



Advanced Level PHYSICS- 2023

Prof. Kalinda Bandara A/L Physics - Prof. Kalinda
Banda A/L Physics - Prof. Kalinda Bandara A/L Ph
f. Kalinda Bandara A/L Physics - Prof. Kalinda Ba
C Physics - Prof. Kalinda Bandara A/L Physics - P
f. Kalinda Bandara A/L Physics - Prof. Kalinda Ba

Prepared by Prof. Kalinda Bandara
University of Peradeniya

බහුවරණ සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු:

(01)	④	(11)	②	(21)	④	(31)	⑤	(41)	①
(02)	④	(12)	②	(22)	①	(32)	③	(42)	①
(03)	⑤	(13)	②	(23)	②	(33)	④	(43)	①
(04)	④	(14)	②	(24)	③	(34)	③	(44)	④
(05)	③	(15)	④	(25)	⑤	(35)	⑤	(45)	②
(06)	⑤	(16)	②	(26)	③	(36)	⑤	(46)	③
(07)	⑤	(17)	⑤	(27)	④	(37)	①	(47)	③
(08)	④	(18)	①	(28)	②	(38)	⑤	(48)	④
(09)	②	(19)	②	(29)	④	(39)	①	(49)	④
(10)	③	(20)	③	(30)	④	(40)	③	(50)	④

චක්‍රාකාර රචනා සඳහා ආදර්ශ පිළිතුරු:

01. (a) $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ සමීකරණයේ වම් පැත්තේ මාන = $[T] = T$

$$\text{දකුණු පැත්තේ මාන} = \sqrt{\frac{[l]}{[g]}} = \sqrt{\frac{L}{LT^{-2}}} = \sqrt{T^2} = T$$

වම් පැත්තේ මාන = දකුණු පැත්තේ මාන වන බැවින් සමීකරණය මාන අනුව නිවැරදි වේ.

- (b) (i) ගෝලය උත්තාරණ වලිනයකට අමතරව තලය මත පැවතෙමින් භ්‍රමණ වලිනයක් ද ඇති කරන බැවින් ඉහත ප්‍රකාශනය වලංගු නොවේ.

- (ii) (1) මයික්‍රෝ ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(2) (I) 0.01 s

(II) මධ්‍යන්‍ය දෝලන කාලය = $\left(\frac{1.25+1.30+1.35}{3}\right) = 1.30 \text{ s}$

(III) කාල මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය = $\frac{\Delta t}{t} \times 100$

$$\frac{0.01}{1.30} \times 100 < 0.1 \text{ මගින්, } n > \frac{0.01 \times 100}{1.3 \times 0.1} \text{ වන අතර, } n > 7.69 \text{ ලෙස ලැබේ.}$$

ඒ අනුව අවම වශයෙන් දෝලන 8 කට කාලය මැනිය යුතු වේ.

(c) (i) $T = 2\pi\sqrt{\frac{7(R-r)}{5g}}$ ගෝලයක විශ්කම්භය d විට, $r = \frac{d}{2}$ වේ. එවිට, $T^2 = 4\pi^2 \times \frac{7(R-\frac{d}{2})}{5g}$ වන

අතර, එමඟින්, $T^2 = \frac{28\pi^2}{5g} \left(R - \frac{d}{2}\right)$ මගින්, $T^2 = -\left(\frac{14\pi^2}{5g}\right)d + \frac{28\pi^2 R}{5g}$ වේ.

මෙය $y = -mx + c$ ආකාර විචලනයකි.

- (c). (i) ද්‍රවයේ වර්තනාංකය විදුරුවල වර්තනාංකයට වඩා අඩු වීම.
- (ii) අන්වීක්ෂ කඳාව මත ද්‍රව බිංදු කීපයක් දමා පටලයක් සේ සකසා ප්‍රිස්මයේ AC වර්තක පෘෂ්ඨය මත හොඳින් ඇලවීම.
- (iii) ද්‍රවය භාවිතා කළ විට අවධි අවස්ථාව සලකා, $n_g \times \sin c' = n_l \times \sin 90^\circ$ මගින්,
 $n_l = n_g \times \sin c'$ වේ.
- (iv) ද්‍රවයේ වර්තනාංකය $n_l = 1.5 \times 0.882 = 1.32$ වේ.

03. (a) $\Delta Q = mc\Delta\theta$ වන අතර, අදාළ වන අනෙකුත් සාධක

- (1) වස්තුවේ ස්කන්ධය
 (2) උෂ්ණත්වය වැඩි කළ යුතු ප්‍රමාණය වේ.

- (b) (i) රබර් කැබැල්ලේ ස්කන්ධය, සිව් දඩු තුලාව හෝ තෙදඩු තුලාව භාවිතයෙන්
- (ii) රබර් දුර්වල තාප සන්නායක ද්‍රව්‍යයක් නිසා එහි අභ්‍යන්තරය තුළට සෙමෙන් තාපය ගමන් කරයි. එසේ කිරීමෙන් අභ්‍යන්තරයේ උෂ්ණත්වය පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වයට ලඟා වන අවස්ථාව හඳුනා ගැනීමට හැකි වේ.
- (iii) ජල බදුනේ උෂ්ණත්වය හා ත'මිස්ටරයේ උෂ්ණත්වයේ මධ්‍යන්‍ය ගනී.

රබර් කැබැල්ලේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය ජල බදුනේ උෂ්ණත්වය වන අතර ත'මිස්ටරයේ උෂ්ණත්වය රබර් කැබැල්ලේ මධ්‍යයයේ උෂ්ණත්වය වන බැවින් රබර් කැබැල්ල පත් වූ උෂ්ණත්වය ලෙස මධ්‍යන්‍ය අගය ගනී.

- (c) (i) විද්‍යුත් ඝෂමතාවය, $P = \frac{Q}{t}$ මගින් ජනනය කෙරෙන මුළු තාප ප්‍රමාණය,
 $Q = P \times t = 1.4 \times 10^3 \times 5 \times 60 = 4.2 \times 10^5 \text{ J}$ වේ.
- (ii) $Q = (C + m_w c_w) \Delta\theta$ මගින්, බදුන හා එහි අඩංගු ජලය මගින් ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණය,
 $Q = (900 + 1 \times 4200)(95 - 27) = 3.47 \times 10^5 \text{ J}$ වේ.
- (iii) රබර් කැබැල්ල ගෙන ඇති තාප ප්‍රමාණය $= 4.20 \times 10^5 - 3.47 \times 10^5 = 7.3 \times 10^4 \text{ J}$
- (iv) අනෙකුත් වස්තු මගින් හෝ පරිසරය මගින් තාපය ලබා නොගන්නා බව.
- (v) රබර් කැබැල්ලේ උෂ්ණත්වයේ වැඩි වීම $= \left(\frac{85+95}{2} \right) - 27 = 63^\circ \text{C}$

$\Delta Q = mc\Delta\theta$ මගින්, රබර්වල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය,

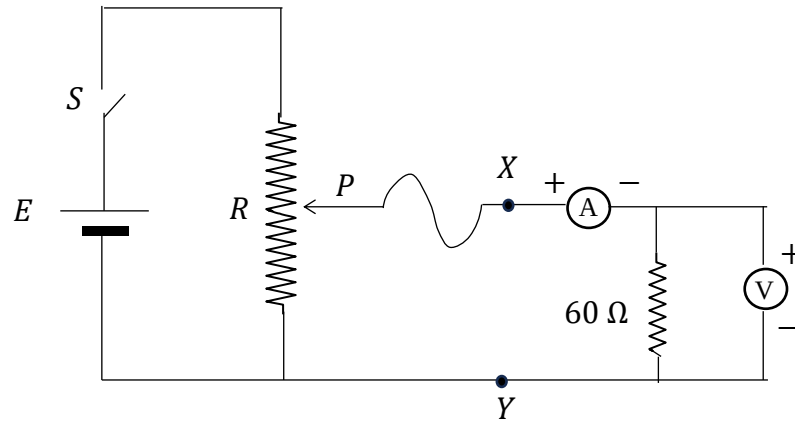
$$c = \frac{\Delta Q}{m\Delta\theta} = \frac{7.3 \times 10^4}{100 \times 10^{-3} \times 63} = 1.16 \times 10^4 \text{ J kg}^{-1} \text{ K}^{-1} \text{ වේ.}$$

- (iv) රබර් දුර්වල තාප සන්නායකතාවයක් සහිත ද්‍රව්‍යයක් බැවින් අභ්‍යන්තරයට තාපය ගලා යාම හොඳින් සිදු නොවේ. අඩු ඝෂමතාවයක් සහිත තාපකයක් යොදා ගනිමින් සෙමෙන් රත් කිරීම
- (d) පරිසරයට තාපය හානි නොවන පරිදි පද්ධතිය හොඳින් පරිවරණය කිරීම.

ගණනය සඳහා උෂ්ණත්වමාණයේ හා තාපකයේ තාප ධාරිතාව ඇතුළත් කරමින් අගයක් ලබා ගැනීම.

ජල ස්කන්ධය වෙනස් කරමින් අවස්ථා කීපයකදී පරිසරයට තාපය හානි වන සීඝ්‍රතා සමාන කර එය ඉවත් වී යන පරිදි විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව ගණනය කිරීම.

04. (a) (i)



(ii)

(iii) X හා Y අතර උපරිම විභව අන්තරය $V = 6 \text{ V}$ වේ.

$$V = IR \text{ මගින්, උපරිම ධාරාව, } I = \frac{6}{60} = 0.1 \text{ A}$$

මේ අනුව, පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ ධාරාව $I = 0.1 \text{ A}$ හෝ ධාරාව $I = 100 \text{ mA}$

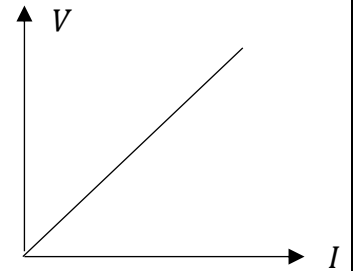
(iv) ඇමීටරයට උපරිම සංවේදීතාවයක් මෙන් ම නිරවද්‍යතාවයක් ද ලැබේ.

(v) ටකන යතුරක් වඩාත් සුදුසු වේ.

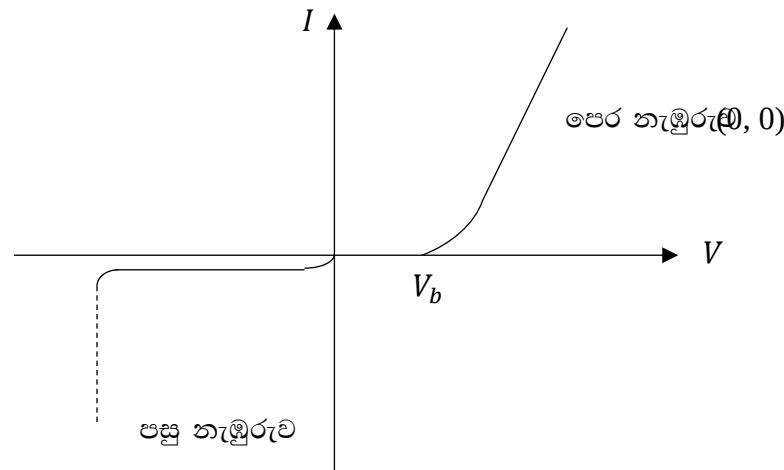
S විවෘතව තිබියදී P සිරුමාරු කර S යතුර තද කර ඇමීටර හා වෝල්ටීයමීටර පාඨාංක ලබා ගැනීමෙන් අනතුරුව යතුර විවෘත කිරීම.

(vi) මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන සරල රේඛාවක් ලැබිය යුතු ය.

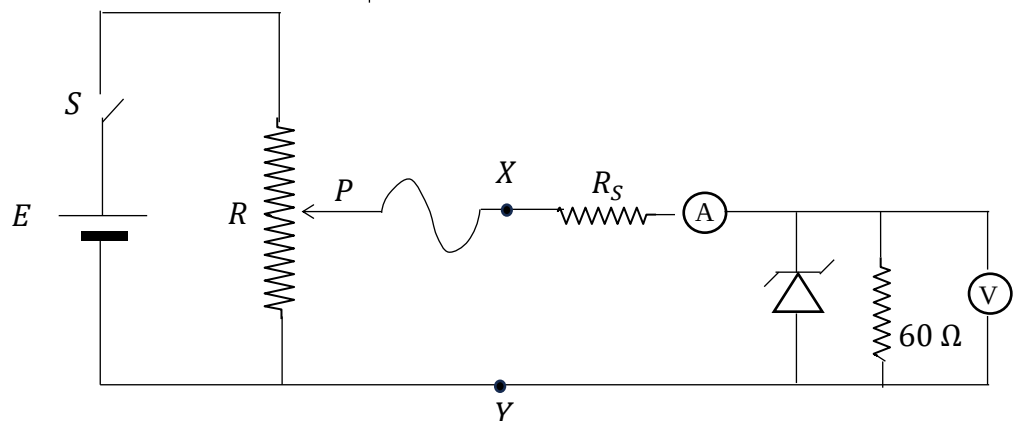
(b) (i) සන්ධි දියෝඩය පෙර නැඹුරු විට : මිලි ඇම්පියර (mA) පරාසය
සන්ධි දියෝඩය පසු නැඹුරු විට : මයික්‍රෝ ඇම්පියර (μA) පරාසය



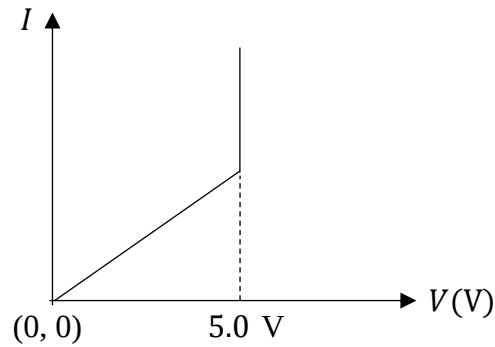
(ii)



(c) (i)



(ii)



රචනා ගැටළු සඳහා ආදර්ශ පිළිතුරු:

05. (a) (i) නිශ්චල තරලයක අර්ධ වශයෙන් හෝ පූර්ණ ලෙස ගිලී පවතින වස්තුවක් මත ඇති වන උඩුකුරු තෙරපුම් බලයේ විශාලත්වය වස්තුව මගින් විස්ථාපනය කොට ඇති තරලයේ බරට සමාන වේ.
- (ii) ගිලී පාවෙන අවස්ථාවේ දී, පුද්ගලයාගේ බර = උඩුකුරු තෙරපුම වන බැවින්, ඔහුගේ සඵල ඝනත්වය ρ විට, $V\rho g = \frac{97}{100}V \times \rho_W \times g$ මගින්, $\rho = \frac{97}{100} \times 1000 = 970 \text{ kg m}^{-3}$ වේ.
- (b) (i) ඔහුගේ සඵල ඝනත්වය ජලයේ ඝනත්වයට වඩා අඩු බැවින් ජලයේ පාවීම සිදු වේ. එබැවින්, ඉහත ආකාරයෙන් දුනු කරාදියක් භාවිතයෙන් බර කිරා ගත නොහැකි වේ.
- (ii) (1) වාතයේ දී පෙන්වන බර T_0 , ජලයේ දී පෙන්වන බර T හා උඩුකුරු තෙරපුම U විට, $T + U = T_0$ මගින්, $U = T_0 - T = 700 - 35 = 665 \text{ N}$ වේ.
 $U = V_T \rho_W g$ මගින්, $V_T = \frac{U}{\rho_W g} = \frac{665}{1000 \times 10} = 6.65 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ වේ.
- (2) $\rho_T = \frac{M}{V_T} = \frac{70}{6.65 \times 10^{-2}} = 1052.63 \text{ kg m}^{-3}$ වේ.
- (iii) ඔහුගේ පෙනහළුවල වූ වාතය ප්‍රස්වාසය මගින් සම්පූර්ණයෙන් පිට කළ යුතු වේ.
- (c) (i) මේදය ලෙස පවතින ස්කන්ධය m_f විට,
 මුළු ස්කන්ධයෙන් මේදය ලෙස පවතින භාගික ප්‍රමාණය x නම්, $x = \frac{m_f}{M}$ වේ.
 $V_T = V_f + V_b$ සලකමු. $\rho = \frac{m}{V}$ මගින්, $V = \frac{m}{\rho}$ බැවින්,
 $V_T = \frac{m_f}{\rho_f} + \frac{m_b}{\rho_b}$ වන අතර එමගින්, $V_T = \frac{xM}{\rho_f} + \frac{(1-x)M}{\rho_b}$ වේ.
- (ii) $V_T = \frac{M}{\rho_T}$ බැවින්, $\frac{M}{\rho_T} = \frac{xM}{\rho_f} + \frac{(1-x)M}{\rho_b}$ වේ.
 එමගින්, $\frac{M}{\rho_T} = \frac{xM}{\rho_f} + \frac{M}{\rho_b} - \frac{xM}{\rho_b}$ වන අතර, $xM \left(\frac{1}{\rho_f} - \frac{1}{\rho_b} \right) = M \left(\frac{1}{\rho_T} - \frac{1}{\rho_b} \right)$ වේ.
 එමගින්, $x = \frac{\rho_f}{(\rho_b - \rho_f)} \left[\frac{\rho_b}{\rho_T} - 1 \right]$ ලෙස ලැබේ.
- (iii) $x = \frac{\rho_f}{(\rho_b - \rho_f)} \left[\frac{\rho_b}{\rho_T} - 1 \right]$ සලකන්න. $\rho_T = 1052.63 \text{ kg m}^{-3}$ අගය ආදේශයෙන්,
 $x = \frac{900}{(1100 - 900)} \left[\frac{1100}{1052.63} - 1 \right] = 0.2025$ වේ.
 ඒ අනුව ශරීරයේ පවතින මේදය ප්‍රතිශතය $= \frac{xM}{M} \times 100 = 20.25\%$ වේ.
- (iv) $x = \frac{\rho_f}{(\rho_b - \rho_f)} \left[\frac{\rho_b}{\rho_T} - 1 \right]$ හි ආදේශයෙන්, $x = \frac{900}{(1100 - 900)} \left[\frac{1100}{11100} - 1 \right] = 0$ වේ. එනම්, ශරීරයේ මේදය ලෙස පවතින ස්කන්ධය ශුන්‍ය වේ. එය ශරීර පැවැත්මට හිතකර නොවේ.

06. (a) (i) $c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}}$ හි ආදේශයෙන්, $c = \frac{1}{\sqrt{8.854 \times 10^{-12} \times 4 \times 3.14 \times 10^{-7}}} = 2.997 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ වේ.

(ii) භූස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවට පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට දුර $r = 36000 + 6000 = 42000 \text{ km}$

OFCC සිට භූ ස්ථාවර චන්ද්‍රිකාවට දුර x නම්, $x \sin 80^\circ = r$ මගින්,

$$x = \frac{r}{\sin 80^\circ} = \frac{42000}{0.98} = 42857 \text{ km වේ.}$$

$$c = \frac{2x}{t} \text{ මගින්, ගතවන කාලය } t = \frac{2 \times 42.857 \times 10^6}{3 \times 10^8} = 28.57 \times 10^{-2} \text{ s} = 0.28 \text{ s වේ.}$$

(b) ප්‍රකාශ තන්තු මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය $n = \frac{c}{v}$ මගින්, $v = \frac{3 \times 10^8}{1.5} = 2 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

$$v = \frac{s}{t} \text{ හි ආදේශයෙන්, ගතවන කාලය, } t = \frac{16 \times 10^6}{2 \times 10^8} = 8.0 \times 10^{-2} = 80 \text{ ms වේ.}$$

(c) (i) අන්වායාම තරංග වේගය $v = \sqrt{\frac{Y}{\rho}}$ හි ආදේශයෙන්,

$$\text{තඹ මිශ්‍ර ලෝහය තුළින් අන්වායාම තරංග වේගය } v = \sqrt{\frac{3.2 \times 10^8}{8 \times 10^3}} = 200 \text{ m s}^{-1}.$$

(ii) $v = \frac{s}{t}$ හි ආදේශයෙන්, ගතවන කාලය, $t = \frac{50}{200} = 0.25 \text{ s වේ.}$

(d) ගතවූ මුළු කාලය = $12 + 280 + 80 + 250 = 622 \text{ ms}$

(e) (i) $v = \frac{s}{t}$ සමීකරණයේ ආදේශයෙන්, $v = \frac{9}{0.025} = 360 \text{ m s}^{-1}$ වේ.

(ii) (1) වාතයේ දී ආලෝකයේ වේගය $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$ හා වාතයේ දී ශබ්දයේ වේගය 360 m s^{-1} පමණ වන බැවින් ශබ්දය ඇසීමට පෙරාතුව පුපුරා යන අන්දම දැක ගත හැකි වේ.

(2) වාතයේ උෂ්ණත්වය ඒකාකාර නොවීම හා වාතය නිශ්චලව නොපැවතීම වැනි කරුණු හේතුවෙන් නිවැරදි පිළිතුර ලබා ගත නොහැකි විය හැකි ය.

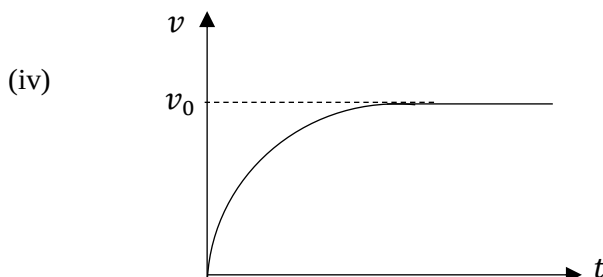
07. (a) (i) ස්ටොක් සමීකරණය $F = 6\pi\eta av$ මගින්, $\eta = \frac{F}{6\pi av}$ වන අතර,

$$[\eta] = \frac{[F]}{[a][v]} = \frac{\text{M L T}^{-2}}{\text{L} \times \text{L T}^{-1}} = \text{M L}^{-1} \text{ T}^{-1} \text{ වේ.}$$

(ii) ආරම්භයේ දී දුස්ස්‍රාවී බලය F ශුන්‍ය වේ. ගෝලයේ චලිතය සලකා සිරස්ව පහළට $F = ma$ යොදමු.

$$mg - V\sigma g = ma_0 \text{ මගින්, } a_0 = \frac{mg - V\sigma g}{m} = \frac{(\rho - \sigma)g}{\rho}$$

(iii) ආන්ත ප්‍රවේග අවස්ථාවේ දී, $mg - V\sigma g - 6\pi\eta av_0 = 0$ වන අතර, $m = V\rho$ බැවින්, $v_0 = \frac{V(\rho - \sigma)g}{6\pi\eta a}$ ලෙස ලැබේ. $V = \frac{4}{3}\pi a^3$ ආදේශයෙන්, $v = \frac{2a^2}{9\eta}(\rho - \sigma)g$ ලෙස ලැබේ.

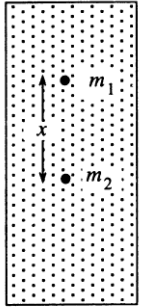


- (b) (i) සලකන ලද අවස්ථාවේ දී ස්කන්ධය m_1 වස්තුවේ ප්‍රවේගය v_1 නම්,
 $m_1 g - u = 6\pi\eta a v_1$ මගින්, $v_1 = \frac{m_1 g - u}{6\pi\eta a}$ වේ.

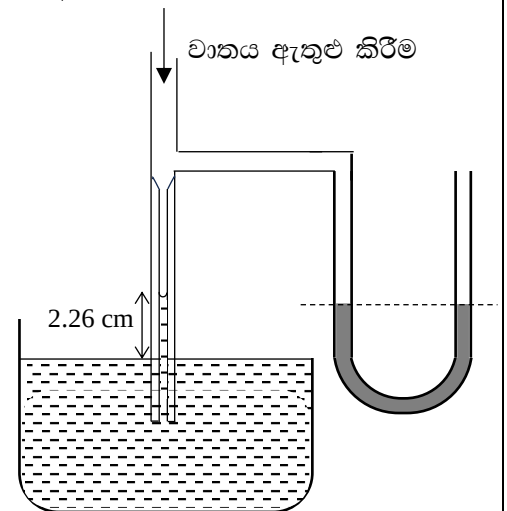
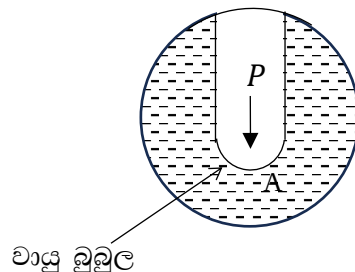
මෙලෙසම, ස්කන්ධය m_2 වස්තුවේ ප්‍රවේගය v_2 නම්, $v_2 = \frac{m_2 g - u}{6\pi\eta a}$ වේ.

මෙහි දී, $v_1 > v_2$ වන බැවින්, කාලය සමඟ x දුර අඩු වේ.

- (ii) අංශු අතර සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය $= v_1 - v_2$
 $v = \frac{x}{t}$ මගින්, $t = \frac{x}{(v_1 - v_2)} = \frac{x \times 6\pi\eta a}{[m_1 g - u - m_2 g + u]} = \frac{6\pi\eta a x}{[m_1 - m_2]g}$



- (c) (i) ද්‍රව අණු මත ඇති වන පෘෂ්ඨික ආතති බලය හේතුවෙන් කේෂික නළය දිගේ ද්‍රව ඉහළ නැගීම සිදු වේ.
- (ii) $\frac{2T \cos \theta}{r} = h\rho g$ මගින්, $h = \frac{2T \cos \theta}{r\rho g}$ වේ. ඒ අනුව, කේෂිකය උද්ගමන උස නළයේ අරය, ද්‍රවයේ ඝනත්වය, ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය, ද්‍රවය හා නළය අතර ස්පර්ශ කෝණය හා ගුරුත්වජ ත්වරණය මත රඳා පවතී.
- (iii)



කේෂික උද්ගමනය සලකා, $\frac{2T \cos \theta}{r} = h\rho g$ යොදමු.

එවිට, $\frac{2T \cos \theta}{0.2 \times 10^{-3}} = 2.26 \times 10^{-2} \times 800 \times 10$ මගින්, $T \cos \theta = 1.808 \times 10^{-2} \rightarrow (1)$ වේ.

බිකරය තුළ ඇති වන වායු බුබුල කැඩී යාමට මොහොතකට පෙර අවස්ථාව සලකා, පීඩන අන්තර් සමීකරණය $P - P_A = \frac{2T}{r}$ ලෙස ලිවිය හැකිය. මෙහි දී, මැනෝමීටර ද්‍රවය සලකා, $P = H_0 + h\rho g$ හා $P_A = H_0 + d\rho g$ අගයන් ආදේශයෙන්,

$H_0 + h\rho g - (H_0 + d\rho g) = \frac{2T}{r}$ මගින් $(h\rho - d\rho)g = \frac{2T}{r}$ වන අතර,

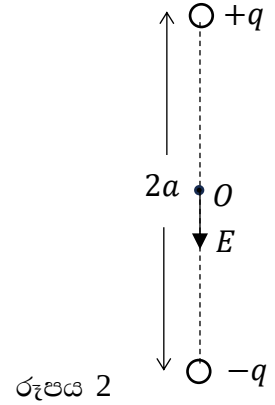
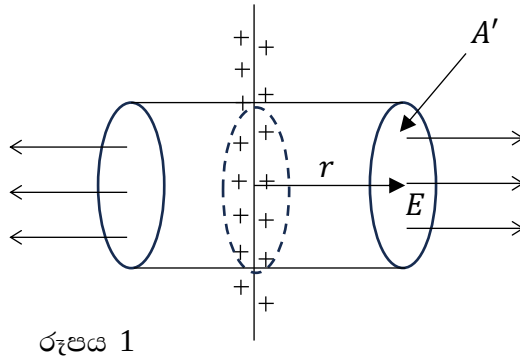
$T = \frac{r\rho}{2} (h\rho - d\rho)$ ලෙස ලැබේ. එවිට,

$T = \frac{0.2 \times 10^{-3} \times 10}{2} \left(\frac{5.6}{100} \times 800 - \frac{2.5}{100} \times 1000 \right) \times 10 = 3.6 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$ වේ.

$T = 3.6 \times 10^{-2} \text{ N m}^{-1}$ අගය (1) හි ආදේශයෙන්, $\cos \theta = \frac{1.808 \times 10^{-2}}{3.6 \times 10^{-2}} = 0.5$ වන අතර, ද්‍රවය හා වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය $\theta = \cos^{-1}(0.5) = 60^\circ$ වේ.

08. (a) ආරෝපිත තහඩුවේ සිට r දුරක් ඇතිත් වූ ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E යැයි සිතමු. ගවුස් නියමයට අනුව, $E \times A = \frac{\Sigma Q}{\epsilon_0}$ වන අතර, ආරෝපණ ඝනත්වය σ බැවින්, $A = A'$ හා $\Sigma Q = \sigma \times 2A'$ අගයන් ආදේශයෙන්,

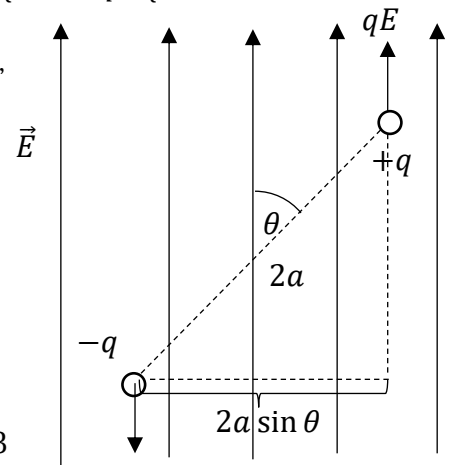
$E \times A' = \frac{\sigma \times 2A'}{\epsilon_0}$ මගින්, $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$ ලෙස ලැබේ. ඉහත ප්‍රකාශනය r ගෙන් ස්වායත්ත බැවින්, මෙවැනි අවස්ථාවක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය r මත රඳා නොපවතින බව පැහැදිලි ය.



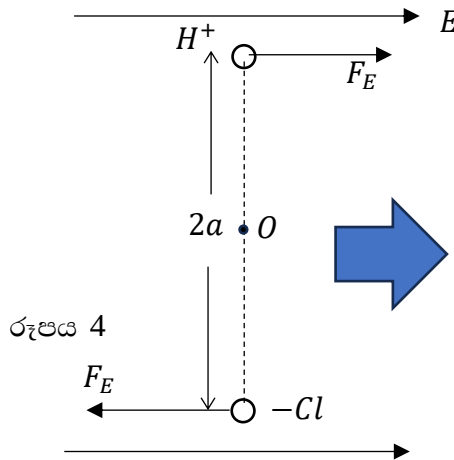
(b) (i) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $E = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q \times 1}{a^2} \times 2 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ වේ. දිශාව $-q$ දෙසට වේ.

(ii) ද්වි-ධ්‍රැවය මත ඇති වන විද්‍යුත් බල-යුග්මයේ සූර්ණය,
 $G = F_E \times d = qE \times 2a \sin \theta$ වේ.

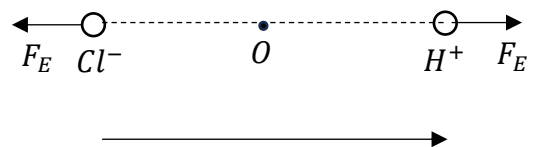
ද්වි-ධ්‍රැව සූර්ණය $p = q \times 2r$ වන බැවින්,
 $G = pE \sin \theta$ ලෙස ලැබේ.



(iii)

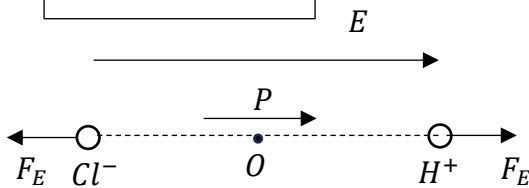


සමතුලිත ස්ථායී පිහිටුම



(iv) කාර්යය වනු විභව ශක්තියේ වැඩිවීම වේ.

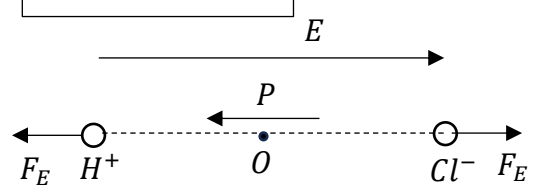
මුල් අවස්ථාව



$$u_i = (-)p \times E$$

රූපය 5

අවසන් අවස්ථාව

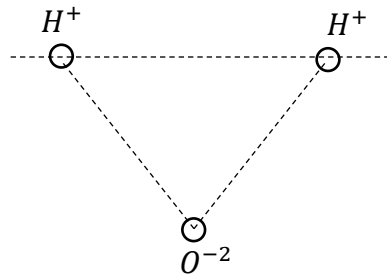


$$u_f = (-)(-p) \times E = p \times E$$

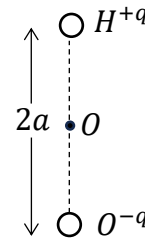
දිශාව ප්‍රතිවිරුද්ධ කිරීමට බාහිරින් සිදු කළ යුතු කාර්යය $W = u_f - u_i$ මගින්,

$$W = pE - (-)pE = 2pE \text{ වේ.}$$

(c)



තුලා විද්‍යුත් ද්වි-ධ්‍රැවය



රූපය 5

(i) තුලා විද්‍යුත් ද්වි-ධ්‍රැවය සලකා, $p = q \times 2r$ යොදමු. ඒ අනුව,

$$p = 10 \times 1.6 \times 10^{-19} \times 40 \times 10^{-10} = 6.4 \times 10^{-27} \text{ C m වේ.}$$

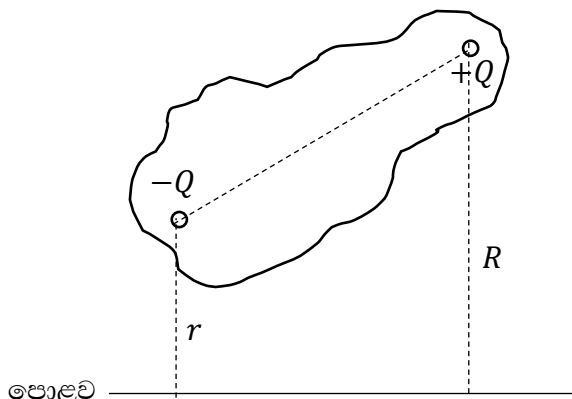
(ii) $G = pE \sin \theta$ මගින්, විද්‍යුත් බල-යුග්මයේ උපරිම සුර්ණය,

$$G_{\max} = pE \sin 90^\circ = 6.4 \times 10^{-27} \times 1 \times 10^5 = 6.4 \times 10^{-22} \text{ N m ලෙස ලැබේ.}$$

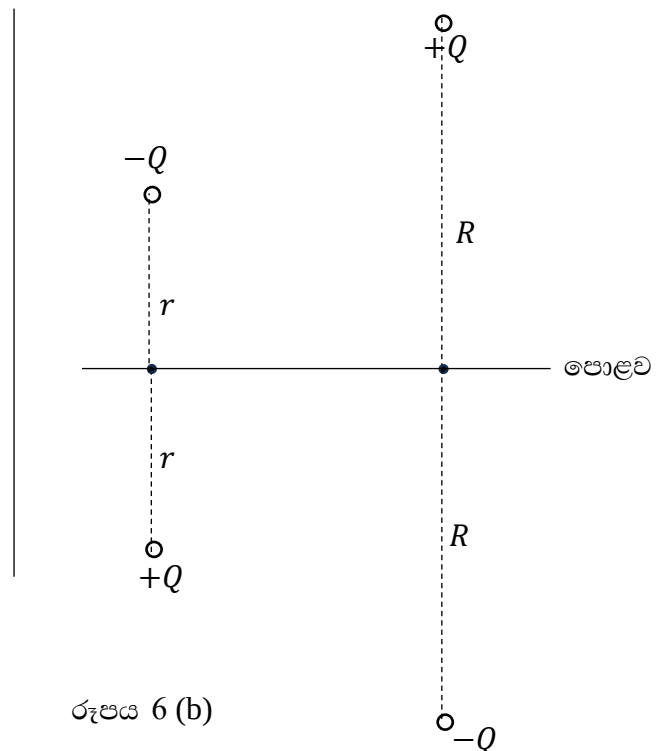
(d)

අකුණු වලාකුළු

තුලා ද්වි-ධ්‍රැව යුගලය



රූපය 6 (a)



රූපය 6 (b)

(i) $2a$ පරතරයක් සහිත ද්වි-ධ්‍රැවයක කේන්ද්‍රයේ ඇති වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 a^2}$ වේ. දිශාව $-q$ දෙසට වේ.

ඒ අනුව, $\uparrow E_1 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 r^2}$ හා $\downarrow E_2 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 R^2}$ වන එබැවින්, සඵල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය, $\uparrow E = E_1 - E_2 = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{R^2} \right)$ වේ. දිශාව සිරස්ව ඉහළ දෙසට වේ.

(ii) $E = \frac{\sigma}{\epsilon_0} = \frac{q}{2\pi\epsilon_0} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{R^2} \right)$ මගින්, පෘථිවිය මතුපිට පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය,

$$\sigma = \frac{q}{2\pi} \left(\frac{1}{r^2} - \frac{1}{R^2} \right) = \frac{20}{2 \times 3} \left[\frac{1}{(4 \times 10^3)^2} - \frac{1}{(5 \times 10^3)^2} \right] = 7.5 \times 10^{-4} \text{ C m}^{-2} \text{ වේ.}$$

9 A (a) (i) $P = VI$ සමීකරණය මගින්, $V = \frac{P}{I} = \frac{40}{2} = 20 \text{ V}$ වේ.

(ii) $P = I^2 R$ සමීකරණය මගින්, $R = \frac{P}{I^2} = \frac{40}{4} = 10 \Omega$ වේ.

(iii) $R_\theta = R_0(1 + \alpha_R \theta)$ හි ආදේශයෙන්, $R_0 = \frac{R_\theta}{(1 + \alpha_R \theta)} = \frac{10}{(1 + 6 \times 10^{-3} \times 350)} = 3.23 \Omega$ වේ.

(b) (i) වෝල්ටීයතාවයේ R අගය P ට සම්බන්ධ කළ විට බල්බය එහි ප්‍රමාණිත අගයෙන් දැල්වෙන බැවින් එහි දෙකෙළවර විභව අනුතරය 20.0 V වේ. මෙවිට, වෝල්ටීයතා පාඨාංකය 6.0 V වන බැවින්, කෝෂය දෙකෙළවර විභව අනුතරය $= 20 + 6 = 26 \text{ V}$ වේ.

කෝෂයක දෙකෙළවර විභව අන්තරය, $V = E - I \times r$ මගින්, $26 = 30 - 2 \times r$ මගින්, $r = 2 \Omega$ ලෙස ලැබේ.

(ii) බල්බය උපරිම දීප්තියෙන් දැල්වෙන විට එය තුළින් ධාරාව $= 2 \text{ A}$

V විභව අන්තරයක් යටතේ දැල්වෙන බල්බයක තීව්‍රතාවය, $I = kV^2$ ලෙස සලකමු.

වෝල්ටීයතාවය පරිපථයට සම්බන්ධ විට, $I = k \times 20^2 \rightarrow (1)$

වෝල්ටීයතාවය පරිපථයට සම්බන්ධ නොවී තිබෙන විට, තීව්‍රතාවය අඩක් වන බැවින්,

$\frac{I}{2} = k \times V^2 \rightarrow (2)$ වන අතර, (1), (2) මගින්, $V = \frac{20}{\sqrt{2}} = 14.14 \text{ V}$ වේ.

(iii) ඕම්ගේ නියමය, $V = IR$ මගින්, දීප්තිය අඩක් වන විට බල්බය තුළින් ධාරාව,

$I = \frac{14.14}{10} = 1.41 \text{ A}$ වේ.

(iv) $P = E \times I$ මගින්, බල්බය අර්ධයක් දීප්තියෙන් දැල්වෙන විට කෝෂයේ විද්‍යුත් ශක්ති ජනන ශක්තාවය $P = 30 \times 1.41 = 42.3 \text{ W}$ වේ.

(v) මෙවිට, කෝෂය අභ්‍යන්තරයේ ශක්ති උත්සර්ජන ශක්තාවය $P = i^2 \times r = 1.41^2 \times 2 = 3.98 \text{ W}$ වේ. එබැවින්, බල්බය අර්ධයක් දීප්තියෙන් දැල්වෙන විට බාහිර පරිපථය තුළ ශක්ති උත්සර්ජන ශක්තාවය $= 42.3 - 3.98 = 38.32 \text{ W}$ වේ.

(vi) බල්බය අර්ධයක් දීප්තියෙන් දැල්වෙන විට, විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයේ අගය R නම්,

$30 = 1.41(2 + 10 + R)$ මගින්, $R = 9.28 \Omega$

වෝල්ටීයතාවය සම්බන්ධ විට, R තුළින් ධාරාව i' නම්, $6 = i' \times 9.28$ මගින්,

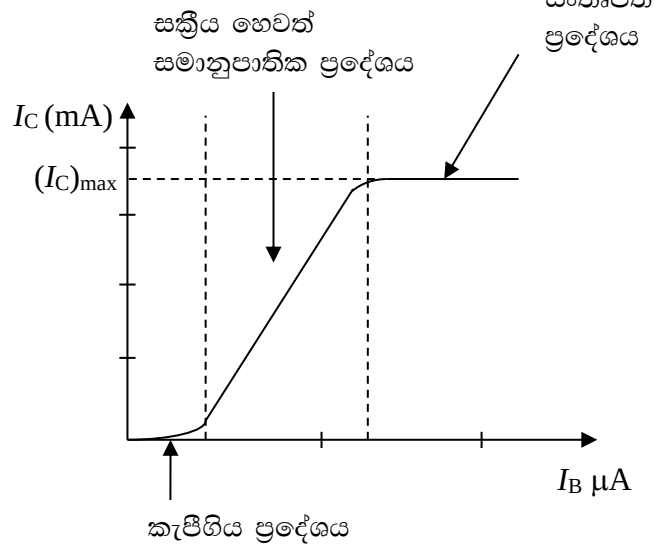
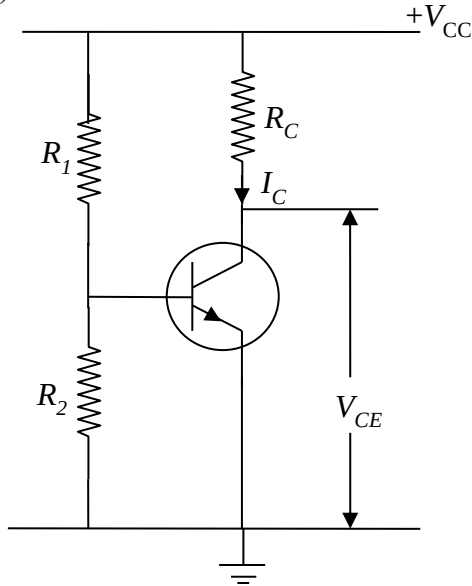
$i' = \frac{6}{9.28} = 0.646 \text{ A}$ වේ. එවිට, වෝල්ටීයතාවය තුළින් ධාරාව $I_V = 2 - 0.646 = 1.354 \text{ A}$ වේ. එවිට, වෝල්ටීයතා පාඨාංකය, $V = I_V \times R_V$ මගින්,

$R_V = \frac{6.0}{1.345} = 4.46 \Omega$ වේ.

(vii) වෝල්ටීයතාවයේ R අගය Q ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කළ විට පරිපථයේ සමක ප්‍රතිරෝධය අඩු වී කෝෂය තුළින් ගලන ධාරාව වැඩි වේ. එවිට, කෝෂය දෙකෙළවර විභව අන්තරය පෙර අවස්ථාවේදීට වඩා අඩු වේ. එබැවින්, බල්බයේ දීප්තිය අර්ධයකට වඩා අඩු වේ.

9 B (a) ද්විධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංක්‍රාමණ ලාක්ෂණිකය

(b)



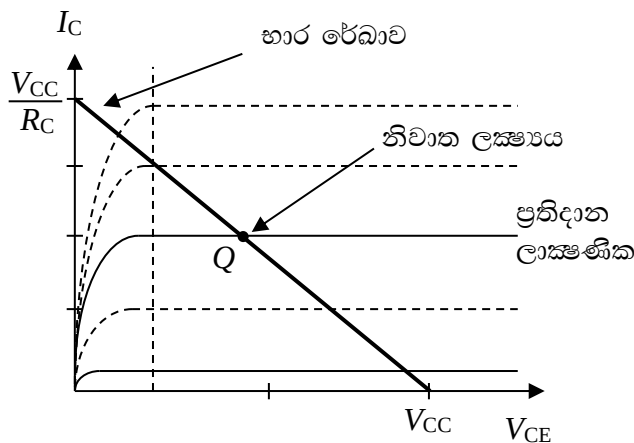
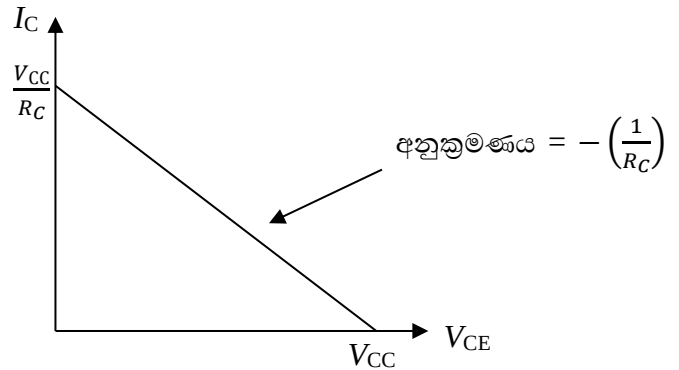
(i) R_C හරහා ධාරා ගැලීම සලකා පහත සම්බන්ධතාවය ලියා දැක්විය හැකි ය.

$$V_{CC} - 0 = I_C R_C + V_{CE} \quad \text{මෙහි } I_C \text{ උක්ත කළ විට, } I_C = -\left(\frac{1}{R_C}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{R_C} \text{ ලෙස ලැබේ.}$$

(ii) V_{CE} ස්වයංක්ෂණ විචල්‍යය ලෙසත් I_C පරාන්ත විචල්‍යය ලෙසත් සැලකීමේ දී ඉහත දැක්වෙන ප්‍රකාශනය, $y = -mx + c$ ආකාර වන බව පෙනේ. V_{CE} ඉදිරියේ I_C ප්‍රස්තාරගත කළ විට පහත සරල රේඛාවක් ලැබේ.

හාර රේඛාවේ අනුක්‍රමණය

$$= -\left(\frac{1}{R_C}\right) \text{ වේ.}$$



$I_C = -\left(\frac{1}{R_C}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{R_C}$ ට අනුව, $I_C = 0$ විට, $V_{CE} = V_{CC}$ වන බවත්, $V_{CE} = 0$ විට, $I_C = \frac{V_{CC}}{R_C}$ ලෙස පිළිවෙලින් හාර රේඛාව මගින් x හා y අක්ෂවල ඇති කරනු ලබන අන්තර්කේත ලැබේ.

(iii) ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික වක්‍ර පසුබිම් කරගත් හාර රේඛාව හා පරිපථයට අදාළ ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික වක්‍රය ඡේදනය වන ලක්ෂ්‍යය නිවාත ලක්ෂ්‍යය ලෙස හඳුනා ගනී.

(c) (i) $n-p-n$ වර්ගයේ ට්‍රාන්සිස්ටරයකි.

(ii) (1) $P = VI$ මගින්, $I = \frac{50 \times 10^{-3}}{5} = 10 \text{ mA}$

(2) 454Ω ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරා ගැලීම සලකා,
 $V_{CC} - V_C = R_C$ මගින්, $I = \frac{10-5}{454} = 11 \text{ mA}$ වේ.
 ඒ අනුව, $I_C = 11 - 10 = 1 \text{ mA}$ වේ.

(3) $2.3 \text{ k}\Omega$ ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරා ගැලීම සලකා,
 $V_E - 0 = I_E R_E$ මගින්,
 $V_E = 1 \times 10^{-3} \times 2.3 \times 10^3 = 2.3 \text{ V}$ වේ.
 $V_B = V_E + V_{BE}$ මගින්,
 $V_B = 2.3 + 0.7 = 3.0 \text{ V}$ වේ.

(4) ලෝහ ඉඳිරියේ දී X හි ප්‍රතිරෝධය $4.9 \text{ k}\Omega$ වන බැවින් හා විභව බෙදන මූලධර්මයට අනුව, $V_B = \frac{R}{R+R_X} \times V_{CC}$ මගින්, $3.0 = \frac{R}{R+4.9} \times 10$ මගින්,
 $R = 2.1 \text{ k}\Omega$ වේ.

(5) ට්‍රාන්සිස්ටරය සක්‍රීය තෙවන් සමානුපාතික අවස්ථාවේ පවතින බැවින්, $I_C = \beta I_B$
 සම්බන්ධය වලංගු වේ. ඒ අනුව, $I_B = \frac{1 \times 10^{-3}}{100} = 10 \mu\text{A}$ වේ.

(iii) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත විට, එය තුළින් ධාරාව $(I_C)_{max}$ නම්,

$$(I_C)_{max} \times R_C + V_{CE} + (I_C)_{max} \times R_E = V_{CC} - 0 \text{ මගින්,}$$

$$(I_C)_{max} = \frac{10-0.2}{(2300+454)} = 5.6 \text{ mA වේ.}$$

(d) (i) දෙමං යතුර P ට යොදා ඇති අවස්ථාවක් බැවින් සෑම විට ම $R = 0$ වේ.

ලෝහ අණාවරණය වන අවස්ථාවක $V_C = 5 \text{ V}$ වන බැවින්, $S = 1$ වේ.

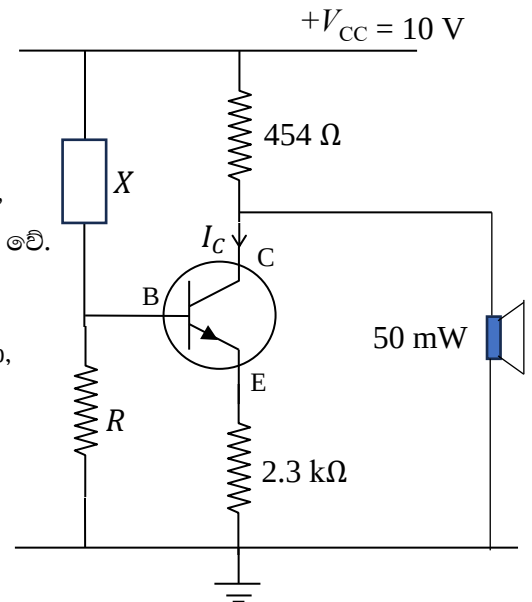
ලෝහ අණාවරණය නොවන අවස්ථාවක $V_C = V_E + 0.2 = 2.5 \text{ V}$ පමණ වන බැවින්, $S = 0$ ලෙස ගැනේ.

මේ අනුව, ලෝහ අණාවරණය වන අවස්ථාවක $\rightarrow S = 1$ හා $R = 0$ ද,

ලෝහ අණාවරණය නොවන අවස්ථාවක $\rightarrow S = 0$ හා $R = 0$ ද වේ.

(ii) ලෝහ අණාවරණය වන අවස්ථාවක $\rightarrow S = 1$ හා $R = 0$ තත්වය ලැබුණු විගස පිළිපොළ ප්‍රතිදානය $Q = 1$ යටතේ, සිනුව ක්‍රියාත්මක වේ. පුද්ගලයෙකු දොරටුව අසලින් ඉවත්ව ගිය පසුව $\rightarrow S = 0$ හා $R = 0$ තත්වය හෙවත් "නොවෙනස්" තත්වය ලැබෙන බැවින්, සිනුව දිගටම නාද වේ.

(iii) දෙමං යතුර Q ට යොදා $\rightarrow S = 0$ හා $R = 1$ තත්වය හෙවත් "යළි සැකසීම" තත්වය ලබා දිය යුතු ය. එවිට, පිළිපොළ ප්‍රතිදානය $Q = 0$ යටතේ සිනුව නාද වීම නවතී.



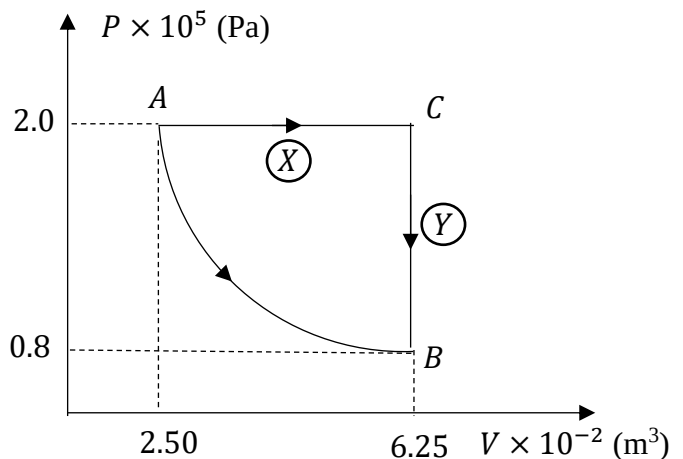
- 10.A (a) (i) පීඩනය නියතව පවත්වා ගනිමින් වායු මවුලයක උෂ්ණත්වය 1 K ප්‍රමාණයකින් ඉහළ නැංවීමට ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය වේ.
- (ii) පරිමාව නියතව පවතින විට තාපය ලබා දිය යුතු වන්නේ එහි උෂ්ණත්වය වැඩි කිරීමට පමණි. කෙසේ නමුත් පීඩනය නියතව පැවතියදී පරිමාව වැඩි වීමට ඉඩ පවතින බැවින් ලබා දෙන තාපයෙන් කොටසක් ප්‍රසාරණය සඳහා ද වැය වේ. එබැවින්, සෑම විට ම, $C_P > C_V$

(b) (i) $PV = nRT$ හි ආදේශයෙන්, $n = \frac{2 \times 10^5 \times 2.5 \times 10^{-2}}{8.33 \times 300} = 2 \text{ mol. වේ.}$

(ii) (1) සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණයක් බැවින්, $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$ වලංගු වේ.

එමගින්, $P_2 = \frac{P_1 \times V_1}{V_2} = \frac{2 \times 10^5 \times 2.5 \times 10^{-2}}{6.5 \times 10^{-2}} = 0.8 \times 10^5 \text{ Pa වේ.}$

(2)



(iii) (1) X හා Y නම් කර ඇත.

(2) $A \rightarrow C$ පරිවර්තනය සලකා වාල්ස්ගේ නියමයෙන්,

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2} \text{ වන අතර, } T_2 = \frac{T_1 \times V_2}{V_1} = \frac{300 \times 6.25}{2.50} = 750 \text{ K ලෙස ලැබේ.}$$

මේ අනුව, $T_C = 750 \text{ K වේ.}$

(3) 1. නියත පීඩන ක්‍රියාවලිය (X) සලකමු.

(I) මෙහිදී අභ්‍යන්තර ශක්තිය යනු වායු අණුවල චාලක ශක්තිය මේ. වායු මවුලයක චාලක ශක්තිය, $E = n \times \frac{3}{2} RT$ මේ අනුව, $U = n \times \frac{3}{2} RT$ වන අතර,

$$\Delta U = n \times \frac{3}{2} R \Delta T \text{ වේ.}$$

මෙහිදී, $\Delta U = 2 \times \frac{3}{2} \times 8.33 \times (750 - 300) = +11245.5 \text{ J වේ.}$

(II) සිදු කරන කාර්යය = AC කොටසට යටින් ක්‍ෂේත්‍රඵලය වන බැවින්,

$$\Delta W = P_1 \times (V_2 - V_1) = 2 \times 10^5 \times (6.25 - 2.50) \times 10^{-2} = +7500 \text{ J}$$

(III) $\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ වන බැවින්, ලබා දුන් තාප ප්‍රමාණය,

$$\Delta Q = 11245.5 + 7500 = +18745.5 \text{ J (තාප අවශෝෂණයකි).}$$

2. නියත පරිමා ක්‍රියාවලිය (Y) සලකමු.

(I) මෙය උෂ්ණත්වය අඩු වන ක්‍රියාවක් බැවින්,

$$\Delta U = 2 \times \frac{3}{2} \times 8.33 \times (300 - 750) = -11245.5 \text{ J වේ.}$$

(II) නියත පරිමා ක්‍රියාවක් බැවින්, $\Delta V = 0$ වන අතර, $\Delta W = 0$ වේ.

(III) ලබා දුන් තාප ප්‍රමාණය $\Delta Q = \Delta U + \Delta W = -11245.5 + 0 = -11245.5 \text{ J}$ (තාප විමෝචනයකි).

- (c) (i) X ක්‍රියාවලිය සැලකීමේ දී, වායු මවුල 2 ක උෂ්ණත්වය පීඩනය නියතව පවත්වා ගනිමින් 450 K ප්‍රමාණයකින් වැඩි කිරීමට ලබා දුන් තාපය $\Delta Q = 18745.5 \text{ J}$ වේ. එබැවින්, $c_P = \frac{18745.5}{2 \times 450} = 20.828 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ වේ.

Y ක්‍රියාවලිය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට සැලකීමේ දී, වායු මවුල 2 ක උෂ්ණත්වය පරිමාව නියතව තබා ගනිමින් 450 K ප්‍රමාණයකින් වැඩි කිරීමට $\Delta Q = 11245.5 \text{ J}$ තාප ප්‍රමාණයක් ලබා දිය යුතු බව පැහැදිලි ය.

එබැවින්, $c_V = \frac{11245.5}{2 \times 450} = 12.495 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ වේ.

- (ii) $c_P - c_V = R$ විය යුතු ය. ගණනය කළ අගයන් සැලකීමේ දී,

$c_P - c_V = 20.828 - 12.495 = 8.333$ ලෙස ලැබෙන බැවින්, ලබාගත් අගයන් නිවැරදි වේ.

- (iii) ආරම්භක අවස්ථාවේ දී උෂ්ණත්වය 300 K වන අතර, ධ්වනි වේගය $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$

මගින් ලැබේ. මෙහි $\gamma = \frac{c_P}{c_V}$ වේ. ලබාගත් අගයන් ආදේශයෙන්, $\gamma = \frac{20.828}{12.495} = 1.667$ වේ.

එවිට, $v = \sqrt{\frac{1.667 \times 8.33 \times 300}{28 \times 10^{-3}}} = \sqrt{14.9 \times 10^4} = 386 \text{ m s}^{-1}$ වේ.

- 10.B (a) (i) $P = VI$ මගින් X කිරණ බටයේ විද්‍යුත් ඝෂමතාවය, $P = 20 \times 10^3 \times 30 \times 10^{-3} = 600 \text{ W}$ වේ.

- (ii) තාප උත්සර්ජන සීඝ්‍රතාවය $= 600 \times \frac{99}{100} = 594 \text{ W}$

- (iii) තාපය ලැබීමේ සීඝ්‍රතාවය, $\frac{Q}{t} = mc \left(\frac{\theta}{t} \right)$ මගින්,

$594 = 300 \times 10^{-3} \times 150 \times \left(\frac{\theta}{t} \right)$ මගින්, උෂ්ණත්වය ඉහළ නැඟීමේ සීඝ්‍රතාවය $\left(\frac{\theta}{t} \right) = \frac{594}{3 \times 15} = 13.2 \text{ } ^\circ\text{C s}^{-1}$ වේ.

- (iv) මිනිත්තුවක කාලයක් සලකමු. මිනිත්තුවක් තුළ දී ඉලක්ක ලෝහයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම $= 13.2 \times 60 = 792 \text{ } ^\circ\text{C}$ වේ.

තාප හුවමාරුව සලකා, ඉලක්ක ලෝහය ලබා දුන් තාපය = ජලය ලබා ගත් තාපය වන බැවින්, $300 \times 10^{-3} \times 150 \times 792 = 3.6 \times 4200 \times \Delta\theta$ මගින්,

ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම, $\Delta\theta = \frac{3 \times 15 \times 792}{3.6 \times 4200} = 2.4 \text{ } ^\circ\text{C}$

- (b) (i) X-කිරණ නළයේ ධාරාව $I = \frac{Q}{t}$ මගින්, ඒකක කාලයක් තුළ දී ඉලක්ක ලෝහය මත පතනය වූ ආරෝපණ ප්‍රමාණය $Q = I \times t = 30 \times 10^{-3} \times 1 = 30 \times 10^{-3} \text{ C}$

එවිට, ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහය මත ඒකක කාලයක් තුළ දී පතනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය =
 $\frac{Q}{e} = \frac{30 \times 10^{-3}}{1.6 \times 10^{-19}} = 1.875 \times 10^{17}$ වේ. එබැවින් ඒකක කාලයක් තුළ දී නිපදවන X කිරණ
 සංඛ්‍යාව = $1.875 \times 10^{17} \times \frac{1}{100} = 1.88 \times 10^{15}$ වේ

(ii) X-කිරණ නිපදවීමේ ශක්තිය = $600 \times \frac{1}{100} = 6 \text{ W}$

X-කිරණ ෆෝටෝනයක උපරිම ශක්තිය E නම්, $E \times 1.88 \times 10^{15} = 6$ වේ.

ඒ අනුව, ෆෝටෝනයක උපරිම ශක්තිය $E = \frac{6}{1.88 \times 10^{15}} = 3.2 \times 10^{-15} \text{ J}$.

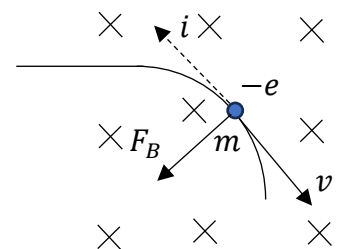
$E = \frac{3.2 \times 10^{-15}}{1.6 \times 10^{-19}} = 2 \times 10^4 \text{ eV} = 20 \text{ keV}$

(iii) $c = f\lambda$ හා $E = hf$ මගින්, $\lambda = \frac{hc}{E} = \frac{6.6 \times 10^{-34} \times 3.0 \times 10^8}{3.2 \times 10^{-15}} = 6.19 \times 10^{-11} \text{ m}$

(c) (i) ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ වෘත්ත චලිතය සලකා, $Bqv = \frac{mv^2}{r}$ මගින්,
 $v = \frac{Bqr}{m}$ ලෙස ලැබේ.

ඒ අනුව, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක වේගය,

$v = \frac{2.5 \times 10^{-3} \times 1.6 \times 10^{-19} \times 10 \times 10^{-2}}{9 \times 10^{-31}} = 4.4 \times 10^7 \text{ m s}^{-1}$ වේ.



(ii) $E = \frac{1}{2}mv^2$ මගින්, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සතු වාලක ශක්තිය,

$E = \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times (4.4 \times 10^7)^2 = 8.71 \times 10^{-16} \text{ J}$ වේ.

(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත්කිරීමට වැය වී ඇති ශක්තිය, පතිත ෆෝටෝනයක උපරිම ශක්තිය හා මුක්තවන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් සතු උපරිම වාලක ශක්තිය අතර අන්තරය මගින් ලබා දේ.
 ඒ අනුව, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ඉවත්කිරීමට වැය වී ඇති ශක්තිය,

$\Delta E = 3.2 \times 10^{-15} - 8.71 \times 10^{-16} = 2.33 \times 10^{-15} \text{ J}$ වේ.

(iv) දේහලීය සංඛ්‍යාතය f_0 නම්, $\Delta E = hf_0$ ලෙස සැලකිය හැකි ය [එනම් ඉලෙක්ට්‍රෝන සඳහා වාලක ශක්තිය ශුන්‍ය වන අවස්ථාව]. එවිට,

$f_0 = \frac{\Delta E}{h} = \frac{2.33 \times 10^{-15}}{6.6 \times 10^{-34}} = 0.353 \times 10^{19} \text{ Hz}$ වේ. $c = f_0 \times \lambda_0$ මගින් දේහලීය තරංග

ආයාමය, $\lambda_0 = \frac{3.0 \times 10^8}{0.353 \times 10^{19}} = 8.4 \times 10^{-11} \text{ m}$ වේ.
