අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) - 1991 අගෝස්තු
භෞතික විද්‍යාව I

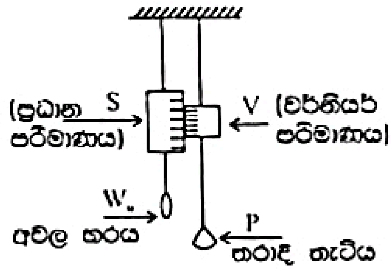
I කොටස සඳහා පිළිතුරු

1. (2)	13. (1)	25. (1)	37. (2)	49. (5)
2. (1)	14. (4)	26. (4)	38. (3)	50. (3)
3. (2)	15. (2)	27. (4)	39. (5)	51. (4)
4. (4)	16. (3)	28. (5)	40. (3)	52. (3)
5. (3)	17. (4)	29. (1)	41. (3)	53. (3
6. (1)	18. (2)	30. (3)	42. (3)	54. (4)
7. (1)	19. (2)	31. (3)	43. (4)	55. (5)
8. (3)	20. (4)	32. (1)	44. (4)	56. (5)
9. (4)	21. (5)	33. (2)	45. (4)	57. (4)
10. (2)	22. (2)	34. (3)	46. (5)	58. (4)
11. (2)	23. (5)	35. (5)	47. (2)	59. (4)
12. (4)	24. (1)	36. (2)	48. (4)	60. (3)

පිළිතුරු
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01 ප්‍රශ්නය

(a)



(b) 1. ආධාරකයෙහි පහත් වීම නිසා ඇතිවන දෝෂය අවම කර ගැනීමට

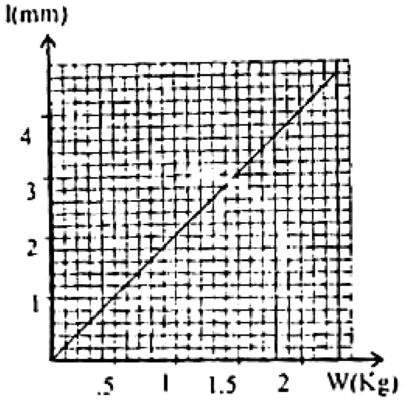
2. අවට උෂ්ණත්වයෙහි ඇති වන වෙනස්වීම් නිසා සිදුවන දෝෂය අවම කර ගැනීමට

(c) 1. කම්බි ලිස්සා යාම නිසා සිදුවන දෝෂය අවම කිරීමට

2. භාර එකතු කිරීමේදී කම්බිවල ඇති දඟරයන් ඇදීම නිසා ඇතිවන දෝෂය අඩු කිරීමට.

3. ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාව ඉක්මවා ඇත්දැයි දැන ගැනීමට.

(d) (i)



m $= 2.0 \times 10^{-1}$ mm kg^{-1} හෝ

$= 2.0 \times 10^{-2}$ cm kg^{-1}

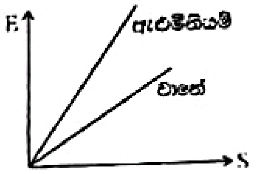
(ii)

මිනුම	උපකරණය
(a) කම්බියෙහි මුල් දිග (α)	මීටර් රූල
(b) කම්බියෙහි විෂ්කම්භය (β)	මයික්‍රෝ මීටර් ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(iii) කම්බියෙහි විෂ්කම්භය මැනීමේදී කිහිප ස්ථානයකින් මැන සාමාන්‍ය අගය ගැනීම හා එම සෑම අවස්ථාවකදීම එකිනෙකට ලම්බක දිශා දෙකක් ඔස්සේ මැනීම.

(iv) $Y = \dfrac{4g\,\alpha}{\pi\beta^2 m}$

(v)



02 ප්‍රශ්නය

(a) නිකල්සන් තාපකය, උෂ්ණත්වමානය, මන්ථය, රසායනික තුලාව, පඩි පෙට්ටිය

(b) සන්නයනය, සංවහනය, විකිරණය

(c) 1. කැලරි මීටරය පරිවාරක ආධාරයක් මත තැබීම.

2. කැලරි මීටරය පියනකින් වසා එය පරිවාරක ද්‍රව්‍ය අඩංගු විශාල බඳුනක් තුළ තැබීම.

3. කැලරි මීටරයෙහි පිට පෘෂ්ඨය ඔප දැමීම.

(d) සියලුම ඊයම් මුනිස්සම් ඒකාකාර උෂ්ණත්වයකට පත්වන බව තහවුරු කිරීමට හෝ ඊයම් මුනිස්සම්වල ආරම්භක උෂ්ණත්වයට නිවැරදි අගයක් ලබා ගැනීමට.

(e) කැලරි මීටරය නිකල්සන් තාපකයෙහි බිහිදොර සමීපයට ගෙන ඊයම් මුනිස්සම් දමන විට ජලය පිටතට විසිවීම වළක්වා ගැනීමට වගබලා ගැනීම.

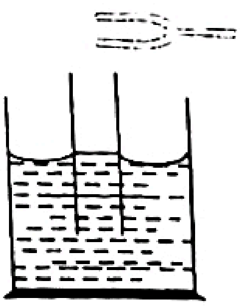
(f) අවසාන උෂ්ණත්වය සුලු වශයෙන් අඩු වේ.
ඊයම් මුනිස්සම සමඟ සසඳන විට විශාල ඊයම් කැබලි නියත උෂ්ණත්වයකට ළඟාවීමට වැඩි කාලයක් ගන්නා නිසා පරිසරයට සිදුවන තාප හානිය වැඩි වේ.

(g) රබර් පරිවාරකයක් බැවින් සෙමින් තාපය පිට කරයි. මේ නිසා මිශ්‍රණය අවසාන උෂ්ණත්වයට එළැඹීමට වැඩි කාලයක් ගනී. එවිට අවට පරිසරයට සිදුවන තාප හානිය වැඩි වේ. එම නිසා මිශ්‍රණයෙහි නිවැරදි අවසාන උෂ්ණත්වය ලබා ගැනීම සඳහා සිසිලන ශෝධනයක් කළ යුතුය.

03 ප්‍රශ්නය

(a) වායු කඳ කුඩා දිගකින් ආරම්භ කර ක්‍රමයෙන් වායු කඳෙහි දිග වැඩි කරමින් පළමු වතාවට උපරිම අනුනාදය ඇතිවන අවස්ථාව ලබා ගන්න.

(b) $l = \dfrac{\lambda}{4}$



(c) (i) $l = \dfrac{V}{4}\left(\dfrac{1}{n}\right)$ හෝ $V = 4nl$

(ii) ස්වායත්ත විචල්‍යය - $\left(\dfrac{1}{n}\right)$

පරායත්ත විචල්‍යය - l

(d) වායු කඳෙහි ඊළඟ අනුනාද දිග
$= 3 \times 35 = 105$ cm

නමුත් නලයෙහි දිග < 105 cm වේ. එමනිසා නලයේ වෙනත් පිහිටුමක් ලබා ගත නොහැක.

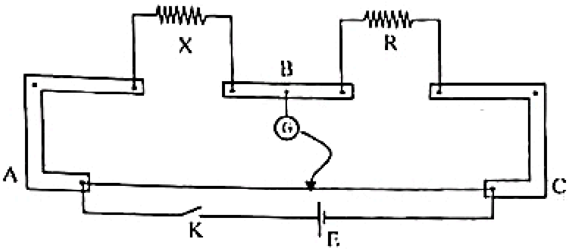
(e) l_1 35 cm ට වඩා වැඩිවේ. එම නිසා ධ්වනි වේගය උෂ්ණත්වය සමඟ වැඩි වන නිසාය.

(f) නැත. මද්‍යසාරය ඉක්මනින් වාෂ්ප වන නිසා වායු කඳෙහි ඝනත්වය වෙනස් වේ.

(g) නලයෙහි විවෘත කෙළවර සලකන විට නලයෙන් පිටත ඇති වායු අංශුවලට චලනය වීමට නිදහස තිබෙන නිසා ප්‍රස්පන්දනය, නලය කෙළවරෙහිම ඇති විය නොහැක. එහෙත් නළයෙහි සංවෘත කෙළවරෙහි සෑම විටම නිෂ්පන්දයක් ඇති වේ.

04 ප්‍රශ්නය

(a)



(b) විවෘත පරිපථයක් වීම.

(c) (i) R හි අගය නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයෙහි අගයට ආසන්න වශයෙන් සමාන විය යුතුය.

(ii) අග්‍රවල සහ ලෝහ පතුරුවල ප්‍රතිරෝධය මීටර සේතු කම්බි දිගෙහි ප්‍රතිරෝධයට සාපේක්ෂව නොගිණිය හැකි වේ.

(d) කම්බියෙහි විෂ්කම්භයෙහි ඇතිවන වෙනස්වීම් වළක්වා ගැනීමට.

(e) සේතුවේ කම්බියෙහි ඒකාකාර නොවීමෙන් ඇතිවන දෝෂය මඟ හරවා ගැනීමට.

(f) සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ලබා ගැනීමට පෙර ගැල්වනෝමීටරය තුලින් විශාල ධාරාවක් ගලා යාම වැළැක්වීමට.

(g) මනින ප්‍රතිරෝධය ඉතා කුඩා නම් මීටර් සේතුවේ කම්බිවල සහ ලෝහ පතුරුවල ප්‍රතිරෝධයන් නිසා ඇතිවන බලපෑම් වැඩිවීමෙන් ලබා ගන්නා අගය දෝෂ සහගත විය හැක. නමුත් විභවමානයක් භාවිතයේ දී සම්බන්ධක කම්බි තුලින් ධාරාවක් නොගලන නිසා මිනුම වඩාත් නිවැරදි වේ.

B කොටස

---

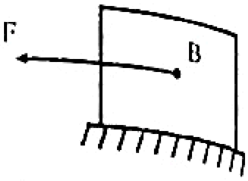
01 ප්‍රශ්නය

(a) ඕනෑම ස්කන්ධයන් දෙකක් ඒවායේ ස්කන්ධයන්ගේ ගුණිතයට අනුලෝමව සමානුපාතික වූද ඒවා අතර දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතික වූද බලයකින් එකිනෙක වෙතට ඇදේ.

(i) $F = \dfrac{Gm_1m_2}{r^2}$

$= \dfrac{6.67 \times 10^{-11} \times 100 \times 100}{(.1)^2}$

$= 6.67 \times 10^{-5}$



බලයෙහි දිශාව B සිට A දෙසට වේ.

(ii) නැත.

B මත A දෙසට ඇතිවන බලය B මත ක්‍රියා කරන සීමාකාරී සර්ෂණ බලය ඉක්මවීමට තරම් ප්‍රමාණවත් නොවේ.

(iii) ඔව්.

$F = 6.67 \times 10^{-5}$ N

(iv) A ට තිබිය යුතු අවම ස්කන්ධය M යැයි ගනිමු. එවිට A මඟින් B මත ඇති කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සීමාකාරී සර්ෂණ බලයට යන්තමින් සමාන වේ.

සීමාකාරී සර්ෂණ බලය $= \mu R$

නමුත් $R = 100$ g

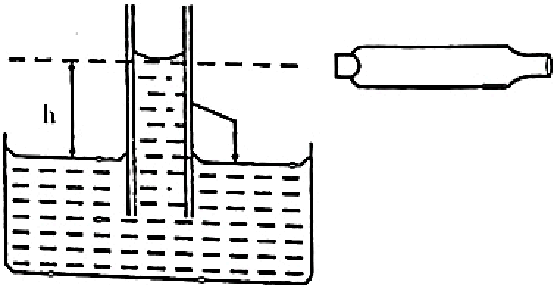
එවිට $\dfrac{GM \times 100}{(.1)^2} = 0.1 \times 100 \times 10$

$M = 1.5 \times 10^8$ kg

(b) පෘෂ්ඨික ආතතිය :-

පෘෂ්ඨය මත ඇඳි ඒකක දිගක් මත පෘෂ්ඨය දිගේ එම දිගට ලම්බකව එක් පැත්තකට පමණක් ක්‍රියා කරන බලය වේ.

පරීක්ෂණය :-



වාදය :- $\dfrac{2T\cos\theta}{r} = h\rho g$

$\theta = 0$

$\therefore T = \dfrac{rh\rho g}{2}$

ක්‍රමය :-

(i) කේෂික නලය NaOH, අම්ලය හා අස්‍රැත ජලයෙන් සෝදා පිරිසිදු කර ගන්න.

(ii) රූප සටහනේ දැක්වෙන අයුරු අල්පෙනෙත්තෙහි තුඩ ජල පෘෂ්ඨය හා ස්පර්ශ කළ යුතුයි.

(iii) චල අන්වීක්ෂය පළමුව මාවකයෙහි පහතම ලක්ෂ්‍යය දෙවනුව අල්පෙනෙත්තෙහි තුඩටත් නාභිගත කර පාඨාංක දෙක ලබාගෙන ඒවා අතර වෙනස ලබාගත යුතුය.

(iv) චල අන්වීක්ෂය ආධාරයෙන් කේෂික නලයේ විෂ්කම්භය මැන ගන්න. නලය මත පහළට ක්‍රියා කරන පෘෂ්ඨික ආතති

නලය නිසා තරාදියේ පාඨාංකය වැඩි වේ.

නලයේ පතුළ මත ක්‍රියා කරන පෘෂ්ඨීක ආතති බලය

$F_1 = 2\pi rT + 2\pi (r + d) T$

නලය මත උඩුකුරු තෙරපුම

$F_2 = \pi [(r + d)^2 - r^2] h\rho g$

$= \pi (d^2 + 2rd) h\rho g$

තරාදියේ පාඨාංකය නැවත මුල් පාඨාංකයට සමාන වේ නම්.

$F_1 = F_2$

$2\pi T (r + r + d) = \pi d (d + 2r) h\rho g$

$T = d h \rho g / 2$

$T = 0.4 \times 10^{-3} \times 3.67 \times 10^{-2} \times 1000 \times 10/2$

$= 2 \times 3.67 \times 10^{-2}$

පෘෂ්ඨික ආතතිය $= 7.34 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$

02 ප්‍රශ්නය

ආකිමිඩීස් මූලධර්මය

වස්තුවක් සම්පූර්ණයෙන් හෝ අර්ධ වශයෙන් නිශ්චල අසම්පීඩ්‍ය ද්‍රවයක ගිලී ඇති විට එය මත ඇති කෙරෙන උඩුකුරු තෙරපුම් බලය එම වස්තුව මඟින් විස්ථාපිත ද්‍රවයේ බරට සමාන වේ.

(i) භාජනයේ හා එහි අඩංගු ද්‍රව්‍යවල ස්කන්ධය M යයි ගනිමු.

එවිට $\frac{9}{10} \times 2 \times 1000\ g = Mg$

$M = 1800\ kg$

(ii) ජල මට්ටම ඉහළ දැමිය යුතු ප්‍රමාණය h යයි ගනිමු.

එවිට $h \times 0.75 = \frac{2}{10}$

$h = \frac{4}{15} = 0.27\ m$

(iii) නිදර්ශකවල ස්කන්ධය $= 0.05 \times 1000$

$= 50\ kg$

(iv) පතුලට එන අමතර පීඩනය

$= 500 \times 1000 \times 10\ Nm^{-2}$

$= 5 \times 10^6\ Nm^{-2}$

පිස්ටනය මත බලය $= 5 \times 10^6 \times 0.75\ N$

පිස්ටනය තල්ලු කළ යුතු දුර ප්‍රමාණය

$= \frac{0.05}{.75}\ m$

පිස්ටනය තල්ලු කිරීමට කළයුතු අවම කාර්යය

$= \left(\frac{0.05}{0.75} \right) \times 5 \times 10^6 \times 0.75\ J$

$= 2.5 \times 10^5$

03 ප්‍රශ්නය

ගිල්වූ තාපකයක් ජලය තුළට නොදමා ස්විච්චය දැමූ විට තාපකයෙහි උපදින තාපය පිටතට ගලා නොයාම නිසා තාපකයෙහි උෂ්ණත්වය වැඩි වීමෙන් එය දැවී යයි.

නමුත් තාපකය ජලයේ ගිල්වා ඇති විට එහි උපදින තාපය ජලය මඟින් ලබා ගැනීම නිසා තාපකයේ උෂ්ණත්වය අසීමිතව ඉහළ නොයයි. 100°C (ජලයේ තාපාංකය)

තාපන මූලාවයවයේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය θ යැයි ගනිමු. තාපන මූලාවයවයේ තාප උත්පාදන ශීඝ්‍රතාවය = 200W

ද්‍රණ්ඩය $\frac{Q}{t} = KA \cdot \frac{(\theta_1 - \theta_2)}{l}$ යෙදීමෙන්

100°C හි ඇති කෙළවර දෙසට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාව

$= 50 \times .01 \times \frac{(\theta - 100)}{0.25}$

0°C ඇති කෙළවර දෙසට තාපය ගැලීමේ ශීඝ්‍රතාව

$= 50 \times 0.01 \times \frac{(\theta - 0)}{0.75}$

නොසැලෙන අවස්ථාවේදී

$200 = 50 \times .01 \times \frac{(\theta - 100)}{0.25} + 50 \times .01 \times \frac{\theta}{0.75}$

$200 = \frac{0.5}{0.75} (3\theta - 300 + \theta)$

$4\theta = 600$

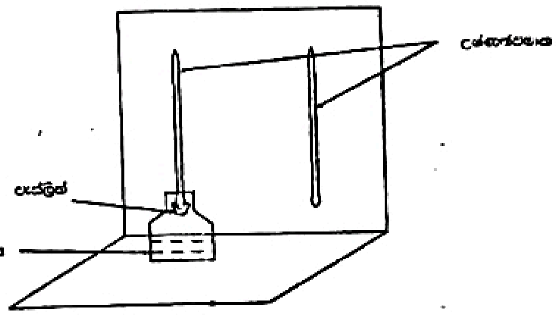
$\theta = 150\ ^\circ C$

04 ප්‍රශ්නය

තෙත් සහ වියළි බල්බ ආර්ද්‍රතාමානය එකිනෙක සමීපයේ තැබූ උෂ්ණත්වමාන 2 කින් සමන්විත වේ. ඉන් එක් උෂ්ණත්වමානයක බල්බය 'වැස්ලින්' වලින් වටකර ඇති අතර කුඩා ජල බඳුනක ගිල් වූ කපු තිරයක් ආධාරයෙන් එය තෙත්ව තබාගනු ලැබේ

ජලය වාෂ්පවීයාම නිසා තෙත් බල්බය සහිත උෂ්ණත්වමානය අඩු උෂ්ණත්වයක් පෙන්නුම් කරයි. පළමුව වියළි බල්බයේ උෂ්ණත්වයද දෙවනුව තෙත් බල්බයේ උෂ්ණත්වයද ලබාගෙන වගුවල ආධාරයෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරනු ලැබේ.

උෂ්ණත්වමානය භ්‍රමණය කිරීමෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය සඳහා වඩාත් නිවැරදි අගයක් ලබාගත හැක.



සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80% විට කාමරයේ අඩංගු ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය m' යයි ද එම උෂ්ණත්වයේදීම කාමරය සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය m_0 යයිද ගනිමු.

Scanned with C

එවිට $\frac{m}{m_0} = \frac{80}{100}$

කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 50% දක්වා අඩු කළ විට ඉතිරි වන ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය m'' නම්

එවිට $\frac{m''}{m_0} = \frac{50}{100}$

$\therefore \frac{m' - m''}{m_0} = \frac{30}{100}$

නමුත් $m' - m'' = 430\ g$

$\therefore = \frac{430}{m_0} = \frac{30}{100} \quad \therefore m_0 = 1433.3\ g$

කාමරයේ ඇති ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය

$m'' = \frac{50}{100} m_0$

$m'' = \frac{50}{100} \times 1433.3 = 716.65\ g$

$\therefore$ කාමරයේ $1m^3$ ක අඩංගු ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය

$= \frac{716.65}{48} = 14.9\ g$

දී ඇති වගුව අනුව එම ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 18^oC දී කාමරය සංතෘප්ත කිරීමට ප්‍රමාණවත් වේ.

(i) කාමරයේ තුෂාර අංකය $= 18^oC$

(ii) කාමරයෙන් පිටත වායු ගෝලයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $= \frac{m'}{48}$

$= 1433.3 \times \frac{80}{100} \times \frac{1}{48}$

$= 23.9\ g\ m^{-3}$

05 ප්‍රශ්නය

(a) වර්තනයේදී සුදු ආලෝකය වර්ණවලට බෙදී වෙන්වීම අපකිරණයයි.

$\frac{\text{නිල් සහ රතු කිරණ අතර කෝණික අපකිරණය}}{\text{කහ කිරණයේ අපගමනය}}$

යන්න අපකිරණ බලය ලෙස අර්ථ දැක්වේ.

$d = (\mu - 1) A$

නිල් කිරණය සඳහා අපගමනය $= \delta_b = (\mu_b - 1) A$

රතු කිරණය සඳහා අපගමනය $= \delta_r = (\mu_r - 1) A$

කෝණික අපකිරණය $\delta_b - \delta = (\mu_b - 1) A - (\mu_r - 1) A$

$= (\mu_b - \mu_r) A$

$\omega = \frac{(\mu_b - \mu_r) A}{(\mu_y - 1) A} = \frac{\mu_b - \mu_r}{\mu_y - 1}$

$\therefore$ කෝණික අපකිරණය $= \omega (\mu_y - 1) A$

ක්‍රවුන් වීදුරු ප්‍රිස්මය සඳහා කෝණික අපකිරණය

$= \omega_1 (\mu_1 - 1) A_1$

ෆ්ලින්ට් වීදුරු ප්‍රිස්මය සඳහා කෝණික අපකිරණය

$= \omega_2 (\mu_2 - 1) A_2$

ප්‍රිස්ම සංයුක්ත අවර්ණක නම්

$\omega_1 (\mu_1 - 1) A_1 = -\omega_2 (\mu_2 - 1) A_2$

$\therefore \omega_1 = (\mu_1 - 1) A_1 + \omega_2 (\mu_2 - 1) A_2 = 0$

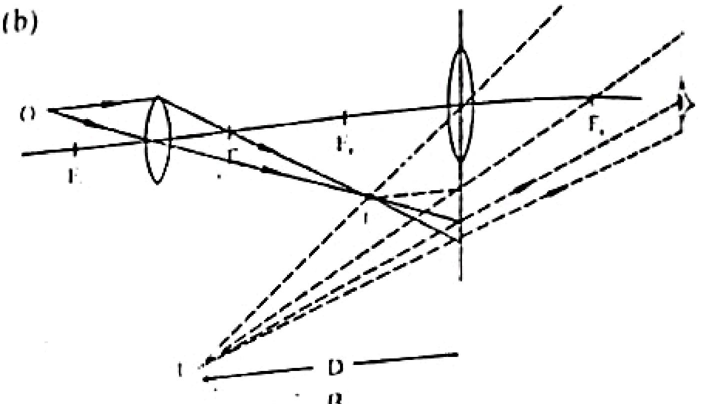
$\frac{(\mu_b - \mu_r)(\mu_1 - 1) A_1}{(\mu_1 - 1)} + \frac{(\mu'_b - \mu'_r)(\mu_2 - 1) A_2}{(\mu_2 - 1)} = 0$

$(1.5232 - 1.5146)\ 10^o + (1.6691 - 1.6501) A_2 = 0$

$A = 4^o\ 32'$

(- ලකුණෙන් හැඟවෙන්නේ ප්‍රිස්ම දෙක එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට තැබිය යුතු බවය.)

(b)



විශාලක බලය $M = \frac{\beta}{\alpha}$

$M = \frac{\text{ප්‍රතිබිම්බය මඟින් ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය}}{\text{මැන ලක්ෂ්‍යයේදී වස්තුව මඟින් ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය}}$

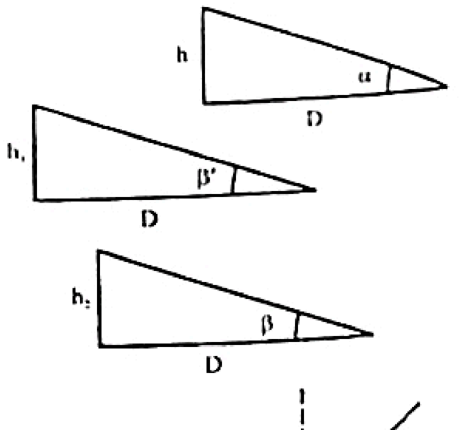
වැඩි විශාලක බලයක් ලබා ගැනීම සඳහා කුඩා නාභි දුරක් සහිත කාචයක් භාවිතා කළ යුතුය. කෙසේ වුවද ප්‍රායෝගික වශයෙන් ඉතා කුඩා නාභි දුරවල් සහිත කාච නිපදවීම අපහසුය.

නමුත් සංයුක්ත අන්වීක්ෂයකදී මෙම කාච 2 ක් භාවිතා කිරීමෙන් සඵල නාභි දුර අඩු කරගත හැකි අතර එමඟින් වැඩි විශාලක බලයක් ලබාගත හැක.

සංයුක්ත අන්වීක්ෂයේ විශාලක බලය $M = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\tan\beta}{\tan\alpha}$

$M = \frac{\tan\beta}{\tan\alpha} = \frac{h_2/D}{h/D} = \frac{h_2/D}{h_1/D} \times \frac{h_1/D}{h/D}$

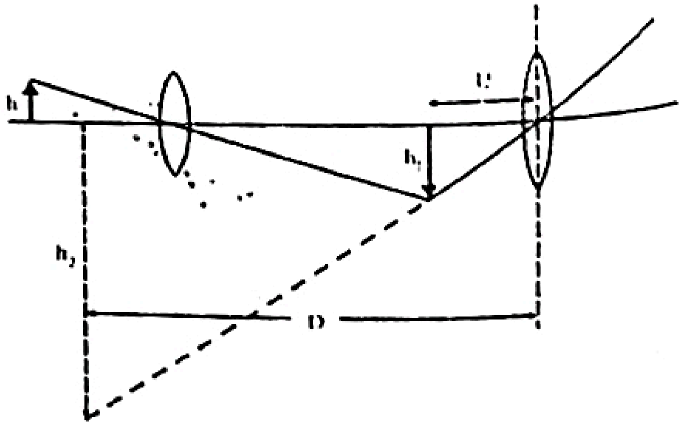
$= \frac{\beta}{\beta'} \times \frac{\beta'}{\alpha}$



$M = M_e \times M_o$

$140 = M_e \times 12$

$M_e = \frac{140}{12}$



U - අක්ෂි කාචය සඳහා වස්තු දුර

නමුත් $M_e = \frac{h_2}{h_1} = \frac{D}{U}$

දැන් අක්ෂි කාචය සඳහා කාච සූත්‍රය යෙදීමෙන්

$$\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$$

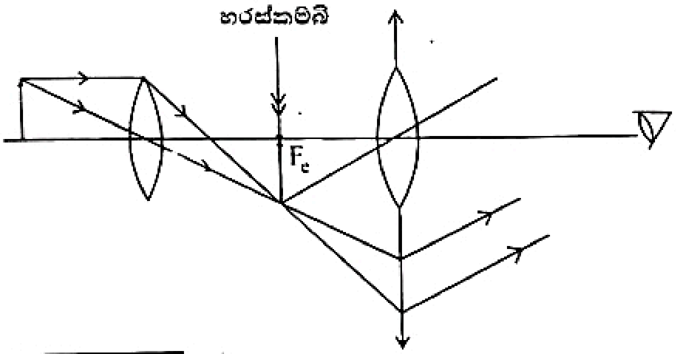
$$v = D;\ f = -f_e$$

$$\frac{1}{D} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_e}$$

$$\frac{D}{u} = \frac{D}{f_e} + 1 = M_e = \frac{140}{12}$$

$$\frac{D}{f_e} = \frac{140}{12} - 1 = \frac{123}{12}$$

$$f_e = 2.34 \text{ cm}$$



06 ප්‍රශ්නය

තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය $= \sqrt{\frac{T}{m}}$

මෙහි T යනු කම්බියේ ආතතියවන අතර m යනු රේඛීය ඝනත්වය වේ.

අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය $= \sqrt{\frac{E}{\rho}}$

මෙහි E යනු යං මාපාංකය වන අතර ρ යනු කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය වේ.

E හි මාන $= \frac{MLT^{-2}}{L^2} = ML^{-1}T^{-2}$

ρ හි මාන $= ML^{-3}$

$\sqrt{\frac{E}{\rho}}$ හි මාන $= \left[\frac{ML^{-1}T^{-2}}{ML^{-3}}\right]^{1/2} = LT^{-1}$

මෙය වේගයෙහි මාන වේ.

කම්බියෙහි ආතතිය සෑම තැනම එක සමාන නොවේ. (කම්බි උස සමඟ ආතතිය වැඩි වේ.)

∴ තීර්යක් තරංග ප්‍රවේගය තරංගය පහළ සිට ඉහළට ගමන් කරන විට වැඩි වේ. අන්වායාම තරංග ප්‍රවේගය තරංගය ගමන් කිරීමේදී නියතව පවතී.

වානේ කම්බිය සඳහා E හා ρ නියත බැවින්

$$m = \rho A$$

මෙහි A යනු කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වේ.

$$\sqrt{\frac{T}{m}} = \sqrt{\frac{E}{\rho}}$$

$$T = mE/\rho = AE$$

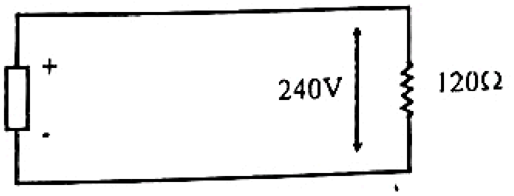
$$= 1.2 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{11}$$

$$= 2.4 \times 10^{5} \text{ N}$$

මෙය ඉතා විශාල ආතතියකි. එමනිසා කම්බිය කැඩී යයි.

07 ප්‍රශ්නය

(a) ද්‍රව්‍යයේ ඒකක හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහ ඒකක දිගක් ඇති කැබැල්ලක ප්‍රතිරෝධය එම ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාව ලෙස අර්ථ දැක්වේ.



(i) භාරය තුළින් ගලන ධාරාව = 240/120 = 2A

සම්බන්ධක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය $R = \frac{\rho l}{A}$

$$= \frac{7 \times 10^{-8} \times 10^{3} \times 2}{\frac{22}{7} \times \left[\left(\frac{0.5}{2}\right) 10^{-3}\right]^2} = 173.2\ \Omega$$

සම්බන්ධක කම්බි හරහා විභව බැස්ම $= 173.2 \times 2$

$= 346.4$ V

සරල ධාරා ජනකයේ වෝල්ටීයතාව $= 346.4 + 240$

$= 586.4$ V

(ii) කම්බිවල උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව $= I^2R$

$= 4 \times 173.2$

$= 692.8$ W

(iii) සම්බන්ධක කම්බි හරහා විභව බැස්ම $= 241 - 240$

$= 1$V

∴ කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය $\frac{1}{2}\ \Omega$

මෙය ලබාගත හැක්කේ කම්බිවල විෂ්කම්භය වැඩි කිරීමෙන් පමණි.

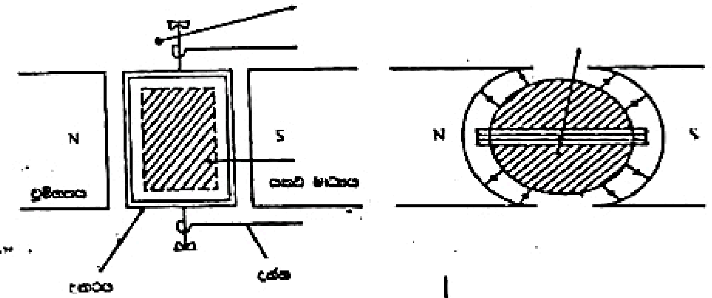
එවිට $\frac{1}{2} = \frac{1.7 \times 10^{-8} \times 10^{3} \times 2}{\frac{22}{7} \times \left(\frac{d}{2}\right)^2}$

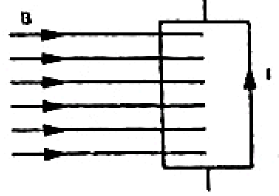
එනම් $\frac{1}{2} = \frac{(4.33 \times 10^{-5})}{d}$

$d = 9.3 \times 10^{-3}$ m

(iv) දිග දුර සම්ප්‍රේෂණයේදී කම්බිවල තාප උත්සර්ජනය අඩුම කළ යුතුය.

(b)





ගැල්වනෝමීටරය තුළින් I ධාරාවක් ගලන විට එමගින් නිපදවන උත්ක්‍රමන ව්‍යාවර්තය = NABI

N - දඟරයේ පොටවල් ගණන

B - චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ස්‍රාව ඝනත්වය

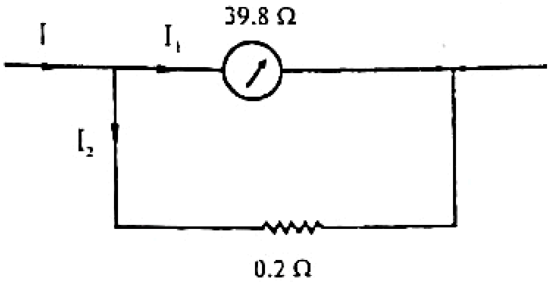
A - දඟරයේ වර්ගඵලය

මෙම ව්‍යාවර්තය නිසා දඟරය කැරකීම පටන් ගන්නා අතර එවිට දුනු මඟින් ඊට විරුද්ධව ප්‍රති ව්‍යාවර්තනයක් ඇති කරයි.

මෙම ව්‍යාවර්තනයන් දෙක සමාන වූ විට නොසැලෙන අවස්ථාවට එළඹේ. එනම් NABI = Cθ

C - ව්‍යාවර්තන නියතය

θ - නොසැලෙන උත්ක්‍රමණය



ගැල්වනෝමීටරය පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් දක්වන විට $I = I_1 + I_2 = 10$ A ....(1)

තවද $39.8\, I_1 = 0.2\, I_2$

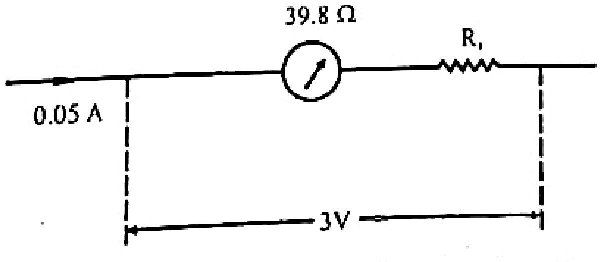
$$I_2 = \frac{(39.8)}{(0.2)} I_1 = 199\, I_1$$

(1) න් $200\, I_1 = 10$

$$\therefore I_1 = \frac{10}{200} = 0.05 \text{ A}$$

එනම් ගැල්වනෝමීටරය තුළින් ඇත්ත වශයෙන්ම ගලන ධාරාව = 0.05 A

වෝල්ට්මීටරයක් ලෙස භාවිතා කිරීම සඳහා අධික ප්‍රතිරෝධයක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කළ යුතුය.



පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් සඳහා 0.05 A ගැල්වනෝමීටරය තුළින් ගැලිය යුතුය.

3V සඳහා $(39.8 + R_1) \times 0.05 = 3V$

$$39.8 + R_1 = \frac{3}{.05} = \frac{300}{5} = 60$$

$$R_1 = 60 - 39.8 = 20.2\Omega$$

15 V සඳහා $(39.8 + R_2) \times 0.05 = 15$

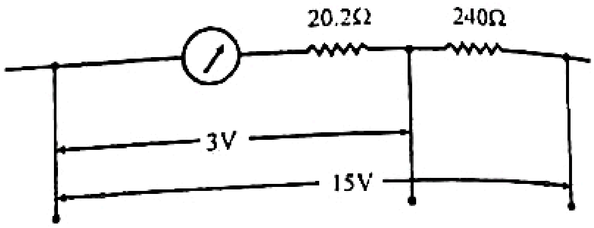
$$39.8 + R_2 = \frac{15}{.05} = 300$$

$$R_2 = 300 - 39.8$$

$$= 260.2\ \Omega$$

$$R_2 - R_1 = 260.2 - 20.2$$

$$= 240\ \Omega$$



08 ප්‍රශ්නය

පරිපථයක ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය පරිපථය හා සම්බන්ධ චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවය අනුලෝමව සමානුපාතික වේ.

තවද සංවෘත පරිපථයක් හා සම්බන්ධ චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වේ නම් එම ස්‍රාවය විචලනය වීමේ සීඝ්‍රතාව අවම කරන පරිදි එම පරිපථයේ ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සකස් වේ.

(i) ප්‍රේරිත වි.ගා. බලය $= \pi r^2 B/t$

$= (22/7) \times (7 \times 10^{-2}) \times 10^{-2}$

$= 1.54 \times 10^{-4}$ V

(ii) 100 Ω හරහා ධාරාව $= (1.54 \times 10^{-4}) / 10^{2}$

$= 1.54 \times 10^{-6}$ A

(iii) කඩදාසි තුළට ඇති චුම්බක ක්ෂේත්‍රය කාලය සමඟ අඩු වේ.

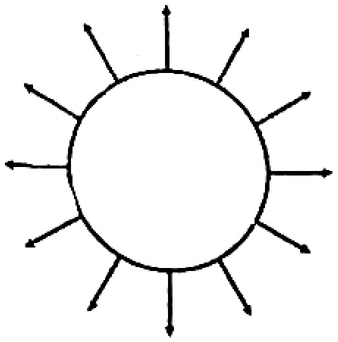
∴ ප්‍රේරිත ධාරාව මඟින් උපදින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මෙම අඩු වීමට පටහැනි වන පරිදි පිළියෙල විය යුතුය.

∴ එමනිසා ප්‍රේරිත ක්ෂේත්‍රය කඩදාසිය තුළට විය යුතුය.

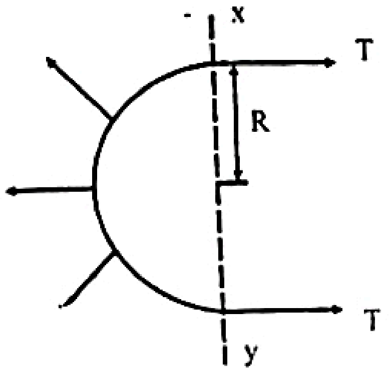
∴ ප්‍රේරිත ධාරාව පුඩුවේ දක්ෂිණාවර්තක දිශාවට ගැලිය යුතුය.

∴ ධාරාව D සිට E දෙසට වේ.

(iv) ධාරාව ගලන විට කම්බි පුඩුවට ලම්බකව හා ඉන් පිටතට වන පරිදි බල පද්ධතියක් පිළියෙල වේ.



චුම්බක බලයන් නිසා කම්බියේ ආතතියක් ගොඩනැගේ.
කම්බියේ අර්ධ වෘත්තාකාර කොටසක් මත ක්‍රියා කරන
බල සලකමු.



XY විෂ්කම්භයට ලම්බකව කම්බිය මත ක්‍රියා කරන බලය
$= I \times 2RB$

කම්බියේ ඇතිවන ආතතිය T නම්

$2T = I \times 2RB$

$T = IRB$

$= 1.54 \times 10^{-6} \times 7 \times 10^{-2} \times .1$

$= 1.08 \times 10^{-8}$ N