Prepared by Prof. Kalinga Bandara
University of Peradeniya

Model Paper 2021

Answers

බහුවරණ සඳහා නිවැරදි පිළිතුරු:

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

ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න සඳහා ආදර්ශ පිළිතුරු:

01. (a) ගෝලමානය වීදුරු තහඩුවක් මත තබා ඉස්කුරුප්පු තුඩ සහ පාදවල තුඩු එක ම තලයකට ගෙන ආ විට, ශුන්‍ය සලකුණු ඒක රේඛීය වීම.

(b) 1. ගෝලමානය වීදුරු කහඩුවක් මත තබා ඉස්කුරුප්පු තුඩ සහ පාදවල තුඩු එක ම තලයකට ගෙන පාඨාංකය සටහන් කර ගැනීම.

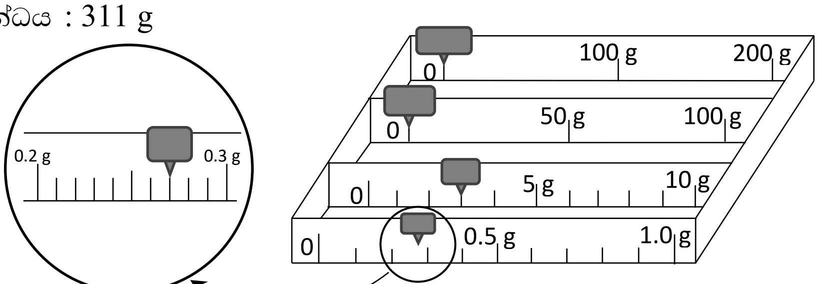
2. තහඩු කැබැල්ල ගෝලමානයේ පාද අතරින් තබා ඉස්කුරුප්පු තුඩ මගින් මතුපිට පෘෂ්ඨය ස්පර්ශ කොට පාඨාංකය සටහන් කර ගැනීම.

(c) ඔව්. ගෝලමානයේ පාද අතරින් රිංගවිය හැකි ප්‍රමාණයේ කැබැල්ලක් විය යුතු ය.

(d) මයික්‍රෝ ඉස්කුරුප්පු ආමානය

(e) වර්නියර් කැලීපරය.

(f) (i) කුඩාම මිනුම : 0.01 g
උපරිම ස්කන්ධය : 311 g



(ii) දර්ශකය ශුන්‍ය රේඛාව සමඟ ඒක රේඛීය ව පවතී ද යන්න.

(iii) පාඨාංකය : 3.27 g.

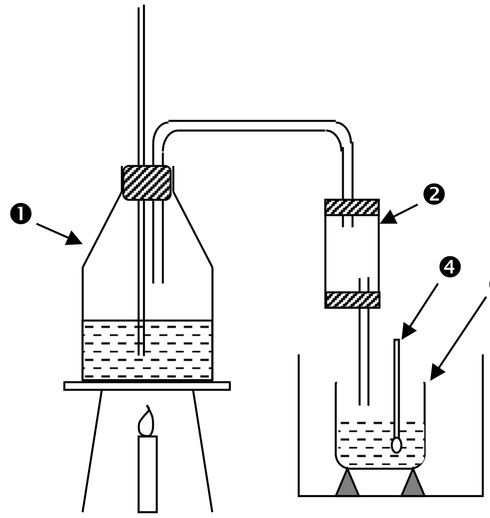
(iv) ප්‍රතිශත දෝෂය $= \frac{0.01}{3.27} \times 100\ \%$

(g) (i) පියවර 1 : මිනුම් සරාවේ නිදහස් ජල පෘෂ්ඨයේ මට්ටමට අදාල පරිමාව කියවා ගැනීම.
පියවර 2 : තහඩු කැබැල්ල සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිල්වා ජල මට්ටම් අතර පාඨාංකය ගෙන එම පාඨාංක අතර අන්තරය ගැනීම.

(ii) ඝනත්වය = ස්කන්ධය/ පරිමාව හි ආදේශයෙන්, $\rho = \frac{3.27\times10^{-3}}{1.2\times10^{-6}} = 2725\ \text{kg m}^{-3}$

02.

(a)



(1) හුමාල ජනකය (2) හුමාල හබකය (3) කැලරිමීටරය (4) උෂ්ණත්වමානය

(b)

දෝෂය	ඉවත් කර ගන්නා ආකාරය
1. හුමාලය සමඟ ජලය එකතු වීම	හුමාල හබකය භාවිතා කිරීම
2. පරිසරයට සිදු වන තාප හානිය	ජලය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 ^{o}C පමණ සිසිල් කර පරීක්ෂණය ආරම්භ කර උෂ්ණත්වය 5 ^{o}C පමණ ඉහළ අගයක් දක්වා පමණක් හුමාලය එකතු කිරීම

(c) 1. හිස් කැලරි මීටරයේ හා මන්තයේ ස්කන්ධය (m_1)
2. ජලය + කැලරිමීටරය + මන්තයේ ස්කන්ධය (m_2)
3. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය (θ_1)

(d) 1. පද්ධතියේ උපරිම උෂ්ණත්වය (θ_2)
2. හුමාලය දියවූ පද්ධතියේ අවසාන ස්කන්ධය (m_3)

(e) (i) තාපාංකයේ ඇති ද්‍රවයක ඒකක ස්කන්ධයක් සම්පූර්ණයෙන් එහි වාෂ්පය බවට පත් කිරීමට පමණක් ලබා දිය යුතු ශක්ති ප්‍රමාණය වේ.

(ii) $(m_3 - m_2)L + (m_3 - m_2)c_W(100 - \theta_2) = [m_1 c_S + (m_2 - m_1)c_W](\theta_2 - \theta_1)$

(f) (i) එකතු කළ හුමාලයේ ස්කන්ධය.

(ii) එය ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයක් බැවින් නිවැරදි ව මැන ගත යුතු ය.

(g) (i) $\Delta W = P \times \Delta V$ මගින්, $\Delta W = 1.0 \times 10^5 \times (1671 - 1) \times 10^{-6} = 167$ J වේ.

(ii) $\Delta Q = mL$ මගින්, $\Delta Q = 994 \times 1 \times 10^{-6} \times 2.26 \times 10^6 = 2246.4$ J වේ.
$\Delta Q = \Delta U + \Delta W$ මගින්, අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වැඩි වීම,
$\Delta U = \Delta Q - \Delta W = 2246.4 - 167 = 2079.4$ J වේ.

(iii) අණුක ආකර්ෂණ බල සම්පූර්ණයෙන් බිඳ දැමීමට මෙම ශක්තිය වැය වේ.

03. (a) 1. තරලය අනවරතව හා අනාකුලව ගලා යා යුතු ය.
2. එය සමජාතීය තරලයක් විය යුතු ය.
3. පීඩනයක් යෙදීම නිසා බටයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වෙනස් නොවිය යුතු ය.

(b) යෙදිය නොහැකි වේ. රුධිරය සමජාතීය තරලයක් නොවේ. පීඩනයක් යොදන විට නහරවල හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලය වෙනස් වේ.

(c) පළමුව තනුක NaOH වලින් ද, දෙවනුව තනුක HNO3 වලින් ද අවසානයේ දී ආස්‍රැත ජලයෙන් ද පිරිසිදු කර ගත යුතු ය.

(d) ජල අංශු ගුරුත්වය මඟින් ත්වරණය වීම වැලැක්වීමට. එවිට, අනාකුල චලිතය පහසුවෙන් ඇති කළ හැකි ය.

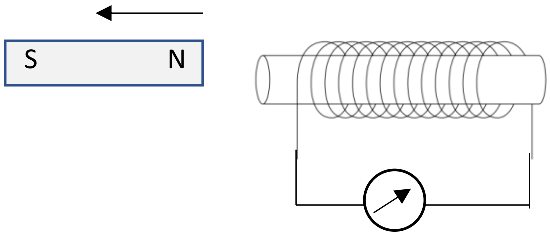
(e) (i) නියත පීඩන බඳුන.
(ii) කරාමය ඇර තිබිය දී, නියත පීඩන බඳුන ඔසවා ජල පෘෂ්ඨයේ සිට කේශික නළයට ඇති සිරස් උස වෙනස් කිරීම මඟින්.
(iii) පීඩන අන්තරය, $\Delta P = H_0 + h\rho g - H_0 = h\rho g$ මඟින්, පීඩන අණුක්‍රමණය, $P = \frac{\Delta P}{l} = \frac{h\rho g}{l}$ වේ. මෙහි, h - නිදහස් ජල පෘෂ්ඨයට උස, ρ -ජලයේ ඝනත්වය, g -ගුරුත්වජ ත්වරණය හා l - නළයේ දිග

(f) නිශ්චිත කාලයක් තුළ දී කේශික නළය තුළින් ගලා යන ජල ප්‍රමාණය එකතු කර මිනුම් සරාවකින් පරිමාව මැන අදාල කාලයෙන් බෙදීමෙන්

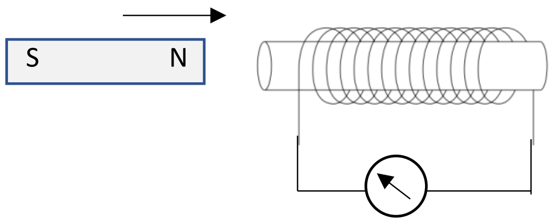
(g) (i) $\frac{V}{t} = \left(\frac{k}{\eta}\right) P$ මඟින්, $\frac{V}{t} = \left(\frac{k}{\eta}\right)\frac{h\rho g}{l}$ වන අතර, $\frac{V}{t} = \left(\frac{k\rho g}{\eta l}\right) h$ වේ. ඒ අනුව, h ඉදිරියේ $\frac{V}{t}$ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳිය යුතු ය.
(ii) (1) අණුක්‍රමණය ලබා ගැනීමට ප්‍රස්තාරය මත (6, 0.4) හා (54, 3.6) ඛණ්ඩාංක සහිත ලක්ෂ්‍ය තෝරා ගත හැකි ය. එවිට, අණුක්‍රමණය, $m = \frac{(3.6-0.4)}{(54-6)} = 0.067 \times 10^{-4}\ \mathrm{m^2\ s^{-1}}$ වේ.
(2) ප්‍රස්තාරයේ අණුක්‍රමණය m නම්, $m = \frac{k\rho g}{\eta l}$ වන අතර, $\eta = \frac{k\rho g}{ml}$ වේ. අදාල අගයන් ආදේශයෙන්, $\eta = \frac{1.72\times10^{-13}\times1000\times10}{0.067\times10^{-4}\times34.5\times10^{-2}} = 7.44 \times 10^{-4}\ \mathrm{kg\ m^{-1}\ s^{-1}}$ වේ.

(h) නොහැක. ග්ලිසරින් පහසුවෙන් ගලා නොයන නිසා.

04. (a)



චුම්බකය දඟරයෙන් ඉවත ට චලනය



චුම්බකය දඟරය දෙස ට චලනය

(b) (i) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ෆැරඩේගේ නියමය හා ලෙන්ස්ගේ නියමය
(ii) සන්නායකයක් තුළ විද්‍යුත් ගාමක බලයක් බිහි වනුයේ එයට තුඩු දුන් ක්‍රියාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාව ඇති වන පරිදි ය.

(c) 1. දණ්ඩ චුම්බකය චලිත කරනු ලබන වේගය වැඩි කිරීම.
2. ප්‍රබලතාවයෙන් වැඩි දණ්ඩ චුම්බකයක් යොදා ගැනීම.
3. කම්බි දඟරයේ පොටවල් ගණන / විෂ්කම්භය වැඩි කිරීම.

(d) (i) පරිණාමකයක ක්‍රියාව ආදර්ශනය කිරීම.

(ii) පේනු යතුරක් භාවිතය. එවිට ප්‍රාථමික දඟරය තුල ස්ථිර ධාරාවක් ගලා යන බැවින් G_2 ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය වඩා ස්ථායි වේ.

(iii) ස්විච්චිය සංවෘත කළ විට, G_2 ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණයක් ඇති වී පසු ව එය නැති වී යයි. ස්විච්චිය සංවෘත කළ විට කලින් නොපැවති චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් දඟරය හරහා ඇති වන අතර, එය යාබද දඟරය තුලින් ද ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඇති කරයි. එවිට, විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණ ක්‍රියාව ඇති වී ධාරාවක් ප්‍රේරණය වේ. පසු ව, චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නියතව පවතින බැවින්, ආරම්භක ධාරාව ක්‍රමයෙන් අඩු වී යයි.

(e) $\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$ වන අතර, ශක්ති හානියක් නොමැති බැවින්, $P_1 = P_2$ හෝ $V_1 I_1 = V_2 I_2$ මඟින්, $\frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$ වේ. ඒ අනුව, $\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$ වේ. එවිට, $\frac{25}{5} = \frac{I_2}{50}$ මඟින්, $I_2 = 250\ \mathrm{mA}$ වේ.

(f) (i) එයට ඉහළ පාරගම්‍යතාවයක් ඇති බැවින් ප්‍රාථමික දඟරයේ චුම්බක ස්‍රාවය ද්විතික දඟරයට සම්පූර්ණයෙන් ම සම්බන්ධ කරන බැවිනි.

(ii) 1. ජූල් තාපනය 2. සුළි ධාරා හේතුවෙන්

රචනා ප්‍රශ්න සඳහා ආදර්ශ පිළිතුරු:

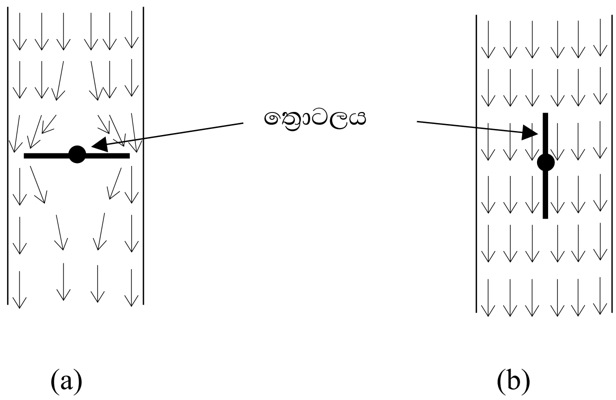
05. (a) (i) සන්තති ප්‍රවාහ සමීකරණයට අනුව, $vA = v_1 a$ මඟින්, $v_1 = \frac{vA}{a}$ වේ.

(ii) අනවරත හා අනාකුල ලෙස ගලා යන දුස්ස්‍රාවී නොවන තරලයක් විය යුතු ය.

(iii) X හා Y ලක්ෂ්‍ය සලකා බර්නූලි සමීකරණය යෙදීමේ දී, $P_X + \frac{1}{2}\rho v^2 = P_Y + \frac{1}{2}\rho {v_1}^2$ වන අතර, $H_0 + \frac{1}{2}\rho v^2 = P_Y + \frac{1}{2}\rho\left(\frac{vA}{a}\right)^2$ මඟින්, $P_Y = H_0 + \frac{1}{2}\rho v^2\left(1 - \frac{A^2}{a^2}\right)$ වේ. එමඟින්, $P_Y = H_0 - \frac{\rho v^2}{2a^2}(A^2 - a^2)$ ලෙස ලැබේ.

(iv) වාතය සමඟ පෙට්‍රල් යාන්තමින් මිශ්‍ර වීමට ටැංකිය තුළ වූ පෙට්‍රල් h උසකින් ඉහළ නැගීම සිදු විය යුතු ය. මෙවිට, $P_Y + hdg = H_0$ විය යුතු ය.
$P_Y = H_0 + \frac{1}{2}\rho v^2\left(1 - \frac{A^2}{a^2}\right)$ අගය ආදේශයෙන්,
$H_0 + \frac{1}{2}\rho v^2\left(1 - \frac{A^2}{a^2}\right) + hdg = H_0$ මඟින්, $v^2 = \frac{2a^2 hdg}{\rho(A^2 - a^2)}$ වන අතර, එන්ජිම පනගැන්වෙන මොහොතේ දී, වෙන්චුරිමානයට වාතය ඇතුළු විය යුතු වේගය,
$v = a\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2 - a^2)}}$ ලෙස ලැබේ.

(b)



(a) (b)

(i) යාන්තමින් පෙට්‍රල් බිඳිති ඇතුළු විය යුත්තේ එන්ජිම පන ගැන්වෙන මොහොතේ දී ය. එවිට වාතය අවම සීඝ්‍රතාවයකින් ඇතුළු විය යුතු ය. එවිට ත්වරකය ක්‍රියා කිරීම අවශ්‍ය නොවේ. එය (a) පිහිටීමට අදාල වේ.

(ii) මෙවිට, වෙන්චුරිමානයේ Y හි දී වායුව ගලන වේගය v_2 නම්, සන්තති ප්‍රවාහ සමීකරණයට අනුව, $14vA = v_2 a$ මඟින්, $v_2 = \frac{14vA}{a}$ වේ. $v = a\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2-a^2)}}$ අගය ආදේශයෙන්, $v_2 = 14A\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2-a^2)}}$ වේ.

(iii) මෙහි දී නිවැරදි ලෙස මිශ්‍ර වීමට නම් පෙට්‍රල් හා වාතය ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතා අතර අනුපාතය 1:14 විය යුතු ය. එවිට, නලය දිගේ පෙට්‍රල් ගලා යන වේගය v' නම්, $a_1 v' = \frac{1}{14} \times a v_2$ මඟින්, $v' = \frac{a}{14a_1} \times 14A\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2-a^2)}}$ වන අතර, $v' = \frac{aA}{a_1}\sqrt{\frac{2hdg}{\rho(A^2-a^2)}}$ වේ.

(iv) $a_1 < a$ විට, $\frac{a}{a_1} > 1$ වන අතර, v' නියතව පැවතීමට, h අඩු විය යුතු බව පෙනේ. ඒ සඳහා, කාබියුරේටරයේ පෙට්‍රල් මට්ටම ඉහළ යා යුතු බව පැහැදිලි ය.

06. (a) ප්‍රභවයක් හා නිරීක්ෂයෙකු අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් ඇති විට නිරීක්ෂකයා විසින් ප්‍රභවයේ සත්‍ය සංඛ්‍යාතයට වඩා වෙනස් සංඛ්‍යාතයක් ශ්‍රවනය කිරීම ඩොප්ලර් ආචරණය නම් වේ.

(b) (i) එකිනෙක කරා ලඟා වන නිරීක්ෂකයෙකු හා ප්‍රභවයක් සඳහා වූ පොදු අවස්ථාව සැලකීමේ දී, නිරීක්ෂකයා අසන සංඛ්‍යාතය, $f' = \left(\frac{V+u_O}{V-u_S}\right) f_0$ වේ. $V = c$, $u_O = 0$ හා $u_S = v$ අගයන් ආදේශයෙන්, $f' = \left(\frac{c+0}{c-v}\right) f$ මඟින්, $f' = \frac{c}{(c-v)} f$ වේ.

(ii) පරාවර්තනය වන මොහොතේ රථය චලිත වන ප්‍රභවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. ආදායකය මත පතනය වන සංඛ්‍යාතය $f'' = \left(\frac{c+v}{c-0}\right) f'$ මඟින් ලැබේ. $f' = \frac{c}{(c-v)} f$ වන බැවින්, $f'' = \frac{(c+v)}{c} \times \frac{c}{(c-v)} f$ වන අතර, $f'' = \frac{(c+v)}{(c-v)} f$ වේ.

(iii) සම්ප්‍රේක්ෂකය මඟින් නිකුත් කළ තරංගය හා පරාවර්තිත තරංගය එක ම මොහොතේ උපකරණය අවට පවතින බැවින් නුගැසුම් ඇති වේ. මෙහි දී, $f'' > f$ වන බැවින්, නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $f_B = f'' - f$ මඟින් ලැබේ. එවිට, $f_B = \frac{(c+v)}{(c-v)} f - f = \frac{2vf}{(c-v)}$ වේ. මෙහි දී, $v <<< c$ වන බැවින්, $(c - v) \approx c$ වන අතර, $f_B = \frac{2vf}{c}$ වේ.

(iv) $f_B = \frac{2vf}{c}$ මඟින් වාහනයේ වේගය $v = \frac{c \times f_B}{2f}$ වේ. අදාල අගයන් ආදේශයෙන් $v = \frac{3\times10^8\times200}{2\times10^9} = 30 \text{ m s}^{-1}$ වේ.

(c) (i) (1) පළමු ස්පන්දය රථය කරා ලඟා වන විට, වේග අනාවරකයේ සිට රථයට පැවති දුර d_1 නම්, තරංගයේ වේගය, $c = \frac{2d_1}{t_1}$ මඟින්, $d_1 = \frac{ct_1}{2}$ වේ.

(2) දෙවැනි ස්පන්දය රථය කරා ලඟා වන විට, වේග නිර්ණකයේ සිට රථයට පැවති දුර d_2 නම්, $d_2 = \frac{ct_2}{2}$ වේ.

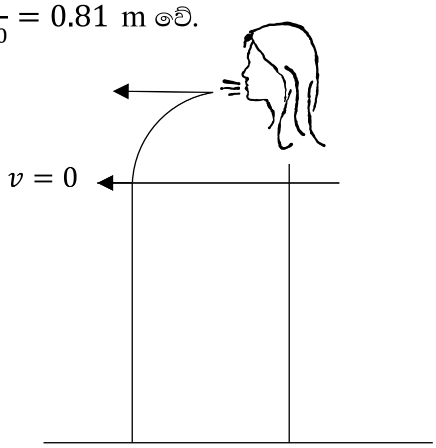
(3) ස්පන්ද දෙක අතර කාල පරාසය තුළ රථය චලිතව ඇති දුර s නම්, $s = d_1 - d_2$ වන අතර, රථයේ ප්‍රවේගය, $v = \frac{d_1 - d_2}{\Delta t}$ වේ. ඉහත අගයන් ආදේශයෙන්, $v = \frac{c}{2\Delta t}(t_1 - t_2)$ වේ.

(ii) (1) ස්පන්ද දෙක අතර කාල පරාසය තුළ රථය චලිතව ඇති දුර s නම්, $s = \frac{c}{2}(t_1 - t_2)$ හි ආදේශයෙන්, $s = \frac{3\times10^8}{2} \times (3.33 - 3.31) \times 10^{-7} = 0.3 \text{ m}$ වේ.

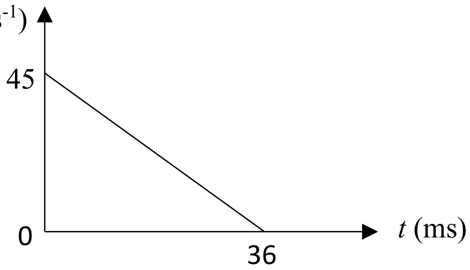
(2) $v = \frac{s}{\Delta t}$ මඟින්, රථයේ ප්‍රවේගය, $v = \frac{0.3}{10\times10^{-3}} = 30 \text{ m s}^{-1}$ වේ.

07. (a) (i) කෙළ බිඳිත්තක ආරම්භක ප්‍රවේගය $= \frac{162\times1000}{3600} = 45$ m s^{-1} වේ. ඉදිරි දිශාවට $F = ma$ යෙදීමෙන්, $-5\times10^{-2} = 40\times10^{-6}\times a$ මඟින් කෙළ බිඳිත්තේ මන්දනය, $a = \frac{-5\times10^{-2}}{40\times10^{-6}} = -1250$ m s^{-2} වේ.
ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වන විට චලිත වී ඇති දුර සෙවීමට ඉදිරි දිශාවට $v^2 = u^2 - 2as$ යෙදීමෙන්, $0 = 45^2 - 2\times1250\times s$ මඟින්, $s = \frac{45\times45}{2\times1250} = 0.81$ m වේ.

(ii) ඉහත දී ගණනය කළ පරිදි කිවිසුමක් යාම වැනි අවස්ථාවක දී පවා කෙළ බිඳිත්තක් චලිත විය හැකි උපරිම දුර, $s < 1$ m වන බැවින් පුද්ගල පරතරය 1 m ලෙසින් පවත්වා ගැනීම ප්‍රමාණවත් වේ.



(iii)



(b) (i) ස්ටෝක්ගේ නියමය : අපරිමිත තරලයක් තුළ නියත වේගයෙන් චලිත වන ගෝලීය වස්තුවක් මත තරලයෙන් ඇති කරනු ලබන දුස්ස්‍රාවී බලය, $F = 6\pi\eta av$ වේ. මෙහි η යනු තරලයේ දුස්ස්‍රාවී සංගුණකය, a යනු ගෝලයේ අරය හා v යනු ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය වේ.

(ii) ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන අවස්ථාවක් සලකා, $F = ma$ යොදමු.
$mg - 6\pi\eta av_0 = 0$ මඟින්, $v_0 = \frac{mg}{6\pi\eta a} = \mu mg$ වේ. මෙහි $\mu = \frac{1}{6\pi\eta a}$ වේ.

(iii) ද්‍රව බිඳිත්තක සචලතාවය $\mu = \frac{1}{6\pi\eta a}$ වේ. $\eta = 1.8\times10^{-5}$ kg m^{-1} s^{-1} හා $r = 90\times10^{-9}$ m අගයන් ආදේශයෙන්, $\mu = \frac{1}{6\times3.14\times1.8\times10^{-5}\times90\times10^{-9}}$ වන අතර, එමඟින්, $\mu = 3.28\times10^{10}$ kg s^{-1} වේ.

(iv) ස්කන්ධය 1.8×10^{-5} kg වන එයරොසෝල් අංශුවක ආන්ත ප්‍රවේගය, $v_0 = \mu mg$ හි ආදේශයෙන්, $v_0 = 3.28\times10^{10}\times1.8\times10^{-5}\times10 = 8.2\times10^{-8}$ m s^{-1} වේ.
එයරොසෝල් අංශුවක සචලතාවය ඉහළ වුවත් ආන්ත ප්‍රවේගය කුඩා වේ.

(c) (i) විශාල ජල බිඳිත්තක් බැවින් දුස්ස්‍රාවී බල නොසලකා හැරිය හැකි වේ. ගුරුත්ව යටතේ සිරස් චලිතය සළකා, සිරස්ව පහළට $s = ut + \frac{1}{2}at^2$ යොදමු. $s = 2$ m, $u = 0$ හා $a = 10$ m s^{-1} ආදේශයෙන්, $2 = \frac{1}{2}\times10\times t^2$ මඟින්, $t = \sqrt{0.4} = 0.63$ s වේ.

(ii) අරය 100 μm වන කුඩා ද්‍රව බිඳිත්තක සචලතාවය $\mu = \frac{1}{6\pi\eta a}$ වේ.
$\eta = 1.8\times10^{-5}$ kg m^{-1} s^{-1} හා $r = 100\times10^{-6}$ m අගයන් ආදේශයෙන්,
$\mu = \frac{1}{6\times3.14\times1.8\times10^{-5}\times100\times10^{-6}} = 2.94\times10^{7}$ kg s^{-1} වේ.
ද්‍රව බිඳිත්තේ ස්කන්ධය, $m = \frac{4}{3}\pi r^3\rho$ හි ආදේශයෙන්,
$m = \frac{4}{3}\times3.14\times(100\times10^{-6})^3\times1000 = 4.19\times10^{-9}$ kg වේ. එබැවින්, ද්‍රව බිඳිත්තේ ආන්ත ප්‍රවේගය, $v_0 = \mu mg = 2.94\times10^{7}\times4.19\times10^{-9}\times10 = 0.12$ m s^{-1} වේ.
ඒ අනුව, අරය 100 μm වන කුඩා ද්‍රව බිඳිත්තකට 2 m උසක් වැටීමට ගතවන කාලය, $t = \frac{2}{0.12} = 16.7$ s වේ.

(iii) අරය 100 μm වන කුඩා ද්‍රව බිඳිත්තක් වාෂ්ප වී යාමට ගතවන කාලය 12 s පමණ වන බැවින් 2 m පමණ උසක් පහළට වැටීමට පෙර එය වාෂ්පීභවනයට ලක් විය හැකි ය.

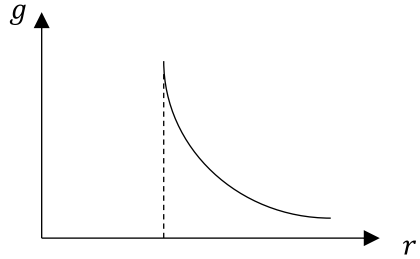
(iv) උෂ්ණත්වය හා ආර්ද්‍රතාවය

08. (a) වස්තු දෙකක් අතර ඇති වන ගුරුත්වාකර්ශන බලය, එම වස්තුවල ස්කන්ධවල ගුණිතයට අනුලෝමවත් ඒවා අතර දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝමවත් සමානුපාතික වේ.

(b) පෘථිවිය, ස්කන්ධය M හා අරය R වූ පරිපූර්ණ ගෝලයක් ලෙස සැලකිය හැකි ය. සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G වේ.

(i) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත පවතින වස්තුවක් මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය එහි බරට සමාන වේ.
එවිට, $mg = G\frac{Mm}{R^2}$ මඟින්, පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී, $g = G\frac{M}{R^2}$ වේ.

(ii) පෘථිවි පෘෂ්ඨයට පිටතින් වූ ලක්ෂ්‍යයක් සැලකීමේ දී, $g = G\frac{M}{r^2}$ වන අතර, $g \propto \frac{1}{r^2}$ වේ.



(c) (i) චන්ද්‍රයාගේ වෘත්ත චලිතය සලකා, $G\frac{Mm}{D^2} = \frac{mv^2}{D}$ මඟින්, චන්ද්‍රයාගේ මධ්‍යක වේගය,
$v = \sqrt{\frac{GM}{D}}$ වේ.

(ii) චන්ද්‍රයාගේ ආවර්ත කාලය, $T = \frac{2\pi D}{v}$ මඟින් ලැබේ. එවිට, $T = 2\pi D \times \sqrt{\frac{D}{GM}}$ මඟින්,
$T^2 = 4\pi^2 D^2 \times \frac{D}{GM}$ වන අතර, එමඟින්, $D = \left[\frac{GMT^2}{4\pi^2}\right]^{\frac{1}{3}}$ ලෙස ලැබේ.

(d) (i) Q ලක්ෂ්‍යයේ දී. $V_Q = 0$ MJ kg^{-1}

(ii) Q ලක්ෂ්‍යයේ දී.

(iii) විභව ප්‍රස්තාරයට ඇඳි ස්පර්ශකයේ අණුක්‍රමණය (V/r) එම ලක්ෂ්‍යයේ දී ගුරුත්වාකර්ශණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයට සමාන වේ. R යනු පෘථිවි පෘෂ්ඨය වන බැවින් එය 10 N kg^{-1} අගයට සමාන විය යුතු ය.

(iv) පෘථිවිය කරා ළඟා වන පරිදි චන්ද්‍රයා මත දී වස්තුවකට ලබා දිය යුතු වියෝග ප්‍රවේගය (v) යනු වස්තුව Q කරා ළඟා වන පරිදි ලබා දිය යුතු ප්‍රවේගය වේ. P හා Q ලක්ෂ්‍ය සලකා ශක්ති සංස්ථිතියෙන්, $\frac{1}{2}mv^2 - m \times V_P = 0$ වන අතර, එමඟින්, $v = \sqrt{2V_P}$ වන අතර, $|V_P| = 1 \times 10^6$ J kg^{-1} අගය ආදේශයෙන්, $v = \sqrt{2 \times 1 \times 10^6} = 1.41 \times 10^3$ m s^{-1} වේ.

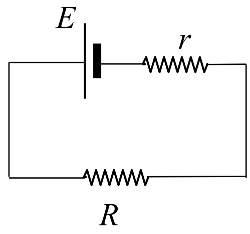
(v) ඉහත වස්තුව පෘථිවිය කරා ළඟා වන විට ප්‍රවේගය v' නම්, Q හා R ලක්ෂ්‍ය සලකා ශක්ති සංස්ථිතියෙන්, $0 = \frac{1}{2}mv'^2 - m \times V_Q$ වන අතර, එමඟින්, $v' = \sqrt{2V_Q}$ ලෙස ලැබේ.
$|V_Q| = 60 \times 10^6$ J kg^{-1} වන බැවින්, $v' = \sqrt{2 \times 60 \times 10^6} = 1.095 \times 10^4$ m s^{-1} වේ.

(e) (i) පෘථිවියේ පෘෂ්ඨය මත ඇති වස්තුවක් මත සඵල බලය, $F = F_E - F_M$ වේ. මෙහි දී, $F_E = \frac{GMm}{R^2}$ වන අතර, $F_M = \frac{GM_M m}{(D-R)^2}$ වේ. එවිට, සඵල බලය, $F = \frac{GMm}{R^2} - \frac{GM_M m}{(D-R)^2}$ මඟින්, $F = Gm\left\{\frac{M}{R^2} - \frac{M_M}{(D-R)^2}\right\}$ වේ.

(ii) චන්ද්‍රයාගේ බලපෑම සැලකීමේ දී පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත වූ ඒකක ස්කන්ධයක් මත බලය හෙවත් ගුරුත්වාකර්ෂණ තීව්‍රතාව g' නම්, $g' = \frac{F}{m} = G\left\{\frac{M}{R^2} - \frac{M_M}{(D-R)^2}\right\}$ වේ. මේ අනුව, ගුරුත්වාකර්ෂණ තීව්‍රතාවයේ අඩු වීම, $\Delta g = g - g'$ මඟින් ලැබේ. එවිට,
$\Delta g = G\frac{M}{R^2} - G\left\{\frac{M}{R^2} - \frac{M_M}{(D-R)^2}\right\}$ මඟින්, $\Delta g = \frac{GM_m}{(D-R)^2}$ වේ.

(iii) උදාසීන ලක්‍ෂ්‍යයේ දී, දී ඇති ස්කන්ධයක් මත පෘථිවිය මඟින් ඇති කරනු ලබන ගුරුත්වජ බලය, චන්ද්‍රයා මඟින් ඇති කරනු ලබන ගුරුත්වජ බලයට සමාන වේ. එවැනි ලක්‍ෂ්‍යයකට පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට ඇති දුර d නම්, $\frac{GMm}{d^2} = \frac{GM_m m}{(D-d)^2}$ මඟින්, $\frac{6\times10^{24}}{d^2} = \frac{7.4\times10^{22}}{(D-d)^2}$ වන අතර, එවිට, $\frac{81}{d^2} = \frac{1}{(D-d)^2}$ මඟින්, $9(D-d) = d$ වන අතර, $d = \frac{9}{10}D$ ලෙස ලැබේ. එවිට, $d = 3.6\times10^{8}$ m ලෙස ලැබේ.

(iv) චන්ද්‍රයා මඟින් පෘථිවිය මත ගුරුත්වජ බලපෑමක් ඇති කරයි. චන්ද්‍රයා පෘථිවියට ආසන්න විට ජලය චන්ද්‍රයා දෙසට ඇදීම සිදු වේ.



රූපය 1

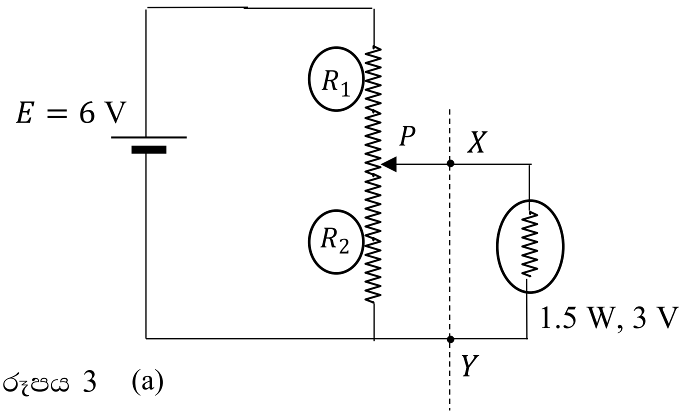
09 A. (a) කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය මඟින් අභ්‍යන්තර හා බාහිරප්‍රතිරෝධ තුලින් ධාරාව ගලා යාම සඳහා අවශ්‍ය විභව බැස්මවල් ලබා දේ. එනම්, $E = V_r + V_R$ වේ. $V_r = Ir$ හා $V_R = IR$ මඟින්, $E = Ir + IR$ වන අතර එමඟින්, $I = \frac{E}{(r+R)}$ වේ.

(b) (i) X හා Y ලක්‍ෂ්‍ය විවෘත කළ පසු පරිපථය තුළ ධාරාව, I නම්, $I = \frac{E}{(R_1+R_2)}$ වේ. එවිට, E_T යනු R_2 ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම බැවින්, $E_T = IR_2 = \left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)E$ වේ.

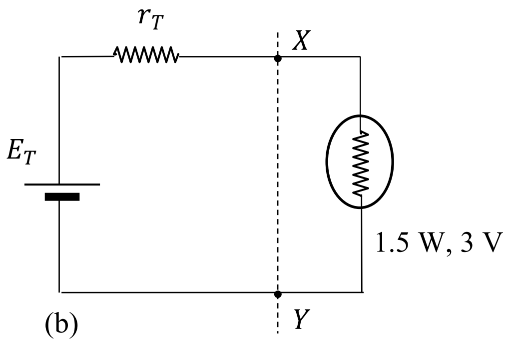
කෝෂය ලුහුවත් කළ පසු විවෘත X හා Y ලක්‍ෂ්‍ය අතර R_2 හා R_1 සමාන්තරගත වේ. ඒ අනුව, සමක ප්‍රතිරෝධය, $r_T = \frac{R_1R_2}{(R_1+R_2)}$ වේ.

(ii) R_L හරහා ගලා යන ධාරාව, $I_L = \frac{E_T}{(r_T+R_L)}$ වේ.

(c)



රූපය 3 (a)



(b)

(i) $E_T = \left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)E$ හා $r_T = \frac{R_1R_2}{(R_1+R_2)}$ වේ.

(ii) $P = VI$ හි ආදේශයෙන්, $I = \frac{P}{V} = \frac{1.5}{3} = 0.5$ A වේ.

(iii) $R_1 + R_2 = 100 \rightarrow (1)$ වන අතර, උපාංගය සම්බන්ධ විට R_1 හා R_2 ප්‍රතිරෝධ හරහා විභව අන්තර 3 V බැගින් වන බැවින්, $R_1 = \frac{R_2R_L}{R_2+R_L}$ විය යුතු ය. මෙහි $R_L = \frac{3}{0.5} = 6\ \Omega$ යනු උපාංගයේ ප්‍රතිරෝධය වේ. මේ අනුව, $R_1 = \frac{6R_2}{6+R_2} \rightarrow (2)$ වේ.

(1) හි ආදේශයෙන්, $\frac{6R_2}{6+R_2} + R_2 = 100$ වන අතර එමඟින්, ${R_2}^2 - 88R_2 - 600 = 0$ ලෙස ලැබේ. එමඟින්, $R_2 = 94.4\ \Omega$ හා $R_1 = 5.6\ \Omega$ ලෙස ලැබේ.

(iv) $E_T = \left(\frac{R_2}{R_1+R_2}\right)E = \frac{94.4}{100}\times 6 = 5.66$ V හා $r_T = \frac{R_1R_2}{(R_1+R_2)} = \frac{94.4\times5.6}{100} = 5.29\ \Omega$ වේ.

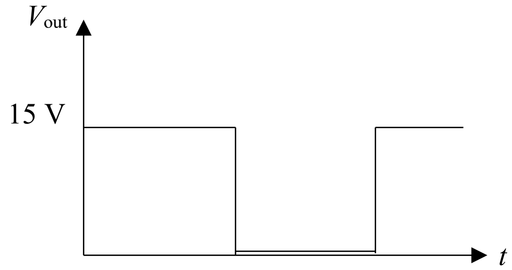
(v) 6 V කෝෂය තුළින් ඇද ගන්නා මුළු ධාරාව යනු 3 V විභව බැස්මක් යටතේ R_1 ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගලන ධාරාව බැවින්, $I = \frac{3}{5.6} = 0.536$ A වේ.

09 B. (a) (i) ට්‍රාන්සිස්ටරය සන්තෘප්ත විට, $V_{CE} = 0.2$ V බැවින්, $V_C = 0.2$ V වේ. සන්තෘප්ත ධාරාව $(I_C)_{max}$ විට, $15 - 0.2 = (I_C)_{max} \times 1000$ මගින්, $(I_C)_{max} = 14.8$ mA වේ.

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය යාන්තමින් සන්තෘප්ත විට $(I_C)_{max} = \beta \times (I_B)_{min}$ සමීකරණය වලංගු වන බැවින්, $(I_B)_{min} = \frac{14.8\times10^{-3}}{80} = 1.85 \times 10^{-4}$ A වේ.

$V_{BE} = 0.7$ V බැවින්, $V_B = 0.7$ V වන අතර, $(V_{in})_{min} - 0.7 = 1.85 \times 10^{-4} \times 3 \times 10^3$ මගින්, $(V_{in})_{min} = 1.255$ V වේ.

(iii) (1)

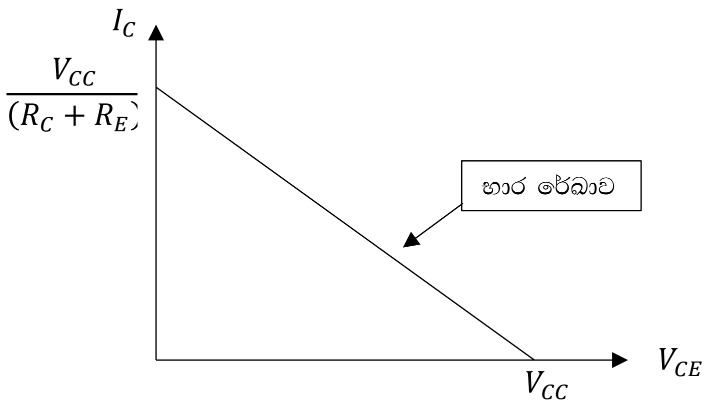


(2) $5 - 0.7 = (I_B)_{max} \times 3 \times 10^3$ මගින්, $(I_B)_{max} = \frac{4.3}{3} \times 10^{-3} = 1.433$ mA

(b) (i) ජව සැපයුමේ සිට භූගත අග්‍රය දක්වා ධාරා ගැලීම සලකා,
$V_{CC} - 0 = I_C R_C + V_{CE} + I_E R_E$ ලෙස ලිවිය හැකි අතර, $I_B <<< I_C$ ලෙස සැලකීමේ දී, $I_E \approx I_C$ වන බැවින්, $V_{CC} = I_C(R_C + R_E) + V_{CE}$ වන අතර, එමගින්,
$I_C = -\left(\frac{1}{R_C+R_E}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}$ ලෙස ලැබේ.

(ii) (1) භාර රේඛාවේ සමීකරණය, $I_C = -\left(\frac{1}{R_C+R_E}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}$ වන අතර එය,
$y = -mx + c$ ආකාර විචලනයක් බව පැහැදිළි ය.

(2)



භාර රේඛාවේ සමීකරණය, $I_C = -\left(\frac{1}{R_C+R_E}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}$ වේ.
y-අක්ෂය ඡේදනය වන ස්ථානය ලබා ගැනීමට, $V_{CE} = 0$ යොදමු. එවිට,
$I_C = \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}$ වේ.
x-අක්ෂය ඡේදනය වන ස්ථානය ලබා ගැනීමට, $I_C = 0$ යොදමු. එවිට, $V_{CE} = V_{CC}$ වේ.

මේ අනුව, භාර රේඛාව මඟින් x-අක්ෂය හා y-අක්ෂය ඡේදනය වන ස්ථානවල ඛණ්ඩාංක පිළිවෙලින්, $\{V_{CC}, 0\}$ හා $\left\{0, \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}\right\}$ වේ.

(3) තරංග වර්ධන පරිපථයක Q ලක්ෂ්‍යයේ පිහිටීම ප්‍රතිදානයේ පැද්දීමේ සීමාවන් තීරණය කරයි. ප්‍රායෝගික ව උපරිම පැද්දුමක් සහිත ප්‍රතිදානයක් ලබා ගැනීම සඳහා Q ලක්ෂ්‍යය භාර රේඛාවේ මධ්‍යයට ආසන්න ව තෝරා ගනී.

(iii) (1) නිවාත ලක්ෂ්‍යය භාර රේඛාවේ මධ්‍යයේ විට, $I_C = 3$ mA හා $V_{CE} = \frac{V_{CC}}{2} = 7.5$ V වේ. $I_C = -\left(\frac{1}{R_C+R_E}\right)V_{CE} + \frac{V_{CC}}{(R_C+R_E)}$ භාර රේඛාවේ සමීකරණයට ආදේශයෙන්, $3\times10^{-3} = -\frac{7.5}{(R_C+R_E)} + \frac{15}{(R_C+R_E)}$ මඟින්, $(R_C+R_E) = \frac{7.5}{3\times10^{-3}} = 2.5$ kΩ වේ. $R_E = 2$ kΩ බැවින්, $R_C = 500\ \Omega$ විය යුතු ය.

(2) R_E හරහා ධාරා ගැලීම සලකා, $V_E - 0 = 3\times10^{-3}\times2\times10^{3}$ මඟින්, $V_E = 6$ V ලෙස ලැබේ. මෙහි දී, $V_B = V_E + V_{BE}$ මඟින්, $V_B = 6.7$ V වේ. විභව බෙදන මූලධර්මයට අනුව, $V_B = \frac{R_2}{(R_2+R_1)}\times V_{CC}$ වන අතර, අදාල අගයන් ආදේශයෙන්, $6 = \frac{20}{(20+R_1)}\times 15$ මඟින්, $R_1 = 24.8$ kΩ වේ.

10A. (a) (i) එක් එක් වායුවෙන් මවුල n_1 හා මවුල n_2 බැගින් අඩංගු පරිපූර්ණ වායු දෙකක මිශ්‍රණයක් සලකන්න. වායු මිශ්‍රණයේ පරිමාව V, පීඩනය P හා උෂ්ණත්වය T විට, පරිපූර්ණ වායු නියමයට අනුව, $PV = (n_1+n_2)RT$ වන අතර, වායුවේ මුළු පීඩනය පහත ලෙස ලියා දැක්විය හැකි ය. $P = \frac{n_1RT}{V} + \frac{n_2RT}{V}$

මෙහි, $P_1 = \frac{n_1RT}{V}$ හා $P_2 = \frac{n_2RT}{V}$ යනු පිළිවෙලින් ඉහත V පරිමාව තුල පවතින විට එක් එක් වායුවේ ආංශික පීඩන වේ. ඒ අනුව, මුළු පීඩනය, $P = P_1 + P_2$ වේ.

(ii) 25 ℃ දී වියළි වාතයේ ආංශික පීඩනය, $P_{25air} = 760 - 24 = 736$ mm Hg වේ. පීඩන නියමය $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ යෙදීමෙන්, $P_2 = \frac{P_1}{T_1}\times T_2$ වන අතර, 100 ℃ දී වියළි වාතයේ ආංශික පීඩනය, $P_{100air} = \frac{373}{298}\times 736 = 921.23$ mm Hg වේ.
මෙහි දී බඳුන තුළ සංතෘප්ත ජල වාෂ්පයක් ද පවතින අතර තාපාංකයේ දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය වායුගෝල පීඩනයට සමාන වේ. එබැවින්, බඳුන තුළ මුළු පීඩනය, $P_{tot} = 921.23 + 760 = 1681.23$ mm Hg වේ. එවිට තුල්‍ය වායුගෝල පීඩන ප්‍රමාණය $= \frac{1681.23}{760} = 2.21$ වා.ගෝ.පී. වේ.

(b) (i) උෂ්ණත්වය 300 K දක්වා අඩු කිරීමේ දී බඳුන තව දුරටත් අසංතෘප්තව ම පවතී නම්, පීඩන නියමය $\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2}$ වලංගු වේ. 300 K දී වාෂ්ප පීඩනය, P_{300} නම්, $\frac{2\times10^4}{360} = \frac{P_{300}}{300}$ මඟින්, $P_{300} = 1.67\times10^4$ N m^{-2} වේ.

(ii) 300 K දී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩනය 0.3×10^4 N m^{-2} වන බැවින්, ඉහත දී ගණනය කළ $P_{300} = 1.67\times10^4$ N m^{-2} අගය පැවතිය නොහැකි වේ. මේ අනුව, 300 K දී භාජනය ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්තව පැවතිය යුතු අතර, බඳුන තුළ පීඩනය 0.3×10^4 N m^{-2} ද වේ.

(iii) 360 K දී බඳුන තුළ පවතින ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය m_1 නම්, ජල වාෂ්පය සලකා, $PV = \frac{m}{M}RT$ යෙදූ විට, $2\times10^4\times V = \frac{m_1}{M}\times R\times 360$ මඟින්, $m_1 = \frac{2\times10^4\times VM}{360R}$ ලෙස ලැබේ. 330 K දී බඳුන තුළ පවතින ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය m_2 නම්, සංතෘප්ත ජල වාෂ්පය සලකා, $0.3\times10^4\times V = \frac{m_2}{M}\times R\times 300$ මඟින්, $m_2 = \frac{0.3\times10^4\times VM}{300R}$ ලෙස ලැබේ.

මේ අනුව, ඝනීභවනය වන ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය,

m_1 - m_2 = $\left[\frac{2\times10^4}{360} - \frac{0.3\times10^4}{300}\right]\frac{VM}{R} = 45.6\frac{VM}{R}$ වන අතර, ඝනීභවනය වන ජල වාෂ්ප වල භාගික අගය, $\frac{45.6\frac{VM}{R}}{\frac{2\times10^4\times VM}{360R}} = 0.82$ වේ.

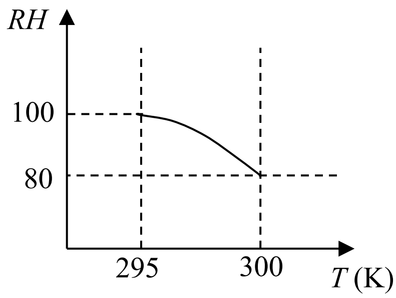
(c) (i) 300 K දී බඳුන තුළ ජල වාෂ්පයේ ආංශික පීඩනය P_{300W} නම්, 295 K දී බඳුන පළමු වරට ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වන බැවින්, ඒ දක්වා පීඩන නියමය, $\frac{P_{300W}}{300} = \frac{P_{295W}}{295}$ වලංගු වේ. එවිට, $P_{300W} = \frac{300}{295}\times 20 = 20.34$ mm Hg වේ.

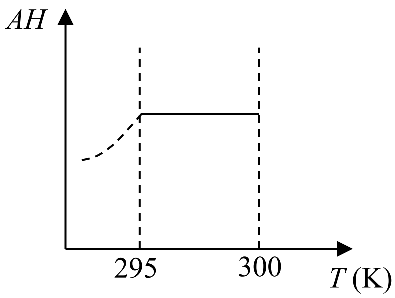
(ii) 300 K දී බඳුන තුළ පවතින වාතයේ ආංශික පීඩනය, 740 - 20.34 = 719.66 mm Hg වේ.

(iii) 295 K දී බඳුන තුළ වියළි වාතයේ පීඩනය P_{295} නම්, උෂ්ණත්වය අඩු වීම සලකා, පීඩන නියමයෙන්, $\frac{P_{300}}{300} = \frac{P_{295}}{295}$ ලෙස ලැබෙන අතර, $P_{295} = \frac{295}{300}\times 719.66 = 707.67$ mm Hg වේ. එවිට, බඳුන තුළ මුළු පීඩනය = 707.67 + 20 = 727.67 mm Hg වේ.

(iv) 295 K දී බඳුන පළමු වරට ජල වාෂ්පයෙන් සංතෘප්ත වන බැවින් තුෂාර අංකය 295 K විය යුතු ය. තව ද, 300 K දී බඳුන තුල පවතින ජල වාෂ්ප පීඩනය හෙවත් ජල වාෂ්පවල ආංශික පීඩනය P_W හා 300 K දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප පීඩනය P_{0W} විට, සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව, $RH = \frac{P_W}{P_{0W}}\times 100$ හි ආදේශයෙන්, $RH = \frac{20.34}{25}\times 100 = 81.4\%$ ලෙස ලැබේ.

(v)





10B. (a) (i) වස්තුවේ පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය, පෘෂ්ඨීක උෂ්ණත්වය හා පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය (පෘෂ්ඨීක විමෝචකතාවය).

(ii) ශරීරයට හානියකින් තොර ව පහසුවෙන් රෝගී තත්වය හඳුනාගත හැකි වීම.

(iii) උෂ්ණත්වය ඉහළ නැංවීමේ දී සෑම තරංග ආයාමයකට අදාල විකිරණවල තීව්‍රතාවය ඉහළ යාම, උපරිම තීව්‍රතාවයට අනුරූප තරංග ආයාමය අඩු තරංග ආයාම දෙසට විස්ථාපනය වීම.

(b) (i) වීන්ගේ විස්ථාපන නියමයට අනුව, $\lambda_{max}\times T = C$ වන අතර, අවස්ථා දෙක සැලකීමේ දී, $10\times10^{-6}\times(273+37) = \lambda_{max}\times(273+40)$ මගින්, $\lambda_{max} = 0.99\times10^{-5} = 9.9$ μm ලෙස ලැබේ.

(ii) $E = \sigma AT^4$ හි ආදේශයෙන්, $E = 0.7\times5.7\times10^{-8}\times(313)^4 = 399$ W m^{-2}.

(iii) $E' = I\times A\times t$ මගින්, $E' = 399\times3\times10^{-4}\times60 = 7.18$ J වේ.

(iv) $E = \sigma AT^4$ ට අනුව, $E \propto T^4$වේ. එවිට, අදාල ප්‍රතිශතය, $\left(\frac{E'-E}{E}\right)\times 100 = \left(\frac{T'^4-T^4}{T^4}\right)\times 100$ වේ. අදාල උෂ්ණත්වයන් ආදේශ කළ විට, අර්බුදයක් වෙතින් නිකුත් කරන විකිරණවල තීව්‍රතාවය $= \left(\frac{313^4-310^4}{310^4}\right)\times 100\%$ වේ.

(c) (i) ගැමා (γ) විකිරණ

(ii) සක්‍රියතාවය $R = \lambda N$ වන අතර, λ හා N යනු පිළිවෙලින් විකිරණශීලී සමස්ථානිකයේ ක්ෂය නියතය හා යම් අවස්ථාවක පවතින න්‍යෂ්ටි ගණන වේ.

අර්ධ ආයු කාලය ($T_{1/2}$) ක්ෂය නියතය අතර සම්බන්ධතාවය භාවිතයෙන්, $\lambda = \frac{0.693}{T_{1/2}}$ වන අතර, කොබෝල්ට්-60 සමස්ථානිකය සඳහා, $\lambda = \frac{0.693}{5.3\times365\times24\times3600} = 4.15 \times 10^{-9}$ s^{-1} වේ.

කොබෝල්ට්-60 සමස්ථානිකයේ 6 μg ස්කන්ධයක පවතින න්‍යෂ්ටි ගණන,

$N = \frac{6\times10^{-6}}{60} \times 6.6 \times 10^{23} = 6.6 \times 10^{16}$ වේ. ඒ අනුව, එම සාම්පලයේ සක්‍රියතාවය,

$R = 4.15 \times 10^{-9} \times 6.6 \times 10^{16} = 2.74 \times 10^{8}$ Bq වේ.

(iii) නැවත පිරවීමකින් තොර ව දිගු කාලයක් භාවිත කිරීමට හැකි වීම.

(d) නියැදිය සාදා පැය 2 කට පසු ව එහි පැවතිය යුතු සක්‍රියතාවය 2×10^{13} Bq විය යුතු ය. ඒ සඳහා යොදා ගත යුතු මූලද්‍රව්‍ය ස්කන්ධය m යැයි සිතමු. මෙහි දී, ටෙක්නෙතියම්-99m සමස්ථානිකය සඳහා, $\lambda = \frac{0.693}{6\times3600} = 3.2 \times 10^{-5}$ s^{-1} වේ.

$R = \lambda N$ හි ආදේශයෙන්, $2 \times 10^{13} = 3.2 \times 10^{-5} \times \frac{m}{99} \times 6.6 \times 10^{23}$ වන අතර පැය 2 කට පසු ව පැවතිය යුතු සක්‍රිය සමස්ථානික ස්කන්ධය, $m = 9.38 \times 10^{-5}$ kg වේ.

මෙහි දී, සක්‍රිය සමස්ථානික ස්කන්ධය ක්ෂය වීම සලකා, $m = m_0 e^{-\lambda t}$ මඟින්,

$m_0 = \frac{m}{e^{-\lambda t}} = m e^{\lambda t}$ වේ. එබැවින්, යොදා ගත යුතු ස්කන්ධය,

$m_0 = 9.38 \times 10^{-5} \times e^{3.2\times10^{-5}\times2\times3600} = 9.38 \times 10^{-5} \times e^{0.2304}$ වේ.

$e^{0.2304} = 1.26$ අගය ආදේශයෙන්, $m_0 = 9.38 \times 10^{-5} \times 1.26 = 1.18 \times 10^{-4}$ kg වේ.

****