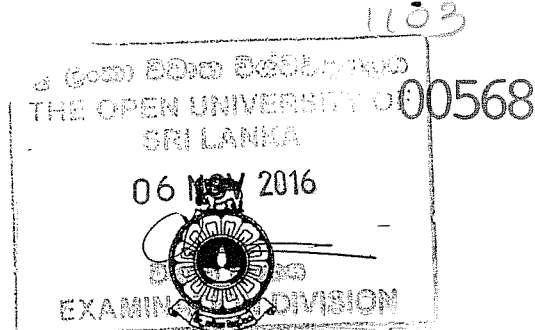


THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
FOUNDATION PROGRAMME IN OUSL
FINAL EXAMINATION 2015/2016
PYF2204 – PHYSYCS II

DURATION: Three (03) HOURS

INDEX NO.



Date: 06.11.2016

Time: 09.30 am – 12.30 pm

Answer sheet

Mark the correct answer

Question No.	ANSWER				
1	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
2	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
3	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
4	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
5	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
6	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
7	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
8	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
9	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
10	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
11	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
12	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)

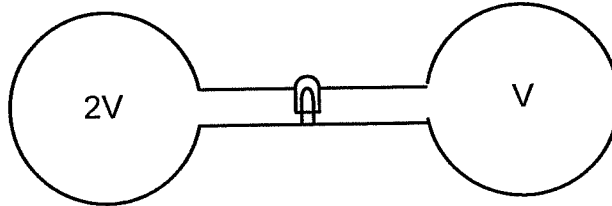
Question No.	ANSWER				
13	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
14	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
15	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
16	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
17	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
18	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
19	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
20	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
21	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
22	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
23	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
24	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)

25	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
----	-----	------	-------	------	-----

A කොටස

සියලුම ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

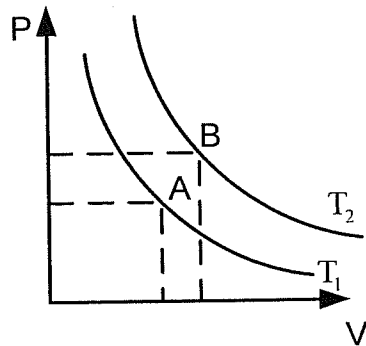
(1).



පරිමාව V සහ $2V$ වූ විදුරු බල්බ දෙකක් නලයකින් එකිනෙකට සවිකර ඇති ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. බල්බ දෙකම පරිපූර්ණ වායුවකින් පුරවා ඇත. පළමු බල්බය T උෂ්ණත්වයක පවත්වාගෙන ඇති අතර දෙවන බල්බය $3T$ උෂ්ණත්වයක පවත්වා ගෙන ඇත. බල්බ දෙකෙහි ඇති වායුන්ගේ ස්කන්ධ අතර අනුපාතය,

- (i) $3:2$ (ii) $2:3$ (iii) $1:3$ (iv) $3:1$ (v) $1:1$

(2).



T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්ව වල පවත්වා ගෙන ඇති පරිපූර්ණ වායුවක $P - V$ රූප සටහන් රූපයේ පෙන්වා ඇත. පහත දක්වා ඇති වරණ අතරින් නිවැරදි වරණය කුමක්ද?

- (i) $T_1 > T_2$ (ii) $T_1 < T_2$ (iii) $T_1 = T_2$
(iv) $T_1 = 2T_2$ (v) $2T_1 = T_2$

(3). රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය α_1 සහ α_2 වූ ද්‍රව්‍ය වලින් සාදා ඇති දිග L_1 සහ L_2 වූ දඬු දෙකක් ශ්‍රේණිගතව සවිකර ඇත. ඒවායේ සමක රේඛීය ප්‍රසාරණ සංගුණකය කුමක්ද?

- (i) $\frac{L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (ii) $\frac{L_2\alpha_1 + L_1\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (iii) $\alpha_1 + \alpha_2$ (iv) $L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2$

(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

(4). සන ගෝලයක් රත්කළ විට විශාලතම ප්‍රතිශත වෙනස සිදුවන්නේ එහි,

- (i) සනත්වය (ii) විෂ්කම්භය (iii) පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය (iv) පරිමාව
(v) අරය යෙහිය.

(5). A සහ B ද්‍රව දෙකක් පිළිවෙලින් 30°C සහ 20°C හි පවතී. ඒවායින් සමාන ස්කන්ධ මිශ්‍ර කළ විට මිශ්‍රණයේ අවසාන උෂ්ණත්වය 26°C ක් බව සොයාගෙන ඇත. ඒවායේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතා අතර අනුපාතය වන්නේ,

- (i) $4:3$ (ii) $3:4$ (iii) $2:3$ (iv) $3:2$
(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

- (6) ස්කන්ධය 2.5 kg වූ තඹ කුට්ටියක් 500°C දක්වා රත්කර අයිස් කුට්ටියක් මත තබා ඇත. තඹවල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $400 \text{ J kg}^{-1}^\circ\text{C}^{-1}$ වන අතර අයිස්වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $3.35 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ ක් වේ. ද්‍රව බවට පත් කළ හැකි උපරිම අයිස් ප්‍රමාණය ආසන්න වශයෙන්,

(i) 1.0 kg (ii) 1.5 kg (iii) 2.0 kg (iv) 3.0 kg (v) 2.5 kg වේ.

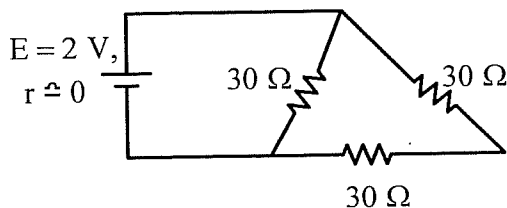
- (7) $T \text{ K}$ ඉහල උෂ්ණත්වයක පවතින කාෂ්ණ වස්තුවක් $E \text{ Wm}^{-2}$ සීඝ්‍රතාවයකින් ශක්තිය විකිරණය කරයි. එහි උෂ්ණත්වය $\frac{T}{2} \text{ K}$ දක්වා පහත වැටුණු විට ශක්තිය විකිරණය කරන සීඝ්‍රතාවය Wm^{-2} වලින් ප්‍රකාශ කළ විට,

(i) $\frac{E}{4}$ (ii) $\frac{E}{2}$ (iii) $2E$ (iv) $4E$ (v) $\frac{E}{16}$ වේ.

- (8) ඒකාකාර නොවූ හරස්කඩක් සහිත සන්නායකයක් තුළින් අනවරත ධාරාවක් ගලා යයි. ඒකක කාලයක් තුළදී ඕනෑම හරස් කඩක් හරහා ගලායන ආරෝපණය,

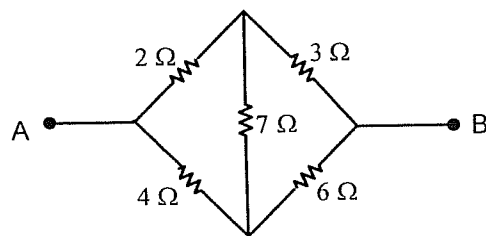
- (i) එම හරස් කඩ වර්ගඵලයට අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.
(ii) එම හරස්කඩ වර්ගඵලයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වේ.
(iii) එම හරස්කඩ වර්ගඵලයෙහි වර්ගයට සමානුපාතික වේ.
(iv) එම හරස්කඩ වර්ගඵලයෙන් ස්වායත්ත වේ.
(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

- (9) දී ඇති පරිපථයේ බැටරිය තුළින් ගලායන ධාරාව වන්නේ,



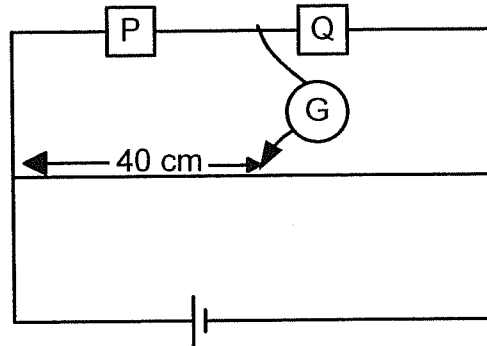
- (i) $\frac{1}{45} \text{ A}$ (ii) $\frac{1}{15} \text{ A}$
(iii) $\frac{1}{10} \text{ A}$ (iv) $\frac{1}{5} \text{ A}$
(v) $\frac{1}{30} \text{ A}$

- (10) රූපයේ දක්වා ඇති ආකාරයට ප්‍රතිරෝධ 5 ක් සවිකර ඇත. A සහ B ලක්ෂ්‍ය අතර සමක ප්‍රතිරෝධය වන්නේ,



- (i) $\frac{10}{3} \Omega$ (ii) $\frac{20}{3} \Omega$
(iii) 15Ω (iv) 6Ω (v) 7Ω

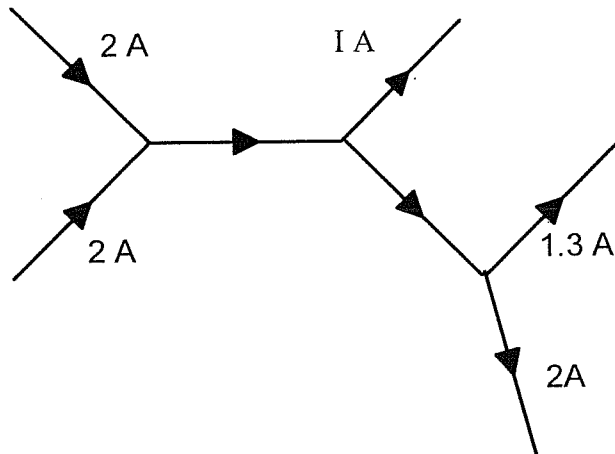
- (11) මීටර සේතුවක හිඩැස් P සහ Q ප්‍රතිරෝධ දෙකකින් වසා ඇති අතර සංතුලන ලක්ෂ්‍යය එක් අග්‍රයක සිට 40 cm. ක් දුරින් පිහිටයි. ප්‍රතිරෝධය $20\ \Omega$ වූ ප්‍රතිරෝධයක් Q සමඟ උපපථ කලව්ව සංතුලන ලක්ෂ්‍යය 50 cm. දක්වා තල්ලුවේ.



P සහ Q හි අගයන් වනුයේ,

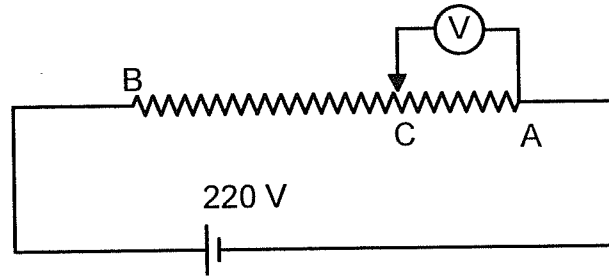
- (i) $\frac{10}{3}\ \Omega, 5\ \Omega$ (ii) $\frac{20}{3}\ \Omega, 10\ \Omega$ (iii) $10\ \Omega, \frac{20}{3}\ \Omega$
 (iv) $5\ \Omega, \frac{10}{3}\ \Omega$ (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.
- (12) $2\ \Omega, 3\ \Omega$ සහ $5\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධ තුනක් විද්‍යුත් ගාමක බලය $10\ \text{V}$ සහ නොසලකා හැරිය හැකි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත බැටරියක් සමඟ සමාන්තරගතව සවිකර ඇත. $3\ \Omega$ ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව අන්තරය වන්නේ,
- (i) $2\ \text{V}$ (ii) $3\ \text{V}$ (iii) $9\ \text{V}$ (iv) $10\ \text{V}$ (v) $5\ \text{V}$

(13)



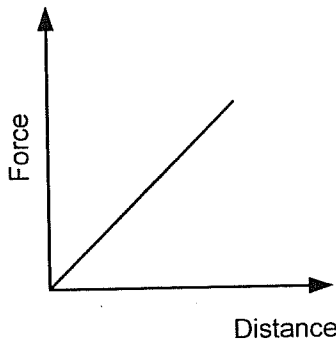
- විද්‍යුත් පරිපථයක් තුළ එක්තරා කොටසක ධාරාවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. I මගින් දැක්වෙන ධාරාව වනුයේ,
- (i) $1.7\ \text{A}$ (ii) $3.7\ \text{A}$ (iii) $1.3\ \text{A}$ (iv) $0.1\ \text{A}$ (v) $0.7\ \text{A}$

(14)

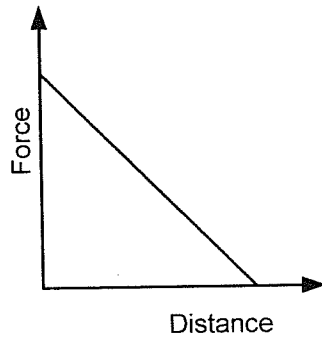


- ප්‍රතිරෝධය $1200 \, \Omega$ වූ AB ධාරා නියාමකය හරහා $220 \, \text{V}$ විභව අන්තරයක් පවත්වාගෙන ඇත. V වෝල්ට් මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $6000 \, \Omega$ වන අතර A සිට B දක්වා ඇති දුරෙන් හතරෙන් එකක ($1/4$) දුරින් C ලක්ෂ්‍යය පිහිටා ඇත. වෝල්ට් මීටරයේ පාඨාංකය වන්නේ,
- (i) $30 \, \text{V}$ (ii) $40 \, \text{V}$ (iii) $50 \, \text{V}$ (iv) $60 \, \text{V}$ (v) $220 \, \text{V}$
- (15) අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $1000 \, \Omega$ වූ වෝල්ට් මීටරයක් එය තුළින් ගලායන ධාරාව $100 \, \text{mA}$ වූ විට පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයක් පෙන්වයි. පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමයේ දී $1 \, \text{A}$ ක් කියවන ඇමීටරයක් ලෙස භාවිතා කිරීම සඳහා වෝල්ට් මීටරය සමඟ භාවිතා කළ යුතු උපපථයේ ප්‍රතිරෝධයේ අගය වන්නේ,
- (i) $10,000 \, \Omega$ (ii) $9000 \, \Omega$ (iii) $222 \, \Omega$ (iv) $111 \, \Omega$ (v) $1000 \, \Omega$
- (16) එක්තරා ලක්ෂ්‍යයක පිහිටි $1.2 \times 10^{-5} \, \text{C}$ ක ආරෝපණයක් මත $0.01 \, \text{N}$ ක බලයක් ක්‍රියා කරයි. එම ලක්ෂ්‍යයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිව්‍යතාවය වන්නේ,
- (i) $5.3 \times 10^4 \, \text{NC}^{-1}$ (ii) $8.3 \times 10^4 \, \text{NC}^{-1}$ (iii) $5.3 \times 10^2 \, \text{NC}^{-1}$
 (iv) $8.3 \times 10^2 \, \text{NC}^{-1}$ (v) $5.3 \times 10^3 \, \text{NC}^{-1}$
- (17) A සහ B යනු විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි ලක්ෂ්‍ය දෙකකි. $4.0 \, \text{C}$ විශාලත්වයෙන් යුත් විද්‍යුත් ආරෝපණයක් A සිට B දක්වා ගෙන යාම සඳහා $16.0 \, \text{J}$ කාර්යයක් කිරීමට සිදුවිය. A සහ B ලක්ෂ්‍යය අතර විභව අන්තරය වන්නේ,
- (i) ශුන්‍ය යි. (ii) $2.0 \, \text{V}$ (iii) $4.0 \, \text{V}$ (iv) $16.0 \, \text{V}$ (v) $8.0 \, \text{V}$
- (18) $+2 \, \text{C}$ හා $+6 \, \text{C}$ ලක්ෂ්‍යයාකාර ආරෝපණ දෙකක් $12 \, \text{N}$ විශාලත්වයක් සහිත බලයකින් එකිනෙකින් විකර්ශණය වේ. $-2 \, \text{C}$ විශාලත්වයෙන් යුත් ආරෝපණයක් මේ එක් එක් ආරෝපණයට ලබා දුන් විට, ඒවා අතර හටගන්නා නව බලය වන්නේ,
- (i) ශුන්‍ය යි. (ii) $8 \, \text{N}$ – ආකර්ශණ බලයක් (iii) $8 \, \text{N}$ – විකර්ශණ බලයක්
 (iv) ඉහත කිසිවක් නොවේ. (v) $1 \, \text{N}$ – ආකර්ශණ බලයක්

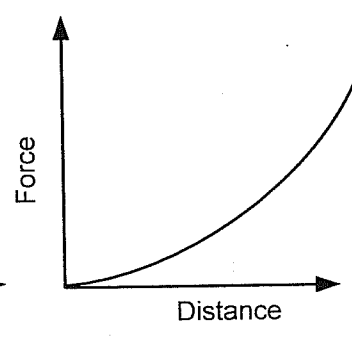
- (19) ලක්ෂ්‍යයාකාර ආරෝපණ දෙකක් අතර බලය ඒවා අතර දුරට ඇති සම්බන්ධය පහත සඳහන් ප්‍රස්ථාර අතුරින් කුමක් නිවැරදිව නිරූපණය කරයි ද?



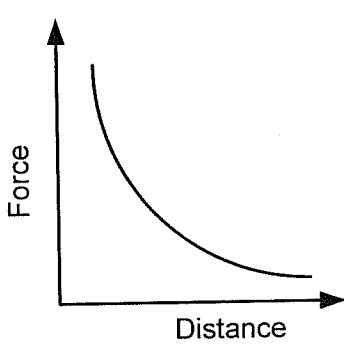
(i)



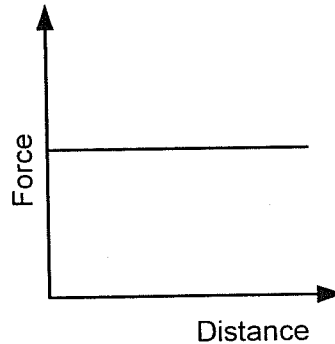
(ii)



(iii)



(iv)

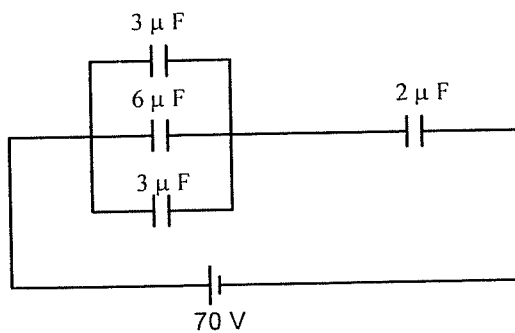


(v)

- (20) එකිනෙකට ඉතා දුරින් පිහිටි අරයයන් R_1 සහ R_2 වූ ආරෝපිත සන්නායක ගෝල දෙකක්, දිග කම්බියකින් එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. ඒවා මත වූ ආරෝපණ අතර අනුපාතය වන්නේ,

(i) $\frac{R_1}{R_2}$ (ii) $\frac{R_2}{R_1}$ (iii) $\frac{R_1^2}{R_2^2}$ (iv) $\frac{R_2^2}{R_1^2}$ (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

- (21) දී ඇති පරිපථයේ $2 \mu F$ ධාරිත්‍රකය හරහා විභව අන්තරය,



- (i) 10 V (ii) 25 V (iii) 45 V (iv) 60 V (v) 35 V

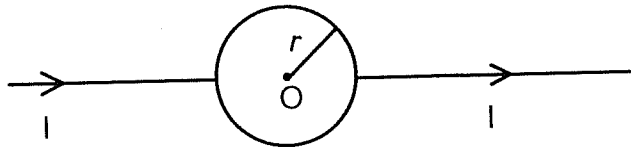
- (22) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට සහ ඊට ලම්භක දිශාවට ප්‍රවේග සංරචක සහිතව ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඒකාකාර වූම්භක ක්ෂේත්‍රයකට විදිනු ලැබේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ගමන් - මාර්ගය පහත කුමන ආකාරය ගනීද?

(i) සර්පිලාකාර (ii) වෘත්තාකාර (iii) පරාවලීයාකාර
(iv) සරල රේඛීය (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

- (23) ස්කන්ධය 0.3 g සහ දිග 10 cm වූ තිරස් කම්බියක් 5 A ධාරාවක් ගෙන යයි. කම්බියෙහි බර තුලනය කිරීමට අවශ්‍ය වූම්භක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය වන්නේ ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)

(i) $3 \times 10^{-3} \text{ T}$ (ii) $6 \times 10^{-3} \text{ T}$ (iii) $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ (iv) $6 \times 10^{-4} \text{ T}$ (v) $2 \times 10^{-3} \text{ T}$

- (24) I ධාරාවක් ගෙන යන සරල සන්නායකයක් රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි අරය r වූ වෘත්තාකාර පුඬුවක් සෑදෙන පරිදි දෙකට පලා ඇත. වෘත්තයේ කේන්ද්‍රය වූ O හි සෑදෙන වූම්භක ක්ෂේත්‍රයේ තීව්‍රතාවය ටෙස්ලා වලින්,



(i) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (ii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (iv) ශුන්‍යයයි
(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

- (25) එකිනෙකට r දුරින් පිහිටි දිග සරල කම්බි දෙකක් එක එකෙහි I ධාරාව බැගින් ගෙන යයි. මෙම ධාරාවන් එකිනෙකට විරුද්ධ දිශාවට ගලා යයි නම්, කම්බි අතර පිහිටි ඕනෑම මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයකදී වූම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය,

(i) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (ii) $\frac{2\mu_0 I}{\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iv) ශුන්‍යයයි
(v) ඉහත කිසිවක් නොවේ.

B කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(ප්‍ර.1) වස්තුවක උෂ්ණත්වය යනු එහි උණුසුම් බව හෝ සිසිල් බව ප්‍රකාශ කරන මිනුමකි. මේ අනුව උෂ්ණත්වය යනු යම් වස්තුවක් කොපමණ උණුසුම් ද සිසිල් ද බව ප්‍රකාශ කරන රාශියක් මිස එමඟින් එය සතු තාප ශක්තිය කොපමණ ද යන්න ප්‍රකාශ නොවේ.

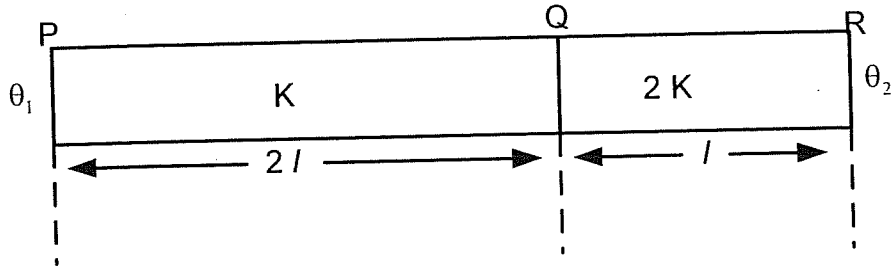
- (i) උෂ්ණත්වමිතික ගුණයක් යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
- (ii) යම් විශේෂිත ගුණයක් ප්‍රායෝගික උෂ්ණත්වමානයක භාවිතා කිරීම සඳහා සුදුසු බව තීරණය කරන ගුණාංග මොනවාද? (ලකුණු 10 යි)
- (iii) උෂ්ණත්වමිතියේදී යොදා ගන්නා උෂ්ණත්වමිතික ගුණ හතරක් (04) ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 10 යි)
- (iv) අවල ලක්‍ෂ්‍යයක් සහ ජලයේ ත්‍රික ලක්‍ෂ්‍යය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් දැයි පැහැදිලි කරන්න. (ලකුණු 10 යි)
- (v) නියත පරිමා වායු උෂ්ණත්වමානයේ වාසි සහ අවාසි, විදුරු රසදිය උෂ්ණත්වමානය සමඟ සංසන්දනය කරන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (vi) එක්තරා ප්‍රතිරෝධ උෂ්ණත්වමානයක් අයිස් ලක්‍ෂ්‍යයේදී $30.00 \, \Omega$ ක ප්‍රතිරෝධයක් ද, හුමාල ලක්‍ෂ්‍යයේදී $41.58 \, \Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් ද නටන ද්‍රවයක ගිල්වූ විට $34.59 \, \Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් ද පෙන්වයි. නියත පරිමා උෂ්ණත්වමානයක් එම උෂ්ණත්ව වලදී පිළිවෙලින් $1.333 \times 10^3 \, \text{Pa}$, $1.821 \times 10^5 \, \text{Pa}$ සහ $1.528 \times 10^5 \, \text{Pa}$ පීඩන පාඨාංක පෙන්වයි. ද්‍රවය නටන උෂ්ණත්වය:
 - (a) වායු උෂ්ණත්වමාන පරිමාණය මතදී,
 - (b) ප්‍රතිරෝධ උෂ්ණත්වමාන පරිමාණය මතදී ගණනය කරන්න (ලකුණු 10 යි)

(ප්‍ර.2) තාප සන්නයනය යනු රත්වූ ප්‍රදේශයක සිට සිසිල් ප්‍රදේශයක් කරා තාපය ගලා යන ක්‍රියාවලියයි. මෙහිදී ද්‍රව්‍යයේ පදාර්ථය පිහිටීමේ කිසිදු සමස්ත චලිතයක් සිදු නොවේ.

- (i) තාප සන්නයනයට සාපේක්ෂව පදාර්ථයේ අනවරත අවස්ථාවක් යනු කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
- (ii) උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණයක් යනු කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
- (iii) එක් කෙළවරක් රත් කරනු ලැබූ දණ්ඩක් දිගේ උෂ්ණත්වය පැතිරීම
 - (a) හොඳින් ආවරණය කරන ලද සහ (ලකුණු 05 යි)
 - (b) ආවරණය නොකරන ලද (ලකුණු 05 යි)
 පෙන්වීම සඳහා උෂ්ණත්වය සහ දුර අතර ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

ඉහත එක් එක් අවස්ථාවේදී දණ්ඩ උෂ්ණත්ව සමතුලිතතාවයට පැමිණ ඇතැයි සිතන්න.

(iv)

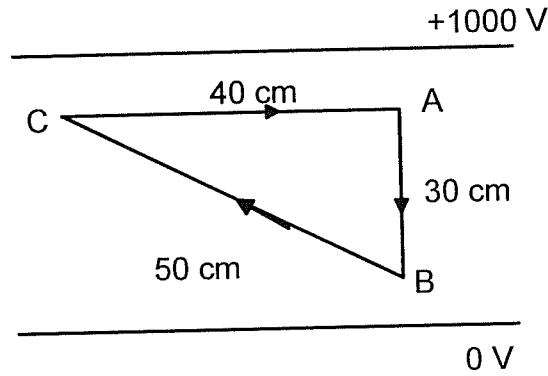


සමාන තරස්කඩ වර්ගඵලයෙන් යුත් හොඳින් ආවරණය කර ඇති PQR සංයුක්ත දණ්ඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. QR දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව PQ දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව මෙන් දෙගුණයකි. දණ්ඩ දිගේ අනවරත තාප ප්‍රවාහයක් ඇතැයි උපකල්පනය කරමින් සහ P සහ R කෙළවරවල් හි උෂ්ණත්ව පිළිවෙලින් θ_1 සහ θ_2 ($\theta_1 > \theta_2$), ලෙස සලකා දණ්ඩෙහි PR දිග ඔස්සේ උෂ්ණත්වය වෙනස් වන ආකාරය පෙන්වන ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. ප්‍රස්ථාරයේ හැඩය පිළිබඳ පැහැදිලි කිරීමක් ඉදිරිපත් කරන්න. $\theta_1 = 100^\circ\text{C}$ and $\theta_2 = 0^\circ\text{C}$ වන විට Q සහ R අතර මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 30 යි)

- (ප්‍ර.3) (i) ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණ දෙකක් සඳහා කුලෝම් නියමය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (ii) යම් ප්‍රදේශයක පවතින ආරෝපිත අංශු මත විද්‍යුත් බල ක්‍රියාකරයි නම්, එම ප්‍රදේශයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇත.
- (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය හෙවත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවය (E) අර්ථ දක්වන්න. E හි ඒකක මොනවාද? (ලකුණු 05 යි)
- (b) Q ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණයක සිට T දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (c) ඉහත (ii) (b) හි ප්‍රකාශනය r දුර සමඟ වෙනස්වන ආකාරය පෙන්වීමට ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. (ලකුණු 05 යි)
- (iii) (a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් විභවය අර්ථ දක්වන්න. විද්‍යුත් විභවයේ ඒකක මොනවාද? (ලකුණු 05 යි)
- (b) Q ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණයක සිට r දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් විභවය (v) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (c) ඉහත (iii)(b) හි ප්‍රකාශනය r දුර සමඟ වෙනස්වන ආකාරය පෙන්වීමට ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. (ලකුණු 05 යි)

- (iv) පහත රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සමාන්තර තහඩු දෙකක් අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවත්වා ගෙන ඇත.



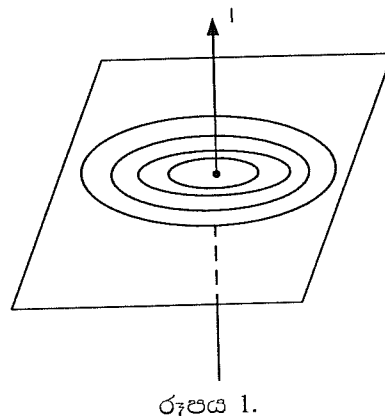
තහඩු එකිනෙකට 50 cm දුරකින් ඇත්ව පිහිටන අතර ඒවා අතර 1000 V විභව අන්තරයක් පවත්වා ගෙන ඇත.

A ලක්ෂ්‍යයෙහි $+1.0 \mu\text{C}$ ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපණයක් තබා ඇත. එය ප්‍රථමයෙන් B දක්වා ද, ඉන්පසු C දක්වා ද අවසාන වශයෙන් නැවතත් A දක්වා ද චලනය කරවනු ලැබේ.

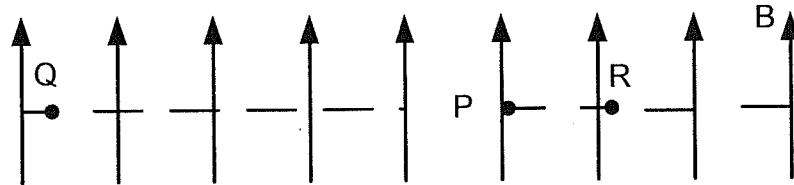
- ආරෝපණය A ලක්ෂ්‍යයෙහි ඇතිවීම එයමත ක්‍රියා කරන බලය,
- ආරෝපණය B ලක්ෂ්‍යයෙහි ඇතිවීම එයමත ක්‍රියා කරන බලය,
- ආරෝපණය A සිට B දක්වා චලනය කරවීමේදී ඒ සමඟ බැඳී ඇති ශක්තිය,
- ආරෝපණය C සිට A දක්වා චලනය කිරීමට අවශ්‍ය ශක්තිය සහ.
- ABCA මාර්ගය දිගේ ආරෝපණය චලනය කරවීම සඳහා අවශ්‍ය සඵල ශක්තිය, ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 15 යි)

- (ප්‍ර.4). හාන්ස් ක්‍රිස්ටියන් අර්ස්ටඩ් නැමැති විද්‍යාඥයා, විද්‍යුත් ධාරාවක් ගෙනයන කම්බියක් අවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවන බව පොයා ගන්නා ලදී. සරල රේඛීය කම්බියක් සඳහා මෙම බල රේඛා, පොදු කේන්ද්‍රය කම්බිය මත පිහිටි වෘත්තාකාර බල රේඛාවේ. එය රූපයේ පෙන්වා ඇත.



- (i) සන්නායකයේ සිට r දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සොයා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන නියමය ප්‍රකාශ කරන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (ii) චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව සොයා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන නීතිය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (iii) රූපය (1) ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර ගන්න. එහි ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව ලකුණු කරන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (iv) I ධාරාවක් ගෙනයන අනන්ත දිග සරල රේඛීය සන්නායකයක සිට r දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (v) ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තැබූ ධාරාවක් ගෙන යන සන්නායකයක් මත ඇතිවන චුම්බක බලයෙහි දිශාව ලබා ගැනීම සඳහා භාවිතා කරන නීතිය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (vi) I ධාරාවක් ගෙනයන B ඒකාකාර ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව තැබූ I දිගැති සරල රේඛීය සන්නායකයක් මත ඇතිවන චුම්බක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (vii) පිටුවෙහි තලයෙහි පිහිටා ඇති ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. රූපයේ ලකුණු කර ඇති Q සහ R ලක්ෂ්‍ය දෙක හරහා පිටුවේ තලයට ලම්බකව පිහිටා ඇති ඉතා දිග, සරල, සමාන්තර කම්බි දෙකක් සමාන I ධාරා එකම දිශාවට ගෙන යයි. QR හරහා යන රේඛාව B හි දිශාවට සාප්‍රකෝණීවේ.

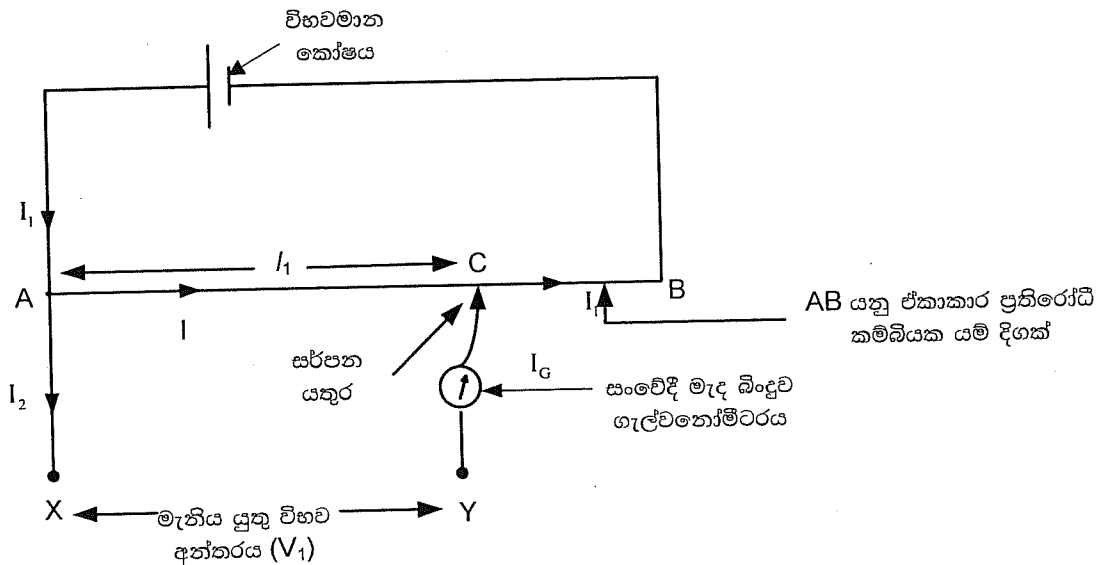


P යනු සම්ප්‍රයුක්ත චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය ගුණය වූ ලක්ෂ්‍යයකි. එනම් අභිගුණය ලක්ෂ්‍යයකි. P, Q ට වඩා R ට ආසන්නයෙන් පිහිටයි.

- (a) I ධාරාවෙහි දිශාව පිටුවේ තලය තුළට ද නැතහොත් පිටුවේ තලයෙන් පිටතට දැයි පැහැදිලි කරන්න. P හි පවතින චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයන්හි දිශාව පෙන්වීම සඳහා රූප සටහනක් අඳින්න..
- (b) I ධාරාවේ අගය ඉතා සුළු ප්‍රමාණයකින් වැඩි කලේ නම්, අභිගුණය ලක්ෂ්‍යය චලනය වන්නේ Q දෙසටද, නැතිනම් R දෙසට ද?
- (c) QR හරහා ඇති රේඛාව මත දෙවන අභිගුණය ලක්ෂ්‍යයක් පවතී. එය පිහිටන්නේ Q ට වම් පසින්ද, Q සහ R අතරද, නැතහොත් R ට දකුණු පසින් ද යන්න තහවුරු කරන්න.

(ලකුණු 20 යි)

- (ප්‍ර.5). පහත රූපයේ විභව මාන පරිපථයක් දැක්වේ. සල දඟර වෝල්ටීයමීටරයකට සම්බන්ධ කරන ආකාරයටම X සහ Y අග්‍ර මැනිය යුතු විභව අන්තරයට සවිකරනු ලැබේ. විභව මාන කෝෂයේ ධන අග්‍රය X ට සම්බන්ධ කර ඇති අතර මැනිය යුතු විභව අන්තරයෙහි ධන දිශාවට X සම්බන්ධ කළ යුතුවේ. සර්පන යතුර AB කම්බිය මත යම් ලක්ෂ්‍යයකට තැබූවිට ගැල්වනෝමීටරය හරහා ධාරාවක් නොගලන විට, විභව මානය සංතුලනය වී ඇතැයි කියනු ලැබේ.



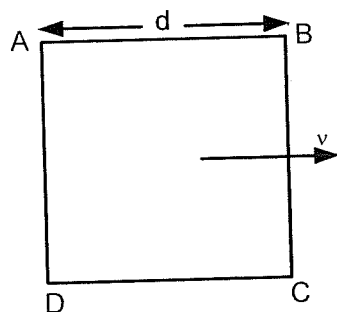
රූපය (1)

- (i) සංතුලන ලක්ෂ්‍යයේදී,
- I_G කීයද? (ලකුණු 05 යි)
 - I_2 කීයද? (ලකුණු 05 යි)
 - I කීයද? (ලකුණු 05 යි)
 - X සහ A ලක්ෂ්‍යවල විභව අතර සම්බන්ධය කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
 - Y සහ C ලක්ෂ්‍යවල විභව අතර සම්බන්ධය කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
 - XY සහ AC අතර විභව අන්තර අතර සම්බන්ධය කුමක්ද? (ලකුණු 05 යි)
 - එනමින් හෝ අන් ක්‍රමයකින්, ධාරාව, සංතුලන දිග සහ AB හි ඒකක දිගක ප්‍රතිරෝධය r මගින් V_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (ii) සැලකිය යුතු අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත බැටරියක්, 10Ω සහ 990Ω ප්‍රතිරෝධ දෙකක් ශ්‍රේණිගතව යොදා පරිපථයක් සාදා ඇත. අනවරත ධාරාවක් ගෙන යන ඒකාකාර විභවමාන කම්බියක 71.5 cm දුරක් හරහා ඇති විභව බැස්මක් මගින් 10Ω ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති විභව අන්තරය සංතුලනය කර ඇත. පරිපථයේ ඇති ප්‍රතිරෝධ දෙක පිළිවෙලින් 1Ω සහ 99Ω ප්‍රතිරෝධ දෙකක් මගින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළ විට, ඉහත සඳහන් කළ ධාරාවම ගෙන යන එම විභවමාන කම්බියේම 50.0 cm දුරක් හරහා ඇති විභව බැස්ම මගින් 1Ω ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති විභව අන්තරය සංතුලනය කර ඇත. බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(ලකුණු 15 යි)

(ප්‍ර.6). චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක පිහිටි දඟරයක් හරහා ස්‍රාවය වෙනස්වන සෑම අවස්ථාවකදීම එහි විද්‍යුත් ගාමක බලයක් (වි.ගා.බ.) ප්‍රේරණය වේ. මෙම ආචරණය විද්‍යුත්-චුම්භක ප්‍රේරණයයි. දඟර සංචාත පරිපථයක කොටසක් නම්, ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. පරිපථයෙහි ධාරාවක් ගලා යාමට සලස්වයි.

- (i) විද්‍යුත්-චුම්භක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ෆැරඩේගේ නියමය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (ii) විද්‍යුත්-චුම්භක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ලෙන්ස්ගේ නියමය ලියා දක්වන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (iii) ඉහත සඳහන් කළ නියම දෙක භාවිතා කර, සන්නායකයක ප්‍රේරිත වි.ගා.බ. සඳහා සමීකරණයක් ලබා ගන්න. (ලකුණු 05 යි)
- (iv) පැත්තක දිග d , ABCD සමචතුරස්‍රාකාර කම්බි රාමුවක් AB, CD පැතිවලට සමාන්තරව චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් නොමැති ප්‍රදේශයක සිට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් සහිත ප්‍රදේශයකට තිරස්ව v ප්‍රවේගයෙන් චලනය වේ. චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය B වේ. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය සිරස්ව පහලට ක්‍රියා කරන අතර ක්ෂේත්‍රයේ සීමාවන් කම්බි රාමුවේ BC, AD පැතිවලට සමාන්තර වේ. කම්බි රාමුවේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක්,
 - (a) කම්බි රාමුවේ BC පැත්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුල්වී ඇති නමුත් AD පැත්ත ඇතුල්වී නොමැතිවිට,
 - (b) කම්බි රාමුව සම්පූර්ණයෙන්ම චුම්බක ක්ෂේත්‍රය තුළ පවතිනවිට,
 - (c) කම්බි රාමුවේ BC පැත්ත චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් පිටතට පැමිණ ඇති නමුත් AD පැත්ත පිටතට පැමිණ නැති විට,



	x	x	x	x	
		x	x	x	
	x	x	x	x	
		x	x	x	
	x	x	x	x	
		x	x	x	

ඉහත එක් එක් අවස්ථාව සඳහා, කම්බි රාමුවේ ප්‍රේරණය වන ධාරාවෙහි විශාලත්වය සහ දිශාව, ප්‍රේරිත ධාරාව නිසා කම්බි රාමුව මත ක්‍රියා කරන සම්පූර්ණ බලයෙහි විශාලත්වය සහ දිශාව ලියා දක්වන්න. කම්බි රාමුවෙහි සම්පූර්ණ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය R ලෙස ගන්න. කම්බි රාමුවෙහි ස්වයං ප්‍රේරතාව නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා බව උපකල්පනය කරන්න.

(ලකුණු 15 යි)

- (v) එක එකෙහි හරස්-කඩ වර්ගඵලය $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ සහිත වට 100 කින් යුත් කම්බි දඟරයක්, ස්‍රාව ඝනත්වය B වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්බකව දඟරයේ තලය පවතින පරිදි තබා ඇත. කම්බි දඟරයේ අග්‍ර දෙක එකිනෙකට සවිකර ඇත.

චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B , කාලයත් සමඟ අනවරත ලෙස ශුන්‍යයේ සිට 0.2 T දක්වා 2.0 ms කාලයක් තුළ වැඩි වේ. ඉන්පසු තවත් 0.1 ms කාලයක් තුළ නියතව පවතින අතර අවසාන 1.0 ms කාලය තුළ ඒකාකාරීව ශුන්‍ය දක්වා අඩුවේ. .

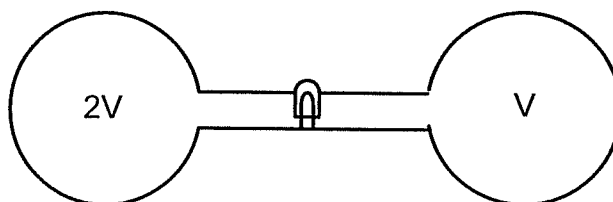
- (a) (i) දඟරයේ එක් වටයක් හරහා උපරිම ස්‍රාවය ගණනය කරන්න.
 (ii) මුල් 2.0 ms කාලය තුළදී දඟරයේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න.
 (iii) 4.0 ms කාලය තුළ දඟරයේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය පෙන්වීම සඳහා ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. අක්ෂ දෙක මතම සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් දක්වන්න.
- (b) චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B අඩුවන අවස්ථාවේදී, ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව, චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B දඟරයේ වට දෙකක් සහිත රූප සටහනක පැහැදිලිව සලකුණු කරන්න.

(ලකුණු 20 යි)

Part A

Answer all questions

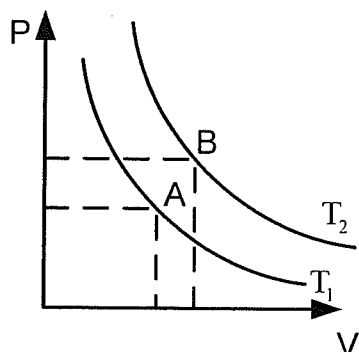
(1).



The figure shows a tube connects two glass bulbs of volume V and $2V$. An ideal gas fills both bulbs. The first bulb is maintained at temperature T and the second, at $3T$. The ratio of masses of the gas in the two bulbs is,

- (i) $3:2$ (ii) $2:3$ (iii) $1:3$ (iv) $3:1$ (v) $1:1$

(2).



$P - V$ diagrams of an ideal gas at two temperatures T_1 and T_2 are shown in the figure. Which one is the correct option?

- (i) $T_1 > T_2$ (ii) $T_1 < T_2$ (iii) $T_1 = T_2$
 (iv) $T_1 = 2T_2$ (v) $2T_1 = T_2$

- (3). Two rods of length L_1 and L_2 with coefficients of linear expansion α_1 and α_2 are connected in series. What is their equivalent coefficient of linear expansion?

- (i) $\frac{L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (ii) $\frac{L_2\alpha_1 + L_1\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (iii) $\alpha_1 + \alpha_2$ (iv) $L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2$

(v) none of the above

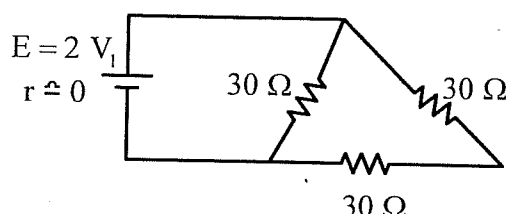
- (4) When a solid ball is heated, the largest percentage change will take place in,

- (i) density (ii) diameter (iii) surface area (iv) volume
 (v) radius

- (5) Two liquids A and B are at 30°C and 20°C , respectively. When they are mixed in equal masses, the temperature of the mixture is found to be 26°C . The ratio of their specific heats is,

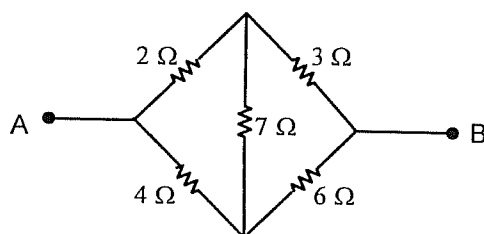
- (i) $4:3$ (ii) $3:4$ (iii) $2:3$ (iv) $3:2$ (v) none of the above

- (6) A copper block of mass 2.5 kg is heated to 500 °C and then placed on an ice block. If the specific heat capacity of copper is $400 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ and specific the latent heat of ice is $3.35 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$, the maximum amount of ice that can melt is approximately.
 (i) 1.0 kg (ii) 1.5 kg (iii) 2.0 kg (iv) 3.0 kg (v) 2.5 kg
- (7) A block body at a high temperature $T \text{ K}$ radiates energy at the rate of $E \text{ Wm}^{-2}$. When the temperature falls to $\frac{T}{2} \text{ K}$, the radiated energy in Wm^{-2} will be,
 (i) $\frac{E}{4}$ (ii) $\frac{E}{2}$ (iii) $2E$ (iv) $4E$ (v) $\frac{E}{16}$
- (8) A steady current is flowing in a conductor of non-uniform cross-section. The charge passing through any cross-section per unit time is,
 (i) directly proportional to the area of cross-section
 (ii) inversely proportional to the area of cross-section
 (iii) proportional to the square of the area of cross-section
 (iv) independent from the area of cross-section
 (v) none of the above
- (9) The current through the battery in the given circuit is,



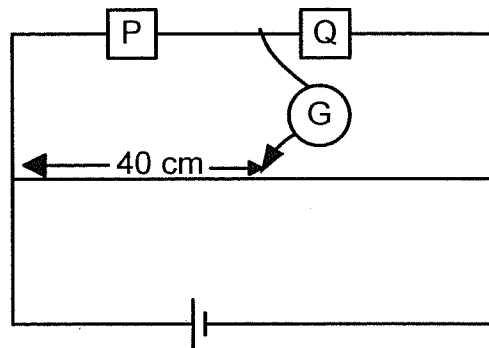
- (i) $\frac{1}{45} \text{ A}$ (ii) $\frac{1}{15} \text{ A}$
 (iii) $\frac{1}{10} \text{ A}$ (iv) $\frac{1}{5} \text{ A}$
 (v) $\frac{1}{30} \text{ A}$

- (10) Five resistances are connected as shown in the given figure below. The effective resistance between the points A and B is,

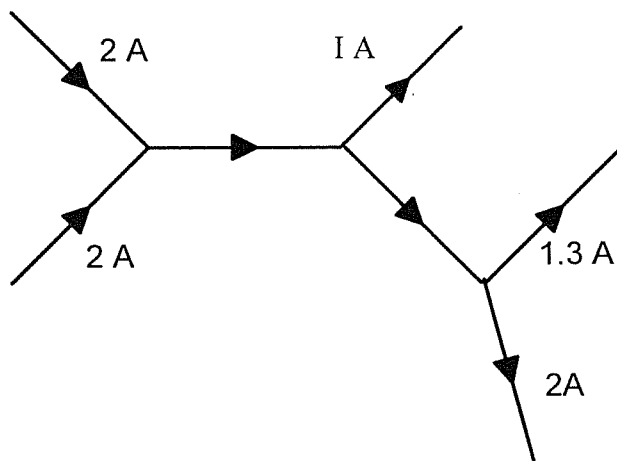


- (i) $\frac{10}{3} \Omega$ (ii) $\frac{20}{3} \Omega$
 (iii) 15Ω (iv) 6Ω (5) 7Ω

- (11) In a meter bridge, the gaps are closed by two resistances P and Q and the balance point is obtained at 40 cm. When Q is shunted by a resistance of $20\ \Omega$, the balanced point shifts to 50 cm. The values of P and Q are,

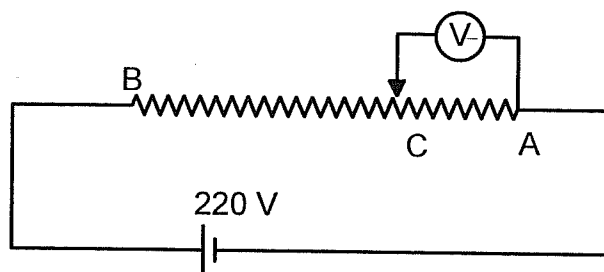


- (i) $\frac{10}{3}\ \Omega, 5\ \Omega$ (ii) $\frac{20}{3}\ \Omega, 10\ \Omega$ (iii) $10\ \Omega, \frac{20}{3}\ \Omega$
 (iv) $5\ \Omega, \frac{10}{3}\ \Omega$ (v) none of the above
- (12) Three resistors of $2\ \Omega$, $3\ \Omega$ and $5\ \Omega$ are connected in parallel across a battery of 10 V and of negligible internal resistance. The potential difference across the $3\ \Omega$ resistor is,
- (i) 2 V (ii) 3 V (iii) 9 V (iv) 10 V (v) 5 V
- (13)



- The figure shows the currents in a part of an electrical circuit. The current I is,
- (i) 1.7 A (ii) 3.7 A (iii) 1.3 A (iv) 0.1 A (v) 0.7 A

(14)



A potential difference of 220 V is maintained across a $1200\ \Omega$ rheostat AB. The voltmeter $\textcircled{V}$ has a resistance of $6000\ \Omega$ and point C is at one – fourth of the distance from A to B. The reading of the voltmeter is,

- (i) 30 V (ii) 40 V (iii) 50 V (iv) 60 V (v) 220 V

- (15) A voltmeter of resistance $1000\ \Omega$ gives full-scale deflection when a current of 100 mA flows through it. The shunt resistance required across it to enable it to be used as an ammeter reading 1 A at full-scale deflection is,

- (i) $10,000\ \Omega$ (ii) $9000\ \Omega$ (iii) $222\ \Omega$ (iv) $111\ \Omega$ (v) $1000\ \Omega$

- (16) A force of 0.01 N is exerted on a charge of $1.2 \times 10^{-5}\ \text{C}$ at a certain point. The electric field at that point is,

- (i) $5.3 \times 10^4\ \text{N C}^{-1}$ (ii) $8.3 \times 10^4\ \text{N C}^{-1}$ (iii) $5.3 \times 10^2\ \text{N C}^{-1}$
 (iv) $8.3 \times 10^2\ \text{N C}^{-1}$ (v) $5.3 \times 10^3\ \text{N C}^{-1}$

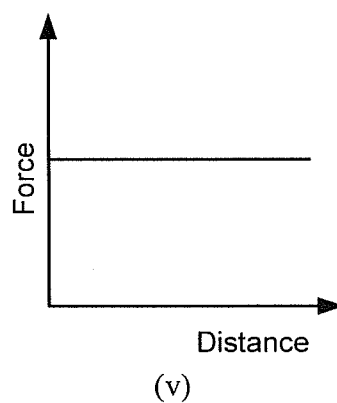
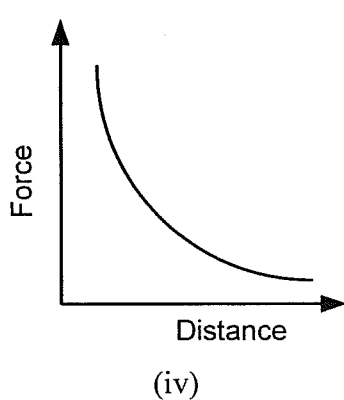
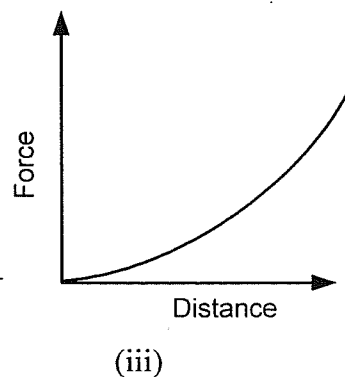
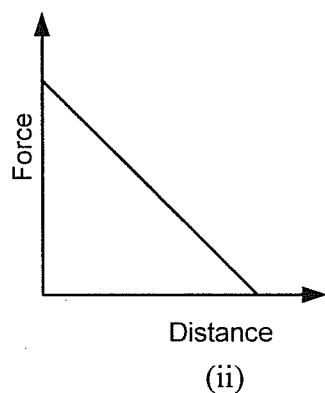
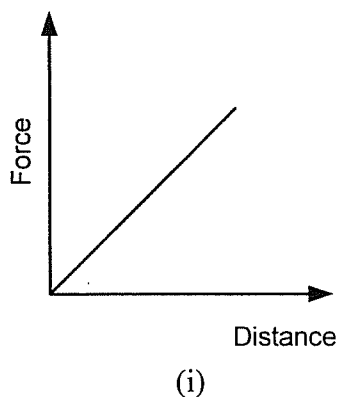
- (17) A and B are two points in an electric field. If the work done in carrying 4.0 coulomb of electric charge from A to B is 16.0 J, the potential difference between A and B is,

- (i) zero (ii) 2.0 V (iii) 4.0 V (iv) 16.0 V (v) 8.0 V

- (18) Two point charges $+2\ \text{C}$ and $+6\ \text{C}$ repel each other with a force of 12 N. If a charge of $-2\ \text{C}$ is given to each of these charges, the force will now be,

- (i) zero (ii) 8 N – attractive (iii) 8 N – repulsive
 (iv) none of the above (v) 1 N – attractive

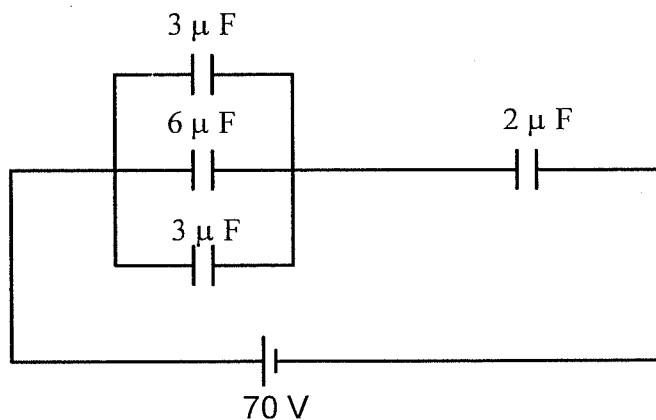
- (19) Which of the following graphs represents the relationship between the force between two point charges and the distance between them?



- (20) Two charged conducting spheres of radii R_1 and R_2 separated by a large distance, are connected by a long wire. The ratio of charges on them is,

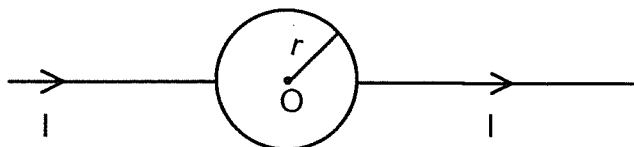
(i) $\frac{R_1}{R_2}$ (ii) $\frac{R_2}{R_1}$ (iii) $\frac{R_1^2}{R_2^2}$ (iv) $\frac{R_2^2}{R_1^2}$ (v) none of the above

- (21) In the given circuit the potential difference across the $2 \mu\text{F}$ capacitor is,



- (i) 10 V (ii) 25 V (iii) 45 V (iv) 60 V (v) 35 V

- (22) An electron is injected into a uniform magnetic field with components of velocity parallel to and normal to the field direction. The path of the electron is a.
 (i) helix (ii) circle (iii) parabola (iv) straight line
 (v) none of the above
- (23) A horizontal wire of length 10 cm and mass 0.3 g carries a current of 5 A. The magnitude of the magnetic field which can support the weight of the wire is
 ($g = 10 \text{ m s}^{-2}$)
 (i) $3 \times 10^{-3} \text{ T}$ (ii) $6 \times 10^{-3} \text{ T}$ (iii) $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ (iv) $6 \times 10^{-4} \text{ T}$ (v) $2 \times 10^{-3} \text{ T}$
- (24) A straight conductor, carrying a current I , is split into a circular loop of radius r as shown in the figure. The magnetic field at the centre O of the circle, in tesla



- (i) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (ii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (iv) zero (v) none of the above
- (25) Two long straight wires, each carrying a current I , are separated by a distance r . If the currents are in opposite directions, then the strength of the magnetic field at any point midway between the two wires is,
- (i) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (ii) $\frac{2\mu_0 I}{\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iv) zero (v) none of the above

Part B

Answer only four(04) questions

(Q.1) The temperature of a body is its degree of hotness or coldness. Thus, temperature is a measure of how hot or cold a body is, and should not be confused with the amount of heat it contains.

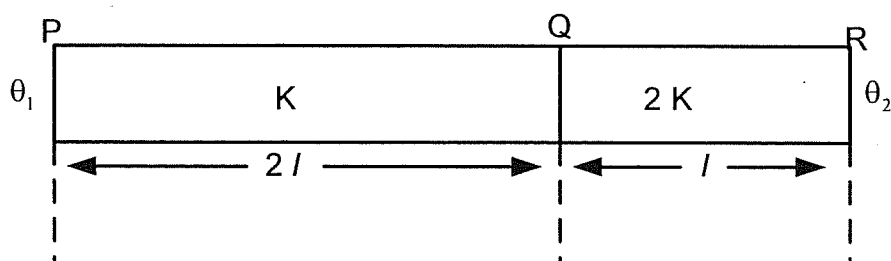
- (i) What is meant by thermometric property? (05 marks)
- (ii) What qualities make a particular property suitable for use in a practical thermometer? (10 marks)
- (iii) List four (04) thermometric properties which are used in thermometry. (10 marks)
- (iv) Explain what is meant by a fixed point and by the triple point of water. (10 marks)
- (v) Compare the advantages and disadvantages of the constant-volume gas thermometer with the mercury in glass thermometer. (05 marks)
- (vi) A particular resistance thermometer has a resistance of $30.00\ \Omega$ at the ice point, $41.58\ \Omega$ at the steam point and $34.59\ \Omega$ when immersed in a boiling liquid. A constant volume-gas thermometer gives readings of $1.333 \times 10^3\ \text{Pa}$, $1.821 \times 10^5\ \text{Pa}$ and $1.528 \times 10^5\ \text{Pa}$ at the same three temperatures. Calculate the temperature at which the liquid is boiling:
 - (a) on the scale of the gas thermometer,
 - (b) on the scale of the resistance thermometer
 (10 marks)

(Q.2) Thermal conduction is the process by which heat flows from the hotter regions of a substance to the colder regions without there being any net movement of the substance itself.

- (i) What is meant by “A steady state condition of a substance”, with respect to heat conduction? (05 marks)
- (ii) Explain what is meant by temperature gradient? (05 marks)
- (iii) Sketch graphs to illustrate the temperature distribution along a metal bar heated at one end when the bar is,
 - (a) Lagged, and (05 marks)
 - (b) Unlagged. (05 marks)

In each case assume that temperature equilibrium has been reached.

(iv)

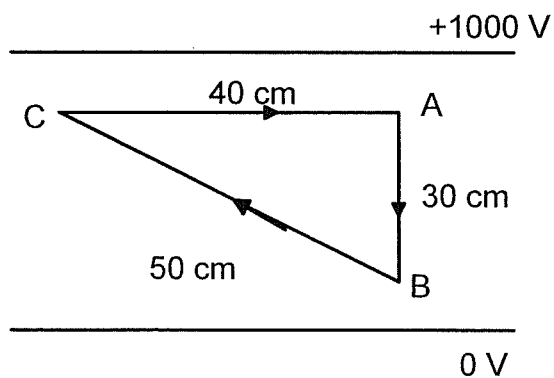


The diagram shows a perfectly lagged composite bar PQR, both components having the same cross-sectional area. The material of QR has twice the thermal conductivity of PQ. Assuming that there is a steady flow of heat along the bar and that the end P and R are at temperatures θ_1 and θ_2 respectively ($\theta_1 > \theta_2$), sketch a graph showing the variation of temperature along the length PR and account for its shape. Calculate the temperature midway between Q and R when $\theta_1 = 100^\circ\text{C}$ and $\theta_2 = 0^\circ\text{C}$.

(30 marks)

- (Q.3). (i) Write down the coulomb's law for two point charges. (05 marks)
- (ii) An electric field exists in a region, if electrical forces are exerted on charged bodies in that region.
- (a) Define electric field intensity or electric field strength (E) at a point in an electric field. What is the unit of E? (05 marks)
- (b) Hence find out an expression for electric field intensity at a distance r from a point charge Q. (05 marks)
- (c) Sketch the variation of the above expression with the distance r. (05 marks)
- (iii) (a) Define electric potential at a point in an electric field. What is the unit of electric potential? (05 marks)
- (b) Write down an expression for electric potential at a distance r from a point charge Q. (05 marks)
- (c) Sketch the variation of the above expression with the distance r. (05 marks)

- (iv) An electric field is established between two parallel plates are shown below.



The plates are 50 cm apart and a potential difference of 1000 V is applied between them.

A point charge of value $+1.0 \mu\text{C}$ is held at point A. It is moved first to B then to C and finally back to A. The distances are shown in the diagram.

Calculate;

- the force experienced by the charge at A,
 - the force experienced by the charge at B,
 - the energy involved in moving the charge from A to B.
 - the energy required to move the charge from C to A.
 - the net energy needed to move the charge along the route ABCA.
- (15 marks)

- (Q.4) Hans Christian Oersted discovered that a wire carrying an electric current has an associated magnetic field. For a straight wire the field lines are a series of concentric circles centred on the wire as shown below.

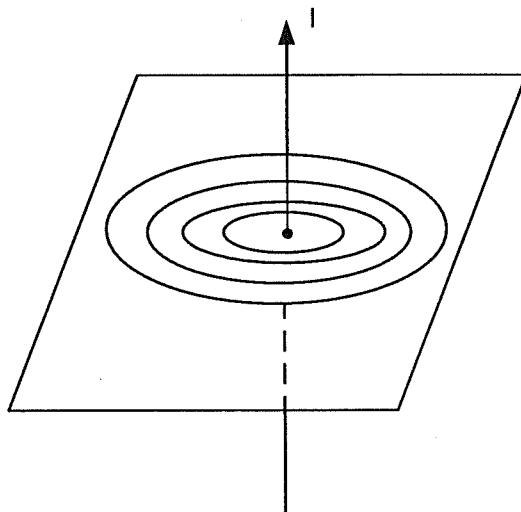
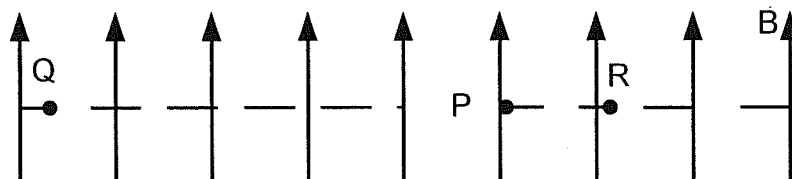


Fig. (1)

- (i) State the law used to find the magnitude of the magnetic field at a point in a distance r from the conductor. (05 marks)
- (ii) State the rule used to find the direction of the field. (05 marks)
- (iii) Copy the Fig. (1) to your answer sheet and mark the direction of the magnetic field in it. (05 marks)
- (iv) Write down an expression for the magnetic field B at a distance r from a long straight wire carrying a current I . (05 marks)
- (v) State the rule used to find the direction of the magnetic force acting on current carrying conductor placed perpendicular to a uniform magnetic field. (05 marks)
- (vi) Write down an expression for the magnetic force on a straight wire of length l placed perpendicular to a uniform magnetic field B and carrying a current I . (05 marks)

- (vii) The diagram shows a uniform magnetic flux density B in the plane of the paper. Q and R mark the points where two long, straight and parallel wires carry the same current, I , in the same direction and perpendicular to the paper. The line through QR is at right angles to the direction of B .



P is a point where the resultant magnetic flux density is zero, ie. it is a neutral point. P is closer to R than to Q .

- Explain whether the direction of the current I is into or out of the paper and sketch a diagram which shows the directions of the different magnetic flux densities present at P .
- If I increased slightly, will the neutral point at P move towards Q or towards R ?
- There is a second neutral point on the line through QR . State whether it is to the left of Q , between Q and R or to the right of R .
(20 marks)

- (Q.5) The potentiometer circuit is shown in the following Figure. Terminals X and Y are connected across the potential difference being measured in the same way as those of a moving coil voltmeter would be. If the positive terminal of the driver cell is connected to X , then X must be connected to the positive side of the potential difference being measured. The potentiometer is said to be **balanced** when the jockey (sliding contact) is at such a position on AB that there is no current through the galvanometer.

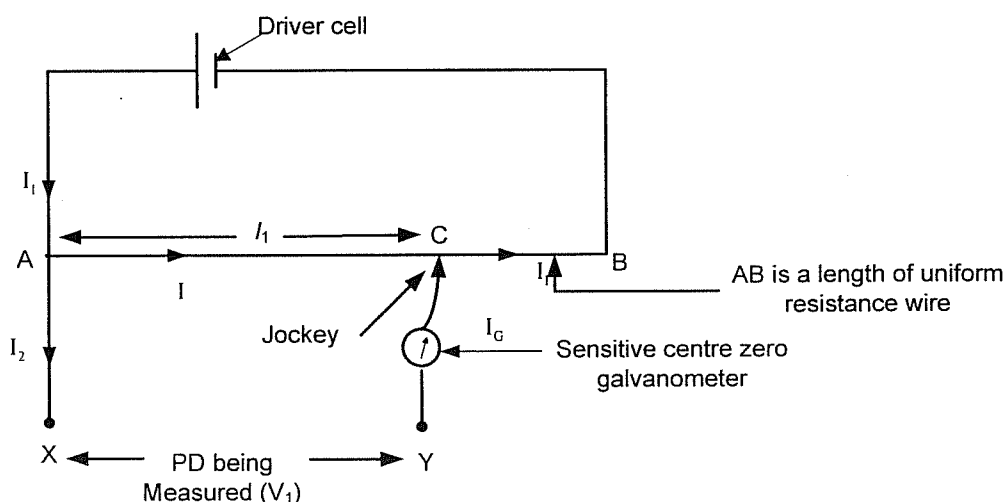
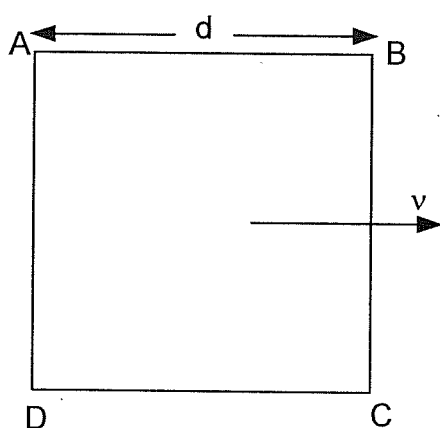


Figure 1

- (i) At balance
- (a) What is I_G ? (05 marks)
 - (b) What is I_2 ? (05 marks)
 - (c) What is I ? (05 marks)
 - (d) What is the relation-ship between the potentials X and A (05 marks)
 - (e) What is the relation-ship between the potentials Y and C (05 marks)
 - (f) What is the relation-ship between potential difference between XY and AC? (05 marks)
 - (g) Hence or other-wise obtain an expression for V_1 in terms of current, balanced length and resistance per unit length of AB, r. (05 marks)
- (ii) A series circuit is formed consisting of a battery with considerable internal resistance and two resistors of resistance $10\ \Omega$ and $990\ \Omega$ respectively. The potential difference across the $10\ \Omega$ resistor is balanced against the potential drop across 71.5 cm of uniform potential wire carrying a steady current. When the resistors in the circuit are replaced by two others of resistance $1\ \Omega$ and $99\ \Omega$ respectively, the length of the same potentiometer wire carrying the same current required to balance the potential difference across $1\ \Omega$ resistor is 50.0 cm. Calculate the internal resistance of the battery. (15 marks)
- (Q.6). An EMF is induced in a coil in a magnetic field whenever the flux (ϕ) through the coil changes. The effect is called electro-magnetic induction and if the coil forms part of a closed circuit the induced EMF causes a current to flow in the circuit.
- (i) State the Faraday's law about the electro-magnetic induction. (05 arks)
 - (ii) State the Lenz's law about the electro-magnetic induction. (05marks)
 - (iii) Using the above two laws, construct a formula for the induced EMF in a conductor. (05 marks)
 - (iv) A horizontal square wire frame ABCD of side d, moves with velocity v parallel to side AB, DC from a field-free region into a region of uniform magnetic field of flux density B. The boundaries of the field are parallel to the side BC, AD of the frame and the field is directed vertically downward. Write down expressions for the electro-motive force induced in the frame:
 - (a) When side BC has entered the field but side AD has not.
 - (b) When the frame is entirely within the field region.
 - (c) When side BC has left the field but side AD has not.



For each position derive an expression for the magnitude and direction of the current in the frame and the resultant force acting on the frame due to the current. The total resistance of the wire frame is R , and its self inductance may be neglected.

(15 marks)

- (v) A coil of 100 turns each of cross-sectional area $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ is placed with its plane perpendicular to a uniform magnetic field of flux density B . The terminals of the coil are connected together. B increases steady with time from zero to 0.2 T in 2.0 ms. It then remains constant for 0.1 ms and decreases uniformly to zero in 1.0 ms.

- (a) (i) Calculate the maximum flux through one turn of the coil.
 (ii) Calculate the EMF (Electro-motive force) induced in the coil during the first 2.0 ms.
 (iii) Sketch a graph to show how the EMF induced in the coil varies with time during the 4.0 ms. Give numerical values on both axes.
- (b) In a sketch show two turns of the coil, the magnetic field B and the direction of the induced current when B is decreasing.

(20 marks)

THE OPEN UNIVERSITY OF SRI LANKA
FOUNDATION PROGRAMME IN OUSL
FINAL EXAMINATION 2015/2016



PYF2204 – PHYSYCS II

DURATION: Three (03) HOURS

INDEX NO.

Date: 06.11.2016

Time: 09.30 am – 12.30 pm

Answer sheet

Mark the correct answer

Question No.	ANSWER				
1	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
2	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
3	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
4	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
5	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
6	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
7	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
8	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
9	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
10	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
11	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
12	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)

Question No.	ANSWER				
13	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
14	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
15	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
16	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
17	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
18	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
19	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
20	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
21	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
22	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
23	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
24	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)

25	(i)	(ii)	(iii)	(iv)	(v)
----	-----	------	-------	------	-----

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
விஞ்ஞானத்தில் அத்திவார நிகழ்ச்சித் திட்டம்

PYF2204 - PHYSYCS II

CAT I

காலம்: மூன்று மணித்தியாலங்கள் (03 Hrs,)



திகதி: 06 நவம்பர் 2016

நேரம்: மு.ப 09.30 - மு.ப 12.30

பகுதி A

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

- (01) V மற்றும் $2V$ கனவளவுகளையுடைய இரு கண்ணாடிக் கோள குமிழ்கள் ஒரு குழாயினால் இணைக்கப்பட்டுள்ளதை படம் காட்டுகின்றது. முதலாவது குமிழ் T வெப்பநிலையிலும், இரண்டாவது குமிழ் $3T$ வெப்பநிலையிலும் பேணப்படுமாயின் இவ்விரு குமிழ்களிலுள்ள வாயுவின் திணிவு விகிதம் யாது?

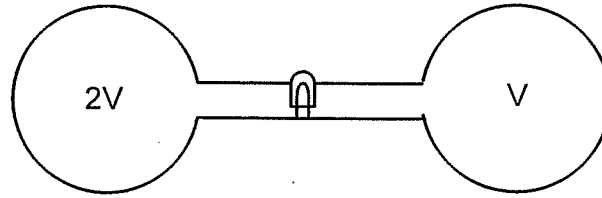
(i) 3:2

(ii) 2:3

(iii) 1:1

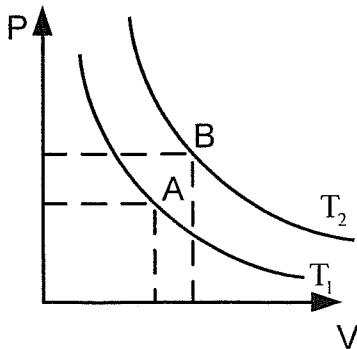
(iv) 1:3

(v) 3:1



- (02) T_1, T_2 ஆகிய வெப்பநிலைகளில் இலட்சிய வாயுவொன்றின் p - v வரைபடம் தரப்பட்டுள்ளது.

பின்வருவனவற்றுள் சரியானது,



(i) $T_1 > T_2$

(ii) $T_1 < T_2$

(iii) $T_1 = T_2$

(iv) $T_1 = 2T_2$

(iv) $2T_1 = T_2$

(03) நீளம் l_1, l_2 உடைய இரு கம்பிகள் தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இக்கம்பிகளின் நீள விரிவுக் குணகங்கள் முறையே α_1, α_2 ஆகும். இணைக்கப்பட்ட கம்பித்

தொகுதியின் நீள விரிவுக் குணகம் ஆனது,

(i) $\frac{L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (ii) $\frac{L_2\alpha_1 + L_1\alpha_2}{L_1 + L_2}$ (iii) $\alpha_1 + \alpha_2$

(iv) $L_1\alpha_1 + L_2\alpha_2$ (v) மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை.

(04) திண்மக்கோளம் ஒன்று வெப்பப்படுத்தப்படும் போது பாரியளவிலான சதவீத மாற்றம் ஏற்படுவது பின்வருவனவற்றில்,

(i) அடர்த்தி (ii) விட்டம் (iii) மேற்பரப்பளவு
(iv) கனவளவு (v) ஆரை

(05) A, B ஆகிய இரு திரவங்கள் முறையே 30°C மற்றும் 20°C வெப்பநிலையில் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவற்றின் சம அளவுத் திணிவுகள் கலக்கப்படும் போது சேர்வையின் வெப்பநிலை 26°C இனை அடையுமாயின், திரவங்கள் A, B இன் தன் வெப்பக் கொள்ளளவுகளுக்கு இடையிலான விகிதம்,

(i) 4:3 (ii) 3:4 (iii) 2:3
(iv) 3:2 (v) மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை.

(06) 2.5kg திணிவுடைய செப்புக் குற்றியொன்று 500°C இற்கு வெப்பமாக்கப்பட்டு ஒரு பனிக்கட்டியின் மேல் வைக்கப்படுகின்றது. செப்புக்குற்றியின் தன்வெப்பக் கொள்ளளவு $400 \text{ J kg}^{-1}\text{C}^{-1}$ உம் பனிக்கட்டியின் உருகுநிலைக்கான உள்ளுறை வெப்பநிலை $3.35 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$, உம் ஆயின், அண்ணளவாக பனிக்கட்டி உருகக்கூடிய அளவானது,

(i) 1.0 kg (ii) 1.5 kg (iii) 2.0 kg
(iv) 3.0 kg (v) 2.5 kg

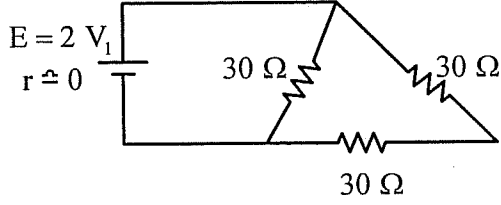
(07) TK வெப்பநிலை உடைய கரும்பொருள் ஒன்று E எனும் வீதத்தில் சக்தியை கதிர்ப்பு செய்கிறது. இதன் வெப்பநிலை $\frac{T}{2}\text{K}$ இனை அடையும் ஆயின், சக்தி கதிர்ப்பு வீதமானது,

(i) $\frac{E}{4}$ (ii) $\frac{E}{2}$ (iii) 2E (iv) 4E (v) $\frac{E}{16}$

(08) சீரற்ற குறுக்கு வெட்டினை உடைய கடத்தியொன்றினூடாக ஒரு குறித்த மின்னோட்டம் பாயுமாயின் அக்குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பினுடைய ஓரலகு நேரத்தில் பாயும் ஏற்றமானது,

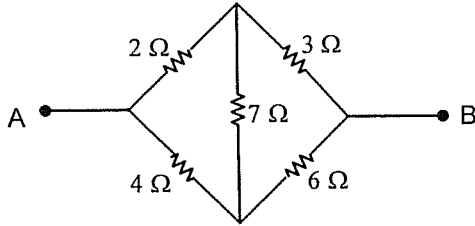
- (i) குறுக்குவெட்டுப் பரப்பிற்கு நேர் விகிதசமமானது
- (ii) குறுக்குவெட்டுப் பரப்பிற்கு நேர்மாறு விகிதசமன்
- (iii) குறுக்குவெட்டுப் பரப்பின் வர்க்கத்திற்கு நேர்விகிதசமன்
- (iv) குறுக்குவெட்டுப் பரப்பில் தங்கியிராது
- (v) மேற்கூறிய எல்லாம் பிழை

(09) தரப்பட்ட சுற்றில் மின்கலத்தினூடு பாயும் மின்னோட்டமானது,



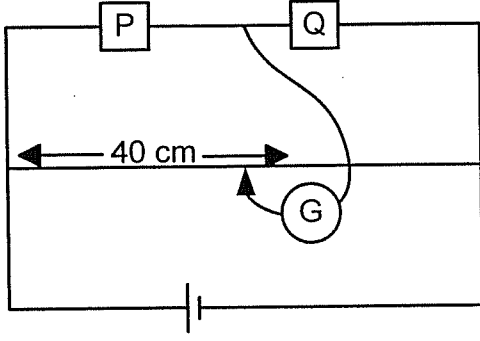
- (i) $\frac{1}{45}$ A
- (ii) $\frac{1}{15}$ A
- (iii) $\frac{1}{10}$ A
- (iv) $\frac{1}{5}$ A
- (v) $\frac{1}{30}$ A

(10) படத்தில் காட்டியவாறு வெவ்வேறு பெறுமானங்களையுடைய 5 தடைகள் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. A, B ஆகிய புள்ளிகளுக்கு இடையிலான விளையுள் தடையானது,



- (i) $\frac{10}{3}$ Ω
- (ii) $\frac{20}{3}$ Ω
- (iii) 15 Ω
- (iv) 6 Ω
- (5) 7 Ω

- (11) ஒரு மீற்றர் பாலத்தின் இடைவெளிகள் P, Q ஆகிய இரு தடைகளினைப் பாவித்து மூடப்பட்டுள்ளது. சமநிலை நீளமானது, 40cm இல் பெறப்பட்டது. தடை Q ஆனது 20Ω இற்கு உயர்த்தப்படுகையில் சமநிலை நீளமானது 50cm இல் பெறப்படுமாயின், தடை P மற்றும் Q இன் பெறுமதி ஆனது,



(i) $\frac{10}{3} \Omega, 5 \Omega$ (ii) $\frac{20}{3} \Omega, 10 \Omega$

(iii) $10 \Omega, \frac{20}{3} \Omega$

(iv) $5 \Omega, \frac{10}{3} \Omega$

(v) மேற்கூறப்பட்ட எதுவுமில்லை.

- (12) $2\Omega, 3\Omega$ மற்றும் 5Ω பெறுமானங்களுடைய மூன்று தடைகள் $10V$ உடைய ஒரு கலத்திற்கு தொடராக இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கலத்தின் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது. 3Ω தடையிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாடானது,

(i) $2V$

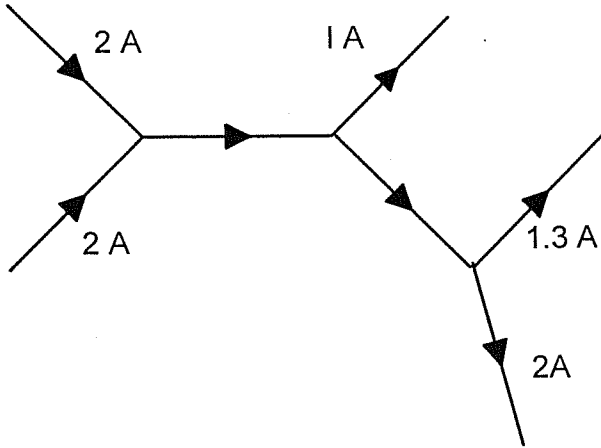
(ii) $3V$

(iii) $9V$

(iv) $10V$

(v) $5V$

- (13)



இலத்திரனியல் சுற்றொன்றின் ஒரு பகுதி படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது. மின்னோட்டம் I ஆனது,

(i) $1.7A$

(ii) $3.7A$

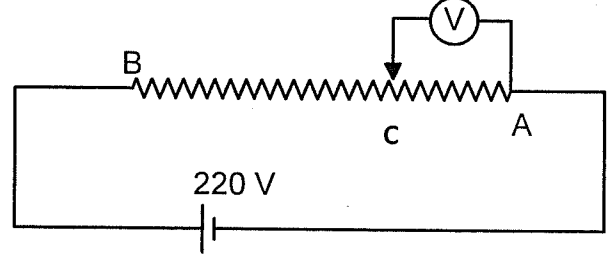
(iii) $1.3A$

(iv) $0.1A$

(v) $0.7A$

- (14) 1200Ω பெறுமதியுடைய மாற்றுத்தடை AB ஆனது $220V$ மின்கலம் ஒன்றிற்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. 6000Ω அகத்தடையுடைய வோல்ட்மானி V ஆனது படத்தில் காட்டப்பட்டவாறு A, C புள்ளிகளுக்கு குறுக்கே இணைக்கப்பட்டுள்ளது. புள்ளி C ஆனது AB இன் நான்கின் ஒரு பங்காகும். வோல்ட்மானியின் வாசிப்பானது,

- (i) $30V$ (ii) $40V$
(iii) $50V$ (iv) $60V$
(v) $220V$



- (15) 1000Ω அகத்தடையுடைய வோல்ட்மானி ஒன்றானது, அதனுடைய 100 mA மின்னோட்டம் பாயும்போது அதியுயர் வாசிப்பினைக் காட்டுகின்றது. சுற்றினூடே $1A$ மின்னோட்டம் பாயுமாயின் வோல்ட்மானி தன் அதியுயர் வாசிப்பினைக்காட்ட இணைக்கப்பட வேண்டிய தடையின் பெறுமதி யாது?

- (i) $10,000\Omega$ (ii) 9000Ω (iii) 222Ω
(iv) 111Ω (v) 1000Ω

- (16) $1.2 \times 10^{-5} \text{ C}$ பருமனுடைய ஏற்றத்தின் மது 0.01 N விசையொன்று பிரயோகிக்கப்படுகின்றது. விசை பிரயோகிக்கப்படும் புள்ளியில் மின்னடர்த்தியானது,

- (i) $5.3 \times 10^4 \text{ Nc}^{-1}$ (ii) $8.3 \times 10^4 \text{ Nc}^{-1}$ (iii) $5.3 \times 10^2 \text{ Nc}^{-1}$
(iv) $8.3 \times 10^2 \text{ Nc}^{-1}$ (v) $5.3 \times 10^3 \text{ Nc}^{-1}$

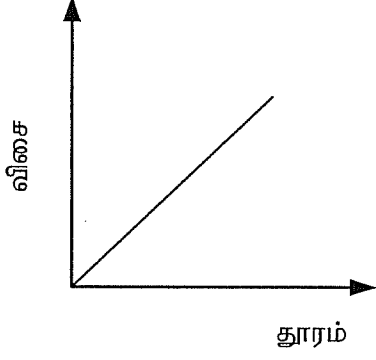
- (17) A, B என்பன மின்புலத்திலுள்ள இரு வேறு புள்ளிகள் ஆகும். 4 கூலோம் மின் ஏற்றமொன்றினை A இலிருந்து B இற்குக் கொண்டு செல்ல செய்யப்பட வேண்டிய வேலை $16J$ ஆகும். புள்ளிகள் A, B இற்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டினைக் காண்க.

- (i) பூச்சியம் (ii) $2.0V$ (iii) $4.0V$
(iv) $16.0V$ (v) $8.0V$

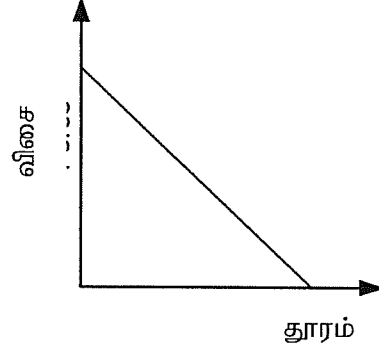
- (18) $+2C$ மற்றும் $+6C$ ஆகிய இரு புள்ளி ஏற்றங்கள் $12N$ விசையால் ஒன்றையொன்று தள்ளுகின்றது. $-2C$ பருமனுடைய ஏற்றமானது இவ்விரு புள்ளி ஏற்றங்களுக்கும் வழங்கப்படுமாயின் தற்போது இவ் ஏற்றங்களுக்கு இடைப்பட்ட விசையானது,

- (i) பூச்சியம் (ii) $8N$ கவர்ச்சி விசை (iii) $8N$ தள்ளுகை விசை
(iv) $1N$ கவர்ச்சி விசை (v) மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை

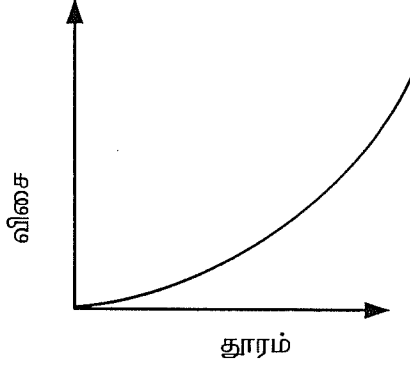
- (19) இரு புள்ளி ஏற்றங்களுக்கு இடையிலான விசையானது தூரத்துடன் மாறும் வரைபினைச் சரியாகக் காட்டுவது,



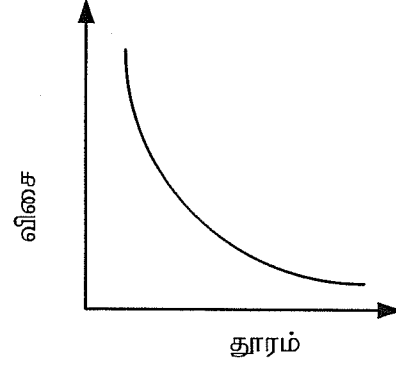
(i)



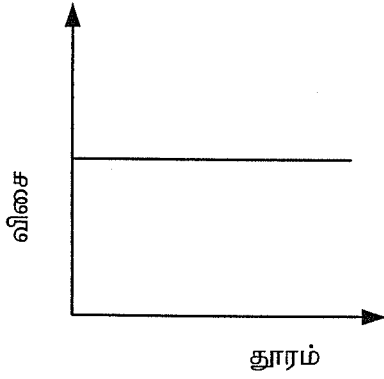
(ii)



(iii)



(iv)



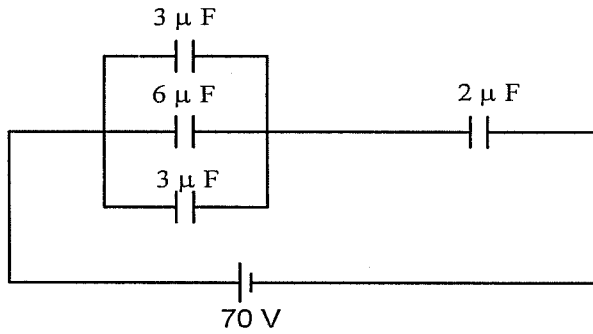
(v)

- (20) R_1 , R_2 ஆரைகளுடைய இரு ஏற்றம் பெற்ற கோளக்கடத்திகள் பெரியளவிலான வேறாக்கத்தில் வைக்கப்பட்டு ஒரு கம்பினியால் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இக்கோளக் கடத்திகளிலுள்ள ஏற்றத்தின் விகிதமானது,

(i) $\frac{R_1}{R_2}$ (ii) $\frac{R_2}{R_1}$ (iii) $\frac{R_1^2}{R_2^2}$ (iv) $\frac{R_2^2}{R_1^2}$

(v) மேற்கூறிய எல்லாம் பிழை

- (21) தரப்பட்ட சுற்றில் $2 \mu F$ கொள்ளளவிற்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாடு



- (i) 10V (ii) 25V
(iii) 45V (iv) 60V
(v) 35V

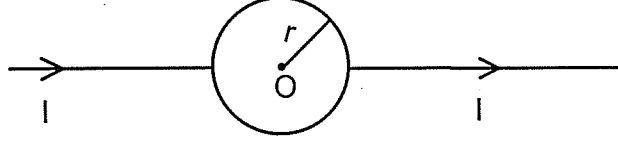
- (22) சீரான காந்தப்புலம் ஒன்றினுள் இலத்திரன் ஒன்று உட்செலுத்தப்படுகிறது. இதன் வேகம் புலத்தின் திசையில் அமையுமாயின், இலத்திரனின் இயக்கப்பாதை,

- (i) சுருள் பாதை (ii) வட்டம்
(iii) நீள் வட்டம் (iv) நேர்ப்பாதை
(v) மேற்கூறிய எதுவுமில்லை

- (23) 10cm நீளமும் 0.3g திணிவுமுடைய கிடைக் கம்பியொன்று 5A மின்னோட்டம் ஒன்றைக் காவிச் செல்கிறது. கம்பியின் நிறையை தாங்கும் காந்தப்புலத்தின் பருமன் பின்வருவனவற்றில், ($g = 10 \text{ ms}^{-2}$)

- (i) $3 \times 10^{-3} \text{ T}$ (ii) $6 \times 10^{-3} \text{ T}$
(iii) $3 \times 10^{-4} \text{ T}$ (iv) $6 \times 10^{-4} \text{ T}$
(v) $2 \times 10^{-3} \text{ T}$

- (24) படத்தில் காட்டியவாறு, I மின்னோட்டத்தைக் காவும் நேர் நீரிய கடத்தியொன்று வட்ட வளையமொன்றினால் வேறாக்கப்பட்டுள்ளது. வளையத்தின் மையம் O வில் காந்தப்புலமானது டெஸ்லாவில்,



- (i) $\frac{\mu_0 I}{2r}$ (ii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (iv) பூச்சியம் (v) மேற்கூறிய எதுவுமில்லை
- (25) r வேறாக்கத்தில் வைக்கப்பட்ட இரு நேர்க்கம்பிகள் I மின்னோட்டத்தை எதிரெதிர்திசையில் காவுகின்றன. இவ்விரு கடத்திகளுக்கும் இடையே எந்தவொரு புள்ளியிலும் காணப்படும் மின்காந்த விசையானது,

- (i) $\frac{\mu_0 I}{\pi r}$ (ii) $\frac{2\mu_0 I}{\pi r}$ (iii) $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ (iv) பூச்சியம் (v) மேற்கூறிய எதுவுமில்லை

--பதிப்புரிமை பெற்றது--

பகுதி B

எல்லா வினாக்களுக்கும் விடையளிக்கவும்.

(Q1) ஒரு உடலின் வெப்பநிலையானது அதன் வெப்பத்தினதும் குளிரினதும் அளவாகும். ஒரு உடலின் வெப்பநிலையானது அளவிடப்படுவது அது குளிராகவோ அல்லது வெப்பமாகவோ உள்ளது என்பதாகும். அத்துடன், அது கொண்டுள்ள வெப்பநிலையின் அளவுடன் குளம்பத் தேவையில்லை.

(i) வெப்ப இயல்பு என்றால் யாது விளங்குகிறீர்கள்? (05 புள்ளிகள்)

(ii) பரிசோதனை வெப்பமானியின் தயாரிப்பால் பயன்படுத்தப்படும் குறிப்பிடத்தக்க இயல்புகள் யாவை? (10 புள்ளிகள்)

(iii) வெப்பமானத்தில் பயன்படுத்தப்படும் வெப்பமான இயல்புகள் நான்கினைப் (04) பட்டியற்படுத்துக.

(iv) நீரின் மும்மைப் புள்ளி மற்றும் நிலைத்த புள்ளி என்றால் யாது என விளக்குக. (10 புள்ளிகள்)

(v) ஏனைய ஏதாவது இரண்டு வகை வெப்பமானிகளுடன் மாறா கனவளவு வாயு வெப்பமானியின் அனுகூலங்கள் மற்றும் பிரதிகூலங்களை ஒப்பிடுக. (10 புள்ளிகள்)

(vi) தடை வெப்பமானியொன்று பனிக்கட்டி நிலையில் 30.00°C உம், கொதிநிலைப் புள்ளியில் 41.58°C இனையும், கொதிக்கும் திரவமொன்றில் அமிழ்த்தப்படும் போது 34.52°C வாசிப்புக்களையும் காட்டுகிறது. மாறாக் கனவளவு வாயு வெப்பமானியொன்று மேற்குறிப்பிட்ட மூன்று நிலைகளிலும் முறையே $1.333 \times 10^3 \text{ Pa}$, $1.821 \times 10^5 \text{ Pa}$ மற்றும் $1.528 \times 10^5 \text{ Pa}$ ஆகிய வாசிப்புக்களைக் காட்டுகின்றது.

திரவமானது கொதிக்கும் போது வெப்பமானி வாசிப்புக்களைக் காண்க.

(a) வாயு வெப்பமானியின் அளவீடுகளில்,

(b) தடை வெப்பமானியின் அளவீட்டில்

(15 புள்ளிகள்)

(Q2) பதார்த்தத்தின் எந்த சுய நகர்வும் இன்றி சூடான பகுதியில் இருந்து குளிரான பகுதிக்கு வெப்பமானது செல்லும் செயற்பாடு வெப்பக் கடத்தல் ஆகும்.

(i) பதார்த்தம் ஒன்றின் உறுதி நிலை நிபந்தனை என்பதால் யாது விளங்குகின்றீர்கள் என்பதை வெப்பக் கடத்தலுடன் தொடர்புபடுத்திக் கூறுக.

(05 புள்ளிகள்)

(ii) வெப்பநிலைப் படித்திறன் என்பதனால் யாது விளங்குகிறீர்?

(05 புள்ளிகள்)

(iii) ஒரு முனையில் வெப்பமாக்கப்பட உலோகச் சட்டம் ஒன்றினூடான வெப்பநிலை பரம்பலைப் பின்வரும் நிலைகளில் தெளிவாகக் குறிப்பதற்கு வரைபுகளை வரைக.

(a) பெரிய சட்டம்

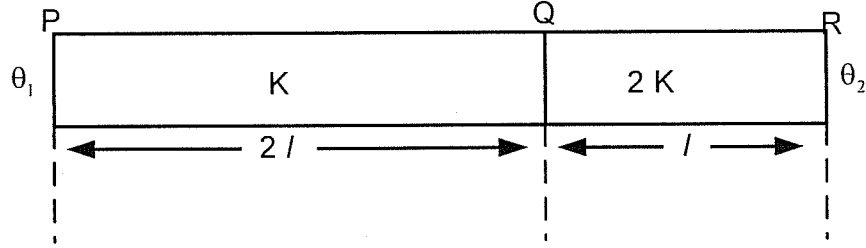
(05 புள்ளிகள்)

(b) பெரிதல்லாத சட்டம்

(05 புள்ளிகள்)

இரண்டு நிலைகளிலும் வெப்பநிலை சமநிலையை அடைந்துள்ளது எனக் கருதுக.

(vi)



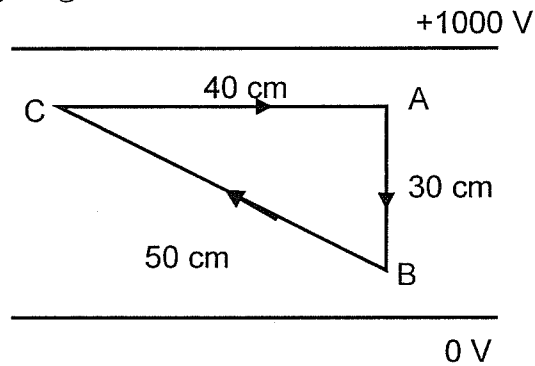
சமமான குறுக்கு வெட்டுப் பரப்புடைய இரண்டு வகையான பதார்த்தத்தினால் அமைக்கப்பட்ட கோல் PQR இனை உரு காட்டுகின்றது. QR ஆனது PQ இனைப் போல் இரு மடங்கு வெப்பக்கடத்து திறனைக் கொண்டுள்ளது.

கோலின் இரு முனைகளுக்கும் இடையான வெப்பப் பாய்ச்சல் சீரானது எனக் கொள்க. P, R முனைகளில் வெப்பநிலைகள் முறையே θ_1 , θ_2 ஆகும். இங்கு ($\theta_1 > \theta_2$) முனை P இலிருந்து R இற்கு தூரத்துடன் வெப்பநிலை மாறலைக் காட்டும் வரைபினைத் தருக.

$\theta_1 = 100^\circ\text{C}$ மற்றும் $\theta_2 = 0^\circ\text{C}$ ஆகவும் இருக்கையில் Q, R இற்கு இடையில் வெப்பநிலையைக் காண்க.

(30 புள்ளிகள்)

- (Q3) (i) இரண்டு புள்ளி ஏற்றங்களுக்கான கூலோமின் விதியினை எழுதுக. (10 புள்ளிகள்)
- (ii) ஏற்றப்பட்ட பொருட்களின் மீது மின் விசைகள் தொழிற்படும் போது அப்பகுதியில் மின்புலம் காணப்படும்.
- (a) மின்புலத்தினுள் உள்ள ஒரு புள்ளியில் உள்ள மின்புலச் செறிவு அல்லது மின்புல வலிமை (E) இனை வரைவிலக்கணப்படுத்துக. (05 புள்ளிகள்)
- (b) இதிலிருந்து ஒரு புள்ளி ஏற்றம் Qc இலிருந்து r தூரத்தில் மின்புலச் செறிவிற்கான தொடர்பினைப் பெறுக. (05 புள்ளிகள்)
- (c) மேலே உள்ள தொடர்பானது தூரம் r உடன் மாறும் மாறலை வரைக. (05 புள்ளிகள்)
- (iii) (a) ஒரு மின்புலத்தில் உள்ள புள்ளியில் மின் அழுத்தத்தினை வரைவிலக்கணப்படுத்துக. அத்துடன், மின் அழுத்தத்தின் அலகு யாது? (05 புள்ளிகள்)
- (b) புள்ளி ஏற்றம் Q இலிருந்தான r தூரத்தில் உள்ள மின்னழுத்தத்திற்கான தொடர்பினைப் பெறுக. (05 புள்ளிகள்)
- (c) தூரம் r உடன் மேலே உள்ள தொடர்பின் மாறலைக் குறிக்கும் வரைபினை வரைக. (05 புள்ளிகள்)
- (iv) இரு சமாந்தர தட்டுகளுக்கு இடையிலான மின்புலமொன்று படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளது.



50cm வேறாகத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள சமாந்தர தட்டுகளுக்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாடு 1000V ஆகும்.

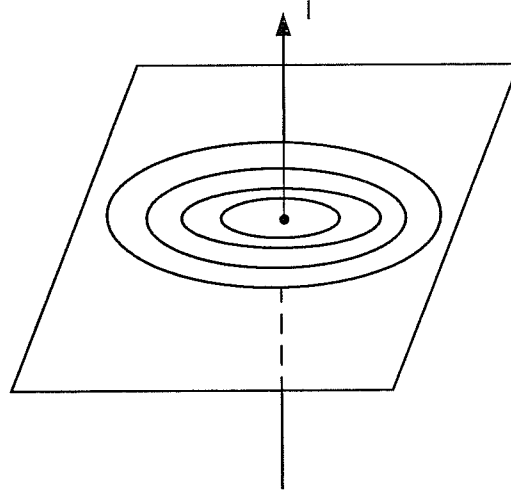
+1.0 μC பருமனுடைய புள்ளி ஏற்றமொன்று புள்ளி A இல் வைக்கப்பட்டுள்ளது. இவ் ஏற்றமானது A இலிருந்து B இற்கு சென்று பின் C இற்கு சென்று இறுதியாக A இனை சென்றடைகின்றது. இப்புள்ளிகளுக்கு இடையிலான தூரங்கள் படத்தில் காட்டப்பட்டுள்ளன.

பின்வருவனவற்றைக் காண்க.

- புள்ளி ஏற்றமானது A இல் உள்ள போது உணரப்படும் விசை
- B இல் உள்ள போது உணரப்படும் விசை
- A இலிருந்து B இற்கு செல்லும் போது உள்ளெடுத்த சக்தி
- C இலிருந்து A இற்கு செல்ல தேவையான சக்தி
- ABCA வழியே செல்வதற்கு தேவைப்படும் நிகர சக்தி

(15 புள்ளிகள்)

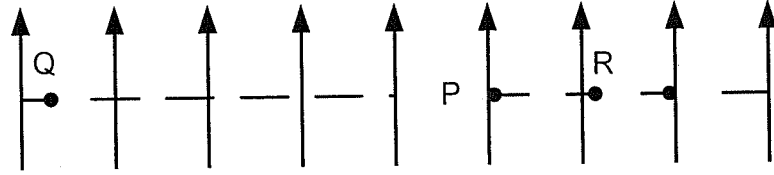
(Q4) ஹான்ஸ் கிறிஸ்தோபர் என்பவர் கம்பிச் சுருளின் ஊடாக மின்னோட்டம் வழங்கப்படும் போது காந்தப்புலம் உருவாக்கப்படும் என்பதைக் கண்டறிந்தார். தொடரான சுருள்களின் மையத்தினூடான செங்குத்துத் திசை காந்தப்புல திசையினைக் காட்டுகிறது.



(உரு 1)

- கடத்தியிலிருந்து r தூரத்திலுள்ள புள்ளியில் உண்டாகும் காந்தப் புலத்தினைக் கண்டறிவதற்கான விதியைக் கூறுக.
- காந்தப் புலத்தின் திசையை அறிவதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் விதியைக் கூறுக.
- உரு (1) இனை உமது விடைத்தாளில் பிரதிசெய்து காந்தப் புலத்தின் திசையைக் குறித்துக் காட்டுக.
- ஒரு நேர் கடத்தியானது, I மின்னோட்டத்தைக் காவிச் செல்லுகையில் அக்கடத்தியிலிருந்து r தூரத்தில் உருவாக்கப்படும் காந்தப் புலம் B இற்கான கோவையை எழுதுக.

- (v) சீரான காந்தப் புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள கடத்தியானது புலத்தின் திசைக்கு செங்குத்தான திசையில் மின்னோட்டத்தை காவிச் செல்லுமாயின் அதில் உண்டாகும் காந்த விசையின் திசையை அறிவதற்கான விதியைக் கூறுக.
- (vi) I மின்னோட்டத்தைக் காவும் I நீளமுடைய நேரிய கடத்தியொன்று B எனும் சீரான காந்தப் புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்படும் போது அதில் உண்டாகும் காந்த விசைக்கான கோவையை எழுதுக.
- (vii)



தாளின் தளத்தில் உள்ள சீரான காந்தப்பாய அடர்த்தி B இனை உரு காட்டுகின்றது. Q, R எனக் குறிக்கப்பட்ட புள்ளிகளில் உள்ள நேரிய இரு சமாந்தரக் கம்பிகள் ஒத்த திசையில் I எனும் மின்னோட்டத்தைக் காவுகின்றன. இவை தாளின் தளத்திற்கு செங்குத்தாக அமைந்துள்ளது. QR இற்கு குறுக்கே செல்லும் கோடானது B இற்கு வலது திசையில் அமைந்துள்ளது.

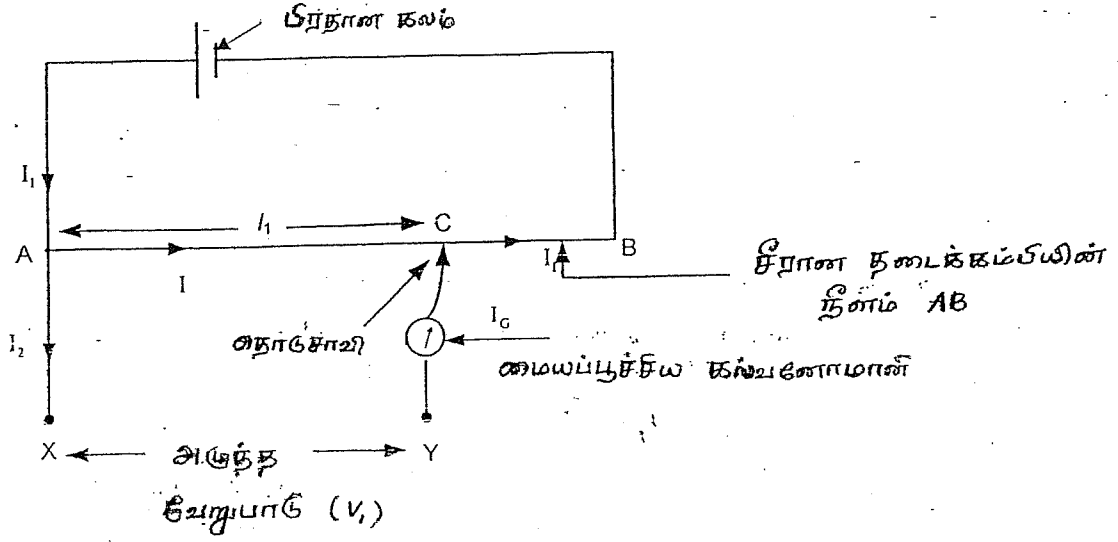
புள்ளி P யில் விளையுள் காந்தப்பாய அடர்த்தி பூச்சியமாகும். P ஆனது Q இனை விட R இற்கு மிகவும் அருகாமையில் உள்ள புள்ளியாகும்.

(a)மின்னோட்டம் I இன் திசை தாளிற்கு உள்நோக்கிய திசையிலா அல்லது வெளிநோக்கிய திசையிலா என்பதை விவரித்து புள்ளி P இல் காணப்படும் காந்தப்பாய அடர்த்தியின் திசைகளை காட்டும் படத்தினை வரைக.

(b)மின்னோட்டம் I ஆனது அதிகரிக்கப்படும் போது, சமநிலைப்புள்ளி P இன் நிலைமாற்றம் எத்திசையை நோக்கியதாகும்? R இன் திசையிலான அல்லது Q இன் திசையிலா?

(c)இரண்டாம் சமநிலைப்புள்ளி ஒன்று QR இனை இணைக்கும் கோட்டினில் அமையுமாயின், அப்புள்ளி, Q இற்கு இடதுபுறமாகவா அல்லது Q, R இற்கு இடைப்பட்டதாகவா அல்லது R இற்கு வலது பக்கத்திலா அமையும் என்பதனை குறிப்பிடுக.

- (Q5) கீழே உருவில் அழுத்தமானி காட்டப்பட்டுள்ளது. முனைகள் X, Y ஆனது அழுத்த வேறுபாட்டினை அளப்பதற்காக இயங்குசுருள் வோல்ட் மானியில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. X ஆனது, பிரதான மின் கலத்தின் நேர் முனைக்கு இணைக்கப்பட்டுள்ளது. ஆகவே, அழுத்த வேறுபாட்டினை அளக்கும் நேர்முனைக்கு X இணைக்கப்படும். AB இற்கு இடைப்பட்ட குறித்தவொரு புள்ளியில் தொடுசாவி (Jockey) வைக்கப்படுகையில், கல்வனோமானியினூடாக மின்னோட்டம் பூச்சியம் ஆகும். அந்நிலை அழுத்தமானியின் சமநிலை எனக் கருதப்படும்.



உரு (1)

(i) சமநிலையின் போது,

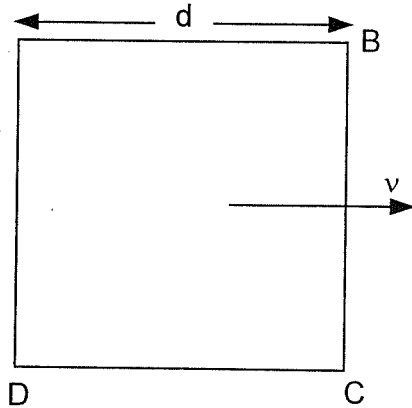
- I_G யாது?
- I_2 யாது?
- I இனைக் காண்க.
- அழுத்தம் X மற்றும் A இற்கான தொடர்பினைத் தருக.
- Y, C இல் காணப்படும் அழுத்தங்களுக்கிடையிலான தொடர்பினைக் கூறுக.
- X, Y இற்கிடையிலான அழுத்த வேறுபாட்டிற்கான தொடர்பினைத் தருக.
- மின்னோட்டம், சமநிலை நீளம் மற்றும் AB இன் ஓரலகு நீளத்திற்கான தடை r ஆகியவற்றின் சார்பில் V_1 இற்கான கோவையைத் தருக.

- (ii) ஒரு இலத்திரனியல் சுற்றானது குறிப்பிட்டளவு அகத்தடையுடைய மின்கலம் ஒன்றையும் 10Ω மற்றும் 990Ω பெறுமதிகளையுமுடைய இரு தடைகளையும் கொண்டுள்ளது. 10Ω தடைக்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டினை அளக்கும் போது, அழுத்தமானிக் கம்பியானது 71.5cm எனும் நீளத்தில் சமநிலை அடைகிறது. இக்கம்பியானது ஒரு குறித்தளவு மின்னோட்டத்தினைக் காவுகின்றது. தற்போது இவ்விரு தடைகளும் முறையே 1Ω மற்றும் 99Ω தடைகளினால் இடம்மாற்றப்படுகின்றது. அழுத்தமானிக் கம்பியானது தேற்குறிப்பிட்ட அதேயளவு மின்னோட்டத்தினைக் காவும் போது 1Ω தடைக்கு குறுக்கேயான அழுத்த வேறுபாட்டிற்கான சமநிலை நீளம் 5000cm ஆகும். மின்கலத்தின் அகத்தடையைக் காண்க.

(Q6) காந்தப்புலத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள கம்பிச் சுருளின் ஊடான காந்தப்பாயம் மாறும் போது மின்காந்த விசை தூண்டப்படுகின்றது, இவ்விளைவானது, மின்காந்தத் தூண்டல் எனப்படும். கம்பிச் சுருளானது, இலத்திரனியல் சுற்றில் இணைக்கப்படும் போது மின்காந்தத் தூண்டலினால் சுற்றில் மின்னோட்டம் ஒன்று உருவாக்கப்படுகின்றது.

- மின்காந்தத் தூண்டலிற்கான பரடேயின் விதியைக் கூறுக.
- லென்சின் விதியைக் கூறுக.
- மேற்கூறப்பட்ட இரு விதிகளையும் பாவித்து கடத்தியில் தூண்டப்படும் மின்காந்த விசைக்கான கோவையை உருவாக்குக.
- D பக்க நீளமுடைய சதுர வடிவ கம்பிச் சட்டம் கிடையாக வைக்கப்பட்டுள்ளதை உரு காட்டுகிறது. இந்தக் கம்பிச் சட்டமானது, பூச்சிய காந்தப்புலத்தினை உடைய பிரதேசத்திலிருந்து B காந்தப் புலம் உடைய பிரதேசத்திற்குள் V எனும் வேகத்தில் செல்கிறது. இவ்வேகம் V ஆனது, AB, DC ஆகிய பக்கங்களுக்குச் சமாந்தரமானது, புலத்தின் எல்லைகள் பக்கங்கள் BC, AD இற்குச் சமாந்தரமாகும். புலத்தின் திசை கீழ் நோக்கியதுமாகும். கம்பிச் சட்டத்தில் உண்டாக்கப்படும் மின் விசைக்கான கோவையைத் தருக.

- BC ஆனது காந்தப்புலத்தின் உள்ளே ஆனால் AD புலத்திற்கு வெளியே உள்ள போது,
- முழு கம்பிச் சட்டமும் புலத்தின் உள்ளே உள்ள போது,
- BC புலத்திலிருந்து வெளியேறிய நிலை ஆனால் AD புலத்தினுள் உள்ள போது,



x	x	x	x
	x	x	x
x	x	x	x
	x	x	x
x	x	x	x
	x	x	x

மேற்குறிப்பட்ட ஒவ்வொரு நிலையிலும் கம்பிச் சுருளின் ஊடாக மின்னோட்டத்தின் திசை மற்றும் பெறுமானத்தைக் குறிப்பிடுக. மற்றும் மின்னோட்டத்தின் காரணமாக உண்டாகும் விளையுள் விசையின் திசை, பெறுமானத்தினையும் தருக. (கம்பிச் சட்டத்தின் அகத்தடை புறக்கணிக்கத்தக்கது).

- (v) $3.0 \times 10^{-4} \text{ m}^2$ குறுக்கு வெட்டுப் பரப்பும் 100 சுருள்களையுமுடைய கம்பிச் சுருள் ஒன்றானது B எனும் சீரான காந்தப்பாய அடர்த்தியினை உடைய புலத்திற்கு செங்குத்தாக வைக்கப்படுகின்றது. கம்பிச் சுருளின் இருமுனைகளும் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தற்போது B ஆனது பூச்சியத்திலிருந்து 0.2 T இற்கு 2 ms கால இடைவெளியில் உயர்த்தப்படுகின்றது. பின்னர் 1.0 ms நேரத்திற்கு இந்நிலை மாறாமல் பேணப்பட்டு பின் 1.0 ms நேர இடைவெளியில் மீண்டும் பூச்சியத்திற்கு குறைக்கப்படுகின்றது.
- (a) (i) ஒரு சுருளினுடான அதிகூடிய காந்தப்பாயத்தினைக் காண்க.
(ii) முதல் 2.0 ms நேரத்தில் கம்பிச் சுருளில் தூண்டப்படும் மின் தூண்டல் விசையை காண்க.
(ii) முதல் 4.0 ms நேரத்திற்கு மின் தூண்டல் விசை நேரத்துடன் மாறும் விரைபினை வரைக. இரு அச்சுக்களிலும் எண்பெறுமானங்கள் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.
- (b) B ஆனது அதிகரிக்கும் போது இக்கம்பிச் சுருளின் இரு சுருள்களையும், தொழிற்படும் காந்தப்புலத்தினையும், தூண்டப்படும் மின்னோட்டத்தின் திசையினையும் ஒரு படத்தில் வரைந்து காட்டுக.

--பதிப்புரிமை பெற்றது--