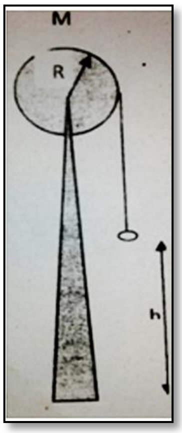
இடைத்தவணைப் பரீட்சை – பெப்ரவரி 2019

பௌதிகவியல் - II **தரம் : 13 (2019 Batch)**

(ஈர்ப்பினாலான ஆர்முடுகல், $g=10Nkg^{-1}$)

கட்டுரை வினாக்கள்

- **ஏதாவது நான்கு வினாக்களுக்கு விடையளிக்க.**



05.

(a) (i) ஓர் உடலின் சடத்துவத் திருப்பம் என்பதால் கருதப்படுவது யாது?

(ii) சடத்துவ திருப்பத்தின் பரிமாணங்களை எழுதுக.

(iii) தரப்பட்ட ஓர் உடலின் சடத்துவத்திருப்பத்தின் பெறுமதி ஏன் ஒரு தனி பெறுமானமாக இருப்பதில்லை?

(iv) ஒரு விறைத்த உடல் குறித்தவொரு அச்சுப்பற்றி கோணவேகம் ω உடன் சுற்றுகிறது. அவ்வச்சுப்பற்றிய அதன் சடத்துவ திருப்பம் I எனின், அதன் சுழற்சி இயக்கசக்தி $\frac{1}{2} I\omega^2$ ஆல் தரப்படலாம் எனக்காட்டுக.

(b) (i) திணிவு M உம் ஆரை R உம் உடைய சீரான வட்டத்தட்டு ஒன்றின் அதன் மையத்தினூடாக செல்லும் செங்குத்து அச்சுப்பற்றிய சடத்துவத்திருப்பத்துக்கான கோவையை எழுதுக.

(ii) தொகுதி மெதுவாக விடப்படின் தொங்கவிடப்பட்டுள்ள திணிவினதும், தட்டினதும் இயக்கம் பற்றி யாது கூறுவீர்?

(iii) தொங்கவிடப்பட்டுள்ள திணிவு m ஆனது தரையை அடையும் போது அதன் வேகத்திற்கான கோவையை பெறுக.

(iv) இழையில் உள்ள இழுவையை காண்க.

(v) தட்டின் திணிவும் ஆரையும் முறையே 3kg, 7cm ஆகவும், தொங்கும் திணிவு 4kg ஆகவும் இருப்பின்,

(a) கோண ஆர்முடுகல் யாது?

(b) h=55m எனின் திணிவு தரையை அடையும் போது தட்டின் கோண வேகத்தைக் காண்க.

(vi) 4kg திணிவை இழையில் தொங்கவிடுவதற்கும், 40N விசையை நிலக்குத்தாக கீழ் நோக்கி இழையில் பிரயோகிப்பதற்கும் இடையில் வேறுபாடு உண்டா? விளக்குக.

06. (a) மனிதக்காதினால் 20Hz – 20KHz இடையிலான மீடிறனை உடைய ஒலி அலைகளை கேட்க முடியும். 20Hz இலும் குறைந்த ஒலி கீழ் ஒலி (Infra sound) என அழைக்கப்படும். விலங்குகள் வித்தியாசமான கேள்தகமை வீச்சை கொண்டுள்ளன.

(i) கழியொலி என்பது மின்காந்த அலையா? பொறிமுறை அலையா? காரணம் தருக.

(ii) கழியொலியின் மீடிறன் வீச்சு யாது?

(iii) கழியொலியின் இரு வேறு பிரயோகங்களை குறிப்பிடுக.

(b) டொப்ளரின் விளைவு எவ்வாறு நிகழ்கிறது என விளக்குக?

(i) ஓய்விலுள்ள அம்புலன்ஸ் ஒன்றை நோக்கி மீடிறன் f_o ஐ உடைய சைரன் ஒலியை எழுப்பிய வண்ணம் கதி v_o உடன் ஒரு பொலிஸ்கார் இயங்கி அம்புலன்சை கடந்து சில நிமிடங்களிலேயே அம்புலன்ஸ் மாறாக்கதி V_S உடன் பொலிஸ்காரை பின் தொடர்கிறது. (வளியில் ஒலியின் கதி = c, அம்புலன்ஸ் எழுப்பும் ஒலியின் மீடிறன் (f^1)

(1) அம்புலன்ஸ் ஓய்வில் உள்ள வேளை கார் அன்புலன்சை நோக்கி இயங்கும் போது, அம்புலன்ஸ்சாரதியால் உணரப்படும் தோற்ற மீடிறன் (f_1) ஐ காண்க.

(2) அம்புலன்சை கார் கடந்த உடன் அம்புலன்ஸ் சாரதியால் உணரப்படும் தோற்றி மீடிறன் (f_2) ஐ காண்க.

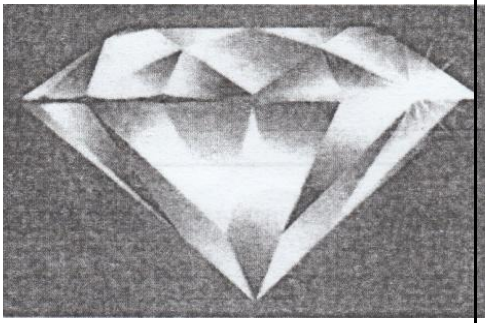
(3) அம்புலன்ஸ் பொலிஸ் காரை பின்தொடர ஆரம்பித்த பின் பொலிஸால் உணரப்படும் தோற்ற மீடிறன் (f_3) ஐ காண்க.

அதேவேளை அம்புலன்ஸ் சாரதி உணரும் தோற்ற மீடிறன் (f_4) ஐயும் காண்க.

(4) அம்புலன்ஸ் சாரதியால் உணரப்படும் ஆகக்கூடிய தோற்ற மீடிறன் யாது? ($V_S<V_0$)

(C) $30ms^{-1}$ வேகத்துடன் ஒரு குகையை நோக்கி இயங்கும் புகையிரத வண்டி 600Hz மீடிறனுடைய ஒலியை எழுப்புகின்றது. குகையில் பட்டு தெறித்து வரும் ஒலியை புகையிரதத்தில் இருக்கும் பயணிகள் என்ன மீடிறனில் உணருவர்.

07. தகுந்தவாறு வெட்டப்பட்ட ஒரு வைரம் உரு (1) இல் காணப்படுகின்றது. முழு அகத் தெறிப்பின் விளைவாக வைரத்தினுள்ளேயிருந்து வரும் ஒளியின் செறிவு பெரிதும் விருத்தியாகின்றமையால் வைரம் மினுங்குகின்றது.



உரு (1)

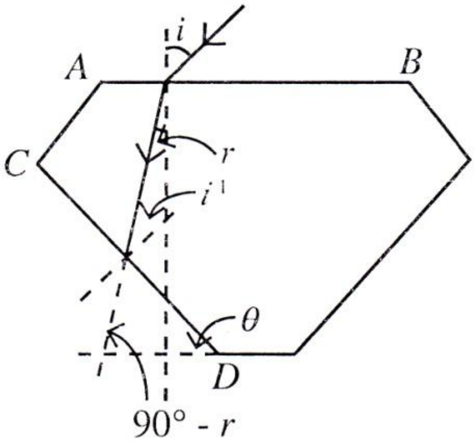
வளியில் வைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வைரத்தின் உயரிய மேற்பரப்பு AB மீது ஒருநிற ஒளிக் கதிர் ஒன்று உரு (2) இல் காணப்படுகின்றவாறு படுகைக் கோணம் i யில் படுகின்றது. பின்னர் அது முறிவுக் கோணம் r இல் முறிவடைந்து வைரத்தின் சாய்ந்த மேற்பரப்பு CD இல் படுகின்றது. உமது கணிப்புகளுக்குப் பின்வரும் தரவுகளைப் பயன்படுத்துக.

$\sin 5^0 = 0.0870$ $\quad$ $\sin 24^0 = 0.4000$

$\sin 7.5^0 = 0.1305$ $\quad$ $\sin 42^0 = 0.6667$

$\sin 10^0 = 0.1737$ $\quad$ $\sin 80^0 = 0.9800$

$\sin 23^0 = 0.3920$



உரு (2)

(a) வைர – வளி இடைமுகத்திற்கான அவதிக் கோணத்தைத் துணிக. வைரத்தின் முறிவுச் சுட்டி 2.5 ஆகும்.

(b) உரு (2) இல் காணப்படும் கேத்திரகணித வரிப்படத்தைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் சாய்ந்த மேற்பரப்பு CD மீது கதிரின் படுகைக் கோணம் i^1 இற்கான ஒரு கோவையை ϴ, r ஆகியவற்றின் சார்பில் காண்க, இங்கு ϴ ஆனது கிடையுடன் மேற்பரப்பு CD யின் சாய்வாகும்.

(c) (i) $i = 80^0$ இற்கு r ஐத் துணிக.

(ii) மேற்பரப்பு CD யிலிருந்து இவ்வொளிக் கதிர் மட்டுமட்டாக முழு அகத் தெறிப்புக்கு உட்படுவதற்கு ϴ இற்கு இருக்க வேண்டிய குறைந்தபட்ச (இழிவு)ப் பெறுமானம் ($\theta_{\text{இழிவு}}$) ஐத் துணிக.

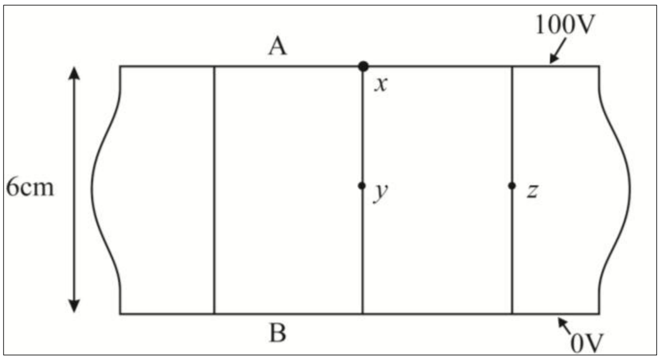
(iii) இதிலிருந்து, 80^0 இலும் குறைந்த அல்லது சமமான i பெறுமானங்களுடன் மேற்பரப்பு AB மீது படும் எல்லா ஒளிக் கதிர்களும் மேற்பரப்பு CD யிலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படையுமெனக் காட்டுக.

(iv) $\theta < \theta_{\text{இழிவு}}$ எனின் என்ன நடைபெறும்?

(d) (i) உரு 2 இல் காணப்படும் கேத்திரகணித வடிவத்தை ஒத்த $\theta = \theta_{\text{இழிவு}}$ ஆன கண்ணாடிக் கட்டமைப்பிற்கு மேற்பரப்பு CD யிலிருந்து முழு அகத் தெறிப்படைவதற்கு ஒரு கதிருக்கு இருக்க வேண்டிய உயர்ந்தபட்சப் படுகைக் கோணம் i யைத் துணிக (கண்ணாடியின் முறிவுச் சுட்டி = 1.5)

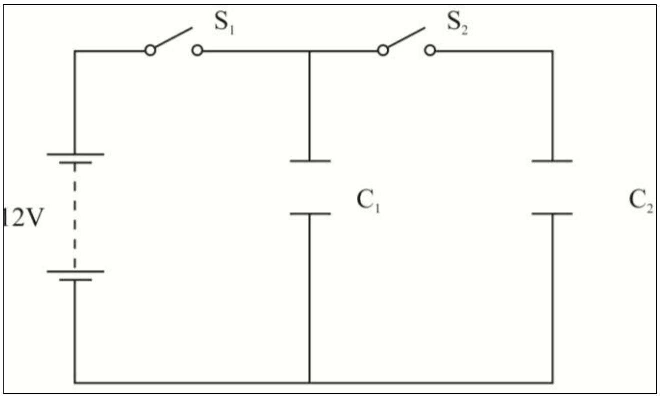
(ii) இதிலிருந்து, வைரத்தைப் போல அதே வழியில் கண்ணாடிக் கட்டமைப்பு மினுங்குவதில்லை என்பதைக் காரணங்கள் தந்து உய்த்தறிக.

08. (a) A, B எனும் இரு சமாந்தர உலோகத் தட்டுகளுக்கிடையே காணப்படும் மின் விசைக் கோடுகளை படம் காட்டுகின்றது.
(AB=6cm, e =1.6 x 10^{-19}C)

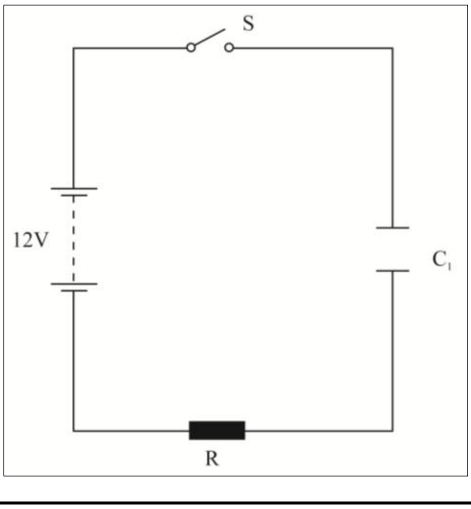


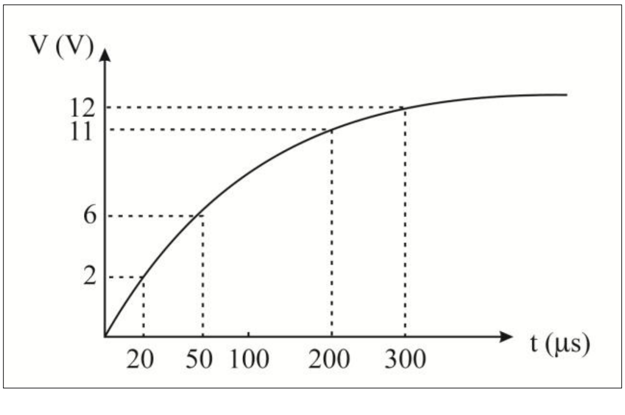
1) தட்டுகளுக்கு இடையிலான மின் விசைக் கோடுகளின் திசை A இருந்து Bற்கா? அல்லது B இல் இருந்து Aற்கானதா?
2) x இல் மின்புல வலிமை யாது?
3) y இல் மின்புல வலிமை யாது?
4) x இல் இருந்து y இற்கு ஒரு இலத்திரனின் இயக்கத்தால் செய்யப்படும் வேலை யாது? (xy=3.5cm)
5) y இல் இருந்து z இற்கு ஒரு இலத்திரனின் இயக்கத்தால் செய்யப்பட்ட வேலை யாது? (yz=6cm)
6) y இல் 2μC ஏற்றம் வைக்கப்படும்போது அதன் மீது உஞற்றப்படும் விசை யாது?

(b) ஒவ்வொரு கொள்ளளவியுடனும் தொடுக்கப்பட்டுள்ள ஆளிகள் திறந்திருப்பதைப் படம் காட்டுகின்றது. இங்கு C_1 இன் பெறுமானம் 2μF ஆகவுள்ளபோது ஆளி S_1 மூடப்பட்டு கொள்ளவி C_1 ஆனது மின்னேற்றப்படுகிறது.



1) C_1 இன் மின்னேற்றத்தையும் அதில் சேமிக்கப்படும் சக்தியையும் காண்க.
2) S_1 ஆனது திறக்கப்பட்டு பின்னர் S_2 ஆனது மூடப்படுவதன் மூலம் கொள்ளளவம் 3μF ஐ உடைய கொள்ளவி C_2 ஆனது C_1 இற்கு குறுக்கே இணைக்கப்படுகின்றது. இப்போது C_2 இற்கு குறுக்கேயான இறுதி மின்னழுத்த வேறுபாட்டையும், இரு கொள்ளளவிகளிலும் சேமிக்கப்படும் சக்தியையும் காண்க. இச்சக்தி வினா (b) (1) இல் கணித்த பெறுமானத்திலும் வேறுபட்டதா இருப்பது ஏன்?

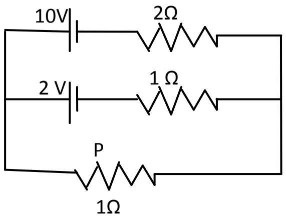




(c) வேறொரு பரிசோதனைச் செய்முறையின் போது கொள்ளளவி $C_1=2\mu F$ உம் தடை $R=100\Omega$ தொடரில் இணைக்கப்பட்டு ஆளி மூடப்பட்டு, சிறிது நேரத்தின் பின்னர் C_1 இற்கு குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு V ஆனது ஆளனி மூடப்பட்ட கணத்தில் இருந்து நேரத்துடன் மாறுபடுவதை வரைபு காட்டுகிறது.

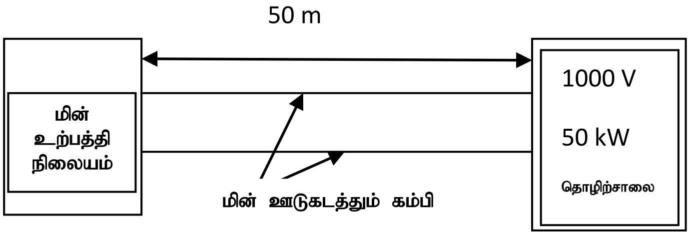
1) தடையினூடான ஆரம்ப மின்னோட்டத்தைக் காண்க.
2) தடையினூடாக செல்லும் மின்னோட்டம் எதிர் நேர வரைவினை வரைக.
3) தடை R இற்கு குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு எதிர் நேர வரைபினை அதே நேர ஆயிடையில் வரைக.
4) தடை R இற்கு குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடும் கொள்ளளவிக்கு குறுக்கேயான மின்னழுத்த வேறுபாடு சமனாகும் நேரத்தை மதிப்பிடுக.

09. (a) உருவில் காட்டப்பட்ட சுற்றில் 10V மின்னியக்க விசையும் 2Ω உட்தடையும் உடைய மின்கலம் ஒன்றும் 2V மின்னியக்க விசையும் 1Ω உட்தடையும் உடைய மின்கலமும் சமாந்தரமாக இணைக்கப்பட்டு அவற்றுக்கு குறுக்கே 1Ω தடை p இணைக்கப்பட்டுள்ளது.



(i) மின்கலங்களினூடான மின்னோட்டங்களைக் காண்க.
(ii) தடை p இனூடான மின்னோட்டம் யாது?
(iii) தடை p இல் விரயமாகும் வலு யாது?

(b) உருவில் காட்டியவாறு நேரோட்ட மின் உற்பத்தி நிலையம் ஒன்றிலிருந்து தொழிற்சாலை ஒன்றுக்கு 1000V மின் வழங்கப்படுகிறது. தொழிற்சாலையின் நுகரும் வலு 50 kW ஆகும். மின் உற்பத்தி நிலையத்துக்கும் தொழிற்சாலைக்கும் இடையிலான தூரமத் 50m உம் மின் ஊடுகடத்தும் வடத்தின் 1m ற்கான தடை $0.04\,\Omega$ ஆகும்.



(i) தொழிற்சாலையிலுள்ள இயந்திரங்கள் உச்சவலுவுடன் தொழிற்படும்போது சுற்றில் பாயும் மின்னோட்டம் யாது?
(ii) மின் ஊடுகடத்தும் கம்பியின் மொத்த தடை யாது?
(iii) தொழிற்சாலையின் இயந்திரங்கள் தொழிற்படும் போது மின் பிறப்பாக்கியின் முனைகளுக்கு குறுக்காக காணப்படும் அழுத்த வித்தியாசம் யாது? மின் பிறப்பாக்கியின் அகத்தடையை புறக்கணிக்குக.
(iv) மின் ஊடுகடத்தும் கம்பியில் ஏற்படும் வலு இழப்பு யாது?
(v) ஓர் அலகு மின்னை உற்பத்தி செய்வதற்கு 20 ரூபா செலவாகின், தொழிற்சாலை ஒரு நாளில் நுகரும் மின் சக்திக்கான செலவு யாது?

10. அறை வெப்பநிலை 30^0C ஆகவுள்ள 1kg நீர் வெப்பக் கொள்ளளவு 200 Jk^{-1} ஆகவுள்ள ஓர் அமுக்கச்சமைகலத்தில் இடப்பட்டுள்ளது. 1.5 kW வலுவுள்ள ஒரு வெப்பத் தட்டினால் இந்நீர் வெப்பமாக்கப் படுகின்றது. நீர்ச் சமைகலம் 80^0C இற்கு வருவதற்கு 200s நேரம் எடுக்கின்றது வெப்பத் தட்டினால் உற்பத்தி செய்யப்படும் வலுவில் 80% ஆனது அமுக்கச் சமைகலத்திற்கும் நீருக்கும் கிடைக்கின்றதெனக் கொள்க. நீரின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு = 4200 $J\,kg^{-1}\,K^{-1}$

(a) (i) நீரும் அமுக்கச் சமைகலமும் பெற்ற மொத்த வெப்பத்தைக் காண்க.
(ii) சமைகலத்திற்கும் நீருக்கும் வழங்கப்பட்ட வெப்பத்தினால் சுற்றாடலில் நடைபெறும் வெப்ப இழப்பின் இடை வீதத்தைக் காண்க.
(i) 80^0C இற்கு வந்த பின்னர் சமைகலத்தை வெப்பத் தட்டிலிருந்து அகற்றி மேற்குறித்த சுற்றாடலில் குளிச்சியாக விடப்பட்டது. அப்போது 80^0C தொடக்கம் 30^0C வரையுள்ள வெப்பநிலை வீச்சில் வெப்ப இழப்பு வீதத்தின் இடைப் பெறுமானம் மேலே (ii) இல் கணித்த பெறுமானத்திற்குச் சமமெனக் கொண்டு, 80^0C இல் வெப்பம் இழக்கப்படும் வீதத்தைக் காண்க.

(b) சமைகலத்தைத் திறந்து அதன் வெப்பநிலை 100 ^{0}C இற்கு வரும் வரைக்கும் மீண்டும் வெப்பமாக்கப் படுகின்றது. 100 ^{0}C இல் திறந்த சமைகலத்தின் நீர் முற்றாக ஆவியாவதற்கு எடுக்கும் நேரத்திற்கு ஒரு பெறுமானத்தை முடிபுசெய்க.
100 ^{0}C இல் சமைகலத்தில் வெப்ப இழப்பு வீதம் 320 W எனக் கொள்க. நீரின் ஆவியாதல் மறை வெப்பம் $2.2 \times 10^{6} Jkg^{-1}$

(c) 30 ^{0}C வெப்பநிலையில் இருக்கும் 1 kg நீரை மறுபடியும் சுற்றாடல் வெப்பநிலையில் இருக்கும் அமுக்கச் சமைகலத்தில் இட்டுச் சமைகலம் மூடியினால் மூடப்படுகின்றது. மூடியினால் மூடும்போது சமைகலத்தில் அமுக்கம் வளிமண்டல அமுக்கத்தில் இருந்தது. இப்போது பாத்திரத்தை வெப்பத் தட்டின் மீது வைத்து 105 ^{0}C வெப்பநிலை வரைக்கும் வெப்பமாக்கப்பட்டது. (அமுக்க வால்வினூடாக ஆவி வெளியேறு வதில்லையெனக் கொள்க.)

(i) 105 ^{0}C இல் சமைகலத்தில் உள்ள அமுக்கத்தைக் கணிக்க.

30 ^{0}C இல் நீரின் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் = 54 kPa

105 ^{0}C இல் நீரின் நிரம்பல் ஆவி அமுக்கம் = 110kPa

வளிமண்டல அமுக்கம் = 101 kPa

(ii) சமைகலத்தில் வெப்பநிலை 105 ^{0}C போன்ற ஓர் உயர் வெப்பநிலையிலும் நீர் திரவமாக இருப்பதேன்?

(iii) 30 ^{0}C தொடக்கம் 105 ^{0}C வரைக்கும் நீர் உள்ள சமைகலத்தில் அமுக்கம் P யின் மாற்றத்தை வரைபுபடுத்துக.

(iv) ஓர் அமுக்கச் சமைகலத்தைப் பயன்படுத்தி உணவைச் சமைக்கும்போது கடல் மட்டத்தில் அமுக்கச் சமைகலத்தைப் பயன்படுத்துவதிலா, மலையுச்சியில் அமுக்கச் சமைகலத்தைப் பயன்படுத்துவதிலா கூடுதலான அனுகூலம் உண்டு? விடையை விளக்குக.