி நடக்கின்றான். வளியில் ஒலியின் வேகம் V எனில் இம்மனிதனால் கேட்கப்படும் அடிப்பு மீடிறன்,

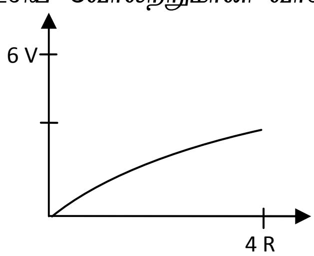


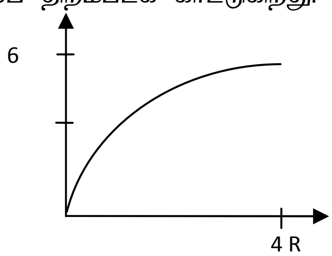
1) $\frac{vf_0}{V}$ 2) $\frac{vf_0}{2V}$ 3) $\frac{2vf_0}{V}$

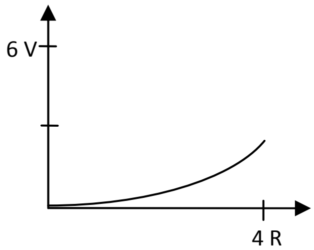
4) $\frac{V}{2v}f_0$ 5) $\frac{V}{v}f_0$

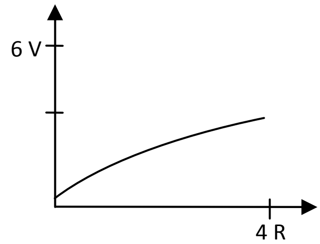
33) காட்டப்பட்ட சுற்றில் தடை R_1 ஆனது $0 \rightarrow 4R$ வரை மாற்றப்படுகிறது. பின்வரும் உருக்களில் எது R_1 உடன் இலட்சிய வோல்ற்றுமானி வாசிப்பை திறம்படக் காட்டுகிறது.

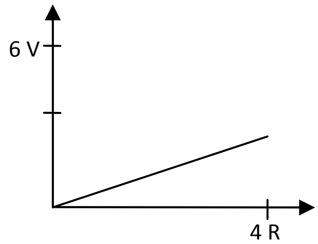


1)


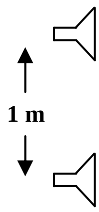
2)


3)


4)


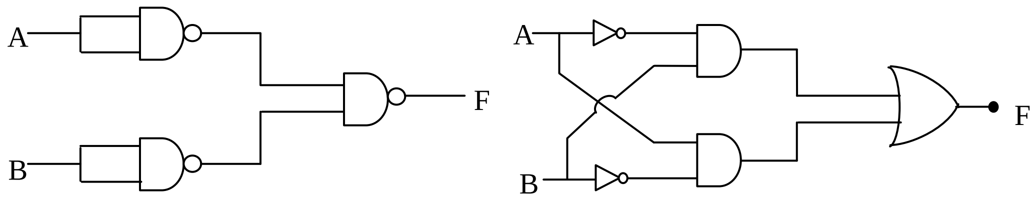
5)


34) ஒவ்வொன்றும் 800 Hz மீடிறனுடைய ஒலியைக் காலும் இரண்டு ஒலிபெருக்கிகள் 1.00 m தூரத்தால் வேறாக்கப்பட்டுள்ளன. ஓர் ஒலிபெருக்கியிலிருந்து 4.00 m தூரத்தில் உள்ள ஒருவர் மற்றைய ஒலிபெருக்கியிலிருந்து எத்தூரத்தில் உள்ள போது அளிக்கும் தலையீட்டை உணருவார். (வளியில் ஒலியின் கதி 320 m s^{-1})

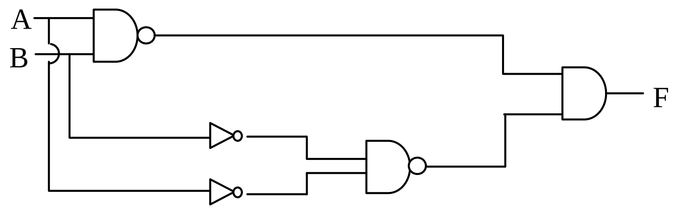


1) 2.00 m 2) 2.02 m 3) 3.60 m
4) 4.20 m 5) 4.40 m

35)



x y

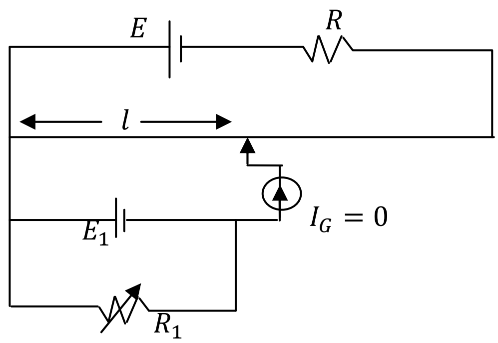


z

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

மேலே காட்டப்பட்ட உண்மை அட்டவணையுடன் தொடர்புடைய தருக்கச் சுற்றுக்கள்
1) A மட்டும் 2) B மட்டும் 3) C மட்டும்
4) A, B மட்டும் 5) B, C மட்டும்

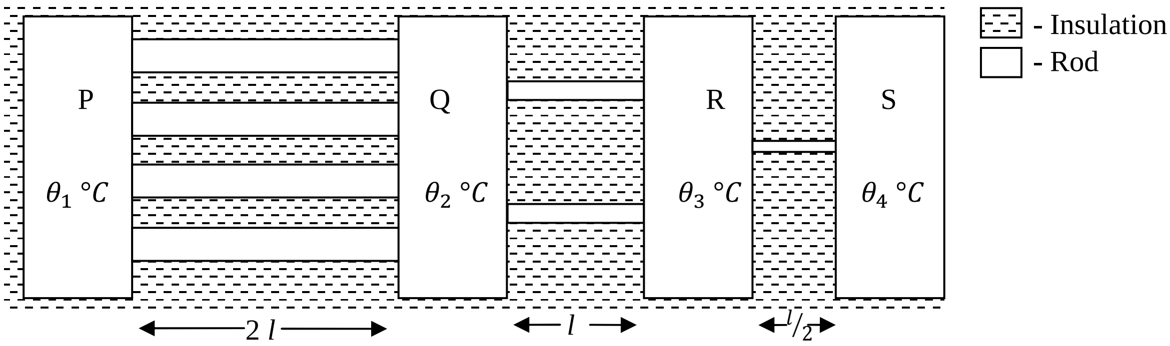
36) காட்டப்பட்ட அழுத்தமானிச் சுற்றுத் தொடர்பான கூற்றுக்களுள் தவறானது,



1) R ஐ அதிகரிக்கும் போது சமநிலை நீளம் அதிகரிக்கும்.
2) E ஆனது E_1 ஐ விட எப்போதும் பெரிதாக இருப்பின் மாத்திரமே சமநிலை நீளம் பெறப்படலாம்.
3) கலம் E_1 இன் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கதெனில் R_1 ஐ மாற்றும் போதும் சமநிலை நீளம் l மாற்றமடையாது.
4) R ஐக் குறைக்கும் போது அழுத்தமானிக்கும் குறுக்கேயுள்ள அழுத்த வீழ்ச்சி அதிகரிக்கும்.
5) மையப்பூச்சிய கல்வனோமானியின் தடையானது சமநிலை நீளத்தில் செல்வாக்குச் செலுத்தாது.

37) Q என்னும் மின்னேற்றமுடையதும் R ஆரையுடையதுமான திண்மக்கோளக்கடத்தியின் மேற்பரப்பில் மின்புலவலிமை, மின்னழுத்தம் என்பன முறையே E, V ஆகும். இதே ஆரையுடையதும். இதே மின்னேற்றம் Q உடையதுமான பொள் கோளக்கடத்தியின் மையத்திலிருந்து r தூரத்திலுள்ள $(r < R)$ புள்ளியில் மின்புலவலிமை, மின்னழுத்தம் என்பன முறையே.

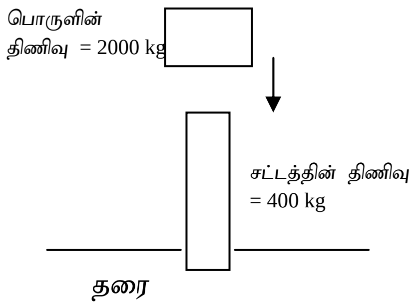
1) E, V 2) O, V 3) $\frac{ER^2}{r^2}, \frac{Vr}{R}$ 4) $O, \frac{Vr}{R}$ 5) $\frac{ER}{r}, V$

38) 

P, Q, R, S என்பன முறையே $\theta_1, \theta_2, \theta_3, \theta_4$ என்னும் மாறா வெப்பநிலைகளில் பேணப்பட்டுள்ள அறைகளாகும். P, Q என்பவற்றிற்கிடையே ஒவ்வொன்றும் $2l$ நீளமும் 2A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் உடைய நான்கு கோல்கள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. Q, R இடையே 2 நீளமும் A குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் உடைய இரண்டு கோல்களும், R, S என்பவற்றின் இடையே $l/_2$ நீளமுடையதும் $A/_2$ குறுக்குவெட்டுப் பரப்பும் உடைய தனிக்கோலும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. எல்லா ஏழு கோல்களும் ஒரே திரவியத்தினால் ஆக்கப்பட்டவை. அவை நான்கு வெப்பக்காவற் கட்டப்பட்டவையுமாகும். P, S க்கு இடையே 70 ℃ வெப்பநிலை வித்தியாசம் காணப்படுமாயின் Q, R ற்கு இடையேயுள்ள வெப்பநிலை வேறுபாடு.

1) 10 ℃ 2) 20 ℃ 3) 25 ℃ 4) 40 ℃ 5) 50 ℃

39) பாரமான விழும் பொருள்களைப் பயன்படுத்தி பெரிய உலோகச்சட்டங்கள் தரையினுள் இறக்கப்படுவதுண்டு. ஓய்விலிருந்து விடுவிக்கப்படும் 2000 kg திணிவுடைய அத்தகையதோர் பொருள் 400 kg திணிவுடைய சட்டத்தை 6.0 m s^{-1} கதியுடன் அடிக்கின்றது. அது சட்டத்தின் மேல் பின்னதைப்பு எதுவுமின்றி ஓய்வடைகின்றது. இம்மோதுகை காரணமாகச் சட்டமானது நிலத்தினுள் 0.75 m ஆழத்திற்கு இறக்கப்படுகிறது. (உருவைப் பார்க்க) பின்வரும் கூற்றுக்களைக் கருதுக.



A. பொருளானது சட்டத்திற்குமேலே 1.8 m உயரத்தில் இருந்து விடுவிக்கப்பட்டுள்ளது.

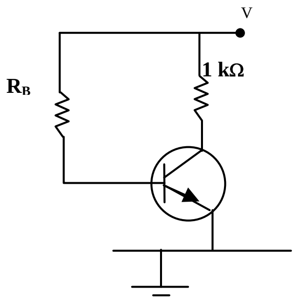
B. உலோகச் சட்டம் மோதுகையின் உடனடியாக சற்றுப் பின்னர் 5.0 m s^{-1} கதியுடன் அசையும்.

C. மோதுகையின் சற்றுமுன்னர் பொருள் கொண்டுள்ள முழு இயக்கசக்தியும் உலோகச் சட்டத்தை இறக்குவதற்குப் பயன்படுமாயின், நிலத்தினால் வழங்கப்படும் சராசரி தடுப்பு விசையானது 48 kN ஆகும்.

மேலுள்ள கூற்றுக்களில் சரியானவை.

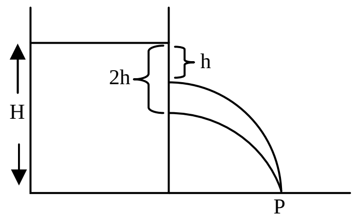
1) A மட்டும் 2) B மட்டும் 3) A, B மட்டும் 4) A, C மட்டும் 5) A, B, C எல்லாம்

40) உருவிற் காட்டப்பட்ட சிலிக்கன் திரான்சிற்றர் ஆனது உயிர்ப்பு ஆகாரத்தில் கோடலிடப்பட்டுள்ளது. $R_B = 100\,k\Omega$. அடி மின்னோட்டம் 50 μA, சேகரிப்பான் - காலி வோல்ற்றளவு 3V. அடி – காலி வோல்ற்றளவைப் புறக்கணிக்க. இத் திரான்சிற்றரின் மின்னோட்ட விரியலாக்கமானது,



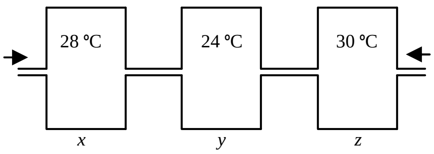
1) 30 2) 40 3) 50 4) 60 5) 100

41) தாங்கியொன்று H உயரத்திற்கு நீரினால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. தாங்கியிலுள்ள உச்சநீர் மட்டத்திலிருந்து h, 2h மட்டங்களில் சிறு துவாரங்கள் இடப்பட்டுள்ளன. இத்துவாரங்களிலிருந்து வெளியேறும் நீர்த்தாரைகள் தரையிலுள்ள ஒரு புள்ளி P ஐ உருவில் காட்டப்பட்டவாறு அடித்திருப்பின் H இன் பெறுமானம்.



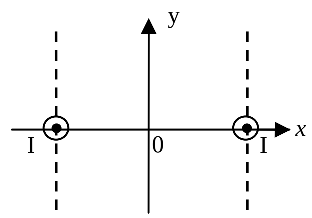
1) 3 h 2) 4 h 3) $\sqrt{2}\ h\,(1+\sqrt{2})$
4) $h\left(2+\sqrt{3}\right)$ 5) $\sqrt{6}\ h$

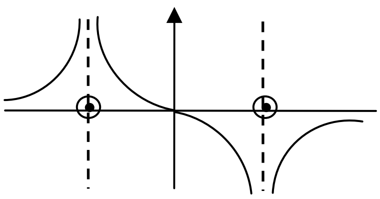
42) வெப்பநிலை 30 ℃ யும், தொடர்பு ஈரப்பதன் 70 % ஆகவுள்ள வளிமண்டல வளியானது முறையே 28 ℃, 24 ℃, 30 ℃ வெப்பநிலைகளில் பேணப்படுகின்ற X, Y, Z எனும் மூன்று பெரிய அறைகளின் ஊடாக மெதுவாக பாயச் செய்யப்படுகின்றன. 24 ℃, 28 ℃ மற்றும் 30 ℃ இல் வளிமண்டலத்திலுள்ள நிரம்பல் ஆவியின் அடர்த்திகள் முறையே 21.51 g m^{-3}, 26.93 g m^{-3} , 30.01 g m^{-3} எனின் அறை Z ஐ விட்டு வெளியேறும் வளியின் தொடர்பு ஈரப்பதன்.



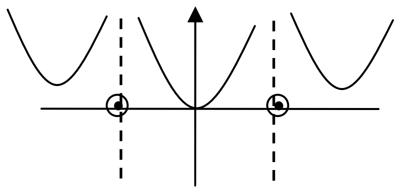
1) 70 % 2) 47 % 3) 41 % 4) 37 % 5) 35

43) xy தளத்திற்கு செங்குத்தாகுமாறு x அச்சின் வழியே வைக்கப்பட்டுள்ள இரு நீண்ட சமாந்தரக்கம்பிகள் சமனான மின்னோட்டம் I ஐ உருவிற் காட்டியவாறு கொண்டு செல்கின்றன. பின்வரும் வரைபுகளில் எது y அச்சின் திசை வழியேயுள்ள விளையுள் காந்தப்பாய அடத்தியின் தூரம் x உடனான மாறலைத் திறம்படக் காட்டுவது,

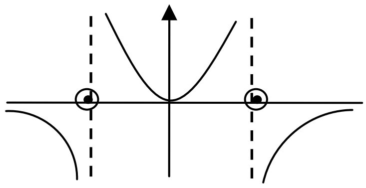




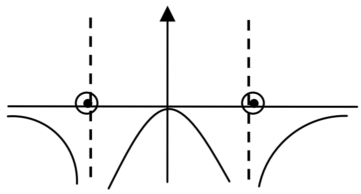
1)



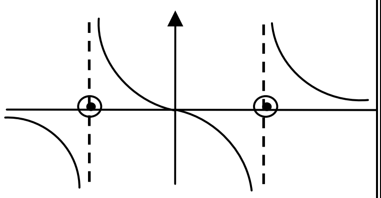
2)



3)



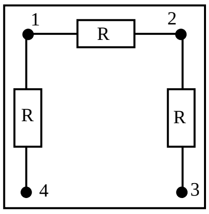
4)



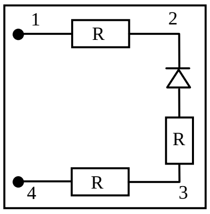
5)

44) ஒளிபுகாப்பெட்டி ஒன்று மின்னியல்கூறுகளைக் கொண்டுள்ளது. இதன் நான்கு முடிவிடங்களில் ஒரு சோடி முடிவிடங்களை 1.5 V மின்கலத்துடனும் மில்லி அம்பியர் மானியுடன் தொடராக இணைக்கும் போது பின்வரும் அளவீடுகள் பெறப்பட்டன. பெட்டிக்குள் காணப்படக்கூடிய சாத்தியமான ஒழுங்கமைப்பு.

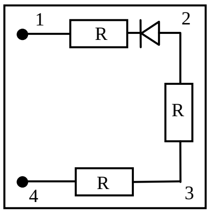
நேர்முடிவிடம்	மறைமுடிவிடம்			
	1	2	3	4
1	-	15 mA	7.5 mA	0
2	15 mA	-	15 mA	0
3	7.5 mA	15 mA	-	0
4	5 mA	7.5 mA	15 mA	-



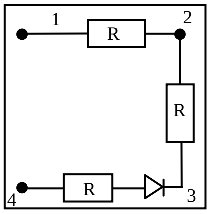
1)



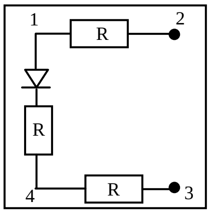
2)



3)



4)

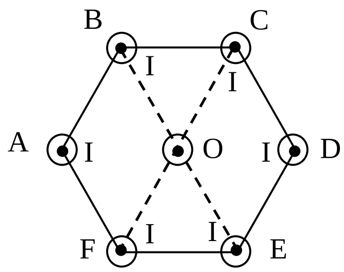


5)

45) 17 °C வெப்பநிலையில் இரு சர்வசமனான சுரமண்டல குழாய்கள் 200 Hz மீடிறனுள்ள சுரத்தைப் பிறப்பிக்கின்றன. இப்போது ஒரு குழாயின் வெப்பநிலை 27 °C க்கு உயர்த்தப்படும் போது ஒரு செக்கனில் கேட்கப்படும் அடிப்புக்களின் அண்ணளவான எண்ணிக்கை. $\left(\sqrt{\frac{30}{29}} = 1.02\right)$

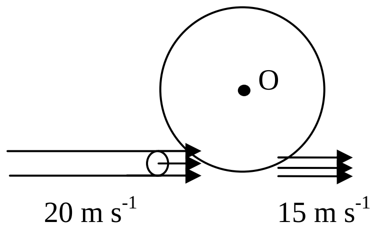
1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

46) ஒழுங்கான அறுகோணி ABCDEF இன் மையம் O ஆகும். முடிவில் நீளமான மெல்லிய நேரிய கம்பிகள் இத்தாளின் தளத்திற்குச் செங்குத்தாக புள்ளிகள் A, B, C, D, E, F என்பவற்றின் ஊடாக உருவிற் காட்டப்பட்டவாறு மின்னோட்டங்களைக் கொண்டு செல்கின்றன. A யினூடாகச் செல்லும் கம்பியானது அகற்றப்படும் போது O வினூடு செல்லும் கம்பியின் அலகு நீளத்தில் தொழிற்படும் விசையானது F எனக் காணப்படுகிறது. இச் செய்கைக்கு பதிலாக A யினூடாகச் செல்லும் கம்பியின் மின்னோட்டத் திசையைப் புறமாற்றுவதுடன் B, D, F என்பவற்றின் ஊடாகச் செல்லும் மின்னோட்டங்கள் இரட்டிக்கப்படும் போது O வினூடாக செல்லும் கம்பியின் அலகு நீளத்தில் தொழிற்படும் விசை.



1) O 2) $\frac{F}{2}$ 3) F 4) 2 F 5) 3 F

47) 10 cm ஆரையும் 10 kg திணிவும் உடைய சீரான தட்டு அதன் மையம் O பற்றி சுழல்வதற்கு சுயாதீனம் உள்ளது. 10 mm^2 குறுக்குவெட்டுப் பரப்புடைய கிடையான நீர்த்தாரையானது இத்தட்டின் விளிம்பு வழியே தொடலித்திசையில் 20 $m\ s^{-1}$ கதியுடன் அடித்து பின்பு 15 $m\ s^{-1}$ கதியுடன் வெளியேறுகிறது.

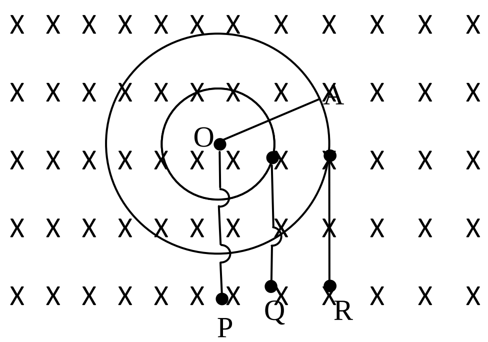


இத்தட்டின் கோண ஆர்முடுகலானது [r ஆரையுடையதும் m திணிவுடையதுமான வட்டத்தட்டின் சடத்துவத்திருப்பம் $I = {}^1/_2\, m\, r^2$] ஈர்ப்பு விளைவைப் புறக்கணிக்க.

நீரின் அடர்த்தி 1000 $kg\ m^{-3}$,

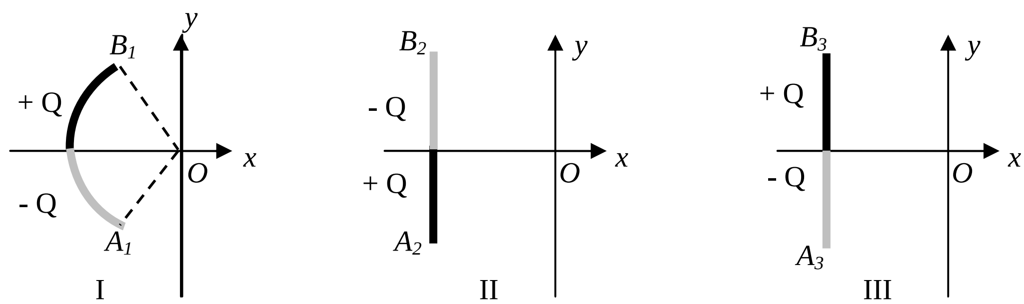
1) 0.001 $rad\ s^{-2}$ 2) 0.01 $rad\ s^{-2}$ 3) 0.1 $rad\ s^{-2}$
4) 0.5 $rad\ s^{-2}$ 5) 5 $rad\ s^{-2}$

48) r, 2r ஆரைகளையுடைய இரு ஒருமைய வட்டவடிவ கடத்திகள் ஒரே தளத்தில் கிடக்கின்றன. சீரான காந்தப் புலமானது இக்கம்பிகள் கிடக்கும் தளத்திற்கு செங்குத்தாகுமாறு உள்ளது. 2r நீளமுடைய உலோகக் கோல் ஒன்று இக் கடத்திகளின் பொது மையம் O பற்றி சீரான கோணக்கதியுடன் இக்கடத்திகளுடன் எப்போதும் தொடுகையிலிருக்குமாறு சுழல்கிறது. Q, R க் கிடையில் 12 V வோல்ற்றளவானது பெறப்படுமாயின் P, Q இற்குக் குறுக்கே பெறக்கூடிய வோல்ற்றளவு.

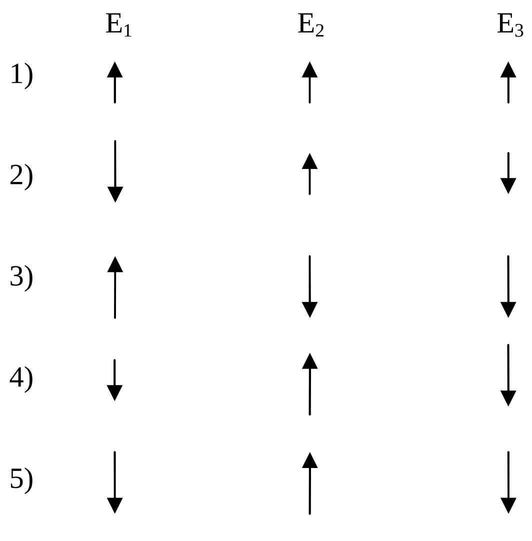


1) 3 V
2) 4 V
3) 6 V
4) 9 V
5) கோல் இயங்கும் கோணக் கதியில் தங்கியிருக்கும்.

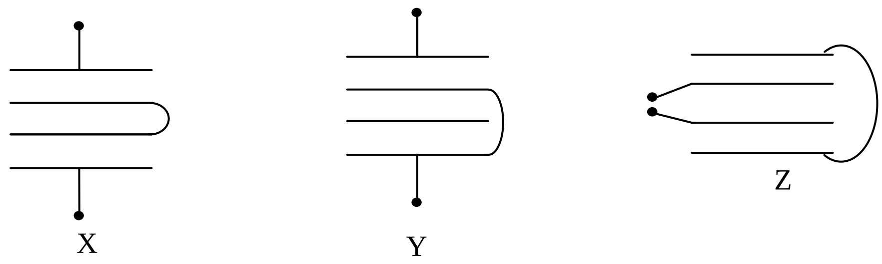
49)



உருவானது x அச்சுப் பற்றி சமச்சீராக வைக்கப்பட்டுள்ள மூன்று சமநீளங்களைக் கொண்ட காவலிக் கோல்களைக் காட்டுகிறது. இவை அவற்றின் மேல் அரைவாசிக்கும் கீழ் அரைவாசிக்கும் + Q அல்லது – Q மின்னேற்றத்தை கொண்டுள்ளன. உரு I, II, III என்பவற்றின் முறையே புள்ளி O வில் உள்ள விளையுள் மின்புல வலிமையினது திசையையும் அவற்றின் தொடர்புப் பருமனையும் காட்டுவது,



50)



ஒவ்வொன்றும் A பரப்பளவுடையதும் d இடைத்தூரத்தால் வேறாக்கப்பட்டவையுமான *4* சர்வசம தட்டுக்களைக் கொண்டு உருவாக்கப்பட்ட கொள்ளளவிகளின் *3* வெவ்வேறு ஒழுங்கமைப்புக்களை X, Y, Z எனும் உருக்கள் காட்டுகின்றன. காட்டப்பட்ட முடிவிடங்களுக்கிடையில் இவ் ஒழுங்கமைப்புக்களின் தேறிய கொள்ளளவங்கள் முறையே Cx, Cy, Cz எனின் விகிதம் Cx : Cy : Cz ஆனது,

1) 1 : 1 : 1 2) 1 : 2 : 1 3) 2 : 1 : 1 4) 1 : 2 : 3 5) 6 : 3 : 2

வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2019

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

FWC

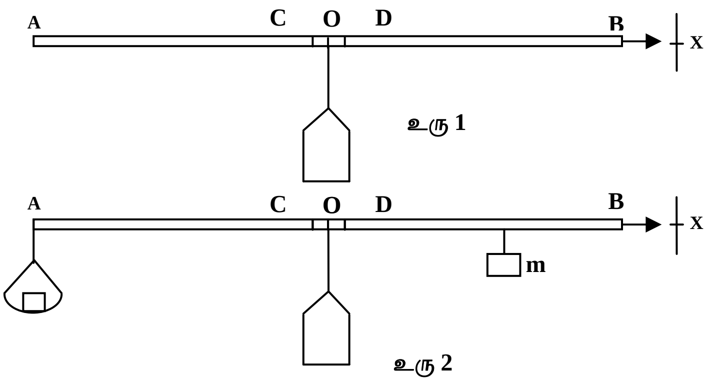
தரம் :- 13 (2019)	பௌதிகவியல் – II A	நேரம் :- 3 மணித்தியாலம் 10 நிமிடம்

$g = 10\ N\ kg^{-1}$

பகுதி – II A

❖ **எல்லா நான்கு வினாக்களுக்கும் இத்தாளிலேயே விடையளிக்க.**

(01) மிகச்சிறிய திணிவுகளை அளவிடுவதற்காக ஒரு மாணவனால் அமைக்கப்பட்ட எளிய தராசு உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. முதலில் உரு 1 இல் உள்ளவாறு நடுப்புள்ளி O இல் கத்தியோரத்தின் மீது மீற்றர் சட்டமானது சமநிலைப்படுத்தப்படும். பின்பு **A இல்** இணைக்கப்பட்ட m_0 திணிவுடைய தராசுத் தட்டு மீது அளவிடப்படவேண்டிய சுமை M இடப்பட்டு **நிலைத்த சுமை** m உடன் மீண்டும் சமநிலை ஏற்படுத்தப்படும் (உரு 2).



AB – மில்லிமீற்றரில் உள்ள சீரான மீற்றர்சட்டம்
C, D என்பன மையப்புள்ளி O விலிருந்து 1cm அப்பால் இருபுறத்திலும் உள்ள புள்ளிகள்
இலேசான காட்டியொன்று B யுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது. சமநிலையின் போது இக்காட்டியானது X என்னும் குறியுடன் பொருந்தச் செய்யப்படும். (m இன் தானமானது **D இலிருந்து B வரை** மாற்றப்படக்கூடியது)

i. சமநிலையின் போது O இலிருந்து m தொங்கவிடப்பட்ட புள்ளியின் தூரம் x (mm இல்) எனின் M, m, m_0, x என்பவற்றுக்கிடையில் உள்ள தொடர்பொன்றை எழுதுக.

....

ii. அறியாத்திணிவு M இற்கான கோவையை தெரிந்த திணிவுகள் m, m_0 இலும் x இலும் எடுத்துரைக்க.

....

iii. m_0 = 1g, m = 100 g எனின் இத்தராசின் மூலம் அளக்கத்தக்க இழிவுச்சுமை யாது?

....

....

இத்தராசின் உணர்திறன் யாது?

....

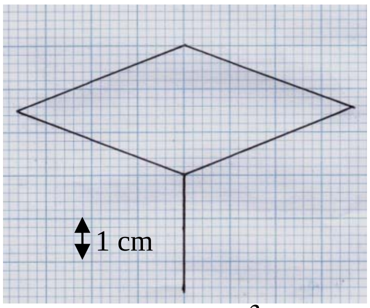
....

iv. இப்போது தராசுத்தட்டு தொங்கவிடப்படும் புள்ளியும் A இலிருந்து C வரை மாற்றப்படலாமெனக் கருதுக. இத்தராசு மூலம் அளவிடத்தக்க உயர்சுமையைக் கணிக்க.

....

....

(b) இத்தராசின் மூலம் அறியாச்சுமையொன்றின் பெறுமானம் 30g என அறியப்படுவதாகக் கொள்க. விசையிணைகர ஆய்கருவி மூலம் இப்பெறுமானத்தைச் சரிபார்ப்பதற்கு ஒரு மாணவன் விரும்புகிறான். அறியாச்சுமை ஆய்கருவியின் மத்தியில் இணைக்கப்படுகிறது. ஏனைய இருசுமைகளுக்காக (40g, 40g) அல்லது (200 g, 200 g) திணிவுச் சோடிகளில் ஒன்றை அவன் பயன்படுத்தியிருக்க முடியும்.



உரு 3

வரைபலகை மீது இழைகளில் நிலைகள் உரு 3 இல் உள்ளவாறு குறிக்கப்பட்டிருந்தது. பொருத்தமான ஓர் அளவிடைக்கேற்ப இணைகரம் பூர்த்தியாக்கப்பட்டது.

i. இழைகளில் நிலையைக் குறிப்பதற்கு அவனுக்குத் தேவையான மேலதிக உபகரணங்கள் யாவை?

....

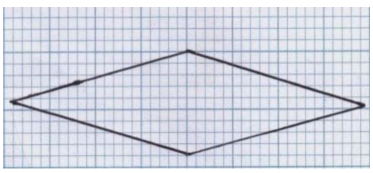
ii. பரிசோதனையின் போது மாணவனால் தெரிவு செய்யப்பட்ட திணிவுச் சோடியை இனங்காண்க.

....

iii. உரிய அளவிடையை இனங்கண்டு அறியாச் சுமையின் பருமனைத் துணிக.

....

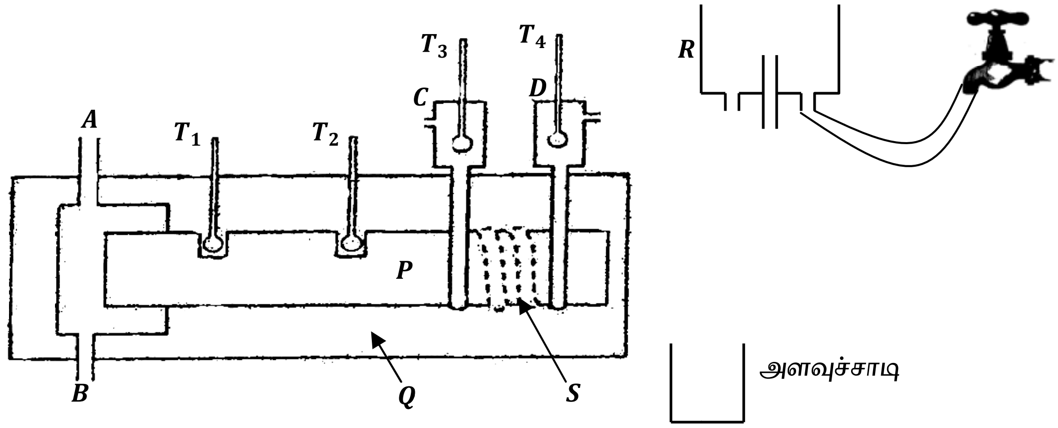
iv. மேலுள்ள அறியாச்சுமையை நீரினுள் அமிழ்த்தும் போது இழைகளின் புதிய நிலைகள் உரு 4 இல் உள்ளவாறு காணப்பட்டிருந்தது. (அதே அளவிடைக்கேற்ப) சுமை ஆக்கப்பட்ட திரவியத்தின் தன்னீர்ப்பைக் கணிக்க.


உரு 4

....

....

(02) சேளின் முறையைப் பயன்படுத்தி உலோகம் ஒன்றினது வெப்பக்கடத்தாறைத் துணிவதற்குரிய பரிசோதனை அமைப்பினது பகுதியை உருகாட்டுகிறது.



P - உலோகக் கோல் R – மாறா அமுக்கத் தொட்டி ஆய்கருவி
Q – காவற்கட்டு S – சுருள் உலோகக்குழாய்

(a) S இனூடாக நீரைப் பாயச் செய்தும், அளவுச் சாடியினுள் நீரைச் சேகரித்துக் கொள்வதற்குமாக இறப்பர்க் குழாய்களை எவ்விதம் தொடுப்பீரென்பதை மேலுள்ள உருவில் குறித்துக் காட்டுக.

(b) இப்பரிசோதனையை மேற்கொள்வதற்குத் தேவையான மேலதிக உபகரணங்களைக் குறிப்பிடுக.

....

....

(c) நீராவியானது B இனூடாகச் செலுத்தப்படாது A இனூடாகச் செலுத்தப்படுவதே சிறந்ததாகும். இதற்குரிய இரு காரணங்களைக் குறிப்பிடுக.

i) ....

ii) ....

(d) தொகுதியானது உறுதிநிலையை எய்தியுள்ளது என்பதை எவ்விதம் நீர் உறுதிப்படுத்துவீர்?

....

(e) இப்பரிசோதனை தொடர்பாக பின்வரும் தகவல்கள் பெறப்பட்டுள்ளன.

வெப்பமானி T_1 இனது வாசிப்பு $(\theta_1) = 79.0$ ℃

வெப்பமானி T_2 இனது வாசிப்பு $(\theta_2) = 65.0$ ℃

வெப்பமானி T_3 இனது வாசிப்பு $(\theta_3) = 40.0$ ℃

வெப்பமானி T_4 இனது வாசிப்பு $(\theta_4) = 31.0$ ℃

3.0 நிமிட நேரத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட நீரின் திணிவு $= 0.4\ kg$

உலோகக்கோலின் குறுக்குவெட்டுப்பரப்பு $= 1.2 \times 10^{-3} m^2$

வெப்பமானியின் T_1, T_2 என்பவற்றுக்கு இடையிலுள்ள தூரம் $(d) = 8.0\ cm$

நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $(S_w) = 4200\ J\ kg^{-1} K^{-1}$

உலோகத்தின் வெப்பக்கடத்தாறைக் (k) கணிக்க.

....

....

....

....

....

....

(f) நீரின் பாய்ச்சல் வீதமானது உயர்வாகப் பேணப்பட்டிருப்பின் k இற்குப் பெறப்பட்ட பெறுமதியின் திருத்தமானது குறைவாக இருந்திருக்குமென உமது நண்பன் குறிப்பிடுகின்றார். அவரது கூற்றை நீர் ஏற்றுக்கொள்வீரா? காரணம் கூறுக.

....

(g) இப்போது மாறா அமுக்கத் தொட்டி ஆய்கருவி மூலமான நீர்வழங்கல் அகற்றப்பட்டு உலோகக் கோல் P யின் முனையானது பனிக்கட்டி நீர் கலவை கொண்ட தொகுதியொன்றுடன் இணைக்கப்படுவதாகக் கருதுக. வெப்பமானிகள் T_1, T_2 என்பன முன்னைய அதே வெப்பநிலைகளையே இப்போதும் காட்டுமாயின் பனிக்கட்டி உருகும் வீதத்தைக் காண்க.

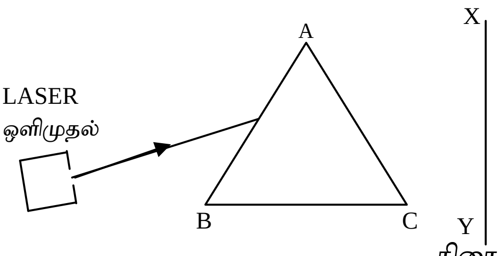
(பனிக்கட்டியின் உருகலின் தன்மறைவெப்பம் $= 3.0 \times 10^5$ J K^{-1} ஆகும்.)

....

....

....

(03) (a) கண்ணாடி அரியமொன்றின் முகம் AB யின் மீது LASER ஒளிமுதலிலிருந்து வெளிப்படும் ஒளிகதிரானது இழிவுவிலகல் நிலையில் படுவதை உரு *1* காட்டுகிறது. முகம் AC யில் இருந்து வெளிப்படும் கதிரானது திரையில் ஒளிப்பொட்டை ஏற்படுத்துகிறது.



உரு *1*

i. உரு *1* இல் காட்டப்பட்ட ஒளிக்கதிர் முகம் AC யினூடு வெளியேறுவதைக் காட்டி இழிவு விலகல் கோணத்தை D எனவும் திரையில் பெறப்படும் ஒளிப்பொட்டை P எனவும் குறித்துக் காட்டுக.

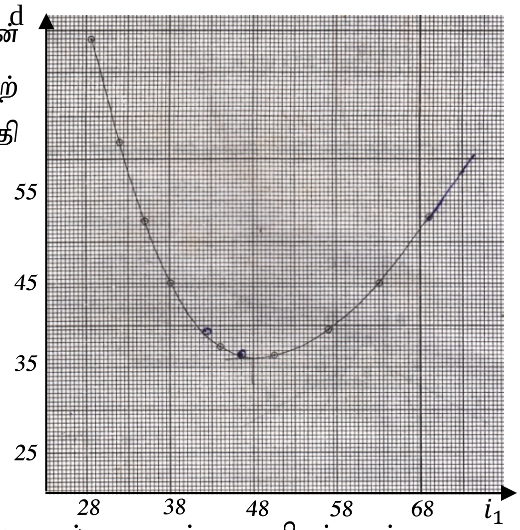
ii. முகம் AB யில் படுகோணம் i முறிகோணம் r எனத் தரப்பட்டிருப்பின் i, r என்பவற்றை அரியத்தின் முறிக்கும் கோணம் A, இழிவு விலகல் கோணம் D என்பன சார்பாகத் தருக.

i = ... r = ...

iii. படுகதிரின் திசை மாறாதிருக்க அரியமானது வலஞ்சுழியாக சிறுகோணம் ஒன்றினூடாகத் திருப்பப்படுவதாக கருதுக. இதன் போது P யானது எத்திசை நோக்கி நகரும். (X ஐ நோக்கியா அல்லது Y ஐ நோக்கியா)

....

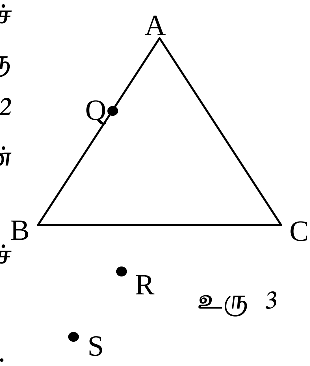
iv. முகம் AB மீது படுகோணம் i_1 உடன் விலகற்கோணம் d இனது மாறல் உருவிற் காட்டப்பட்டுள்ளது. வரைபைப் பயன்படுத்தி பின்வருவனவற்றைக் காண்க.



1. அரியத்தின் முறிக்கும்கோணம்
   A ....
2. அரியத்தின் முறிவுச்சுட்டி
   n ....
   $(\sin 48° = 0.748 , \sin 30° = 0.500)$

v. இதே முறிக்கும் கோணத்தைக் கொண்டதும் ஆனால் குறைந்த முறிவுச் சுட்டியுடைய பிளாத்திக்குத் திரவியத்தால் செய்யப்பட்டதுமான அரியத்துக்குரிய படுகோணம் i_1 உடனான விலகற்கோணம் d இன் மாறலை (a) iv இலுள்ள உருவில் பரும்படியாகக் காட்டுக.

(b) அவதிக்கோண முறையைப் பயன்படுத்தி கண்ணாடி அரியத்தின் முறிவுச் சுட்டிக்குரிய பெறுமானத்தை செவ்வை பார்ப்பதற்குத் தீர்மானிக்கும் ஒரு மாணவியால் மேற்கொள்ளப்பட்ட பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பு உரு 2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. ஊசி Q ஆனது அரியத்தின் முகம் AB உடன் தொடுகையுறுமாறு நிலைக்குத்தாக நிறுத்தப்பட்டுள்ளது.



உரு 3

i. ஊசிகள் R, S குற்றப்படுவதற்குரிய பரிசோதனைச் செயன்முறையை குறிப்பிடுக.

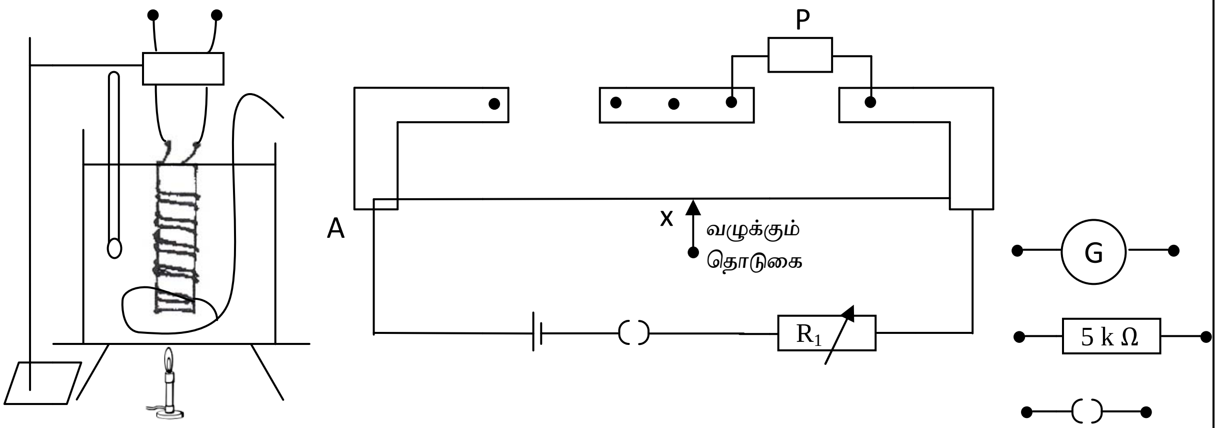
....
....
....

ii. இம்மாணவி மேற்கொள்ளவேண்டிய அமைப்புப் படிமுறைகளை உரு3 இல் தெளிவாகக் காட்டுக.

iii. அரியத்தின் முறிவுச்சுட்டி n இற்குரிய கோவையொன்றை மேலே உரு 3 இல் வரையப்பட்ட அமைப்பிலிருந்து பெறக்கூடிய ஓர் அளவீடு (α என்க) தொடர்பாக எழுதுக. α ஐ உரு 3 இல் தெளிவாகக் காட்டுக.

iv. இப்போது முகம் AC மீது ஒரு நீர்ப்படையானது கண்ணாடி வழுக்கியின் உதவியுடன் ஏற்படுத்தப்படுமாயின் ஊசிகள் R, S என்பவற்றின் புதிய நிலைகள் R', S' என்பவற்றின் பரும்படி நிலைகளை உரு 2 இல் வரைந்து காட்டுக.

(04) உரு 1 ஆனது உலோகக் கம்பியொன்றின் தடைவெப்பநிலைக் குணகத்தைத் தீர்மானிப்பதற்காக அமைக்கப்பட்ட பூரணமற்ற பரிசோதனை ஒழுங்கமைப்பைக் காட்டுகிறது. உலோகக் கம்பியானது ஒரு மரக்கட்டை மீது சுற்றுகளுக்கிடையில் குறுஞ்சுற்று ஏற்படாத வண்ணம் சுற்றப்பட்டுள்ளது.



உரு 1

(a) காட்டப்பட்ட உருப்படிகளை மேலுள்ள வெளியில் வரைவதன் மூலம் இவ்வொழுங்கமைப்பைப் பூரணப்படுத்துக.

(b) i. கூறு P ஐ இனங்காண்க.

....

ii. இப்பரிசோதனைக்குப் பயன்படுத்துவதற்குப் பொருத்தமான கம்பி எது? செப்புக் கம்பியா? அல்லது நைக்குரோம் கம்பியா? காரணம் தருக.

....

....

....

iii. உருவிற் காட்டியவாறு இரட்டைக் கம்பிகளாகச் சுற்றுவதன் காரணம் யாது?

....

....

....

iv. 5 kΩ தடை வைத்திருக்கப்படுவதன் நோக்கம் யாது?

....

....

(c) குறித்த ஒரு வெப்பநிலை $\theta\,°C$ யில் உலோகக் கம்பியின் தடையானது R_θ ஆகும். மீற்றர் பாலமானது P இன் தடை R_1 ஆன உள்ள போது A யிலிருந்து *l cm* தூரத்தில் (AX = *l cm* , XB = 100 – *l cm*) சமனிலைப்படுத்தப்பட்டுள்ளது.

i. கம்பிச் சுருளின் தடை R_θ இற்குரிய கோவையை அதன் தடைவெப்பநிலைக் குணகம் (α) மற்றும் 0 ºC வெப்பநிலையில் உள்ள தடை (R_0) என்பன சார்பாக எழுதுக.

....

ii. R_θ வை R_1 மற்றும் l உடன் தொடர்புபடுத்துக.

....

....

iii. $\frac{l}{100-l}$ எதிர் θ வரைபினது படித்திறன், வெட்டுத்துண்டு என்பன முறையே 1.2×10^{-3} ºC^{-1} , 0.3 எனக் காணப்பட்டதாயின் தடை வெப்பநிலைக் குணகத்தைக் கணிக்க.

....

....

....

வடமாகாணக் கல்வித் திணைக்களத்துடன் இணைந்து
தொண்டைமானாறு வெளிக்கள நிலையம் நடாத்தும்
தவணைப் பரீட்சை, யூன் - 2019

FWC

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

தரம் :– 13 (2019)	பௌதிகவியல் – II B	

பகுதி - II B
கட்டுரை வினாக்கள்

❖ **நான்கு வினாக்களுக்கு விடை எழுதுக.**

(05) (a) சைக்கிளோட்டி ஒருவர் கிடையான தெரு வழியே மாறாவேகத்துடன் பயணம் செய்கின்றார்.

i. சைக்கிளோட்டி மீது தொழிற்படும் விளையுள் விசை பற்றிக் குறிப்பிடுக.

ii. சைக்கிளோட்டி வலப்புறமாகப் பயணம் செய்யும் போது சைக்கிளின் முன்புற, பின்புற ரயர்களின் மீது தொழிற்படும் உராய்வு விசைகள் முறையே F_1 , F_2 என்பவற்றின் பருமன் மற்றும் திசைகளைக் காட்டுவதற்காக அம்புத்தலையிடப்பட்ட கோட்டுத் துண்டங்களை A, B என்னும் புள்ளிகளில் குறித்துக் காட்டுக. (சைக்கிளை வரைய வேண்டியதில்லை)

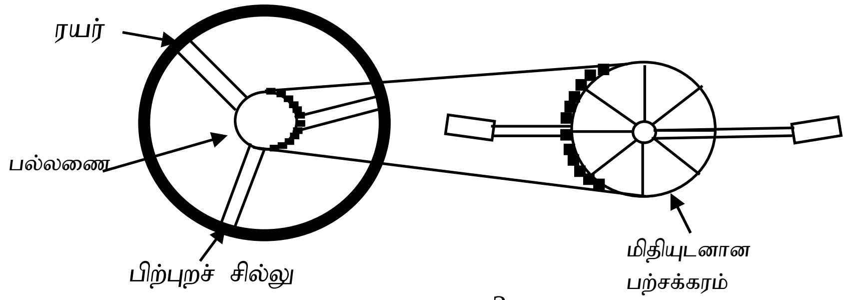
(b) i. சைக்கிளானது வலப்புறமாக ஆர்முடுகும் போது மேலே பகுதி (a) ii இலுள்ள விசைகள் F_1 , F_2 என்பவற்றுக்கிடையிலுள்ள தொடர்பு யாது?.

ii. சைக்கிளின் இரு சில்லுகளுக்கும் தரைக்கும் இடையிலுள்ள இயக்கவியல் உராய்வுக் குணகம் மாறிலியெனக் கொள்க. இவ்வாறுள்ள போதும் பகுதி (b) i இல் உம்மால் கூறப்பட்ட தொடர்புடமையானது நடைமுறை நிலைமைகளில் எவ்விதம் அடையப்படலாமென்பதை சைக்கிளின் வடிவமைப்புத் தொடர்பாக விளக்குக.

iii. சைக்கிளோட்டியினதும் சைக்கிளினதும் மொத்தத்திணிவு 80 kg உம் இவற்றின் மீதுள்ள மொத்தத் தடை விசை 40 N உம் ஆகும். சைக்கிளோட்டி அவரது கதி 8.0 m s $^{-1}$ ஆகும் சந்தர்ப்பத்தில் சைக்கிளை மிதிப்பதை (Pedalling) நிறுத்தியிருப்பதுடன் சைக்கிள் ஓய்வுக்குக் கொண்டு வரப்படுகிறது.

1. சைக்கிளோட்டியினதும் சைக்கிளினதும் ஆரம்ப அமர்முடுகல் யாது?
2. சைக்கிளோட்டி சைக்கிள் மிதிப்பதை நிறுத்தியதிலிருந்து அவர் ஓய்வடையும் வரை சென்றிருக்கக் கூடிய தூரத்தை மதிப்பிடுக.
3. பகுதி iii 2 இலுள்ள உமது விடையானது (செப்பமானதாக அன்றி) ஒரு மதிப்பீடாகவே அமைவதற்குரிய ஒரு காரணத்தைக் குறிப்பிடுக.

(c) உரு 2 ஆனது சைக்கிளினது மிதிக்கட்டைகளுடனான (pedal) பற்சக்கரம் (crank) மற்றும் பல்லணை (gear) என்பவற்றைக் காட்டுகிறது. இப்பகுதிக்கு விடையளிக்கும் போது சைக்கிளின் கதியை $4.2\ m\ s^{-1}$ எனக் கொள்க.



உரு 2

750 N என்னும் விசையானது மிதிக் கட்டை ஒன்றின் மீது மிதிப் புயத்திற்கு (pedal arm) செங்குத்தாகுமாறு வழங்கப்படுவதாகக் கருதுக. கணிப்புக்களை எளிதாக்குவதன் பொருட்டு மற்றைய மிதி மீதுள்ள விசையையும் கீழ்ப்புறச் சங்கிலி (lower part of the chain) மீதுள்ள இழுவையையும் புறக்கணிக்க. கீழே தரப்பட்டுள்ள தரவுகளை இதில் பயன்படுத்த முடியும்.

மிதியுடனான பற்சக்கரத்தின் ஆரை = 9 cm

பல்லணையின் ஆரை = 3 cm

ரயரின் ஆரை = 30 cm

மிதிப் புயத்தின் ஆரை = 15 cm

i) ரயரின் கோணக்கதியைக் கணிக்க.

ii) சைக்கிள் எக்கோணக்கதியுடன் மிதிக்கப்படுகிறது?

iii) உரு 2 ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதி செய்து பின்வரும் விசைகளைக் குறித்துக் காட்டுக.

1. மிதியுடனான பற்சக்கரம் மீது சங்கிலியினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை, T_1
2. பல்லணை மீது சங்கிலியினால் பிரயோகிக்கப்படும் விசை, T_2
3. பிற்புற ரயரின் மீது தொழிற்படும் உராய்வு விசை, F.

iv) மேற்புற சங்கிலி மீது தொழிற்படும் இழுவை விசையைக் கணிக்க. (மேற்புற சங்கிலி மீது தொழிற்படும் இழுவை எல்லாப் புள்ளிகளிலும் சமனானது எனக் கருதுக.)

v) பிற்புற சில்லு மீது தொழிற்படும் உராய்வு விசையைக் கணிக்க.

(06) (a) i. F என்னும் இழுவையின் கதி ஈர்க்கப்பட்ட இழையொன்றின் வழியே குறுக்கலைக் கதிக்கான கோவையை இழையின் அலகு நீளத்திணிவு m, F சார்பாக எழுதுக.

ii. இவ்விழையின் இரு முனைகளும் நிலைத்த புள்ளிகளுக்கிடையே ஈர்க்கப்பட்டுள்ள போது அடிப்படை வகையிலான அதன் அதிர்வுக் கோலத்தை வரைந்து இழையின் நீளம் l, m, F தொடர்பாக அதன் அடிப்படை அதிர்வு மீடிறன் f_0 இற்கு உரிய கோவையைப் பெறுக.

iv. ஒரே இழுவிசை F இன் கீழ் ஈர்க்கப்பட்டுள்ள இருசர்வசமனான இழைகள் f_0 எனும் அடிப்படை மீடிறனை உருவாக்குகின்றது. இவ்விழைகளில் ஒன்றின் இழுவை ΔF எனும் மிகச்சிறிய அளவினால் அதிகரிக்கப்படுகிறது. இவை இரண்டும் இப்போது ஒன்றாக அவற்றின் அடிப்படை நிலைகளில் அதிரவைக்கப்படும் போது உருவாக்கப்படும் அடிப்புக்களின் மீடிறன் $f_b = f_0\left(\frac{\Delta F}{2F}\right)$ எனக் காட்டுக. (சாடை x உடன் ஒப்பிடும் போது Δx ஆனது சிறிதாக இருப்பின் $(x+\Delta x)^n = x^n\left(1+n\frac{\Delta x}{x}\right)$)

v. இரண்டு சர்வசம வயலின் இழைகள் ஒரே இழுவையின் கீழ் 440 Hz அடிப்படை மீடிறனில் ஒத்திசைந்திருந்தன. ஓர் இழையின் இழுவையானது சற்று அதிகரிக்கப்பட்டு மீண்டும் இவ்விரு இழைகளும் அவற்றின் மத்தியில் ஒரே வேளையில் பிடுங்கப்பட்டு அதிரச் செய்யப்படுகின்றன. இதன் போது ஒரு செக்கனுக்கு 1.5 அடிப்புகள் கேட்டன எனில் இழையின் இழுவை எச்சதவீதத்தால் மாற்றப்பட்டுள்ளது எனக் காண்க.

(b) உரு *1* ஆனது l நீளமுடையதும் ஒரு முனை மூடப்பட்டதுமான குழாய் ஒன்றினைக் காட்டுகிறது. கீழுள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் போது குழாயின் முனைத்திருத்தத்தைப் புறக்கணிக்க.

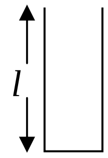


Fig 1

i. அடிப்படை மற்றும் முதலாம் மேற்றொனி வகைகளுக்குரிய இக்குழாயின் நிலையலைக் கோலங்களை தனித்தனியாக வரைந்து காட்டுக. (இதற்காக உரு *1* ஐ விடைத்தாளில் பிரதி செய்க)

ii. இக்குழாய்க்குரிய n ஆவது மேற்றொனி மீடிறன் f ஆனது $f = (2n+1)f_0'$ என்பதால் தரப்படுகின்றது. இங்கு $n = 1, 2, 3, \ldots$; f_0' ஆனது அடிப்படை வகையினது மீடிறன். பகுதி (b) i இலுள்ள முதல் மேற்றொனி அதிர்வு வகைக்கு இத்தொடர்பை வாய்ப்புப் பார்க்க.

(c) ஒரு புதிய வகையான இசைக்கருவியொன்று L நீளத்தையும், $\frac{L}{10}$ விட்டத்தையும் கொண்ட உலோகக் குழாய் ஒன்றைப் பயன்படுத்தி வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. அலகு நீளத்திற்கு m திணிவைக் கொண்ட ஓர் இழையானது இக்குழாயின் திறந்த முனைக்குக் குறுக்காக விட்டம் வழியே ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. குழாயின் மறுமுனை மூடப்பட்டுள்ளது. அறைவெப்பநிலை வளியில் ஒலியின் கதி V ஆகும். குழாயின் முனைத்திருத்தத்தைப் புறக்கணிக்க.

இழையின் மூன்றாம் இசைச்சுரமானது வளி நிரலில் ஒலி அலைகளின் அடிப்படை மீடிறனுக்கு ஒத்திசையும் வகையில் இசைவிளைவு (musical effect) ஏற்படுத்த விரும்பப்படுகின்றது.

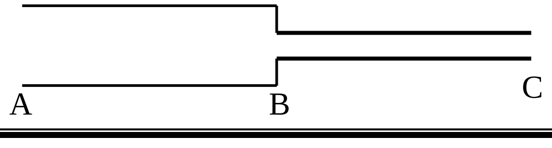
i. இந்த இசைவிளைவை ஏற்படுத்துவதற்காக இழையில் இருக்கவேண்டிய இழுவை F ஐ ஏனைய பரமானங்கள் சார்பாக (V, L, m) எழுதுக.

ii. இழுவையானது பகுதி (c) i இல் கணிக்கப்பட்ட இழுவையின் இருமடங்காக மாற்றப்படுமாயின் இக்கருவியினால் பிறப்பிக்கப்படும் ஒலிக்கு யாது நிகழும்.

iii. பகுதி (c) i இல் கணிக்கப்பட்ட இழுவிசையுடன் இழையில் வேறு ஏதாவது இசையங்கள் வளி நிரலில் உருவாக்கப்படும் நிலை அலைகளுடன் பரிவுறுமாறு இருந்திருக்குமாயின் அவற்றைக் குறிப்பிடுக.

(07) (a) i. பாய்மப் பாய்ச்சலுக்குரிய புவாசேயின் சமன்பாடானது குறியீட்டு வடிவில் $Q = \frac{\pi \, \Delta P \, r^4}{8 \, \eta \, l}$ என எழுதப்படலாம். இச்சமன்பாட்டிலுள்ள ஒவ்வொரு கணியத்தையும் இனம்காண்க.

ii. வெவ்வேறு குறுக்குவெட்டுக்களைக் கொண்ட இரு ஒடுங்கிய குழாய்கள் தொடராக இணைக்கப்பட்டிருப்பதை உரு *1* காட்டுகிறது.



உரு 1

A யிலிருந்து C வரை குழாய்கள் வழியே அமுக்கத்தின் மாறல்களைக் காட்டுவதற்காக பரும்படி வரிப்படங்களை,

1. உறுதி வீதத்தில் **பிசுக்குத்தன்மையற்ற** பாயி குழாய்களின் ஊடாகப் பாயும் போதும்,
2. **பிசுக்குப் பாய்மம்** அதனூடாக உறுதியான வீதத்தில் பாயும் போதும்

வரைந்து காட்டுக.

iii. இப்போது உரு *1* இல் காட்டப்பட்ட குழாய் ABC யின் ஊடாக பிசுக்குப்பாய்மம் ஒன்றினது உறுதிப்பாய்ச்சலைக் கருதுக. குழாய்கள் AB மற்றும் BC என்பவற்றின் ஆரைகள் முறையே r, $r/_2$ ஆகும். A க்கும் C க்கும் இடையே ΔP எனும் அமுக்க வித்தியாசம் பேணப்படும் போது AB, BC என்பவற்றிற்கு குறுக்கே உள்ள அமுக்க வித்தியாசங்களை ΔP சார்பாகக் காண்க.

(b) l நீளமுடையதும் r ஆரையுடையதுமான குழாய் ஒன்றினூடு நெருக்கும் தகவற்ற பிசுக்குத் திரவம் ஒன்றினது பாய்ச்சலுக்குரிய புவாசேயின் சூத்திரமானது மின்னியல் சுற்றுக்களில் ஓமின்விதியுடன் ஒப்பிடத்தக்க வகையில் $\Delta P = RQ$ எனும் வடிவில் மீள எழுதப்படலாம். R ஆனது குழாய் வழியே பாய்மப் பாய்ச்சலுக்கு குழாயினால் வழங்கப்படும் தடை ஆகும். புவாசேயின் சூத்திரமானது மனித உடலில் குருதிப் பாய்ச்சல் பற்றிய அண்ணளவான கணிப்புக்களுக்குப் பயன்படுத்தப்படுவதுண்டு. ஓய்வாகவுள்ள ஒரு மனிதனின் குருதிச் சுற்றோட்டத்தினைக் கருதுக. இடது இதய கீழறையிலிருந்து வலது மேலறைக்கு இதயத்தால் குருதி பம்பிக்கப்படும் வீதம் 100 cm^3 s^{-1} ஆகும். பின்வரும் வினாக்களுக்கு விடையளிக்கும் போது எல்லா மயிர்த்துளைக் குழாய்களும் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதாகவும் அவை ஒவ்வொன்றும் நீளம் l, ஆரை r என்பவற்றைக் கொண்டவனவாகவும் ஒரே அமுக்கவேறுபாடு ΔP இன் கீழ் தொழிற்படுவதாகவும் கருதுக.

i. தனி ஒரு மயிர்த்துளைக்குழாய் ஒன்றினால் குருதிப் பாய்ச்சலுக்கு வழங்கப்படும் தடை R இற்கு உரிய கோவையை l, r மற்றும் குருதியின் பிசுக்குமை η சார்பாக எழுதுக.

ii. மனித உடலில் N மயிர்த்துளைக்குழாய்கள் காணப்படுமாயின் குருதிப் பாய்ச்சலுக்கு வழங்கப்படும் மொத்தத்தடை $R' = \frac{R}{N}$ எனக் காட்டுக.

iii. ஒவ்வொரு மயிர்த்துளைக்குழாயும் ஆரை r = 4 μm, நீளம் l = 1 mm கொண்டனவாகவும், 1 kPa அமுக்க வேறுபாட்டில் தொழிற்படுவனவுமாகவிருப்பின் தடை R ஐக் கணிக்க. (குருதியின் பிசுக்குமை = 4.5 x 10^{-3} kg m^{-1} s^{-1}) $\frac{8 \text{ x } 4.5}{\pi \text{ x } 256} = 0.045$ எனக் கொள்க.

iv. மனித உடலில் காணப்படும் மயிர்த்துளைக் குழாய்களின் எண்ணிக்கை (N) யைக் காண்க.

v. மயிர்த்துளைக் குழாய் ஒன்றினூடு குருதியின் சராசரிப் பாய்ச்சல்க்கதியைக் (v) கணிக்க. [$\frac{1}{4.5 \text{ x } \pi \text{ x } 16} = 0.0044$]

(c) பாய்ச்சல் வேகமானது பெரியதாக இருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் உள்ள கொந்தளிப்பு நிலைகளின் போது புவாசேயின் சமன்பாடு செல்லுபடியற்றது. கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சலின் தொடக்கமானது $R_e = 2\,\frac{v\,r\,\rho}{\eta}$ என்ற சமன்பாட்டால் வரையறுக்கப்படும் இரெனோல்ட் எண் R_e ஆனது அண்ணளவாக *2000* ஐ மீறும் போது நடைபெறுவதாகக் காட்டபட்டுள்ளது.

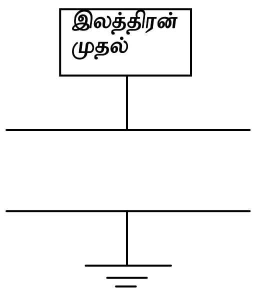
இங்கு v ஆனது பாய்மத்தின் சராசரிக் கதியும், ρ என்பது அதன் அடர்த்தியும், η அதன் பிசுக்குமையும் r என்பது பாய்மம் பாய்கின்ற குழாயின் ஆரையும் ஆகும்.

i. இதயத்தினது ஓய்வுப் பகுதிக் காலச்சக்கரத்தின் போது பெருநாடியினூடாக (ஆரை = 0.80 cm) குருதிப் பாய்ச்சலின் சராசரிக்கதி அண்ணளவாக 30 cm s^{-1} ஆகும்.
குருதியின் அடர்த்தி $\rho = 1050 \text{ kg m}^{-1}$
குருதியின் பிசுக்குமை $\eta = 4.5 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-1}\ s^{-1}$
இதயத்தின் ஓய்வுக்காலப்பகுதியில் குருதிப் பாய்ச்சலானது அடர்ப்பாய்ச்சலாகவா அல்லது கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சலாகவா இருக்குமெனத் தீர்மானிக்க.

ii. தேகப் பயிற்சிக் காலத்தில் குருதிப்பாய்ச்சலானது அண்ணளவாக இரட்டிக்கப்படுமாயின் இக்காலப்பகுதியிலுள்ள குருதிப் பாய்ச்சலானது கொந்தளிப்புப் பாய்ச்சலாகுமெனக் காட்டுக.

(08) (a) i. பாவிக்கும் குறியீடுகளை அடையாளங்கண்டு சமாந்தரத் தட்டுக் கொள்ளளவியொன்றின் கொள்ளளவம் (C) இற்குரிய கோவையொன்றை எழுதுக..

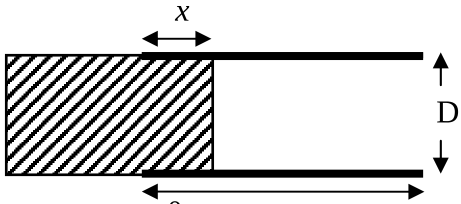
ii. உரு 1 ஆனது C கொள்ளளவம் உடையதும், கீழ்த்தட்டு புவித்தொடுக்கப்பட்டதும் மேல்தட்டு இலத்திரன்களை விடுவிக்கும் முதலொன்றுடன் இணைக்கப்பட்டிருப்பதும் ஆரம்பத்தில் ஏற்றப்பட்டடிராததுமான சமாந்தரத் தட்டு கொள்ளளவியைக் காட்டுகின்றது. கொள்ளளவியின் மேற்புறத்தட்டில் N இலத்திரன்கள் இடமாற்றப்பட்ட நிலையிலுள்ள ஒரு குறித்த கணத்தைக் கருதுக.



உரு 1

1. உரு 1 ஐ உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து தட்டுக்களுக்குக் குறுக்காகவுள்ள மின்புலக்கோடுகளை வரைந்து காட்டுக.
2. கொள்ளளவிக்குக் குறுக்கேயுள்ள மின்னழுத்த வேறுபாடானது N இற்கு நேரடி விகித சமனானது எனக் காட்டுக.
3. மின்னழுத்த வேறுபாட்டினை அளவிடும் கருவியானது, 1 mV அளவிலுள்ள வோல்ற்றளவு மாற்றங்களைத் திருத்தமாகத் துணியவல்லதாயின் ஒரு தனி இலத்திரனின் வருகையை கண்டு பிடிப்பதற்காக கொள்ளளவம் C இற்கு இருக்க வேண்டிய பெறுமானம் யாது? (இலத்திரன் ஏற்றம் $= 1.6 \times 10^{-19}$ C)

(b) இப்போது இக்கொள்ளளவியின் தட்டுக்கள் L நீளமுடைய சதுர வடிவுடையதாகவும் அவற்றுக் கிடையான வேறாக்கத்தை D எனவும் கருதுக. மின்னுழைய மாறிலி k உடைய மின்னுழையப் பாளம் ஒன்று (L x L x D பரிமாணம் உடைய) தகடுகளுக்கிடையிலான வெளியினுள் x தூரம் உள்ளே அமையுமாறு உட்புகுத்தப்படுகிறது. (உரு 2)



உரு 2

i. L, D, k, x சார்பாக இத்தொகுதியின் கொள்ளளவத்திற்குரிய (C^1) கோவையைப் பெறுக.

ii. இக்கொள்ளளவியின் தட்டுக்களுக்குக்குறுக்கே மாறா அழுத்த வேறுபாடு V ஐ வழங்கும் பற்றரி ஒன்று இணைக்கப்படுவதாகக் கருதுக. மின்னுழையப் பாளமானது Δx எனும் மேலதிக தூரத்தினால் தட்டுகளுக்கிடையில் உட்புகுத்தப்படும் போது சேமிக்கப்பட்ட மின் சக்தியில் ஏற்படும் மாற்றம் $\Delta U = \frac{(k-1) \in_0 V^2 L}{2D} \Delta x$ எனக் காட்டுக.

iii. இப்பாளமானது மாறா அழுத்த வேறுபாடு V தட்டுகளிடையே பேணப்படும் நிலையில் தட்டுகளுக்கிடையேயான வெளியை முழுமையாக நிரப்புமாறு ($x = 0$ இலிருந்து $x = L$ வரை) உட்புகுத்தப்படின் சேமிக்கப்பட்ட சக்தியில் ஏற்படும் மாற்றம் யாதாக இருந்திருக்கும்.

iv. பற்றரி தொடுப்பகற்றப்பட்ட பின்னர் இப்பாளமானது L தூரம் தட்டுகளுக்கு இடைப்பட்ட வெளியினுள் உட்புகுத்தியிருக்கப்பட்டிருப்பின் b (iii) பகுதிக்கு மீண்டும் விடையளிக்க.

v. பகுதி b (iv) இல் சேமிக்கப்பட்ட சக்தி மாற்றத்தின் குறியைக் கொண்டு (+ / -) பாளத்தை உட்புகுத்தும் போது அதன் மீது தொழிற்படும் மின்விசையானது அதனை வெளிநோக்கி தள்ளுமாறு உள்ளதா அல்லது தட்டுகளுக்கிடையில் இழுப்பதாக உள்ளதா எனக் கூறுக.

vi. பகுதி b (v) இல் (பற்றரி இணைப்பு அகற்றப்பட்ட பின் உட்புகுத்தல்) பாளத்தை முழுமையாக L தூரம் உட்புகுத்தும் காலப்பகுதியில் அதன்மீது தொழிற்படும் சராசரி விசைக்கான கோவையைப் பெறுக.

09) பகுதி A அல்லது பகுதி B இற்கு மட்டும் விடையளிக்க.

(A)

a) i. மின்கலமொன்றின் மி.இ.விசை (E) மற்றும் மின்னோட்டம் (I) என்பவற்றுக்குரிய வரைவிலக்கணங்களைப் பயன்படுத்தி மின்கலத்தால் வழங்கப்படும் வலுவானது IE ஆகுமெனக் காட்டுக.

ii. தடையொன்றில் விரயமாக்கப்படும் வலுவுக்குரிய இரு கோவைகள் $P = \frac{V^2}{R}$ மற்றும் $P = I^2R$ என்பனவாகும். இங்கு குறியீடுகள் வழமையானவை. முதற்சமன்பாடானது R உடன் P ஆனது குறைவடைவதைக் குறிப்பிடுகையில் இரண்டாவது சமன்பாடானது இதற்கு எதிர்மறை விளைவையே காட்டுகிறது. இத்தோற்ற முரண்பாட்டை விளக்குக.

b) மோட்டார்காரொன்றின் என்ஜினைத் தொடக்கும் வேளையில் தொடக்கி மோட்டரினூடாக மின்னோட்டம் 160 A ஆகும். இணைப்பு வடமானது (connecting cable) ஒவ்வொன்றும் 1.3 m நீளமுடையதும் 1.2 mm விட்டமுடையதுமான *8* சர்வசமக் கம்பிகளைக் கொண்டதாகும். கம்பித் திரவியத்தின் தடைத்திறன் $1.4 \times 10^{-8}\ \Omega m$.

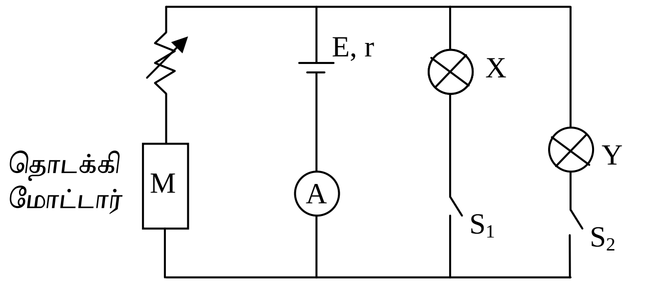
i. இத்தகைய கம்பியொன்றினது தடையைக் காண்க.

ii. வடத்தினது மொத்தத் தடையைக் காண்க.

iii. வடத்தில் விரயமாக்கப்பட்ட வலு யாது?

iv. இத்தொடக்கி மோட்டரானது காரைத் தொடக்குகையில் இணைப்பு வடத்தின் குறித்த குறுக்குவெட்டினூடாக 800 C மின்னேற்றமானது பாய்கின்றது. மின்னோட்டமானது 160 A என்னும் மாறாப் பெறுமானமுடையதாகக் காணப்படுமெனில் இம்மின்னேற்றம் பாய்வதற்கு எடுக்கும் நேரத்தைக் காண்க.

c) இப்போது பகுதி (b) இற் கூறப்பட்ட தொடக்கி மோட்டரானது E மின்னியக்க விசையும் r அகத்தடையுமுடைய பற்றரியுடனும் ஒவ்வொன்றும் 12 V, 72 W என்னும் வீதப்பாடுடைய இரு தலை விளக்குகளுடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ளன. தொடக்கி மோட்டரினது மொத்த அகத்தடை 0.25 Ω ஆகும். R என்பது இலட்சிய அம்பியர்மானி S_1, S_2 என்பன ஆளிகள், இணைப்புக் கம்பிகளது தடைகளைப் புறக்கணிக்க R ஆனது 1.00 Ω ஆக இருக்கும் போது S_1 , S_2 என்ற ஆளிகள் திறந்துள்ள நிலையில் அம்பியர்மானியானது 6 A ஐ வாசிக்கிறது. S_1 , S_2 இரண்டும் மூடப்பட்டு R ஆனது 2.75 Ω ஆக உள்ள போது அம்பியர்மானி 8 A ஐ வாசிக்கிறது.

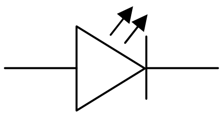


i. E, r என்பவற்றின் பெறுமானங்களைக் கணிக்க?

ii. ஆளி S_1 மட்டும் மூடப்பட்டு தடை R ஆனது 0.95Ω. S_2 ஆக இருக்கும் சந்தர்ப்பத்தில்
   a. பற்றரியினால் வழங்கப்பட்ட வலு.
   b. தலைவிளக்கு X ஆல் நுகரப்பட்ட வலு.
   c. தொடக்கி மோட்டரால் நுகரப்பட்ட வலு என்பவற்றைக் காண்க.

(B)

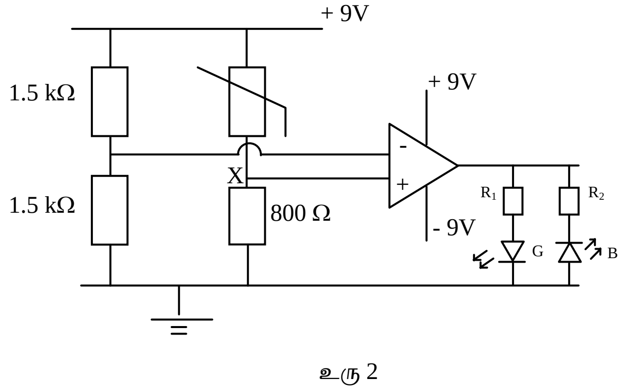
(a) ஒளிகாலும் இருவாயி (LED) ஒன்றினது குறியீட்டை உரு *1* காட்டுகிறது.



உரு *1*

இவ்வுருவைப் பிரதிசெய்து இது ஒளியைக் காலத்தக்க வகையில் அதன் முடிவிடங்களுக்குக் குறுக்கேயுள்ள வோல்ற்றளவுகளின் முனைவுத் தன்மையை (+ / -) அடையாளப்படுத்துக.

(b) வெப்பநிலை உணரி ஒழுங்கமைப்பொன்றை உரு *2* காட்டுகிறது. இங்குள்ள செயற்பாட்டு விரியலாக்கி இலட்சியமானது.



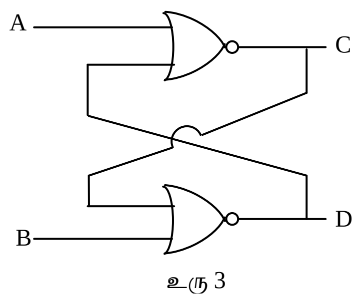
உரு 2

வெவ்வேறு வெப்பநிலைகளுக்கு வெப்பத் தடைசையின் (Thermistor) தடைப் பெறுமானங்கள் சில காட்டப்பட்டுள்ளன.

வெப்பநிலை ºC	தடை Ω
15	2200
30	120
60	800
100	080

1. வெப்பத்தடைசையானது 15 ºC வெப்பநிலையிலுள்ள நீர்த்தொட்டியினுள் அமிழ்த்தப்படும் போது X என்னும் புள்ளியில் உள்ள மின்னழுத்தம் யாது?
2. 60 ºC வெப்பநிலையிலுள்ள நீர்த்தொட்டியில் அமிழ்த்தப்படுகையில் G, B என்பவற்றில் எந்த LED (G/B) ஒளிரும்?

(c) i. இரு பெய்ப்பு எழு - விழு (flip – flop) ஒன்றும் அதற்குரிய உண்மை அட்டவணையும் கீழே தரப்பட்டுள்ளன.

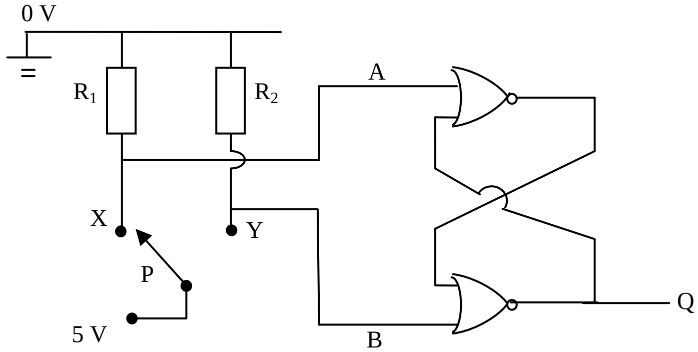


உரு 3

A	B	C	D
0	0	1 / 0	0 / 1
0	1	1	0
1	0	0	1

1. பெய்ப்புகள் A = 1, B = 0 என்பவற்றுக்குரிய பயப்புகள் C = 0, D = 1 ஆகும். இந்நிலையில் இருந்து பெய்ப்புகள் இப்போது A = 0, B = 0 இற்கு மாற்றப்படுகின்றன. இதற்கு ஒத்த பயப்புகள் யாவை?
2. A = 0, B = 0 என்னும் பெய்ப்பு நிலையை அடைவதற்கு முன்பு A = 0, B = 1 பெய்ப்பு நிலைகளிலிருந்து ஆரம்பித்திருப்பின் இப்போதைய பெய்ப்பு A = 0, B = 0 இற்குரிய பயப்புகள் யாவை?

ii. வினாவின் இப்பகுதியானது எழு – விழுச் சுற்று ஒன்றின் மூலம் அடையப்படுகின்ற பின்னியக்கமற்ற (debouncing) ஆளியின் தொழிற்பாட்டைக் காட்டுகிறது. ஓர் இலட்சிய ஆளியானது “ON” , “OFF” நிலைகளில் இரண்டில் ஒன்றையே ஒரு கணத்தில் எடுக்க முடியும். ON, OFF இற்கு ஒத்த தானங்களில் தொடுகையுறும் சந்தர்ப்பத்திலேயே அக்குறித்த நிலைகளை எடுக்கவும் வேண்டும்.

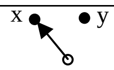
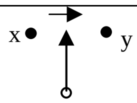
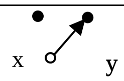
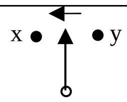
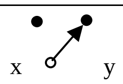


உரு 4

உரு 4 இலுள்ள சுற்றில் P ஆனது X, Y என்னும் புள்ளிகளுக்கிடையில் மாற்றத்தக்க ஓர் ஆளியைக் குறிக்கிறது. பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களில் புள்ளி X இலுள்ள மின்னழுத்தங்களை கணிக்க.

a. ஆளியானது X உடன் தொடுகையை ஏற்படுத்தும் போது
b. ஆளியானது X இற்கும் Y இற்கும் இடையில் உள்ள போது
c. ஆளியானது Y யுடன் தொடுகையை ஏற்படுத்தும் போது

iii. 1. X, Y என்னும் புள்ளிகளுக்கிடையில் அம்புக்குறியினால் காட்டப்படும் ஆளியின் நகர்வுகளுடன் பயப்பு Q ஆனது எவ்விதம் மாறுபடும் என்பதைக் காட்டுவதற்காக கீழுள்ள தர்க்க அட்டவணையைப் பூரணப்படுத்துக. ஆரம்பத்தில் ஆளியானது X உடன் தொடுகையை ஏற்படுத்தி இருந்தது.
இறுதி மூன்று நிரல்களையும் (A, B, Q) பூரணப்படுத்தல் போதுமானது. விடைத்தாளில் ஆளியின் நிலைகள் காட்டப்படத் தேவையில்லை.

ஆளியின் நிலை	A	B	Q
X உடன் தொடுகை ஏற்படுத்தும் போது 			
Y உடன் தொடுகை ஏற்படுத்துவதற்காக நகர்த்தப்படும் போது 			
Y உடன் தொடுகையை ஏற்படுத்தும் போது 			
Yஇலிருந்து எதிர்ப்புறமாக நகரும் போது 			
மீண்டும் Y யுடன் தொடுகையுறும் போது 			

2. ஆளியின் பின்னியக்கமற்ற தொழிற்பாட்டைச் சுருக்கமாக விளக்குக.

10) பகுதி (A) அல்லது பகுதி (B) இற்கு மட்டும் விடையளிக்க.

(A)

(a) i. வெப்ப இயக்கவியல் முதலாம் விதியை சமன்பாட்டு வடிவில் எழுதி குறியீடுகளை அடையாளம் காண்க.

ii. தொகுதியொன்றின் அகச்சக்தி என்பதால் யாது விளங்குவீர்?

iii. நியமக் குறியீடுகளைப் பயன்படுத்தி மாறா அமுக்கத்தில் தொகுதியொன்றினால் செய்யப்படும் வேலைக்கான கோவையை அமுக்கம், கனவளவு மாற்றம் என்பன சார்பாக எழுதுக.

(b) 100° C வெப்பநிலையிலுள்ள நீரானது வளிமண்டல அமுக்கத்தில் 100° C வெப்பநிலையிலுள்ள நீராவியாக மாற்றமடையச் செய்யப்படும் செயன்முறையைக் கருதுக. பின்வரும் தரவுகள் தரப்பட்டுள்ளன.

100° C வெப்பநிலையில் நீரின் அடர்த்தி = 1000 kg m^{-3}.

100° C வெப்பநிலையில் நீராவியின் அடர்த்தி = 0.6 kg m^{-3}.

நீரின் மூலர்த்திணிவு = $0.018 \text{ kg mol}^{-1}$.

அவகாதரோ மாறிலி = $6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

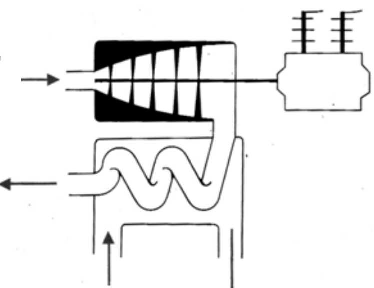
வளிமண்டல அமுக்கம் = $1.0 \times 10^{5} \text{ N m}^{-2}$.

நீரின் ஆவியாதலின் தன்மறைவெப்பம் = 2280 kJ kg^{-1}

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

1. 100° C வெப்பநிலையில் 1 kg நீரானது இதே வெப்பநிலையில் நீராவியாக மாற்றமடையும் போது செய்யப்படும் வெளிவேலை.
2. 100° C வெப்பநிலையில் 1 kg நீரானது இதே வெப்பநிலையில் நீராவியாக மாற்றமடையும் போது அகச்சக்தி மாற்றம்.
3. 100° C வெப்பநிலையில் உள்ள நீர்மூலக்கூறுகளுக்கிடையேயுள்ள பிணைப்புகள் காரணமாக அது கொண்டிருக்கும் மூலக்கூறு ஒன்றிற்குரிய சராசரிப் பிணைப்புச் சக்தி (mean binding energy per molecule)

(c) கீழுள்ள வரிப்படமானது வலுநிலையம் ஒன்றினது வெந்நீர்க் கொதிகலனினூடாக (water boiler) வெளியேறும் நீராவியானது சுழலியொன்றினூடாக (turbine) செலுத்தப்படுவதன் மூலம் மின் பிறப்பிக்கப்படுவதைக் காட்டுகிறது.

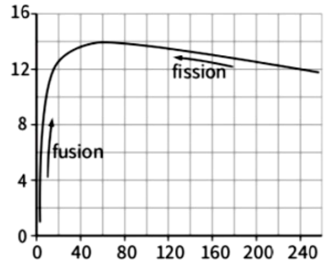


நீராவியானது சுழலியினூடாக ஒரு தடவை செலுத்தப்பட்ட பின்னர் அது அருவி நீர் மூலம் குளிர்த்தப்பட்டு ஒடுக்கப்படுகிறது. இது பின்பு மீள் பாவனைக்காக கொதிகலனுக்குள் மீண்டும் செலுத்தப்படுகிறது.

1. அருவியிலிருந்து குளிர்த்தும் நீரானது 30° C வெப்பநிலையில் அகற்றப்பட்டு மீண்டும் அருவிக்கு 45° C வெப்பநிலையில் சேர்க்கப்படுகிறது. நீர்ப்பாய்ச்சலானது $15 \times 10^{3} \text{ kg s}^{-1}$ என்னும் வீதத்தில் பயன்படுத்தப்படுகிறது. நீரை வெப்பமாக்குவதற்குப் பயன்படுத்தப்படும் வலுவைக் கணிக்க.
   (நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = $4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$).

2. சுழலி மூலம் இயக்கப்படும் பிறப்பாக்கியானது 560MW மின்வலுவை பிறப்பித்திருந்ததெனில் கொதிநீராவியின் சக்தியானது எவ்வினைத்திறனுடன் மின்சக்தியாக மாற்றலாகியுள்ளது?
3. அருவியிலிருந்து எடுக்கப்படும் நீரின் வெப்பநிலை மிகக்குறைவாக இருக்கும் சந்தர்ப்பத்தில் தொகுதியின் வினைத்திறன் மீது இது எத்தகைய விளைவை ஏற்படுத்தும் என்பதைக் காரணத்துடன் கூறுக?

(B) அணுக்கரு ஒன்றினது உறுதிப் பாடானது அதனது கட்டுச் சக்தியினால் (binding energy) தீர்மானிக்கப்படும். கீழுள்ள வரிப்படமானது வெவ்வேறு அணுக்கருக்களுக்கு அலகு நியூக்கிளியோனுக்குரிய கட்டும் சக்தி (B.E / A) இனது நியூக்கிளியோன் எண்ணிக்கையுடனான மாறலைக் காட்டுகிறது.



கருப்பிளவு, கரு ஒன்றல் என்பன BE / A ஐ அதிகரித்துக் கொள்வதற்காக நடைபெறும் இரு அணுக்கருச் செயன்முறைகள் ஆகும். கருப்பிளவுச் செயன்முறையில் பாரமான அணுக்கரு ஒன்று இரண்டு அல்லது இரண்டிற்கு மேற்பட்ட சிறிய அணுக்கருக் கூறுகளாகப் பிளவடைகிறது. இங்கு கூறுகளின் BE / A ஆனது ஆரம்ப அணுக்கருவின் BE / A ஐ விடப் பெரியதாகும்.

(a) i. அணுக்கருவொன்றின் கட்டும் சக்தி என்பதால் யாது விளங்குவீர்?
ii. கருஒன்றல் என்பதால் கருதப்படுவது யாது?
iii. கருப்பிளவு, கருஒன்றல் ஆகிய இரு செயன்முறைகளிலும் சக்தியானது வெளிவிடப்படக்கூடியதாக இருப்பதனைக் காட்டப்பட்ட வரைபின் அடிப்படையில் விளக்குக.

(b) மெதுவான நியூத்திரன்களால் ஏற்படுத்தப்படும் ${}^{235}_{92}\text{U}$ கருப்பிளவுச் செயன்முறையைக் கருதுக. இச்செயன்முறையில் உருவாகும் விளைபொருட்கள் ${}^{96}_{37}\text{Rb}$, ${}^{138}_{55}\text{Cs}$ மற்றும் நியூத்திரன்கள் ஆகும்.

$${}^{235}_{92}\text{U} + {}^{1}_{0}\text{n} \longrightarrow {}^{96}_{37}\text{Rb} + {}^{138}_{55}\text{Cs} + x\ {}^{1}_{0}\text{n}$$

${}^{235}_{92}\text{U}$ கருவின் திணிவு = 235.04393 u

${}^{96}_{37}\text{Rb}$ கருவின் திணிவு = 95.93431 u

${}^{138}_{55}\text{Cs}$ கருவின் திணிவு = 137.91101 u

நியூத்திரனின் திணிவு = 1.00866 u

u என்பது 1.660×10^{-27} kg இற்குச் சமனான அணுத்திணிவு அலகாகும்.

இலத்திரன் ஏற்றம் = 1.6×10^{-19} C

i. x இன் பெறுமானத்தைக் கணிக்க.

ii. x இன் பெறுமானமானது 1 ஐ விடப் பெரிதாக இருக்கவேண்டியதன் அவசியம் யாது?

iii. 1 u இன் பெறுமானத்தை MeV இல் காண்க.

iv. ஒரு யுரேனியம் கருவின் பிளவின் போது விடுவிக்கப்படும் சக்தியைக் காண்க. (MeV இல்)

v. $^{235}_{92}U$ எரிபொருளாகப் பயன்படுத்தும் கரு உலை ஒன்றினால் வெளிவிடப்படும் வலுவானது 200 MW எனில் செக்கன் ஒன்றுக்கு நடைபெறும் கருப்பிளவுகளின் எண்ணிக்கையைக் காண்க.

(c) இப்போது டியூட்ரியம் ($^{2}_{1}H$) மற்றும் திரித்தியம் ($^{3}_{1}H$) எனும் அணுக்கருக்களின் கரு ஒன்றல் மூலம் $^{4}_{2}He$ அணுக்கருவினதும் நியூத்திரனினதும் உருவாக்கத்தைக் கருதுக.

$^{2}_{1}H$ அணுக்கருவின் திணிவு = 2.01410 u

$^{3}_{1}H$ அணுக்கருவின் திணிவு = 3.01605 u

$^{4}_{2}He$ அணுக்கருவின் திணிவு = 4.00260 u

நியூத்திரனின் திணிவு = 1.00866 u

i. இத்தாக்கச் செயன்முறையின் போது 2.8×10^{-12} J சக்தி விடுவிக்கப்படும் எனக் காட்டுக.

ii. இத்தாக்கத்தில் விடுவிக்கப்படும் சக்தியானது ஒரு எடுத்துக்காட்டான $^{235}_{92}U$ பிளவுச் செயன்முறையின் போது விடுவிக்கப்படும் சக்தியுடன் ஒப்பிடப்படுகையில் சிறியதாகக் காணப்படினும் சக்தி உற்பத்திக்காக கரு ஒன்றலைப் பயன்படுத்தல் கூடிய வினைத்திறனுடையதாகக் காணப்படுகிறது. கருப்பிளவு, கருஒன்றல் செயன்முறைகளில் ஈடுபடும் நியூக்கிளியோன்களின் எண்ணிக்கை தொடர்பாக இக்கூற்றைப் பற்றிக் கருத்துரைக்க.

iii. எவ்வாறெனினும் இரு அணுக்கருக்களை அவற்றுக்கிடையில் உள்ள நிலைமின்னியல் தள்ளுகையை எதிர்த்து கரு ஒன்றலை ஏற்படுத்துவதற்கு கருதத்தக்க அளவு பெரிய சக்தி வழங்கப்பட வேண்டி இருக்கும் இரு டியூட்ரியம் ($^{2}_{1}H$) அணுக்கருக்களின் உருகல் மூலம் $^{4}_{2}He$ உருவாக்கத்தின் போது 1 MeV சக்தியானது நிலைமின்னியல் தள்ளுகையை எதிர்ப்பதற்காக வழங்கப்பட வேண்டிருக்குமெனக் கணிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அணுக்கருக்கள் இலட்சியவாயுவின் நடத்தையை காட்டுவதாகக் கொண்டு இக்கரு உருகலை நிகழ்த்துவதற்கு தேவைப்படும் வெப்பநிலையை மதிப்பிடுக.

(போல்ற்சுமான் மாறிலி $= 1.38 \times 10^{-23}\ J\ K^{-1}$)