අ.පො.ස. (උසස් පෙළ) - 1989 අගෝස්තු
භෞතික විද්‍යාව I

I කොටස සඳහා පිළිතුරු

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

පිළිතුරු
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01 ප්‍රශ්නය

(a) නලය සිරස්ව ඉපිලෙමින් පවත්වා ගැනීමට හෝ නලය සිරස්ව තබා ගනිමින් නලයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පහත් කර ගැනීමට

(b) $(M + m) g = (V + Al) \rho g$ A- නලයේ බාහිර හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය

$(M + m) = (V + Al)\rho$

(c) (i) $(M + m) - V\rho = Al\rho$

$l = \frac{m}{\rho A} + \frac{M}{\rho A} - \frac{V}{A}$

$l = \frac{1}{\rho A} m + \frac{1}{A}\left(\frac{M}{\rho} - v\right)$

X - අක්ෂය - m,
Y - අක්ෂය - l
අනුක්‍රමණය = $\frac{1}{A\rho}$
$\therefore \rho$ ගණනය කළ හැක

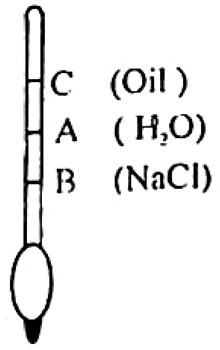
(ii) නලයේ විෂ්කම්භය (අරය)

(iii) වර්නියර් කැලිපරය

(d) (i) උඩුකුරු තෙරපුම වැඩිවීම නිසා ද්‍රවමානයේ වැඩි දිගක් ලබාගත හැක. හෝ ඝනත්වය අඩු ද්‍රවයක වුවද නොගිලී තිබීම සඳහා

(ii) සංවේදිතාව වැඩිවේ.

(e)



02 ප්‍රශ්නය

(a) A = උෂ්ණත්වමානය
B = මන්ථය C = කැලරිමීටරය
D = කපු පුලුන් හෝ පරිවාරක ද්‍රව්‍ය

(b) (i) රබර් නලයේ හැඩය වෙනස් වී විෂ්කම්භය වෙනස් වන්නට ඉඩ තිබේ.
(ii) චල අන්වීක්ෂය

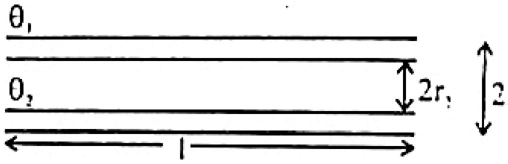
(c) රසායනික තුලාවක්, ගුමාලය ජනකය, විරාම ඝටිකාවක් හා මීටර රූලක්

(d) ජල මට්ටම හා ස්පර්ශ වී ඇති රබර් නලයේ දෙකෙළවර ලකුණු කරගෙන රබර් නලය ජලයෙන් ඉවතට ගෙන දිගහැර මීටර රූලෙන් l දිග මැන ගන්න.

(e) රබර් දුර්වල සන්නායකයක් නිසා, l දිග අඩු නම් ජලයේ උෂ්ණත්වය නැගීම ඉතා කුඩා වන නිසා
හෝ
එනිසා ජලයේ හොඳ උෂ්ණත්ව නැග්මක් ලබා ගැනීම සඳහා

(f) $\frac{9 \times 10^3 \times (35 - 30)}{5 \times 60} = 150 \text{ Js}^{-1}$

(g) රබර් නලය හරහා ජලයට තාපය ගලායෑමේ සීඝ්‍රතාවය Q/t නම්,



$Q/t = K.A\ (\theta_1 - \theta_2) / d$

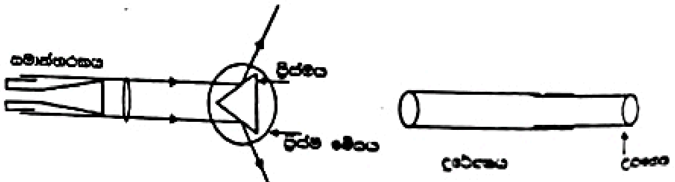
$Q/t = K.A\left[100 - \frac{(35 + 30)}{2}\right]\left[A = 2\pi - \frac{(r_1 + r_2)}{2}\right]$

$150 = K\left[2\pi\frac{(0.5 + 0.6)}{2 \times 100}\right] \times \frac{30}{100} \times \left[100 - \frac{(Q_1 + Q_2)}{2}\right]$

$K = 0.2 \text{ J m}^{-1}\text{s}^{-1}\text{K}^{-1}$

03 ප්‍රශ්නය

(a)



(b) හරස් කම්බි පැහැදිලිව පෙනෙන තුරු උපනෙත සීරුමාරු කිරීම.

(c) ඈත වස්තුවක ප්‍රතිබිම්බය දුරේක්ෂයේ හරස් කම්බි මත පැහැදිලිව ලැබෙන සේ දුරේක්ෂය සීරුමාරු කිරීම.

(d) සමාන්තරකය දෙස දුරේක්ෂය තුලින් බලා සමාන්තරකයේ දික් සිදුරේ පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දුරේක්ෂයේ හරස් කම්බි මත ලැබෙන තෙක් සමාන්තරකය සීරුමාරු කිරීම.

(e) i සහ ii පිළිතුරු රූපයේ පෙන්නුම් කර තිබේ.
iii ... විට අපවර්තනයක සිදු නොවන නිසා දික් ...

ප්‍රතිබිම්බය තව දුරටත් පැහැදිලිව තියුණුව පෙනේ. (දුරේක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරනුයේ පරාවර්තිත කිරණයි)

iv ප්‍රිස්ම කෝණය $= \frac{(360^\circ - 300^\circ\ 15') + 59^\circ\ 20'}{2} = 59^\circ 33'$

04 ප්‍රශ්නය

(a) සංඛ්‍යාතයේ හෝ ශක්තියේ වෙනසක් නොකර ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ විශාලත්වය අඩු කරන උපකරණයකි.

(b) i. ප්‍රාථමික දඟරය
ii. ද්විතීයික දඟරය
iii. ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා ප්‍රභවය

(c) ද්විතීයික දඟරය හරහා චුම්බක ස්‍රාවය කාන්දු වීම අඩු කිරීම හෝ ද්විතීයික දඟරය හරහා චුම්බක ස්‍රාව බන්ධනය වැඩි කිරීම.

(d) සුළි ධාරා නිසා ඇතිවන තාප හානිය අඩු කරයි.

(e) B කම්බිය හරහා විභවය අඩු නිසා ධාරාව වැඩි වේ. ජූල්ගේ නියමයට අනුව ඇතිවන තාප ප්‍රමාණය අඩුකර ගැනීමට B කම්බියේ ඝනකම A ට වඩා වැඩි වේ.

(f) $\frac{800}{40} = \frac{240}{V}$ $V = 12\ V$

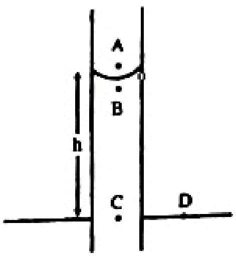
(g) (i) දඟරය මඟින් පිටවන ජූල් තාපය
(ii) සුළිධාරා ඇතිවන බැවින් එමඟින් ඇතිවන තාපය
(iii) ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවය නිසා යකඩ චුම්බකිත සහ විචුම්බකිත තත්ත්වයට පත්වීම නිසා ඇතිවන ශක්ති හානිය.

(h) (i) ඉතා හොඳ විද්‍යුත් පරිවාරකයක් විය යුතුයි.
(ii) ඉහළ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් තිබිය යුතුයි.
(iii) දුස්‍රාවිතා සංගුණකය අඩුවිය යුතුයි.
(iv) ඉහළ තාපාංකයක් තිබිය යුතුය.

B කොටස

01 ප්‍රශ්නය

(a) පෘෂ්ඨය මත අඳින ලද රේඛාවකට ලම්බකව පෘෂ්ඨය ඔස්සේ, ඒකක දිගක් මත ක්‍රියා කරන බලය වේ.
හෝ
සමෝෂ්ණ තත්ත්ව යටතේ පෘෂ්ඨීක වර්ග ඵලය ඒකකයකින් වැඩි කිරීමට කළ යුතු කාර්ය ප්‍රමාණය වේ.



$P_A - P_B = \frac{2T}{R}$

R = මාවකයේ අරය

$P_C = P_B + h\rho g$

$P_C = P_D = P_A =$ වායුගෝලීය පීඩනය

$\therefore h\rho g = \frac{2T}{R}$

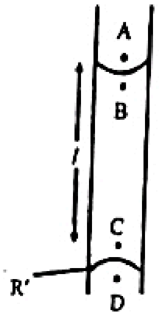
වීදුරු හා ජලය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය බැවින්,

R = නලයේ අභ්‍යන්තර අරය

$= 0.5 \times 10^{-3} m$

$\therefore 3 \times 10^{-2} \times 10^3 \times 10 = \frac{2T}{0.5 \times 10^{-3}}$

$T = 7.5 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$



(i) $l = 3$ cm

ජල කඳේ දිග = කලින් කොටසේදී කේශික උද්ගමනයේ උස P_C = වායුගෝලීය පීඩනය

$\therefore P_C - P_D = 0 = \frac{2T}{R'}$

$\therefore R'$ = පහළ මාවකයේ වක්‍රතා අරය $= \infty$

(ii) අමතර පීඩන සමීකරණයෙන්

$P_A - P_B = \frac{2T}{R} = h\rho g$

$P_B = P_A - h\rho g$ .... (1)

$P_C = P_B + l\rho g$

(1) න් ආදේශ කිරීමෙන්

$P_C = P_A - h\rho g + l\rho g$ .... (2)

පහළ පෘෂ්ඨයට අමතර පීඩන සමීකරණය යෙදීමෙන්

$P_D - P_C = \frac{2T}{R'}$ .... (3)

තවද $P_A = P_D$ (වායු ගෝලීය පීඩනය)

$\therefore$ (2) න්, $P_D - P_C = h\rho g - l\rho g$

දැන් $P_D - P_C = \frac{2T}{R'}\ (h - l)\rho g$

$l = 1.5$ cm, $h = 3$ cm

$\frac{2 \times 7.5 \times 10^{-2}}{R'} = (3 - 1.5) \times 10^{-2} \times 10^3 \times 10$

$R' = 10^{-1} m$

(i) කොටස පහත පරිදි ද විසඳිය හැකිය.

$\frac{2T}{R'} = (h - l)\rho g$
$= (3 - 3)\rho g = 0$

$R' = \infty$

(b) පද්ධතියක මුළු ශක්තිය නියතය.
හෝ
ශක්තිය එක් ආකාරයකින් තවත් ආකාරයකට පරිවර්තනය කළ හැකිය. නමුත් මැවීමට හෝ නැසීමට නොහැකිය. බාහිර බල ක්‍රියා නොකරන විටදී පද්ධතියක ගම්‍යතාව යම් දිශාවක් ඔස්සේ සංස්ථිතික වේ. (නියත වේ.)

(i) ගැටීමට පෙර A ට ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්

$2 \times 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 2 V_A^2$

$V'_A = \sqrt{20}\ ms^{-1}$ හෝ $4.47\ ms^{-1}$

(ii) ගැටීමට පසු A ට ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය යෙදීමෙන්

$2 \times 10 \times 5 = \frac{1}{2} \times 2 V'^2_A$

$V'_A = \sqrt{10} = (3.16)\ ms^{-1}$

(iii) ගම්‍යතා සංස්ථිති මූලධර්මයෙන්

$2 V_A = 2V'_A + 1 V_B$

$V_B = 2(\sqrt{20} - \sqrt{10})$
$= 2.62\ ms^{-1}$

(iv) චාලක ශක්ති හානිය

$= \frac{1}{2} \times 2V_A^2 - \frac{1}{2} 2V_A'^2$

$= 10\ J$ (ඒකක වැරදි නම් ලකුණු නොලැබේ.)

(v) නැත. අප්‍රත්‍යස්ථ ගැටුම්වලදී චාලක ශක්තියෙන් කොටසක් හානිවේ.

හානිවන චාලක ශක්තිය තාපය හා ධ්වනිය බවට පරිවර්තනය වේ.

(vi) ඝර්ෂණ බලය $= \mu \times 1 \times 10$

ඝර්ෂණයට එරෙහිව කරන ලද කාර්යය = චාලක ශක්ති හානිය

$\mu \times 1 \times 10 \times 1 = \frac{1}{2} \times 1 \times V_B^2$

$= 0.34$

වෙනත් ක්‍රමයක්,

$P = mf$ යෙදීමෙන්

$-\mu \times 1 \times 10 = 1f$

$f = -10\mu$

$V^2 = U^2 + 2fs$ යෙදීමෙන්.

$0 = V_B^2 - 2 \times 10 \times \mu \times 1$

$\mu = 0.34$

02 ප්‍රශ්නය

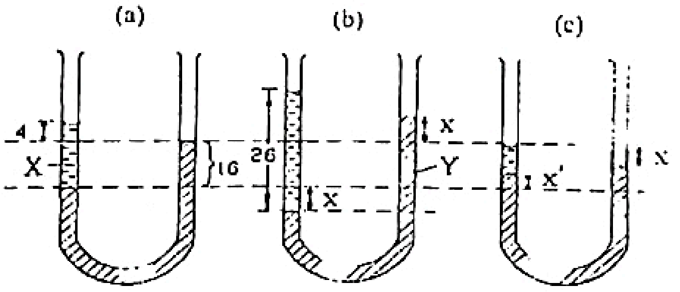
X ගේ ඝනත්වය ගණනය කිරීම.

$20 \times D_X = 1000 \times 16$

$D_X = 800\ \times kgm^{-3}$

(i) දකුණු බාහුවට Y ද්‍රවයෙන් $6\ cm^3$ දැමූ විට Y හි පෘෂ්ඨ 2 ම 3 cm බැගින් එසවේ. ද්‍රව දෙක ගැටෙන අතුරු මුහුණත 3 cm කින් ඉහළ යයි.

(ii)



(a) රූපය අනුව.

$800 \times 26 = (16 + 2x)\ 1000$

$x = \frac{48}{20} = 2.4\ cm$

(b) රූපය අනුව.

$(16 - x^1)\ 800 + 1000\ x^1 = (16 - x^1)\ 1000$

$x^1 = 2.7\ cm$

(ඒකකය වැරදි නම් ලකුණු 1 අඩු කරන්න.)

03 ප්‍රශ්නය

වායු සමීකරණය යෙදීමෙන්.

$R = \frac{PV}{nT}$ (සම්මත උෂ්ණත්වය හා පීඩනයේදී)

$P = 1.01 \times 10^5\ N\ m^{-2}$

$V = 2.24 \times 10^{-2}\ m^3$

$n = 1$

$T = 273\ K$

වායු නියතය $R = \frac{1.0 \times 10^5 \times 2.24 \times 10^{-2}}{1 \times 273}$

$= 8.287\ J\ K^{-1}\ mol^{-1}$

ඒකකය වැරදි නම් ලකුණු 1 ක් අඩු කරන්න.

$n = \frac{PV}{RT}$

භාජනය තුළ ඇති නයිට්‍රජන් ග්‍රෑම් මවුල ගණන

$= \frac{1.01 \times 10^5 \times 80 \times 0.5}{303 \times 100 \times 8.287}$

$= 16.09$

භාජනය තුළ ඇති ඔක්සිජන් ග්‍රෑම් මවුල ගණන

$= \frac{1.01 \times 10^5 \times 20 \times 0.5}{303 \times 100 \times 8.287}$

$= 4.02$

එකතු කළ ද්‍රව නයිට්‍රජන් ග්‍රෑම් මවුල ගණන

$= \frac{100}{28} = 3.57$

භාජනය තුළ ඇති මුළු N_2 ග්‍රෑම් ගණන

$= 16.09 + 3.57$

$= 19.66$

(i) වායු මිශ්‍රණයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයට සමාන වන උෂ්ණත්වය T යැයි සලකමු.

$P = \frac{nRT}{V}$ සමීකරණය යෙදීමෙන්.

$1.01 \times 10^5 = \frac{19.66 \times 8.287 \times T}{0.5} + \frac{4.022 \times 8.287 \times T}{0.5}$

$T = \frac{1.01 \times 10^5 \times 0.5}{23.682 \times 8.287} = 257.32\ K$

(ii) $P = \frac{nRT}{V}$ සමීකරණය යෙදීමෙන්.

වායු මිශ්‍රණයෙන් අවසාන පීඩනය.

$= \frac{23.682 \times 8.287 \times 303}{0.5}$

$= 1.189 \times 10^5\ Nm^{-2}$

නව N_2 වායු පීඩන ප්‍රතිශතය $= \frac{19.66}{23.682}$

$= 83.01\%$

නව O_2 වායු පීඩන ප්‍රතිශතය $= 100 - 83.01$

$= 16.99\%$

04 ප්‍රශ්නය

ද්‍රවයේ M ස්කන්ධයක් සලකමු.

t_1 උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රවයේ පරිමාව V_1 ද ඝනත්වය ρ_1 ද යැයි සලකමු.

t_2 උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රවයේ පරිමාව V_2 ද ඝනත්වය ρ_2 ද යැයි සලකමු.

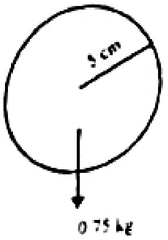
$t_2 > t_1$

$\rho_1 = \frac{M}{V_1}$ සහ $\rho_2 = \frac{M}{V_2}$

නමුත් $V_2 = V_1\ [1 + \gamma\ (t_2 - t_1)]$

γ = ද්‍රවයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාවය

එනිසා $\rho_2 = \frac{M}{V_1[1 + \gamma\ (t_2 - t_1)]}$



$\rho_2 = \dfrac{\rho_1}{1 + \gamma (t_2 - t_1)}$

$\alpha = 0.000026\ ^{\circ}C^{-1}$

පරිමා ප්‍රසාරණතාවය = 3α

ඇලුමිනියම් ගෝලයේ පරිමා වැඩිවීම.

$\Delta V = 3 V\alpha t$

α - රේඛීය ප්‍රසාරණතාවය. t - උෂ්ණත්ව නැගුම

V - ආරම්භක පරිමාව

$$\Delta V = 3 \times \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times (5)^3 \times 0.000026 \times 30$$

$$= 1.266\ cm^3$$

(පරිමා ප්‍රසාරණය වෙනුවට අරයක් ඔස්සේ රේඛීය ප්‍රසාරණය සෙවීම ද පිළිගත හැකිය.)

$$\text{පරිමාවේ ප්‍රතිශත වැඩිවීම} = \frac{1.226}{\frac{4}{3} \times \frac{22}{7} (5)^3} \times 100$$

$$= 0.23\%$$

උඩුකුරු තෙරපුම = දෘශ්‍ය බරෙහි අඩුවීම යෙදූ විට

30°C දී

$$V_1\rho_1 = 0.75 - 0.373 = 0.377$$

60°C දී

$$V_2\rho_2 = 0.75 - 0.385 = 0.365$$

V_1, V_2, ρ_1 හා ρ_2 පිළිවෙලින් 30°C දී හා 60°C දී ගෝලයේ පරිමා සහ ද්‍රවයේ ඝනත්ව බව සලකන්න.

$$\frac{V_1}{V_2} \cdot \frac{\rho_1}{\rho_2} = \frac{0.377}{0.365}$$

(මෙහි $V_2 = V_1 (1 + 30 \times 3\alpha)$ යොදන්න.)

$$\text{එවිට } \frac{\rho_1}{(1 + 3\alpha \times 30)\rho_2} = \frac{0.377}{0.365}$$

(මෙහි $\rho_1 = \rho_2 (1 + 30\gamma)$ යොදන්න.)

$$\text{එවිට } \frac{1 + \gamma \times 30}{1 + 3\alpha \times 30} = \frac{0.377}{0.365}$$

$$\therefore 1 + 30\gamma = \frac{377}{365} (1 + 90 \times 0.000026)$$

$$= \frac{377}{365} (1.00234)$$

$$= 1.035$$

$$\therefore \gamma = \frac{0.035}{30}$$

$\therefore$ ද්‍රවයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාවය = $0.0012\ ^{\circ}C^{-1}$

[ඇලුමිනියම් ගෝලයේ ප්‍රසාරණය නොසලකා ඇත්නම්

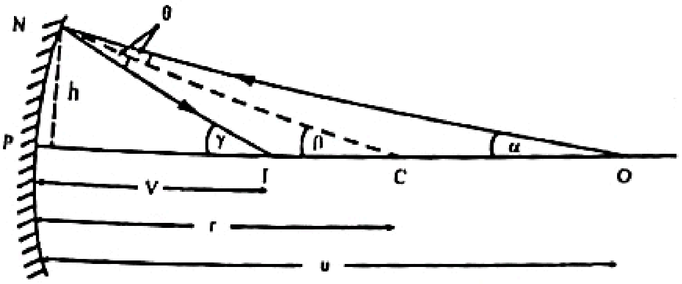
$$1 + 30\gamma = \frac{0.377}{0.365}$$

$$\gamma = 0.0011\ ^{\circ}C^{-1}$$

මෙ ක්‍රමයට ද සම්පූර්ණ ලකුණු ලැබේ.]

05 ප්‍රශ්නය

(a)



රූප සටහනේ පරිදි

$$\beta = \alpha + \theta$$

$$\gamma = \beta + \theta$$

$$2\beta = \alpha + \gamma \ .... (A)$$

N, P ට ආසන්න විට h කුඩායි.

එවිට α, β හා γ කුඩා කෝණ වේ.

$$\therefore \alpha = \tan\alpha = \frac{h}{U}$$
$$\beta = \tan\beta = \frac{h}{r}$$
$$\gamma = \tan\gamma = \frac{h}{V}$$

A ට ආදේශ කිරීමෙන්

$$\frac{h}{V} + \frac{h}{U} = \frac{2h}{r}$$

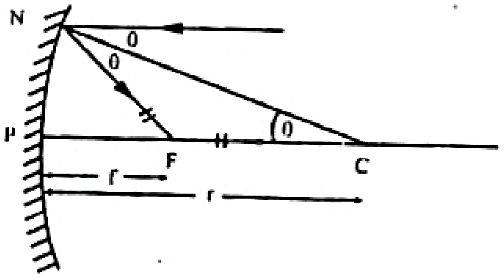
$$\therefore \frac{1}{V} + \frac{1}{U} = \frac{2}{r}$$

$U = \infty$ වන විට $V = f$

$$\frac{1}{f} + \frac{1}{\infty} = \frac{2}{r}$$

$$f = r/2$$

හෝ



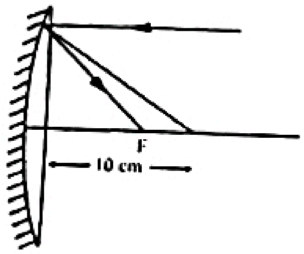
රූපයෙන් FC = FN

N, P ට ආසන්න විට

FN = PF = f

$$f = \frac{r}{2}$$

(i)



ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තර කිරණය පරාවර්තනය වී කාචයේ සිට $\frac{2}{20}$= 10 cm දුරින් වූ ලක්ෂයකට අභිසාරී වේ.

තල පෘෂ්ඨයේ වර්තනයට

$$\text{වර්තනාංකය} = \frac{\text{සත්‍ය ගැඹුර}}{\text{දෘශ්‍ය ගැඹුර}}$$

$$1.5 = \frac{10}{f}$$

$$f = \frac{20}{3}\ \text{cm}$$

$\frac{n_1}{U} = \frac{n}{2}$ යෙදීමෙන්

$$\frac{1.5}{10} = \frac{1}{f}$$

$$f = \frac{20}{3}\ \text{cm}$$

(ii) $\frac{1}{V} + \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$

$U = 10\ \text{cm} \qquad f = \frac{20}{3}\ \text{cm}$

$\frac{1}{V} + \frac{1}{10} = \frac{3}{20} \qquad V = 20\ \text{cm}$

(b) අක්ෂි ප්‍රතියෝජනය මඟින් අක්ෂි කාචයේ හැඩය වෙනස් කිරීම මඟින් විවිධ දුරවල ඇති වස්තු නාභිගත කරගනු ලැබේ. (මෙය ප්‍රතියෝජනය නම් වේ.)

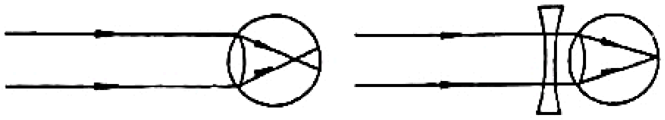
මෙමඟින් වඩා ආසන්නයේ ඇති වස්තු නිරීක්ෂණය කිරීමේදී කාචයේ උත්තල ස්වභාවය වැඩි කරනු ලැබේ.

අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙලෙන්නෙකුට ලඟ ඇති වස්තූන් පැහැදිලිව පෙනේ.

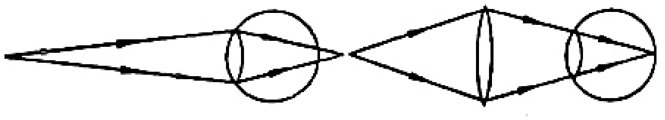
ඈතින් වූ වස්තූන් දෘෂ්ටි විතානයට ඉදිරියෙන් නාභිගත වෙයි.

විදූර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙලෙන පුද්ගලයෙකුට ඈතින් ඇති වස්තූන් පැහැදිලිව පෙනේ.

සමීපව ඇති වස්තූන් දෘෂ්ටි විතානයට පිටුපසින් නාභිගත වේ.



(a) (b)

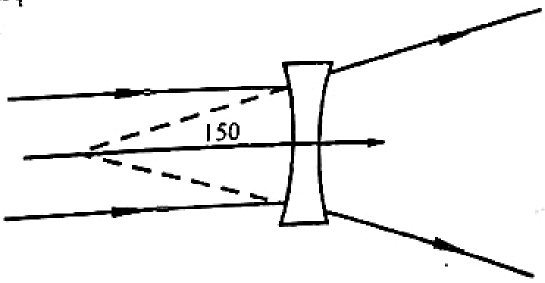


(c) (d)

අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙලෙන්නෙකුගේ දෝෂය අපසාරී කාචයක් යෙදීම මඟින් ඉවත්කරගත හැකිය.

දුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙලෙන්නෙකුගේ දෝෂය අභිසාරී කාචයක් යෙදීම මඟින් ඉවත්කරගත හැකිය.

(i)



$U = \infty, \ V = 150\ \text{cm}$

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$$

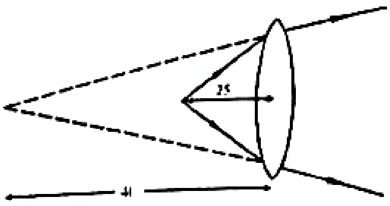
$$\frac{1}{150} = \frac{1}{f}$$

$$f = 150$$

බලය $= \frac{1}{1.5} = \frac{2}{3}$ D

(+ - ලකුණ කෙරෙහි බල නොකරන්න.)

(ii)



$U = 25, \ V = 40$

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{U} = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{40} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$$

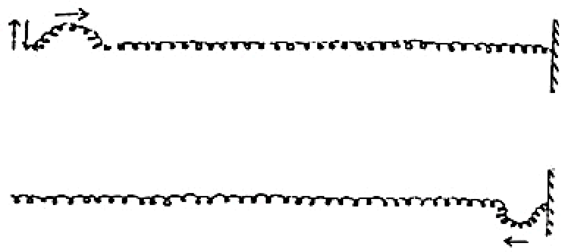
$$f = \frac{-200}{3}$$

බලය $= \frac{-3}{2}$ D

විශාලනය $= \frac{40}{25} = \frac{8}{5}$

06 ප්‍රශ්නය

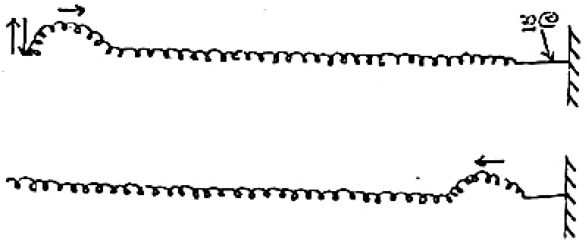
(a)



විස්තරය

ස්ලින්කියේ එක් කෙළවරක් අල්ලාගෙන, එය ස්ලින්කියට ලම්බකව සෙන්ටිමීටර කීපයක් චලනය කර ඉක්මනින් මුල් පිහිටීමට ගෙන ඒමෙන් තිර්යක් ස්පන්දනයක් නිපදවා ගත හැකිය.

එම ස්පන්දනය ස්ලින්කිය ඔස්සේ ගමන් කිරීම නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතර, එය බාධකය වෙත පැමිණි විට එහි ඇදී ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පරාවර්තනය වේ.



කෙළවර විල්ලක් යෙදීම ද නිවැරදි ය.

විස්තරය

ස්ලින්කියේ අනෙක් කෙළවරේ දෘඩ බාධකය වෙනුවට නූල් කැබැල්ලක් හෝ මුදුවක් යොදන්න. එම කෙළවර නිදහසේ චලනය විය යුතුයි.

පැමිණෙන ස්පන්දනය පරාවර්තනය වන අතර, විස්තාරය මුල් පැත්තටම පිහිටන පරිදි ආපසු ගමන් කරයි.

(i) ඒකක දිගක ස්කන්ධය

$$m = \frac{500}{3 \times 1000}\ \text{kg m}^{-1}$$

$$10 = \sqrt{\frac{T \times 1000 \times 3}{5000}}$$

$$T = 16.7\ \text{N}$$

(ii) $m = \frac{500 \times 150 \times 1}{1000 \times 600 \times 3} = \frac{1}{24}$

$$V = \sqrt{\frac{\left(\frac{100}{6}\right) \times 6}{\left(\frac{1}{24}\right)}}$$

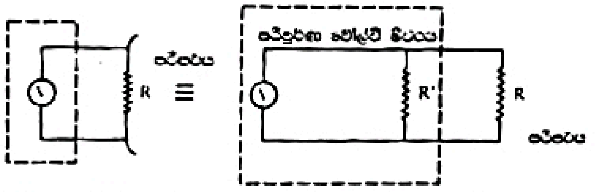
$V = 49\ ms^{-1}$

07 ප්‍රශ්නය

(a) වෝල්ට් මීටරයේ ප්‍රතිරෝධය, පරිපථයේ ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ප්‍රතිරෝධයට සමාන්තරගතව පිහිටනු ඇත.

වෝල්ට් මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය, ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ප්‍රතිරෝධයට සාපේක්ෂව ඉතා විශාල නම්, එය හරහා ගමන් කරන්නේ ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගමන් කරන ධාරාවෙන් ඉතා කුඩා කොටසක් පමණි.

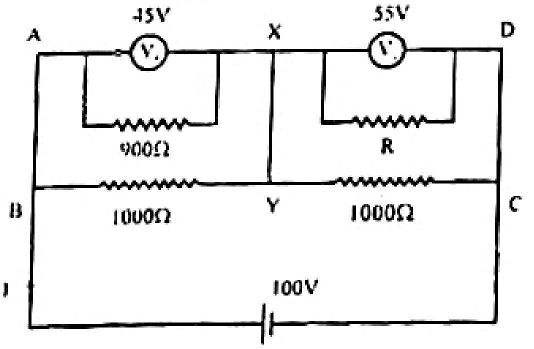
මේ නිසා ලක්ෂ්‍ය දෙක අතර විභව බැස්මක් වෝල්ට් මීටරය නිසා ඇති නොවේ. ඒ නිසා මැනෙන අගය සත්‍ය අගයට ඉතාම ආසන්න වේ.



R ප්‍රතිරෝධයක් ඇති වෝල්ට්මීටරය   R' ප්‍රතිරෝධයක් ඇති වෝල්ට්මීටරය

පරිමිත R' ප්‍රතිරෝධයක් ඇති වෝල්ට් මීටරයක් ඉහත රූපයේ පරිදි, සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර ඇති පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරයක හා R' ප්‍රතිරෝධයක එකතුවක් ලෙස සැලකිය හැකිය. පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරය දක්වන්නේ R' ප්‍රතිරෝධය හා පරිපථයේ R යන සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ දෙකේ එකතුව හරහා විභව බැස්මයි.

R' ඇතුලත්වීම නිසා පරිපථයේ මුලු සඵල ප්‍රතිරෝධය දැන් අඩු වී ඇත. එමනිසා පාඨාංකය, සත්‍ය අගයට වඩා අඩු වේ. R' හි අගය පරිපථයේ R අගයට වඩා ඉතා විශාල නම් පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරය සත්‍ය අගයට ආසන්න පාඨාංකයක් දක්වනු ඇත.



V_2 වෝල්ට් මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R යැයි සිතමු.

V_1 හි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (900Ω), BY හරහා ඇති 1000Ω ප්‍රතිරෝධය සමඟ සමාන්තරගතව ඇත.

V = IR ; AX හා BY මාර්ගවලට යෙදීමෙන්

$45 = I\left(\frac{900 \times 1000}{900 + 1000}\right)$ සමක ප්‍රතිරෝධය

I, සැපයුමෙන් ලබාගන්නා මුලු ධාරාව වේ.

$I = \frac{45}{473.68}$

V_2 වෝල්ට් මීටරයේ R ප්‍රතිරෝධය හා YC අතර ඇති 1000Ω ප්‍රතිරෝධ දෙකේ එකතුව හරහාද එම ධාරාව ගමන් කරන නිසා

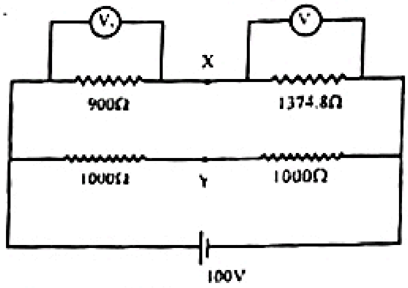
$$55 = I\,\frac{(1000R)}{(1000 + R)}$$

$$55 = \frac{45}{473.68}\ \frac{(1000R)}{(1000 + R)}$$

$$\frac{R}{1000 + R} = 0.5789$$

V_2 හි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය = 1374.8 Ω

XY සම්බන්ධය ඉවත් කළ විට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ දෙක විභව භාජකයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



V = IR යෙදීමෙන්

$$V_1 = \frac{100 \times 900\ V}{(900 + 1374.8)} = 39.6\ V$$

$V_2 = 100 - 39.6 = 60.4\ V$

(b) (i) කේතලයේ $R = \frac{V^2}{W}$ යෙදීමෙන් මූලාවයවයේ ප්‍රතිරෝධය

$\frac{110 \times 110}{2400} = 5\Omega$

∴ ඇමරිකාවේදී මේ මූලාවයවය 22A ලබා ගනී.

ලංකාවේ විදුලි සැපයුමට සම්බන්ධ කළ විට එය තුළින් ගලන ධාරාව $i = \frac{V}{R}$

$= \frac{240}{5} = 50A$

සාමාන්‍ය විලායකයක් මෙම ධාරාව ගැලීමට ඉඩ නොදෙයි. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස එය දුව වේ.

(ii) කේතලයේ මූලාවයවයේ ප්‍රතිරෝධය

$W = \frac{V^2}{R}\ \ \frac{240 \times 240}{2400} = 24\Omega$

ඇමරිකාවේදී විදුලි සැපයුමට සම්බන්ධ කළ විට එය ගන්නා ධාරාව $= \frac{110}{24}\ 4\ A$

ශ්‍රී ලංකාවේදී ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය 200 W වන අතර ඇමරිකාවේදී ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය 110 x 4 = 440 W වේ.

ඇමරිකාවේදී ක්ෂමතා ප්‍රතිදානය ලංකාවේදී මෙන් $\frac{1}{5}$ පමණය

මේ නිසා ජලය රත් කිරීමට කේතලය වැඩි වේලාවක් ගනී.

සපයන ලද විද්‍යුත් ශක්තිය $E = Wt$

$= 2400 \times 290\ J = 696\ kJ$

ජලයට සපයනලද තාප ශක්තිය $H = ms\theta$

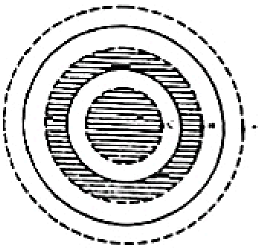
$= 2 \times 4200 \times 70 = 588\ kJ$

ප්‍රතිශත ශක්ති හානිය = $\frac{696 \times 588}{696} \times 100 = 15.5\%$

වියදම = $\frac{2.4 \times 290}{60 \times 60}$ = ශත 19

විභව බැස්මක් ඇති වූ විට කේතලය වැඩි වෙලාවක් භාවිතා කළ යුතුයි. එවිට පරිසරයට සිදුවන ශක්ති හානිය වැඩිය. එනිසා ඒ සඳහා වැඩි මුදලක් වැය කළ යුතු වේ.

08 ප්‍රශ්නය



ගවුස්ගේ ප්‍රමේයය.

හැඩය කුමක් වුවත්, ඕනෑම සංවෘත පෘෂ්ඨයක් හරහා ගමන් කරන මුළු විද්‍යුත් ස්‍රාවය හැමවිටම Q/ε ට සමාන වේ. Q යනු පෘෂ්ඨය මඟින් අන්තර්ගත කෙරෙන සඵල (මුළු) ආරෝපණයයි.

හෝ

$\oint E.\, ds = Q/\varepsilon$

මෙහිදී E, Q හා ds අර්ථ දැක්විය යුතුයි.

A, B හා C ලක්ෂ්‍ය හරහා යන ගෝලාකාර (සමමිතිය අනුව) ගවුසියානු පෘෂ්ඨ 3 සලකමු.

(i) $\bar{E}_A \times 4\pi (1.5 \times 10^{-15})^2 = \frac{(+1.6 \times 10^{-19} - 1.6 \times 10^{-19})}{\varepsilon_o}$

$\therefore \bar{E}_A = 0$ හෝ

පෘෂ්ඨයට ඇතුලතින් ඇති මුළු ආරෝපණ ශුන්‍ය වේ.

එනිසා $E_A = 0$

(ii) $\bar{E}_B \times 4\pi (0.75 \times 10^{-15})^2 = \frac{(+1.6 \times 10^{-19} + Q')}{\varepsilon_o}$

Q' යනු පෘෂ්ඨයට ඇතුලතින් පවතින ඍණ ආරෝපණ කොටසයි.

$$Q' = \frac{-1.6 \times 10^{-19} \frac{4\pi}{3} (10^{-15})^3 [(0.75)^3 - (0.5)^3]}{\frac{4\pi}{3} (10^{-15})^3 [1^3 - (0.5)^3]}$$

$Q' = -0.34 \times 1.6 \times 10^{-19} C$

$\therefore \bar{E}_B = \frac{1.6 \times 10^{-19} (1 - 0.34)}{4\pi (0.75 \times 10^{-15})^2 \times 8.85 \times 10^{-12}} NC^{-1}$

$\bar{E}_B = 1.7 \times 10^{21} C^{-1}N$

(iii) $\bar{E}_C . 4\pi (0.25 \times 10^{-15})^2 = \frac{q''}{\varepsilon_o}$

q'' යනු සලකනු ලබන C තුළින් යන ගෝලීය පෘෂ්ඨයට ඇතුලතින් පවතින ධන ආරෝපණ කොටසයි.

$$q'' = \frac{-1.6 \times 10^{-19} \times \frac{4\pi}{3} (10^{-15})^3 (0.25)^3}{\frac{4\pi}{3} (10^{-15})^3 (0.5)^3}$$

$\therefore q'' = 0.125 \times 1.6 \times 10^{-19} C$

$\bar{E}_C = \frac{0.125 \times 1.6 \times 10^{-19}}{4\pi (0.25 \times 10^{-15})^2 \times 8.85 \times 10^{-12}} NC^{-1}$

$\therefore \bar{E}_C = 2.9 \times 10^{21} C^{-1}N$