G.C.E(Adv. Level) Examination, April 2005

Marking Scheme for Physics 1(M.C.Q. Paper)

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

Scanned by CamScanner

2005 වසරේ බහුවරණ ප්‍රශ්ණ විවරණය

(1). නිවැරදි භෞතික විද්‍යා සමීකරණයක යම් රාශියක බලයක් අඩංගු වේ නම් එහි මාන හෝ ඒකක තිබිය නොහැක. මෙය මා පෙර විවරණවලද සඳහන් කර ඇත.ඒ අනුව λt ට මාන තිබිය නොහැක. එනම් λ හි මාන කාලයේ මානයේ පරස්පරයට සමාන විය යුතුය. උත්තරය (2) වේ. λ යනු ක්ෂය නියතය ලෙස හඳුනාගත්තත් පිළිතුර ලැබේ. ක්ෂය නියතයේ ඒකක තත්පරයකට නැතහොත් ඒකක කාලයකට වේ.

(2). සමීකරණය වර්ග කොට C^2 හා ρ හි ඒකක ආදේශ කළ විට K හි ඒකක ලැබේ.
$m^2s^{-2}kgm^{-3} = kgm^{-1}s^{-2}$

(3). මේ සඳහා කිසිදු ගණනයක් අවශ්‍ය නැත. 2003 ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ රචනා 4 වන ප්‍රශ්ණය ඔබට මතක් විය යුතුය. ස්පර්ශ කෝණය 90^0 නම් කේශික උද්ගමනයක් නොමැත. දුව මට්ටම් සහ හැඩ ඇඳින්න පවා එම ප්‍රශ්ණයේ සඳහන් ව ඇත. එමනිසා ඔබ පසුගිය ප්‍රශ්ණ පත්‍ර විමර්ශනය කර තිබුනේ නම් ප්‍රශ්ණය කියවනකොටම උත්තරය මතක් විය යුතුය.

(4). A, B හා C කෙළින්ම පොත් තුනෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර පිළිවෙලින් නිරූපණය කරයි. පොත් එක හා සමාන නිසා ඒවාහි සඵල ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය A හා C ලක්ෂ්‍යය යා කරන රේඛාවෙහි හරි මැදින් පිහිටයි. එය B ලක්ෂ්‍යය වේ. බැලූ බැල්මටම මෙම ලක්ෂ්‍යය නිශ්වය කරගත හැක.

(5). අවස්ථා දෙකේදීම තන්තුව කම්පනය වන්නේ එකම (මූලික) තානයෙන් නිසා සංඛ්‍යාතය හා කම්පන දිග අතර ගුණිතය අවස්ථා දෙකේදීම එක හා සමාන විය යුතුය. මෙවැනි ප්‍රශ්ණවලට තරංග රටා ඇඳීම හෝ තරංග ආයාමය (λ) තන්තුවේ කම්පන දිග (l) ඇසුරෙන් ලිවීමට යාමේ තේරුමක් නැත. (0.5 x 440) / 550 අදාල උත්තරය වේ. මෙය මනෝමයෙන් සුළු කල හැක. 44 හා 55 දී ඇත්තේ පහසුවෙන් සුළුවීම සඳහාය. පිළිතුර 0.4 m වේ. සමහර දරුවන් 0.5 න් 0.4 අඩුකර උත්තරය 0.1 m ලෙස ගෙන ඇති බව අසන්නට ලැබුණි. විශේෂයෙන්ම සංගීතය දන්නා දරුවන් ධ්වනි පෙට්ටි කෙළවර ලෙස ගෙන ඇත්තේ ඇඟිල්ල තබන පැත්තේ සිටය. ඔවුන්ගේ තර්කය වන්නේ පෙට්ටියේ කෙළවර කරාම කම්බි දිවෙන්නේ එම පැත්තේ බවයි.
ප්‍රශ්ණයෙන් පරීක්ෂා කෙරෙන්නේ භෞතික විද්‍යාව මිස සංගීතය නොවන නිසා නිවැරදි පිළිතුර ලෙස 0.4 හා 0.1 යන දෙකම පරීක්ෂකවරුන් බාරගෙන තිබේ. වයලිනයක් දී ඇත්තේ ගැටළුව ලස්සන කිරීමට මිස දරුවන් music දන්නවාද කියා පරීක්ෂා කිරීම නොවේ යන්න මගේ හැඟීමයි.

(6). ඕම් නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා භාවිතා වන පරිපථය ඇඳීමට 2003 ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ ව්‍යුහගත රචනා 4 වන ප්‍රශ්ණයේ දී තිබූ බව ඔබට මතක ඇතැයි සිතමි. ඒ කෙසේ වෙතත් වෝල්ට් මීටරය ප්‍රතිරෝධය (S) හරහා සම්බන්ධ කළ යුත්තේ සමාන්තරගතවය. ඇමීටරය සම්බන්ධ කළ යුත්තේ ශ්‍රේණිගතවය. ඒ අනුව බැලුවත් නිවැරදි පිළිතුර (3) ලෙස තීරණය කළ හැක.

(7). මෙම ප්‍රශ්ණය සඳහා PV = nRT ලියා සෑහෙන වෙලාවක් මිඩංගු කොට ඇතැයි මට සිතේ. මේ සඳහා කිසිදු සමීකරණයක් ලිවීමට අවශ්‍ය නැත. තිබූ පීඩනය දෙගුණ කලේ නම් ආංශික පීඩන නියමයට අනුව එකතු කල හයිඩ්‍රජන් වායුවේ පීඩනය මුල් පීඩන අගයටම සමාන විය යුතුය. (P + P = 2P). දැන් පරිමාව එකමය. උෂ්ණත්වය ද වෙනස් නොවේ. එසේ නම් තිබූ හීලියම් පරමාණු සංඛ්‍යාව හා එකතු කල හයිඩ්‍රජන් අණු සංඛ්‍යාව එක සමාන විය යුතු නේ ද ? මෙය එක විටම නොපෙනේ නම් මෙලෙස තර්ක කරන්න.
P, V හා T එකම නිසා වායු වර්ග දෙකේම අඩංගු මවුල සංඛ්‍යාව සමාන විය යුතුය.

$$\text{මවුලයක් යනු} \quad \frac{\text{අදාල පරමාණු/අණු සංඛ්‍යාව}}{\text{ඇවගාඩ්රෝ අංකය}} \quad \text{වේ.}$$

එමනිසා මවුල සංඛ්‍යාව කෙළින්ම පරමාණු/අණු සංඛ්‍යාවට සමානුපාතික වේ.

(8). ප්‍රශ්ණය කියවූ සැණින්ම පිළිතුර ලබාගත හැක. බැටරියේ වි.ගා.බලය දෙගුණ කිරීම යනු තහඩු අතර විභව අන්තරය දෙගුණ කිරීමකි. තහඩු අතර පරතරය නොවෙනස්ව පවතින නිසා V දෙගුණ කල විට E ද දෙගුණ වේ. ($E = V/d$)

(9). මෙය අනපවර්තන කාරකාත්මක වර්ධකයක් බව දුටු සැණින් නිගමනය කළ හැක. මෙහි වෝල්ටීයතා ලාභය වන්නේ,
$1 + (R/R) = 2$
2003 රචනා 5 (b) බලන්න.

(10). මේ ප්‍රකාශ හැමදාම දෙන ඒවා වේ. දුටු සැණින් ප්‍රකාශ 3 ම නිවැරදි බව වැටහේ. මාධ්‍යයක් තුලට යෑමේදී ආලෝකයේ වේගය අඩුවන නිසා සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවන බැවින් තරංග ආයාමය අඩුවිය යුතුය.

(11). ආවර්ත කාලය, දී ඇති කරුණු කිසිවක් මත රඳා නොපවතී. සරල අවලම්බයක් සිහියට ගන්න. එවිට එහි විස්තාරය, වේගය හෝ ආරම්භක පිහිටීම මත ආවර්ත කාලය රඳා නොපවතින බව එකවිටම නිගමනය කළ හැක. දුන්නක එල්ලූ ස්කන්ධයක් ගැන සිතුවත් එහි ආවර්ත කාලය රඳා පවතින්නේ දුන්නේ දුනු නියතය හා වස්තුවේ ස්කන්ධය මතය. සරලව ප්‍රකාශ කළහොත් ආවර්ත කාලය රඳා පවතිනුයේ චලිතයේ යෙදෙන පද්ධතියේ ගුණාංග හා අනෙකුත් නියතයන් මත මිස චලිතයට අදාල ගුණාංග හා කරුණු මත නොවේ. දී ඇති ගුණාංග සියල්ලම චලිතයට අදාල රාශි වේ.

Scanned by CamScanner

(12). මෙය නිකම්ම නිකං ප්‍රශ්නයකි. භාජනය සම්පූර්ණයෙන්ම පුරවා ඇති නිසා භාජනය හා ද්‍රවයේ ආරම්භක පරිමා එකමය. එමනිසා ඉවත්ව යන ද්‍රව පරිමාව $V(\gamma_l - \gamma_g)\theta$ වේ. $\gamma_l - \gamma_g$ යනු ද්‍රවයේ දෘෂ්‍ය ප්‍රසාරණතාවයයි.

(13). සංඛ්‍යා නොලියා උත්තරය ලබාගත හැකි ප්‍රශ්නයකි. අනවරත අවස්ථාව ලඟා වූ පසු පරිපථයේ ධාරාවක් නොගලයි. එවිට මුළු 5 V ම ධාරිත්‍රකය හරහා පවතී. එනම් $Q = CV$ ට අනුව ගබඩා වී ඇති ආරෝපණය වන්නේ $100 \times 10^{-6} \times 5$ ය.

(14). මෙයත් සරලම සරල ප්‍රශ්නයකි. අධිස්ථාපන මූලධර්මයට අනුව ස්පන්ද දෙක එක මත එක වැටුණු විට ඒවාහි සම්ප්‍රයුක්තය ලබා ගැනීමට ඒවා විජීයව එකතු කල යුතුය. ස්පන්ද සර්වසම නිසා සම්පූර්ණයෙන් එකතු වූ විට විස්තාරය දෙගුණයක් වේ. ඊට පසු ස්පන්ද දෙක පෙර මෙන් එකිනෙකාගෙන් ඈත්වේ. උත්තරය (2) වේ. 1999, 24 බලන්න.

(15). ධාරාව යනු ඒකක කාලයකදී ගලන ආරෝපණ ප්‍රමාණයයි. එබැවින් එක් q ආරෝපණයක් මගින් ලැබෙන සඵල ධාරාව qn වේ. එබැවින් ආරෝපණ 4 කින් ලැබෙන සඵල ධාරාව 4qn වේ. ඒකක අනුව බැලුවත් ඇම්පියර් යනු තත්. 1 කට කූලෝම් වේ. එමනිසා ධාරාවක් ලබාගැනීමට කූලෝම් ප්‍රමාණය සංඛ්‍යාතයෙන් ගුණ කල යුතුය.
මෙවැනි ප්‍රශ්නයක් 1990 මුල් අවධියේ දී රචනා ප්‍රශ්නයක තිබුනා මට මතකය. ප්‍රෝටෝනයක් වෘත්තයක් වටා යැමේදී සඵල ආරෝපණය සෙවීමට තිබුනා මතකය. තත්පරයකට යන වට ගණන වෙනුවට චලනය වන වේගය v ලෙස දී ඇත්නම්, $n = \upsilon / 2\pi r$ වේ.

(16). සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතා අර්ථ දැක්වීමෙන්ම පිළිතුර ලැබේ. $\frac{60}{100} = \frac{24}{m}$ $m = 40.0\ gm^{-3}$

(17). මෙයත් නිකම්ම තාප හුවමාරු ප්‍රශ්නයකි.
$mC_x 20 = 2mC_y 80 \Longrightarrow C_x = 8C_y$

(18). බල්බ සම්බන්ධ කර ඇත්තේ සමාන්තරගතව නිසා එක් බල්බයක් පිලිස්සී ගිය පසු පද්ධතියේ සඵල ප්‍රතිරෝධය වැඩිවේ. එවිට බැටරියෙන් ඇදගන්නා ධාරාව අඩුවේ. එක් සූත්‍රිකාවක ප්‍රතිරෝධය R නම් පෙර සමක ප්‍රතිරෝධය R/3 වේ. එක් බල්බයක් පිලිස්සූ පසු සඵල ප්‍රතිරෝධය R/2 වේ. නමුත් එක් සූත්‍රිකාවක් කැඩී ගියත් බල්බ හරහා ගලන ධාරාව වෙනස් නොවේ. මුල් අවස්ථාවේදී බැටරියෙන් ඇදෙන ධාරාව 3 I නම් එම 3 I බල්බ 3 හරහා සමව බෙදේ. පසුව බැටරියෙන් ඇදෙන ධාරාව 2 I වන නමුත් දැන් ඇත්තේ බල්බ දෙකක් පමණි. එමනිසා එක් බල්බයක් හරහා ගලන ධාරාව I ම වේ. පිළිතුර (5) ය. මෙවැනි ප්‍රශ්න ගණනයකින් තොරව සෑදීමට පුරුදු වුවහොත් ප්‍රශ්න පත්‍ර හදපු අයගේ අම්මලාට බැනීමෙන් සිදුවන පවු ගෙවීමට ඔබට සිදු නොවනු ඇත.

(19). පැස්කල් මූලධර්මයට අනුව ද්‍රව පෘෂ්ඨයකට පීඩනයක් යෙදූ විට ද්‍රවය අසම්පීඩ්‍ය නම් එම පීඩනය ද්‍රවය පුරා ඒකාකාරව පැතිරේ. වම් පිස්ටනය මගින් ඇති කරන පීඩනය 10/2 (5) වේ. ඒ අනුව දකුණු පිස්ටනය මත ඇතිවන බලය $5 \times 4 = 20$ වේ. මනෝමයෙන් සෑදිය හැක. ඝන බවට පත්වූ පසු වම් පසින් යෙදූ බලය දකුණු පසට සංක්‍රමණය වේ. එමනිසා අනෙක් පසට ලැබෙන බලය ද වම් පසින් යෙදූ බලයටම සමානය. මෙයට හේතුව සොයමු. ද්‍රව අවස්ථාවේදී F බලය මගින් වම් පිස්ටනය (P) , X දුරක් තල්ලු වුයේ යැයි සිතමු. එවිට දකුණු පිස්ටනය (Q) ඉදිරියට තල්ලු වන්නේ කොපමණකින් ද ? එය X ම නොවේ. ශක්ති හානියක් නොවූයේ යැයි සැලකූ විට $FX = F_1 Y$ ලෙස අපට ලිවිය හැක. මෙහි Y යනු Q පිස්ටනය චලනය වන දුරයි. ද්‍රවයක් නිසා වම් පසින් ඉදිරියට තල්ලු වූ ද්‍රව පරිමාවම දකුණු පසින් ඉදිරියට යා යුතුයි.
එනම්,

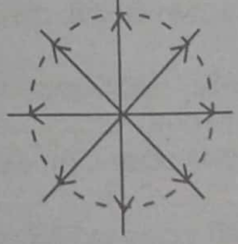
$A_P X = A_Q Y$ විය යුතුයි.

$A_P = 2\ cm^2$ $A_Q = 4\ cm^2$ නිසා $Y = X/2$ වේ.

එනම්,

$F_1 = 2F$ වේ. නමුත් ද්‍රවය ඝන බවට පත්වූයේ නම් $X = Y$ විය යුතුය. ඝනයක් එක් පැත්තකින් යම් දුරක් තල්ලු කල විට ඒ හා සමාන දුරක්ම අනෙක් පැත්තෙන් ඉදිරියට යා යුතුය. ඝනයක් තුල ඇති අණු එක් පැත්තක සිට අනෙක් පැත්තට ගමන් කල නොහැක. නමුත් ද්‍රව අණු එසේ නොවේ.

(20). ලක්ෂීය ආරෝපණයක් මගින් ඇතිවන විද්‍යුත් බල රේඛා අරීය වේ. ආරෝපණය නිසලව ඇති නිසා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවීමට හැකියාවක් නැත. අරීය විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක සම විභව පෘෂ්ඨ ගෝලීය වේ. සම විභව පෘෂ්ඨ බල රේඛාවලට ලම්බකව පිහිටිය යුතුයි.
ඒ, සම විභව පෘෂ්ඨයක් ඔස්සේ ආරෝපණයක් ගෙන යාමේදී ක්ෂේත්‍රයට විරුද්ධව කාර්යයක් කල යුතු නැති බැවිනි.



(21). මෙය ඉතා පහසු ප්‍රශ්නයකි. වගන්ති කියවන විටම ඒවා වැරදිද නිවැරදිද කියා තීරණය කළ හැක. ගෝලය ඉහළට චලනය වී අනවරත ප්‍රවේගය ලබාගන්නා නිසා අනිවාර්යයෙන්ම (A) සත්‍ය විය යුතුය. නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹන නිසා එම මොහොතේ දුස්ස්‍රාවී බලය ශූන්‍ය විය යුතුයි. එමනිසා (B) ද සත්‍යය. දුස්ස්‍රාවී මාර්ගයක ගමන් කරන වස්තුවක් අනවරත ප්‍රවේගය ලබාගැනීමට පෙර එහි ත්වරණය නියතව පැවතිය නොහැකි බව ප්‍රකට කරුණකි. ඒ දුස්ස්‍රාවී බලය ප්‍රවේගය මත රඳා පවතින බැවිනි. එමනිසා (C) අසත්‍යය.

Scanned by CamScanner

(22). මෙවැනි ප්‍රශ්ණ සෑම ප්‍රශ්ණ පත්‍රයකටම වාගේ ඇති නිසා මෙය දුටු සැණින් කිසිම ගණනයකින් තොරව උත්තරය ලබාගත යුතුය. එසේ කළ නොහැකි නම් ඔබ past papers වලින් ඉගෙන ගත් දෙයක් නැත. පුද්ගලයන් 10 දෙනෙකුගෙන් 10 dB ක වැඩිවීමක් සිදුවන බව එක එල්ලේම පෙනිය යුතුය. මෙයට සමිකරණ ලිවීම පාපයකි. පුද්ගලයන් 100 ක් මගින් 20 dB කින් වැඩිවේ. 2002, 16 බලන්න.

$10^1 \Longrightarrow 10$

$10^2 \Longrightarrow 20$

$10^3 \Longrightarrow 30$

එබැවින් නව තීව්‍රතා මට්ටම 60 dB කි.

(23). මෙය 2004 ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ ද තිබුනා මතකය. (2004, 20) චක්‍රීය ක්‍රියාවලියක් බැවින් $\Delta u = 0$ ය. එමනිසා $\Delta Q = \Delta W$ වේ. කරන ලද කාර්යයේ විශාලත්වය ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලයෙන් ලැබේ. එය මනෝමයෙන් ලබාගත නොහැකි ද ? සංඛ්‍යා ලිවීමට කාලය යොදන්නේ ඇයි?

$\frac{1}{2} \times 2 \times 3$

ක්‍රියාවලියේ ඊතලය දිශාව දක්ෂිණාවර්තව නිසා කාර්යය ධන අගයක් ගනී. එනම් පද්ධතියෙන් කාර්යය සිදුකරයි. එමනිසා ΔQ ද ධන වේ. එයින් ගම්‍ය වන්නේ තාපය අවශෝෂණය වන බවයි. නිවැරදි පිළිතුර (1) වේ.

(24). මෙයත් ඔබ දන්නා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයට අදාල I-V වක්‍ර වේ. λ කුඩා නම් සංඛ්‍යාතය ඉහලය. එමනිසා කුඩා λ අගයට අදාල නැවතුම් විභවය විශාල විය යුතුය. ඔබට බැලීමට ඇත්තේ එපමණය. (1),(2) හා (5) නිකම් බොල් වරණ වේ. ඒවායේ සෑම λ වට අදාල නැවතුම් විභවය එකමය. නිවැරදි උත්තරය (4) වේ.

(25). ගණනයක් අවශ්‍ය වුවත් O/L ගණිතයට A සාමාර්ථයක් ගත් දරුවෙකුට මනෝමයෙන් හදන්ට බැරි ගැටළුවක් නොවේ. බැටරියට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නොමැති නිසා ගණනය ඉතාම පහසුවෙන් සෑදිය හැක. බැටරියට උඩින් ඇති මුළු ප්‍රතිරෝධය 200 Ω කි. එමනිසා 200 Ω හරහා ඇත්තේ 10 V නම් PQ අතර පිහිටි 150 Ω අතර විභව අන්තරය කීය ද ?

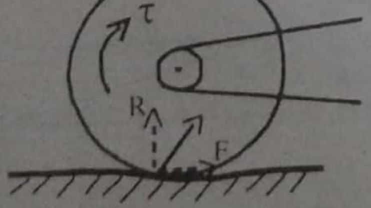
$$\frac{10}{200} \times 150 = 7.5V$$

බැටරියට යට ඇති 100 Ω වැඩක් නැත. සමක ප්‍රතිරෝධය සොයා මුළු ධාරාව සොයා උඩු කොටසින් ගලන ධාරාව සොයා PQ අතර විභව අන්තරය සොයා ද ගණන සෑදිය හැක. නමුත් එය ගතානුගතික ක්‍රමයයි. එයට ටිකක් වෙලා යයි. 200 ක් හරහා 10 නම් 150 ක් හරහා කීයද? කියා සොයන්න කොච්චර අමාරු ද ? බැටරියට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් තිබුනේ නම් මේ වැඩේ ලේසියෙන් කරන්නට බැරිය. බැටරියේ අග්‍ර හරහා විභව බැස්මක් ඇතිවන නිසා 200 Ω හරහා විභව බැස්ම 10 V නොවේ. එසේ වුයේ නම් ධාරා සෙවිය යුතු වේ.

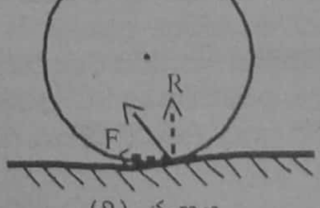
(26). α සහ β අංශු පිළිබඳ ඉතාම මූලික කරුණු මෙම ප්‍රශ්නය මගින් පරීක්ෂා කරයි. නිසලතා ස්කන්ධයක් සහිත කිසිම දෙයකට ආලෝකයේ වේගයෙන් ගමන් කළ නොහැක. එබැවින් (A) අසත්‍යය. α අංශු ද්‍රව්‍ය තුලට විනිවිද යෑම ඉතා අසීරුය. α අංශුවේ +2e ආරෝපණය නිසා ඉතා ඉක්මනින් ද්‍රව්‍යයේ අඩංගු අණු /පරමාණු සමග අන්තර් ක්‍රියා කර ශක්තිය හානි කර ගනී. එමනිසා (B) ත් වැරදිය. නමුත් (C) හරිය. α අංශු ධන ආරෝපිත නිසා ඒවා කෙළින්ම අණු/පරමාණුවල ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන උදුරාගනී. β අංශු ද ඒවා ඉලෙක්ට්‍රෝන නම් ද්‍රව්‍ය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන හා ගැටී එම ඉලෙක්ට්‍රෝන අහකට විසි කළ හැක.

(27). 2002 රචනා පළමු ප්‍රශ්ණය යටතේ ඝර්ෂණ බලය ක්‍රියා කරන දිශා පිළිබඳව මා විවරණයක් ඉදිරිපත් කර ඇත. මිනිසෙකු ඇවිදින විට හා බයිසිකල් රෝද මත ඝර්ෂණ බල දිශා පිළිබඳ සවිස්තරාත්මක විග්‍රහයක් එහි ඇත. නැවත එම විස්තරය මෙහිදී ඉදිරිපත් කර ඇත.

පාපැදියක පසුපස රෝදය මත ක්‍රියා කරන බල පහත පෙන්වා ඇත. (1 රූපය) මෙවැනි අවස්ථාවකදී පසුපස රෝදය මත එළවුම් ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියා කරයි. මේවා සලකන්නේ එළවුම් රෝද (driven wheels) හැටියටය. මෙවැනි රෝදයකින් පොළොව පසුපසට තෙරපයි. එවිට පොළොව මතුපිටේ ස්වභාවය ගැන අවධානය යොමු කරන්න. අවශ්‍ය ප්‍රමාණයට වඩා මතුපිට හැඩය විකෘති කර ඇත්තේ පහසුවෙන් තේරුම් ගැනීම සඳහාය. සමහර අවස්ථාවලදී අපගේ පියවි ඇසට මෙය නොපෙනුනත් අණුක පරිමාණ (atomic scale) සීමාව තුළ මෙය සත්‍ය වේ. එවිට පොළොවෙන් රෝදය මත යෙදෙන තිරස් බලය (ඝර්ෂණය) ඇතිවන්නේ ඉදිරියට නොවේද?
නොඑළවන (undriven) නිකම් පෙරළෙන රෝදයක් මත පොළොවෙන් ක්‍රියා කරන බල (2) රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. එවිට ඝර්ෂණ බලය ක්‍රියා කරන්නේ රෝදය මත පසු පසටය.



(1) රූපය



(2) රූපය

Scanned by CamScanner

(28). $\frac{1}{2}mv^2 = mgh$ ශක්ති සංස්ථිති සමීකරණය ලියා පහසුවෙන් පිළිතුර ලබාගත හැක. විමර්ශනශීලීව අධ්‍යයනය කළහොත් ඉහත සමීකරණයේ h, m මත රඳා නොපවතින බව පෙනේ. ඒ අනුව තර්ක කළහොත් වස්තුවේ ස්කන්ධය m වුවත් m/2 වුවත් කමක් නැත. h රඳා පවතින්නේ υ^2 මතය. (g නියත නම්) ඒ අනුව බැලුවහොත් υ වේගයෙන් එන වස්තුව h උසකට යයි නම් $\upsilon/2$ වේගයකින් පැමිණෙන වස්තුව යන්නේ h/4 උසකටය. පිළිතුර (2) වේ.

(29). යම් වස්තුවක් වෙන්කර (ඒකලිත කර) එය මත ක්‍රියා කරන බල සටහන් කිරීම නිදහස් වස්තු බල සටහන (free body diagram) ලෙස හැඳින්වේ.
ඒ අනුව P යනු පෙට්ටියේ බර බවද, R යනු පොත මගින් පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන බලය බවද, Q යනු පොළව මගින් පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන බලය බවද එසැණින් තීරණය කළ හැක. සමතුලිතතාවයේ පවතින නිසා Q = P + R වේ. එමගින් (1) හා (5) වරණ නිකම්ම ඉවත් වේ. ඇඳ ඇත්තේ පෙට්ටිය මත ක්‍රියා කරන බල මිස අනෙකක් නොවේ. පෙට්ටිය මත යන වාක්‍ය ඛණ්ඩය ඇත්තේ ද (4) වරණයේ පමණි.

(30). මෙවැනි ප්‍රශ්ණ ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. qE බලය qVB ට සමාන විය යුතුය.
$E = V/d$ $\quad 200/10^{-2} = 10^6 B$ $\quad B = 2 \times 10^{-2}$
ඇතුළු වන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නිසා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මගින් එය ඉහළට (ධන තහඩුව දෙසට) උත්ක්‍රමණය වේ. එය නිෂේධනය කිරීමට නම් චුම්බක බලය පහළට යොමුවිය යුතුය. එසේ වීමට චුම්බක ක්ෂේත්‍රය කඩදාසිය තුළට එල්ල විය යුතුය. $\rightarrow e$ $\quad \leftarrow \otimes B$, $\downarrow F$

(31). දී ඇති සෑම සත්‍යතා වගු පිරික්සීමට වඩා මෙය විසඳීමට ඇති පහසු ක්‍රමය නම් F = 1 ලබාදිය යුතු සත්‍යතා වගුව පමණක් තමන් විසින් නිර්මාණය කොට ගැනීමය. ඊට පසු ලබාගත් අවශ්‍යතා අඩංගු වන්නේ දී ඇති කුමන වරණයේ ද කියා සොයා ගත යුතුය.
සරළවම සිතිය හැකි ක්‍රමය නම් මොනවා වුනත් සංඥාව නිකුත්වීමට නම් එන්ජිම ක්‍රියාත්මක වී තිබීම අනිවාර්යෙන්ම සිදුවිය යුතුය. එන්ජිම නිවාදමා දොරවල් විවෘතව තැබීම හෝ ආසන පටි පැලඳ නොසිටීම ගණන් ගන්නේ කවුද ? එම නිසා F = 1 වීමට අනිවාර්යෙන් B = 1 විය යුතුය. B = 0 ගැන සිතීම පවා මෝඩකමකි. දැන් B = 1 වන විට A හා C ට ගත හැක්කේ විකල්ප 4 ක් පමණි.

B	A	C
1	0	0
1	0	1
1	1	0
1	1	1

මෙයින් පලමු අවස්ථාව හැර ඉතිරි අවස්ථා තුනේදීම සංඥාව ක්‍රියාත්මක විය යුතු බව නොවැටහේද ?

A = 0 යනු යටත් පිරිසෙන් එක් දොරක් වත් විවෘත නැති වීමයි. C = 0 යනු ආසන පටි පැලඳ සිටීමයි. ඇත්තටම සීනුව නාද විය යුත්තේ එංජිම ක්‍රියාත්මකව ඇතිවිට දොරවල් වසා ඇති විට (A = 0) ආසන පටි පැලඳ නොසිටින්නේ (C = 1) නම්, හෝ එංජිම ක්‍රියාත්මකව පවතින විට එක් දොරක් හෝ විවෘතව ඇත්නම් (A = 1) හා ආසන පටි පැලඳ සිටී නම් (C = 0) හෝ එංජිම ක්‍රියාත්මකව ඇති විට දොරවල් එකක් හෝ විවෘතව තබා (A = 1) හා ආසන පටිද පැලඳ නැත්නම් (C = 1) පමණි. එම නිසා F = 1 විය යුත්තේ,

B	A	C
1	0	1
1	1	0
1	1	1

වන විට පමණි. එම අවශ්‍යතා ටික ඇත්තේ (5) වරණයේය.

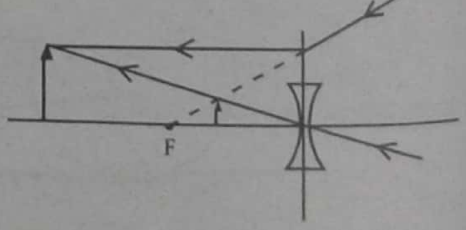
F = 1 විය යුත්තේ අවස්ථා 3 කදී පමණක් බව මුලින්ම වැටහුනොත් බැලිය යුත්තේ (2) හා (5) වරණ දෙක පමණි. එසේ වරණ 3 ක් ඉවත් කළ හොත් පිළිතුර ඉතා පහසුවෙන් ලබාගත හැක.

(32). මෙය එතරම් ගණනයකට නොගොස් සෑදිය හැක. P හා Q අතර විභව අන්තරය 5 V නම් 60 Ω හරහා ඉතිරි 25 V බසී. එබැවින් P හා Q අතර සමක ප්‍රතිරෝධය විය යුත්තේ,

$\frac{60}{25} \times 5 = 12\,\Omega$ ය. (25 කට 60 නම් 5 කට කීය ද?)

දැන්, $\frac{1}{R} + \frac{1}{48} = \frac{1}{12}$ $\qquad \frac{1}{R} = \frac{4-1}{48}$ $\qquad R = 16\,\Omega$

(33). මෙවැනි ගැටළු කිරණ ප්‍රත්‍යාවර්ත කර සිතීමෙන් පහසුවෙන් විසඳිය හැක. අපට හුරු දන්නා දේ වන්නේ අවතල කාචයක් ඉදිරියේ තාත්වික වස්තුවක් තැබූ කල සෑදෙන්නේ අතාත්වික, උඩුකුරු හා වස්තුවට වඩා කුඩා වූ ප්‍රතිබිම්බයකි. දැන් ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික වස්තුවක් ලෙස සැලකුවහොත් (කිරණ ප්‍රත්‍යාවර්ත කර) සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බය පෙර වස්තුවම විය යුතුය. එනම් තාත්වික, උඩුකුරු හා විශාල විය යුතුය. නිවැරදි පිළිතුර (1) ය.
2004 - 32 ද බලන්න.



Scanned by CamScanner

(34). මෙය ඉතා පහසු වගන්ති 3 කි. මෙවැනි වගන්ති බොහෝ විට පරීක්ෂා කොට ඇත. (A) නිවැරදි බව කියවන විටම නිගමනය කළ හැක. ප්‍රිස්මයක අපගමන කෝණය සඳහා අවමයක් ඇති බව සැවොම දන්නා කරුණකි. කිරණය අභිලම්බව පතනය වුවත් D ශුන්‍ය විය නොහැක. ප්‍රථම පෘෂ්ඨයෙන් අපගමනයක් නැතිවුවත් දෙවන පෘෂ්ඨයෙන් කිරණය එක්කෝ වර්තනය වේ. නැතිනම් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට බඳුන් වේ. දෙවන පෘෂ්ඨයෙන් අනිවාර්යයෙන්ම අපගමනයක් සිදුවේ. $D = (i_1 + i_2) - A$ බව ඔබ දන්නා කරුණකි. D, A මත රඳා පවතින බව පැහැදිලිවම පෙනේ.

(35). සෑම සරල රේඛාවක්ම එකම ලක්ෂ්‍යයකදී (θ සෘණ අගයකදී) කැපේ. එමනිසා ඒ පිළිබඳව උත්සුක විය යුතු නැත. නිරණය කළ යුත්තේ සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණයයි. P හා m වෙනුවට P/2 හා 2m ඇත්නම් අනුක්‍රමණය මුල් අගයට වඩා සතර ගුණයකින් වැඩිවිය යුතුය. මෙහි බැලීමට ඇත්තේ එම කරුණ පමණය. සමීකරණ ලිවීමට යෑම කාලය කා දැමීමකි. සෑම සරල රේඛාවක්ම θ අක්ෂයේ එකම තැනකට යොමු වන නිසා සරල රේඛා V අක්ෂය කැපෙන ස්ථානය (අන්තඃඛණ්ඩය) නිරණය කිරීම පමණක් සෑහේ. H රේඛාව කැපෙන ස්ථානය ඒකක 2 වන නිසා එහි 4 ගුණය 8 වේ. නිවැරදි පිළිතුර (1) වේ.

(36). දියෝඩයේ පෙර නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වන නිසා දියෝඩය සම්බන්ධ කර ඇති පරිපථ ශාඛාවේ ප්‍රතිරෝධය 2 Ω හා අනෙක් 2 Ω ප්‍රතිරෝධය එකිනෙකට සමාන්තර වේ. ඒවාහි සමක ප්‍රතිරෝධය 1 Ω වේ. එබැවින් වෝල්ට්මීටරය සම්බන්ධ කර ඇති 2 Ω හරහා විභව අන්තරය 12 V නම්, 1 Ω සමකය හරහා විභව අන්තරය 6 V විය යුතුය. එබැවින් කෝෂයේ වි.ගා. බලය 18 V විය යුතුය. මෙම 18 V දියෝඩයේ පසු කුළු වෝල්ටීයතාව 75 V ට වඩා ඉතා කුඩාය. එයින් හැඟෙන්නේ දියෝඩයේ අග්‍ර මාරු කල විට එය බිඳ වැටුම් තත්ත්වයකට පත් නොවන බවයි. 75 V සඳහන් කර ඇත්තේ එම කරුණ ඒත්තු ගැන්වීම සඳහාය.

එමනිසා දියෝඩයේ අග්‍ර මාරු කළ විට එය හරහා ධාරාවක් නොගලයි. එනම් දියෝඩය සමග ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධයෙන් වැඩක් නැත. එබැවින් කෝෂයේ වි.ගා. බලය වන 18 V , ඉතිරි 2 Ω ප්‍රතිරෝධ දෙක හරහා සම සමව බෙදේ. එමනිසා වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය 9 V වේ. කොළවල ගනං නොහදා මේ විදිහට මේ ප්‍රශ්නය සිතන්නට ඔබට හැකිය. ප්‍රශ්නය ඇත්තේ මේ ආකාරයට සිතීමට ඔබ මැලි බවක් දැක්වීමය. 2 යි, 2 යි, එකයි, එතකොට කෝෂයේ වි.ගා. බලය 18 යි. 18, 2 න් බෙදුවහම 9 යි.

(37). මෙය සරලය. වර්ගඵලය අඩුවන විට තරලයේ වේගය වැඩිවේ. වේගය වැඩිවන විට තරලයේ පීඩනය අඩුවේ. (බ'නූලි මූලධර්මය) නළයේ හරස්කඩය ක්‍රමයෙන් අඩුවී කුඩා අගයයක් ගන්නා නිසා පීඩනය ද ක්‍රමයෙන් අඩුවී මහත නළය තුළදීට වඩා අඩු පීඩනයක් ලබාගත යුතුය. මෙම විචලනය තෘප්ත කරන්නේ (4) වක්‍රයය.

(38). කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිති කර ප්‍රකාශනයක් ලිවිය යුතුය. දැනගත යුත්තේ පරිධියෙහි ඇලෙන මැටි ගුලියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය (භ්‍රමණ අක්ෂය වටා) $(M/8)\,R^2\,(mr^2)$ බවය.

$$\tfrac{1}{2} MR^2 \omega = (\tfrac{1}{2} MR^2 + \tfrac{M}{8} R^2)\, \omega'$$

මීට පසු MR^2 නොලියන්න.

$$\omega = (1 + \tfrac{1}{4})\, \omega' \qquad \omega' = \tfrac{4}{5}\, \omega$$

ගණිත ප්‍රකාශන ඉක්මනින් සුළු කර පළපුරුද්දක් ඇත්නම් මෙයට ගතවන කාලය අවම කළ හැක.

(39). ජලය මත තෙල් දැම්මා කියා ජල-තෙල් අතුරු මුහුණතෙහි ජලය තුළ පතන කෝණය වෙනස් නොවේ. එමනිසා අවස්ථා දෙක සඳහාම එක පේළියට සමීකරණය ගොඩ නැගිය හැක. ජලයේ පතන කෝණය C නම්,

$n_1 \,\mathrm{Sin}\, C = 1 = n_2 \,\mathrm{Sin}\, r$ (r = තෙල් තුළ වර්තන කෝණය)

එමනිසා, $r = \mathrm{Sin}^{-1}\; 1/n_2$

n_1 උත්තරයට අඩංගු නොවේ. ඕනෑ නම් දෙවරකට සමීකරණය ලිවිය හැක.

$n_1 \,\mathrm{Sin}\, C = 1$

$n_1 \,\mathrm{Sin}\, C = n_2 \,\mathrm{Sin}\, r$

නමුත් තෙල් ජලය උඩට දැම්මා කියා පතන කෝණයේ අගය වෙනස් නොවේ. එමනිසා මුලින් ලියා ඇති පරිදි එක පේළියට සමීකරණය ලිව්වාම කාලය ඉතිරි කරගත හැක. ලකුණු වැඩිකර ගත හැක.

40. මෙවැනි ප්‍රශ්න බොහෝ ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. පිළිතුරු සපයා පළපුරුද්දක් ඇත්නම් අඩක් මනෝමයෙන් සෑදිය හැක. මෙහි ඇත්තේ වී'ස්ටන් සේතු මූලධර්මය බව ඉවෙන් මෙන් දැන ගත යුතුය. වම් පැත්තේ අදාල ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතය 3:4 කි. එමනිසා 5 Ω හරහා ධාරාවක් නොගැලීමට නම් දකුණු පස අදාල ප්‍රතිරෝධ අනුපාතයත් 3 ඃ 4 විය යුතුය. දකුණු පස පහළ ප්‍රතිරෝධය 12 නිසා 10 හා R හි සඵල ප්‍රතිරෝධය 9 විය යුතුය. (9 : 12 = 3 : 4)

$$\frac{1}{10} + \frac{1}{R} = \frac{1}{9}$$ 10 x 9 = 90 ; 10 න් 9 අඩුවූ විට 1 යි.

$$R = 90\,\Omega$$

O/L ඔබට ගණිතයට A එකක් ඇතිනම් $\tfrac{1}{9} - \tfrac{1}{10}$ මනෝමයෙන් සුළු කරන්න බැරි ද ?
9 x 10 , 90 යි. 10 න් 9 අඩුකරපුවම 1 යි. එමනිසා R = 90 යි. මෙය මනස තුළම කල හැකිනම් කාලය ඉතිරි වේ.
1995 - 50 බලන්න.

Scanned by CamScanner

41. මෙවැනි ප්‍රශ්නත් ඕනෑ තරම් ඇත. R_1 හා R_2 හරහා ගලන්නේ එකම ධාරාවය. එමනිසා,

$$R_1 \propto 75$$

$$R_1 + R_2 \propto 300$$

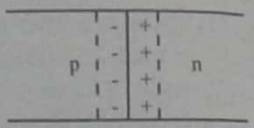
දෙවැන්න, පළමු වැන්නෙන් බෙදූ විට,

$$1 + R_2/R_1 = 300/75$$

$R_2/R_1 = 3$ (300, 75 ඒවා 4 යි.)

42. දැකපු ගමන් නිවැරදි උත්තරය ලබාගත හැක. අවස්ථිති රාමුවක සිටින නිරීක්ෂකයෙකුට සාපේක්ෂව ගෝලය මත ක්‍රියා කරන්නේ සත්‍ය බල පමණි. එනම් ආතතිය සහ වස්තුවේ බර පමණි. 2001 - 33 බලන්න. පිළිතුර (2) වේ. කේන්ද්‍ර දෙසට අවශ්‍ය බලය සපයන්නේ තන්තුවේ ආතතියේ සංරචකයෙනි. තන්තුවේ සිරස් සංරචකයෙන් බර සංතුලනය වේ.

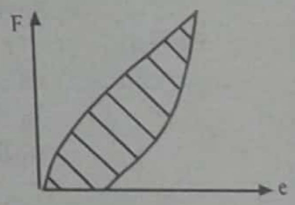
43. n වර්ගයේ අර්ධ සන්නායකයක අඩංගු බහුතර වාහක ඉලෙක්ට්‍රෝන වේ. p වර්ගයේ එකක බහුතර වාහක සිදුරු වේ. n හා p පොදු සන්ධිය සමීපයෙහි ඉලෙක්ට්‍රෝන සහ සිදුරු සංයෝජනය වී හායිත ප්‍රදේශයක් ඇතිවේ. හායිත ප්‍රදේශයේ n පැත්ත ධන වේ. (ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණයක් හානි වූ නිසා) p පැත්ත සෘණ වේ.



දැන් සන්ධිය මතට ආලෝකය වැටුණු විට පතිත ෆෝටෝන මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන සිදුරු යුගල් සාදයි. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන ධන පැත්තට (n පැත්තට) ඇදෙන අතර සිදුරු සෘණ පැත්තට (p පැත්තට) ගමන් කරයි. මෙමගින්ම පිළිතුර ලැබේ. වෙනත් සරල අන්දමකට බැලුවොත් බැටරියේ ධන අග්‍රය n ට සම්බන්ධ කර ඇත. එමනිසා np සන්ධිය පවතින්නේ පසු නැඹුරු අවස්ථාවේය. සන්ධියට ආලෝකය වැටී ඉලෙක්ට්‍රෝන සිදුරු ජනිත වූ විට පමණක් පරිපථය සම්පූර්ණ වේ. එසේ වූ විට ධන ධාරාව n සිට p දක්වාද ඉලෙක්ට්‍රෝන p සිට n දක්වාද ගමන් කළ යුතුය. මේ අනුව බැටරියේ අග්‍රවල ධ්‍රැවීයතාව (ධන සෘණ පැත්ත) සැළකුවත් උත්තරය පටගාලා ලබාගත හැක. සැළකිය යුතු අනෙක් විශේෂ කරුණ නම් ෆෝටෝන මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන හා සිදුරු යන දෙවර්ගයම සාදන බවයි.

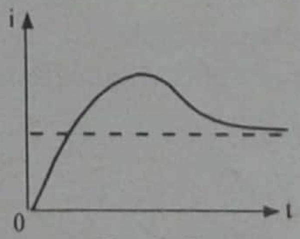
44. (A) වගන්තිය නම් නිකම්ම වැරදි බව වැටහේ. එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇති නිසා දිග එකම වන නිසා ඝනකම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය අඩුවිය යුතුය. (C) වගන්තිය ඊළඟට තිබුනා නම් හොඳය. ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය යනු ඒකක පරිමාවක අඩංගු නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවයි. එය රඳා පවතින්නේ ද්‍රව්‍ය මත මිස මාන මත නොවේ. මහත කම්බියක් ගත්තත් සිහින් කම්බියක් ගත්තත් එකම ද්‍රව්‍යය නම් ඒකක පරිමාවක අඩංගු ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව එකම විය යුතුය. එමනිසා (C) ද වැරදිය. $i = nqAV_d$ සමීකරණය ඔබට මතක ඇතුවාට සැක නැත. කම්බි දෙකෙන්ම යන්නේ එකම ධාරාවය. n (ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය) ද සමානය. එමනිසා A වැඩිනම් V_d අඩුය. එමනිසා (B) සත්‍යය.
නළ දෙකක් තුළින් ජලය ගලා යාම සලකන්න. මහත නළයක ජලය ගලා යන්නේ සෙමිනි. වේගය අඩුය. සිහින් නළයක වේගය වැඩිවේ. නමුත් ඒකක පරිමාවකට අල්ලන ජල ස්කන්ධය වෙනස් විය නොහැක. නළ දෙකක ජලය ගලා යෑම සැළකුවේ නම් පිළිතුර ඉතා පහසුවෙන් ලබාගත හැකිය.

45. ප්‍රස්තාරය දුටු සැණින්ම වගන්තිවල හරි වැරදි බව වටහා ගත හැකිය. (A) සත්‍ය බව බැලූ බැල්මටම පෙනේ. මුල් දිගට ආපසු පැමිණියේම නම් විතතිය ශූන්‍ය විය යුතුය. කාර්යය සමාන වන්නේ වක්‍රය හා විතති අක්ෂය අතර ඇති වර්ගඵලයටය. එමනිසා දිග වැඩිවීමේදී කරනු ලැබූ කාර්යය වැඩි බව පැහැදිලිවම පෙනේ. එබැවින් (B) අසත්‍යය.
මෙය P - V වක්‍රයක් මෙනි. $P\Delta V$ ගුණිතයෙන් කාර්යය ලැබෙන්නා සේම මෙහිදී $F\Delta e$ ගුණිතයෙන් කාර්යය ලැබේ. දිග වැඩිවීමේදී හා අඩුවීමේදී අදාල කාර්යයන් අසමාන නිසා මෙම කාර්යයන් ගේ වෙනස තාපය බවට හැරේ. නිපදවෙන තාපය සමාන වන්නේ වක්‍ර අතර ඇති (වක්‍ර වලින් මායිම් වූ) වර්ගඵලයටයි.
මේවා ගැන නොසිතුවත් (C) වගන්තියේ ඇත්තේ තාපය ජනනය විය හැකිය යන්න නිසා එය සත්‍ය බව තර්කයෙන් තොරව වුවද නිගමනය කළ හැක.

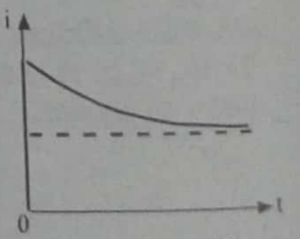


46. සූත්‍රිකාව රත් කරන විට එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන බව ඕනෑම කෙනෙක් දන්නා කරුණකි. ඒ හේතුව නිසාම (R වැඩිවන නිසා) ප්‍රභවයෙන් ඇදගන්නා ජවය (නැතිනම් ධාරාව) ක්‍රමයෙන් අඩුවී නියත විය යුතුය. R වැඩිවන විට V^2/R අඩුවේ. සූත්‍රිකාව උපරිම දීප්තියට ලගා වූ පසු ප්‍රතිරෝධය වෙනස් නොවන නිසා බල්බයේ ක්ෂමතාව නියතයක් වේ.
මෙහිදී පොඩි ප්‍රායෝගික ගැටළුවක් මතුවේ. බල්බය දැල්වීම සඳහා ස්විචය දමන විට ඇදගන්නා ධාරාව ඇත්තටම ආරම්භ වන්නේ ශූන්‍යයේ සිටය. පරිපථයේ ප්‍රේරකතාවක් (මෙය දැනගැනීම අවශ්‍ය නැත) නොමැති නම් ස්විචය දැමූ විගසම ධාරාව ශූන්‍යයේ සිට යම් අගයයක් කරා වැඩිවේ. ඕනෑම පරිපථයක යම් ප්‍රේරකතාවක් (inductance) ඇති නිසා ධාරාව ශූන්‍යයේ සිට උපරිම අගය කරා යෑමට සුළු කාලයක් ගත වේ. ධාරිත්‍රකයක් කෝෂයකට සම්බන්ධ කළවිට එය මුළුමනින්ම ආරෝපණය වීමට යම් සුළු කාලයක් ගතවීම මෙයට සමානය.
එමනිසා යම් දරුවෙක් මෙම ක්‍රියාව සළකා (B) වගන්තිය අසත්‍ය බවට නිගමනය කළ හැකිය. එම තර්කයෙන් වැරැද්දක් නැත.

(C) නම් නිවැරදි බව එක එල්ලේ ම පෙනේ. ආලෝකය විහිදුවත් තාපය විමෝචනය කළත් සියල්ලම විද්‍යුත් චුම්බක තරංග වේ. මෙම ප්‍රශ්ණය සඳහා (5) හා (3) යන උත්තර දෙකම නිවැරදි බවට සළකා ඇත. ඒ (B) වගන්තියේ ඇති අවිනිශ්චිත බව නිසාය.



ප්‍රායෝගික i-t විචලනය



සෛද්ධාන්තික i-t විචලනය

Scanned by CamScanner

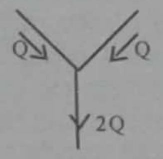
47. මෙවැනි ගැටළු ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්ණ පත්‍රවල ඇත. i/B බලය, බරට සමාන විය යුතුය. පහළ කම්බියේ ගලන ධාරාව නිසා h උසකදී ඇතිවන චුම්බක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය, $\frac{\mu_0 I}{2\pi h}$

කෙළින්ම, i/B , mg ට සමාන කරන්න.

$$\frac{1 / \mu_0 I}{2\pi h} = m / g \qquad h = \frac{\mu_0 I^2}{2\pi mg}$$

B සඳහා ප්‍රකාශනය වෙනමම ලිවීමේ අවශ්‍යතාවයක් නැත. කෙළින්ම i/B ප්‍රකාශනයට ආදේශ කරන්න.

48. මෙයට සම්මත සමීකරණ ලියමින් විසඳීමට අවශ්‍ය නැත. බාහු සියල්ලම සාදා ඇත්තේ එකම ද්‍රව්‍යයකිනි. වර්ගඵලය හා දිගද එක හා සමානය. ඉතින් ඒවා ලියන්නේ කුමකට ද ? අනෙක් කරුණ නම් සමමිතිය නිසා Y හැඩයේ උඩ බාහු දෙකේ ගලන තාප සීඝ්‍රතා එකමය. දෙපැත්තෙන් එන තාප සීඝ්‍රතා එකතු වී පහළ පාදයට ඇතුලු වේ.
ඉතින් සන්ධියේ සන්ධියේ උෂ්ණත්වය T නම්,



$$2(T_1 - T) = T - T_0$$ ලෙස කෙළින්ම ලිවිය නොහැකි ද ?

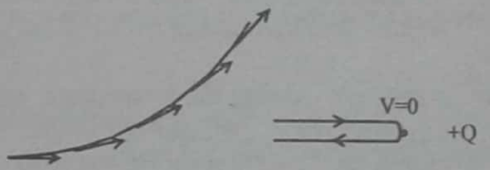
තාප සන්නායකතාව, හරස්කඩ වර්ගඵලය හා දිග ලිය ලියා ඉන්නේ කුමකට ද ?

$$2T_1 - 2T = T - T_0$$

$$T = \frac{2T_1 + T_0}{3}$$

49. මෙය ඉතාම පහසු ප්‍රශ්ණයකි. තියෙන්න තිබුනේ ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ මුලින්ය. වර්ග මධ්‍යන මූල ප්‍රවේගය $\propto 1/\sqrt{M}$ බව ඔබ දනී. එමනිසා ගණනයන් කිරීම අවශ්‍ය නැත. අනුපාතය යට ඇත්තේ හයිඩ්‍රජන් අණුවල වර්ග මධ්‍යන මූල ප්‍රවේගයයි. එය O_2 හි එම අගයට වඩා විශාල විය යුතුය. එමනිසා උත්තරය (4) ය. වරදිනවානම් වැරදෙන්නේ 4 හා $1/_4$ අතරය. අනුපාතයේ උඩ සහ යට ඇත්තේ කුමක්දැයි පරික්ෂාකාරීව බැලිය යුතුය.

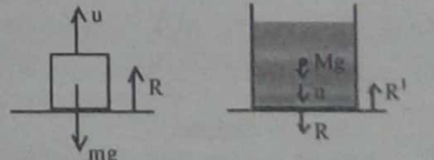
50. මෙයට සමීකරණ ලිවීම අවශ්‍ය නැත. ධන ආරෝපණයක් තවත් ධන ආරෝපණයක් කරා ළංවීමේදී වේගය අඩුවේ. ඒ ආරෝපණ දෙක අතර ඇති ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලය නිසාය. +q , +Q සමීපතම දුරට පැමිණ ඈත්වීමේදී නැවත වේගය වැඩිවේ. එබැවින් කිසිම කථාවකින් තොරව නිවැරදි විය යුත්තේ (3) වක්‍රයයි. තෝරාගැනීමට ඇත්තේ (3) හා (4) අතරයි. අනෙක් විචලනයන් නිවැරදි නොවන බව තීරණය කිරීමට ඔබට හැකි විය යුතුය. +q , +Q කරා එක එල්ලේම මුහුණට මුහුණලා පැමිණියේ නම් සමීප වන ආසන්නතම දුරේදී වේගය ක්ෂණිකව ශූන්‍ය වේ. නමුත් මෙහිදී +q ආරෝපණය ගමන් කරන්නේ ඇතින් නිසා සමීප වන ආසන්නතම අවස්ථාවේදී වේගය අවම අගයක් ගත්තත් එය ශූන්‍ය නොවේ.
α අංශුවක් න්‍යෂ්ටියක් වෙත ලංවීම ඉහත අවස්ථාවට හොඳ ප්‍රායෝගික නිදසුනකි. මෙහිදී ප්‍රවේගය ඇඳීමට බැරිය. ප්‍රවේගයේ දිශාව මොහොතින් මොහොත වෙනස් වේ. නමුත් ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය (වේගය) ඇඳීමට හැකිය. රදෆර්ඩ් පරමාණුවේ ආකෘතිය පිළිබඳව තොරතුරු සොයා ගත්තේ මේ අන්දමිනි. විශේෂයෙන් ඉහත දෙවන රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සමහර α අංශු නැවත හැරී අවේය.



ඒ අනුව පරමාණුව තුළ ධන ආරෝපණය කේන්ද්‍රගතවී ඇති බව රදෆර්ඩ් නිගමනය කළේය. ඔහුගේ වචන වලින් ප්‍රකාශ කළොත් ''මෙය හරියටම උණ්ඩයක් ටිෂුයි කොළයකට එල්ල කළ විට එය ආපසු හැරී යෑමකට සමානය''

51. මෙහිදී බැලිය යුත්තේ පහත කරුණුය.
(i). අයිස් සම්පූර්ණයෙන් ජලය බවට පත්වීමට ගතවන කාලයට වඩා ජලය වාෂ්ප බවට පත්වීමට ගතවන කාලය සෑහෙන පමණකින් (හත් ගුණයක් පමණ) වැඩිවිය යුතුය. මෙයින් (2) හා (3) ඉවත් කළ හැක. (5) නිවැරදි නොවන බව නිකම්ම පෙනේ. ඒ අයිස් , ජලය බවට පත්වන තෙක් උෂ්ණත්වය නියත විය යුතු බැවිනි.
(ii). ජලයේ හා ජල වාෂ්පවල වි.තා.ධා. එකම විය නොහැක. ජලය ද්‍රවයකි. ජල වාෂ්ප වායුවක් මෙනි. එමනිසා අදාල කොටස් දෙකෙහි අනුක්‍රමණ එකම වීමට බැරිය. එමනිසා නිවැරදි වන්නේ (1) වක්‍රයයි. වායුවක වි.තා.ධා. ද්‍රවයකට වඩා අඩුය. එමනිසා ජල වාෂ්ප සඳහා අනුක්‍රමණය ($\Delta\theta/\Delta t$) වැඩිය.
මෙහිදී සංවෘත භාජනයක් තුළ ජලය වාෂ්ප වන විට පීඩනය නියතව තබා ගන්නේ කෙසේද යන්න ප්‍රශ්ණයක් විය හැකිය. සංවෘත භාජනය චලනය වන පිස්ටනයකින් සමන්විත විය හැක. එවිට පිස්ටනය එසවී පරිමාව වැඩිවී පීඩනය නියතව තබා ගත හැකිය. 1996 - 59 බලන්න.

52. මෙය පරික්ෂා කර ඇත. සිලින්ඩරය ක්‍රමයෙන් ජලය තුළට ගිලෙන විට A දුනු තරාදියේ පාඨාංකය අඩුවේ. ඒ අඩුවීමට සමාන ප්‍රමාණයකින් B තරාදියේ පාඨාංකය වැඩිවේ. සිලින්ඩරය සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලුණු පසු තරාදිවල තිබූ පාඨාංක වෙනස් නොවේ. සම්පූර්ණයෙන් ගිලුනු පසු සිලින්ඩරය මත ක්‍රියා කරන උඩුකුරු තෙරපුම හා ජලය මත ක්‍රියා කරන යටිකුරු තෙරපුම වෙනස් නොවේ. සිලින්ඩරය බීකරයේ පතුල තුළ නිසල වූ විට A දුනු තරාදියේ පාඨාංකය ශූන්‍ය වේ. ඒ සිලින්ඩරය සම්බන්ධ කර ඇති තන්තුව හැකිලෙන බැවිනි. එවිට B තරාදියේ පාඨාංකය m + M විය යුතුය. දැනගැනීම සඳහා m , පතුළ මත ඇති විට සිලින්ඩරයේ සහ බීකරයේ නිදහස් වස්තු බල පහත දක්වා ඇත.



$$R + u = mg \qquad R' = Mg + R + u$$
$$R' = Mg + mg$$

තවත් වැදගත් කරුණක් වන්නේ ඕනෑම මොහොතක A හා B හි පාඨාංකබල එකතුව M + m විය යුතු බවයි. (2) වන සටහනෙහි එය සාක්ෂාත් වී ඇති බව වටහා ගන්න. ඒ අන් කිසිවක් නිසා නොව සිලින්ඩරය හා ජලය පිරී බඳුන එක්ව ගත් කළ ඒවා මත පහළට ක්‍රියා කරන්නේ ඒවායේ බර පමණක් වීමයි.

Scanned by CamScanner

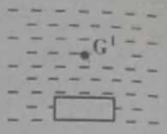
උඩුකුරු තෙරපුම හා එහි සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ප්‍රතික්‍රියාව වන යටිකුරු තෙරපුම ද, බීකරයේ පතුලේ m මත ඇති ප්‍රතික්‍රියාව සහ m ගෙන් බීකරයේ පතුල මත පහළට ක්‍රියා කරන සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බලයද එකිනෙකින් නිෂේධනය වී යයි. 1998 - 58 බලන්න.

53. මෙහි (A) හා (B) වගන්තිවල ප්‍රශ්ණයක් තිබිය නොහැක. ඒවා සාමාන්‍ය දැනීමය. (A) සත්‍යය. පහළට වැටෙන විට කුට්ටියේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය අඩුවේ. ජලය තිබූ විට දුස්ස්‍රාවී බලවලට විරුද්ධව කාර්යයන් කළ යුතු නිසා ජලය තිබුණේ නම් කුට්ටියේ චාලක ශක්තිය A හි දී ටිකක් අඩුවේ. එමනිසා (C) අසත්‍යය. (B) ගැන කිව හැක්කේ කුමක් ද ? ජල මට්ටම වෙනස් නොවී තිබුනත් කුට්ටිය පහළට වැටෙන විට ඒ ඉඩ ගැනීමට පහළින් ඇති යම් ජල ප්‍රමාණයක් ඉහළට යා යුතුය. එමනිසා ජලයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ස්වල්පයකින් වැඩිවේ.

තවත් සරල විදිහකට මේ දෙස බැලිය හැක.

කුට්ටිය ඉහළ ඇති විට ජලය පමණක් සලකන්න.

කොටුවෙන් පෙන්වා ඇති කොටසේ ජලය නැත. එමනිසා පළමු අවස්ථාවේ ජලයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ජල පරිමාවේ හරි මැද නැත. එය පොඩ්ඩක් පහළින් පිහිටා ඇත. (උඩ ජල ප්‍රමාණයක් නැති නිසා)



කුට්ටිය පහළට වැටුණු පසු ජලයේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටන්නේ හරි මැද්දට ටිකක් ඉහළිනි. ඒ යට ජල ප්‍රමාණයක අඩුවක් තිබෙන බැවිනි. එබැවින් G^1, G ට ඉහළින් පිහිටයි. එනම් ජලයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය වැඩිවී ඇත.

54. පරිණාමකයක් පිළිබඳ වගන්ති 4 ක් හා ප්‍රකාශනයක් අඩංගු වේ. (1) නිවැරදි ලෙස හැඟුනත් ප්‍රවේශම් වන්න.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$ වේ. එමනිසා (1) වැරදිය.

(2) වැරදි බවට පෙරත් පරීක්ෂා කර ඇත. සරල ධාරා ප්‍රභව වලට පරිණාමක වැඩකරන්නේ නැත. (3) හා (4) ද අසත්‍යය. ද්විතීයිකය භාරයකට සම්බන්ධ කරනු ලැබූ විට ගලන ධාරාව අනිවාර්යයෙන්ම භාර ප්‍රතිරෝධය මත රඳා පැවතිය යුතුය. පරිණාමකයේ මධ්‍යය ප්‍රධාන වශයෙන් රත් වන්නේ සුළි ධාරා නිසාය. එමනිසා (4) ද වැරදිය. (5) නිවැරදිය. මධ්‍යය ඉවත් කළහොත් චුම්බක ස්‍රාවය ද්විතීයික හරහා යෑම හීන වන නිසා V_2 අඩුවේ.

55. මෙය හැමදාම අසන ප්‍රශ්ණයකි. ධන ආරෝපණයක් මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවට සමානය. $E = -\Delta V/\Delta x$ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය විභව අනුක්‍රමණයේ සෘණ අගයට සමානය. පළමුව V නියතය. එවිට $E = 0$ වේ. ඊළඟට V ට සෘණ අනුක්‍රමණයක් ඇත. එමනිසා E ධන අගයක් ගත යුතුය. නැවත V නියතය. ඒ අනුව E ශූන්‍ය වේ. අවසාන වශයෙන් V ට ධන අනුක්‍රමණයක් ඇත. ඒ අනුව E සෘණ වේ. සැළකිය යුතු අනෙක් කරුණ වන්නේ සෘණ අනුක්‍රමණයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය වැඩිවීමයි. එම රේඛාවේ බෑවුම වැඩිය. එමනිසා ඊට අදාල E හි අගය වැඩිවිය යුතුය. නිවැරදි වරණය (2) ය. තවද E සෘණ ව පවතින කාලය වැඩිය. 2000 - 55 බලන්න.

56. මෙයට නම් ගණනය කිරීම් කළ යුතුය. මුලින් ප්‍රභවය නිශ්චලය. නිරීක්ෂකයා (මෝටර් රථය) ප්‍රභවය වෙතට පැමිණේ. ඊට පසු මෝටර් රථය ප්‍රභවයක් ලෙසට ක්‍රියා කර ධ්වනි ප්‍රභවය නිරීක්ෂකයා තත්ත්වයට පත්වේ. මුලින් මෝටර් රථයට දැනෙන සංඛ්‍යාතය, $f^1 = 1(320+20)/320$

ඊටපසු ධ්වනි ප්‍රභවයට දැනෙන සංඛ්‍යාතය,

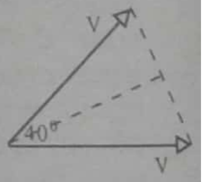
$$f^{11} = \frac{(320+20)}{320}\ \frac{320}{(320-20)} = \frac{340}{300} = 1.133\,\text{kHz}$$

එමනිසා නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $= 0.133\,\text{kHz} = 133\,\text{Hz}$

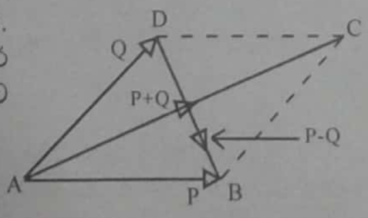
අවස්ථා දෙකම නිසාම දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය වැඩිවීමක් සිදුවිය යුතුය. 320 එකිනෙකින් කැපී යන නිසා f^1, සුළු කිරීමට යෑමේ තේරුමක් නැත.

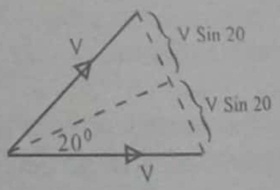
57. මෙය දෛශික දෙකක වෙනස සොයා ගත යුතු ප්‍රශ්ණයකි. බල දෙකක් ඇසුරෙන් මෙවැනි ප්‍රශ්ණයක් පසුගිය ප්‍රශ්ණ පත්‍රයක දී ඇත. 1986 - 29 බලන්න, 1981 - 34 බලන්න.

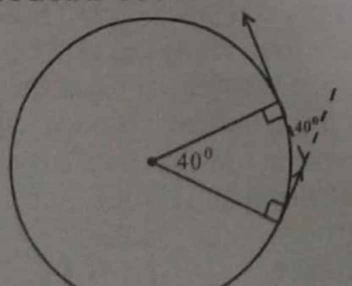
දෛශික දෙකෙහි වෙනස ලබාදෙන්නේ තිත් ඉරෙන් දක්වා ඇති පාදයෙන්ය.



දෛශික දෙකෙහි එකතුව ලබාදෙන්නේ AC මගිනි. වෙනස ලබාදෙන්නේ QP හෝ PQ මගිනි. එමනිසා පිළිතුර 2V Sin 20 ය. ප්‍රවේග දෙක අතර කෝණය 40^0 වන බව පහත සරල ජ්‍යාමිතියෙන් පෙනේ.

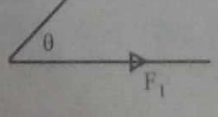






1986 - 29 ප්‍රශ්ණය

රූපයේ පෙන්වා ඇති F_1 සහ F_2 එනම්, F විශාලත්වය ඇති බල දෙක අතර කෝණය θ නම් $F_2 - F_1$ හි විශාලත්වය වන්නේ,



$2\,F \sin \theta/2$

Scanned by CamScanner

58. මෙම ප්‍රශ්නය වටහා ගතහොත් ගණනය සරළය. 60 mm , කාචයේ නාභි දුර ලෙස හඳුනාගතහොත් වැඩි ලේසිය. 60 mm ට ඇතින් තැබුවහොත් ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන්නේ ඇසට පිටුපසිනි. විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් පෙනීමට නම් වස්තුව කාචය සහ නාභිය අතර තැබිය යුතුය. 50 mm ට අඩුවෙන් තැබූ විට ඔහුට නොපෙනෙන්නේ එවිට සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බය ඔහුගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරට වඩා සමීපව සෑදෙන නිසාය. එහම් 50 mm ක දුරකින් වස්තුවක් තැබූ විට එහි ප්‍රතිබිම්බය සෑදිය යුත්තේ ඔහුගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරේදීය. කාචයට කාච සමීකරණය යෙදූ විට,

$$\frac{1}{D} - \frac{1}{50} = \frac{-1}{60} \qquad \frac{1}{D} = \frac{10}{60 \times 50} \qquad D = 300\ mm$$

මේ කිසි තර්ක නොසිතුවත් දී ඇත්තේ දුරවල් දෙකක් පමණි. ඒ අනුව වුවත් 60 mm නාභි දුර ලෙස හා 50 mm වස්තු දුර ලෙස ද සිතිය හැක. (කට්ටකමකින්). වස්තු දුර, නාභි දුරට වඩා වැඩිවිය නොහැක. ඒ ප්‍රතිබිම්බය ඇස ඉදිරියෙන් සෑදිය යුතු බැවිනි. අනෙක් කරුණ නම් පුද්ගලයාගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 250 mm ට වඩා වැඩිවිය යුතුය. එය සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකුගේ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර 250 mm නිසාය. ඒ අනුව නිවැරදි උත්තර වන්නේ 300 හෝ 350 ය.

59. මෙහි (A) හා (B) වගන්ති දෙක පෙර පරීක්ෂා කර ඇත. (1990- 57) පොකුණක පාවෙන ඔරුවක් තුල ඇති ගලක් පොකුණට විසිකිරීමේ ගැටළුවක් ද පෙර ප්‍රශ්ණ පත්‍රයක ඇත. ගල කුඩා බීකරය තුල ඇති විට විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව සමානුපාත වන්නේ එහි බරටය. නමුත් ගල ජලයේ ගිළුණු විට විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව සමානුපාත වන්නේ එහි පරිමාවටය. එබැවින් h හි වෙනස සමානුපාත වන්නේ
m_1 හා m_1/ρ_1 අතර ඇති වෙනසටය. (m_1 = ගලෙහි ස්කන්ධය , ρ_1 = ගලෙහි ඝනත්වය)
$m_1 > m_1/\rho_1$ නිසා ගල පිටතට ගෙන ජලය තුළට දැමූ විට h අඩුවේ.
ලී කැබැල්ල ජලය තුළට දැමූ විට එය පාවෙන නිසා අවස්ථා දෙකේදීම විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව සමානුපාත වන්නේ එහි බරටය. එමනිසා ලී කැබැල්ල ජලයට දැමූ විට h වෙනස් නොවේ. ගල හා ලී කැබැල්ල දෙකම බීකරය තුළ ඇති විට විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව සමානුපාත වන්නේ $m_1 + m_2$ ටය. (m_2 = ලීයේ ස්කන්ධය) ගිළුනු පස් විස්ථාපනය වන ජල පරිමාව සමානුපාත වන්නේ,

$$\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} \text{ ටය. } (\rho_2 = \text{ලීවල ඝනත්වය})$$

එබැවින් h හි ඇතිවන වෙනස සමානුපාත වන්නේ,

$$m_1 + m_2 - \left(\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2}\right) \text{ ටය.}$$

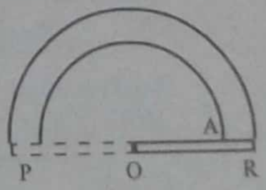
$$\underbrace{m_1 - \frac{m_1}{\rho_1}}_{+\text{ ය.}} + \underbrace{\left(m_2 - \frac{m_2}{\rho_2}\right)}_{-\text{ ය.}} \text{ ටය.} \quad m_2 < m_2/\rho_2 \text{ නිසා}$$

එමනිසා මුළු එකතුව ධන ද ඍණ ද කියා නිගමනය කළ නොහැක. (නිශ්චිත අගයක් නොදන්නා නිසා) මුළු එකතුව ධන නම් h අඩුවේ. ඍණ නම් h වැඩිවේ. එබැවින් නිවැරදි වන්නේ (A) හා (B) පමණි.

60. පසුගිය වසරේ 60 වන ප්‍රශ්නයට සාපේක්ෂව මෙය බොහෝ පහසුය. සන්නායකයේ OA හරහා ප්‍රේරිත වි.ගා. බලය නියතයක් බව ඔබ දන්නා කරුණකි. එය කිහිප අවස්ථාවකදී පරීක්ෂා කර ඇත. සන්නායකය කරකැවෙන මුළු පෙදෙස පුරාම චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඇති බැවින් මෙය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් වටා කරකැවෙන සන්නායකයකි. 1989 - 38 බලන්න.
ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයකින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක කරකැවෙන සන්නායකය දෙකෙළවර ප්‍රේරණය වන වි.ගා. බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් පවා අසා ඇති ප්‍රශ්ණ ඇත. ඒ අනුව ඉතිරි වන්නේ (1) සහ (4) පමණි.
ධාරාව ගලන්නේ වටයකදී එක් අර්ධයක පමණක් බව රූපය බැලීමෙන්ම පෙනේ. ඒ සන්නායකය PQR ස්පර්ශ කරන්නේ වට භාගයකදී පමණක් වන නිසාය. නමුත් (1) හා (4) දෙකෙහිම මෙම ගුණය ඇත. එමනිසා එම කරුණින් පමණක් නිවැරදි උත්තරය ලබාගත නොහැක. PQR සන්නායකයට ප්‍රතිරෝධයක් ඇති නිසා OA සන්නායකයේ A කෙළවර R සිට P කරා යන විට ධාරාව ක්‍රමයෙන් අඩුවිය යුතු බවත් පැහැදිලි විය යුතුය. ඒ PQR සන්නායකයේ ප්‍රතිරෝධය ක්‍රමයෙන් පරිපථයට එක් වන බැවිනි. E නියත නිසා සංවෘත පරිපථ කොටසේ ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන විට එහි ගලන ධාරාව අඩු විය යුතුය. දැන් ප්‍රශ්ණය ඇත්තේ ධාරාව අඩු වන්නේ රේඛීයව ද (4 හි මෙන්) නැත්නම් වක්‍රාකාරව ද (1 හි මෙන්) ලෙසද යන්නය. මෙය කෙටියෙන් විසඳන්නේ මෙසේය.
OA , t කාලයකදී θ කෝණයකින් භ්‍රමණය වූයේ යැයි සිතන්න.
එවිට PQR සන්නායකයේ පරිපථයට එකතුවන චාප දිග l , $r\theta$ වේ. ($r = OA$) නමුත් $\theta = \omega t$ වේ.

ගලන ධාරාව $I \propto \underset{(\text{ප්‍රතිරෝධය})}{\frac{1}{R}} \propto \frac{1}{l} \propto \frac{1}{t} \quad (r\omega t)$

මේ අනුව පෙනෙන්නේ I සමානුපාත වන්නේ කාලයේ පරස්පරයට බවයි.
$I \propto t$ වූවා නම් I අඩු වන්නේ t සමග රේඛීයවය. නමුත් $I \propto {}^1/t$ නිසා t සමග I ප්‍රස්තාරය ක්‍රමයෙන් t සමග අඩුවන එකක් විය යුතුය. එබැවින් නිවැරදි ප්‍රස්තාරය වන්නේ (4) නොව (1) ය.



A අග්‍රය R ට ස්පර්ශව ඇති විට අවම ප්‍රතිරෝධයක් ඇත. පරිපථයට එක්වන්නේ OA හි ප්‍රතිරෝධය පමණි. A, P ට ස්පර්ශ වූ විට උපරිම ප්‍රතිරෝධය ලැබේ. සෛද්ධාන්තිකව OA දණ්ඩේ ද ප්‍රතිරෝධයක් තිබීම අවශ්‍ය වේ. නැතිනම් OA හි A කෙළවර R ස්පර්ශ කරන මොහොතේ පරිපථයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය වේ.

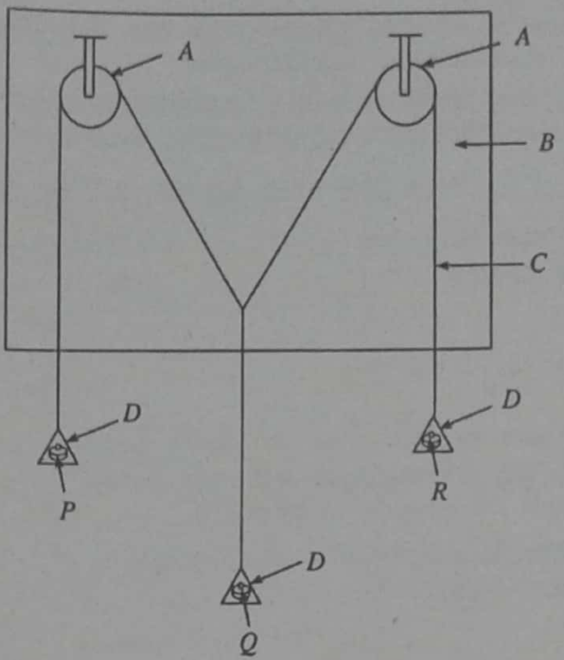
Scanned by CamScanner

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

$(g = 10 \text{ N kg}^{-1})$

1. බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා පාසල් පරීක්ෂණාගාරයක් තුළ දී භාවිත කරනු ලබන සැකැස්මක් රූපයේ දක්වේ.



A - සුමට කුඩා කප්පි

B - අල්පෙනෙත්ති මගින් සුදු කඩදාසියක් සවිකොට ඇති සිරස් අඳින පුවරුව

C - සැහැල්ලු තන්තුව

D - සැහැල්ලු තරාදි තැටි

P, Q සහ R - භාර

(a) මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතමවල ලැයිස්තුවක් දෙන්න.

විහිත චතුරස්‍රය, රූල හෝ තල දර්පණ කැබැල්ලක්, විහිත චතුරස්‍රය සහ රූල හෝ තල දර්පණ කැබැල්ලක්, කව කටුව සහ රූල හෝ තල දර්පණ කැබැල්ලක්, කව කටුව සහ විහිත චතුරස්‍රය හෝ විහිත චතුරස්‍රය සහ කවකටුව --01

(b) කප්පිවල ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය හැකි දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරනුයේ කෙසේ ද?

මැද භාරය (හෝ ඕනෑම එකක්) ඇද/විස්ථාපනය කොට එය නැවත මුල් පිහිටීමට පැමිණේදැයි බලන්න. හෝ

පද්ධතියට විස්ථාපනයක දී නැවත එය මුල් පිහිටීමට පැමිණේදැයි බලන්න. --01

(c) ඉහත සැකැස්ම ඔබ හට සකසා දී ඇත්නම් බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඔබ යොදා ගන්නා පියවර ලුහුඩින් දක්වන්න.

1. විහිත චතුරස්‍රය තන්තුවලට ලම්බකව තබා එක් එක් ආනත තන්තුවේ පිහිටීම/ප්‍රක්ෂේපණය, තිත්/ලකුණු/ලක්ෂ්‍ය දෙකක මගින් කඩදාසිය මත සළකුණු ලබාගන්න.
   තල දර්පණ කැබැල්ල භාවිත කරන්නේ නම්,
   තන්තුවලට යටින් තල දර්පණ කැබැල්ල තබා තන්තු හරහා කෙළින් බලමින් ඒවාහි ප්‍රතිබිම්බවල දෙකෙළවර පිහිටීම තිත්/ලකුණු/ලක්ෂ්‍යය දෙකක් මගින් සළකුණු කර ගන්න.
2. (කඩදාසිය අඳින පුවරුවෙන් ගලවන්න.) සළකුණු කරගත් අදාළ ලක්ෂ්‍ය හරහා යන සරළ රේඛා අඳින්න. මෙම සරළ රේඛා හමුවන ලක්ෂ්‍යයේ සිට (මෙම ලක්ෂ්‍යය රූපයේ නම් කළ හැකිය.) P හා R භාරවලට සමානුපාත ලෙස දිග දෙකක් අනුරූප රේඛාවල සළකුණු කර ගන්න.
3. සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කර රේඛා හමුවන ලක්ෂ්‍යය හරහා යන විකර්ණයේ දිග මැන ගන්න.
4. විකර්ණයේ දිගට අනුරූප වන බර/බලය සොයා ගන්න. මෙය Q ට සමාන දැයි බලන්න.
5. විකර්ණයේ දිශාව සිරස දැයි බලන්න. නැතහොත් Q භාරයට සම්බන්ධ කොට ඇති තන්තුවේ සළකුණු කොට ගත් දිශාවට ඇත්දැයි බලන්න. —03

(ඕනෑම නිවැරදි පිළිතුරු හතරක් - ලකුණු 03 ;
ඕනෑම තුනක් - ලකුණු 02, ඕනෑම දෙකක් ලකුණු 01)

Scanned by CamScanner

(d) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සැහැල්ලු තන්තු භාවිත කළ යුතු ය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

තන්තුවල ආතති එල්වා ඇති භාරවල බරට සමාන විය යුතුය. (හෝ) තන්තු කොටසක් දිගේ ආතතිය එකම විය යුතුය. (හෝ) බල සමාන්තරාසුයේ පැති P හා R භාරවලට පමණක් අනුරූප විය යුතුය.
තන්තු සැහැල්ලු නොවේ නම් යන්න පාදක කොට ගෙන පහත පිළිතුරු වලින් එකක්ද ලිවිය හැක.
තන්තුවල ආතත එල්වා ඇති භාරවල බරට සමාන නොවේ. (හෝ) තන්තු කොටසක් දිගේ ආතතිය එකම නොවේ. (හෝ) බල සමාන්තරාසුයේ පැති P හා R භාරවලට අනුරූප නොවේ. —01

(e) සමාන්තරාස්‍රය නිවැරදිව සම්පූර්ණ කිරීමෙන් පසුව අදාළ විකර්ණයේ දිශාව හරියටම සිරස් නොවන බව ශිෂ්‍යයෙකුට පෙනී ගියේ ය. මෙයට හේතුවක් දෙන්න.

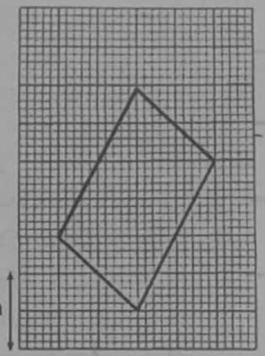
කප්පිවල ඝර්ෂණය නිසා /කප්පි හා තන්තු අතර ඇති ඝර්ෂණය නිසා (හෝ) කප්ප /තන්තු නිදහසේ චලනය විය නොහැකි නිසා හෝ තන්තු සැහැල්ලු නොවන නිසා (හෝ) කප්පි එකම තලයක /ඒක තල නොවන නිසා. —01

(f) තුලා තැටි සැහැල්ලු නොවේනම් මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදි ව සිදු කිරීම සඳහා ඔබ කළ යුත්තේ කුමක් ද?

තුලා තැටිවල බර මැන ඒවා අනුරූප බර P, Q සහ R ට එකතු කරන්න. (හෝ) තුලා තැටි නොමැතිව භාර පමණක් තන්තුවල එල්ලන්න. —01

(g) ශිෂ්‍යයෙකු විසින් මෙම සැකසුම, ගලක බර සෙවීම සඳහා භාවිත කරන ලදී. බල සමාන්තරාස්‍රයේ අදළ පැති රූපයේ පෙන්වා ඇත. ගලෙහි බර අගයන්න (1 cm = 2 N).

[සමාන්තරාස්‍රය නිවැරදිව සම්පූර්ණ කිරීම සැඳහා - ලකුණු 01,
6 N (0.6 kg) අගයට - ලකුණු 01



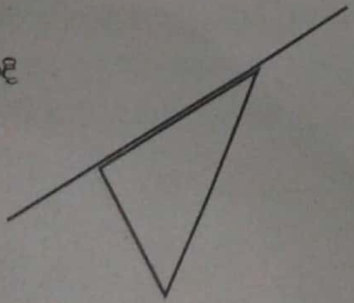
—02

<u>ප්‍රශ්ණයේ විවරණය</u>

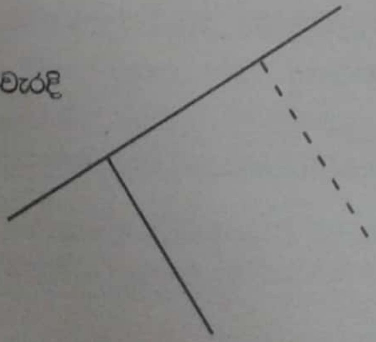
ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න අතරින් බොහෝ දරුවන් අඩුම ලකුණු ලබාගෙන තිබුනේ මේ ප්‍රශ්නයටය. විෂය නිර්දේශයේ මෙම පරීක්ෂණය ඇත්තේ මුලටම නිසාත් මෙම ප්‍රශ්නය බලාපොරොත්තු නොවූ නිසාත් බොහෝ දරුවන් මෙම ප්‍රශ්නයට බැන වදින්නට ඇති. නමුත් මෙම පරීක්ෂණය ඇත්තටම කර තිබුනේ නම් (කලු ලෑල්ලේ නොව) මෙහි බොහෝ ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු ලිවිය හැකිව තිබුණි. සමහර උත්තර සාමාන්‍ය දැනීමෙන් ලිවිය හැක. ප්‍රශ්නයේ අගට කියවාගෙන යන විට මුල් කොටස් වල පිළිතුරු වලට ඉගි ඒවාහි ඇත. උදාහරණයක් වශයෙන් (e) කොටසේ සමාන්තරාස්‍රයක් ගැන හා විකර්ණයක් ගැන කථා කරයි. අවසාන කොටසේ සමාන්තරාස්‍රයේ පැති පවා ඇඳ ඇත. මේවා බලන විට පරීක්ෂණයෙන් කරන්නේ මොනවාද කියා click විය යුතුය.

(a) මෙහි පරීක්ෂකවරුන් බලාපොරොත්තු වූ උත්තරය විහිත චතුරස්‍රය හා රූල (කෝදුව) පමණි. සමහර ළමයි අයිතම ලැයිස්තුවක් පිළියෙල කොට තිබුණි. පැන්සල, තුලාව, පඩි පෙට්ටිය, කෝණමානය ආදි දන්නා සියලු දෑ ලියා තිබුණි. පැන්සලක් නම් අවශ්‍ය බව සැබෑවකි. නමුත් පැන්සල්/පෑන් අයිතම ලැයිස්තුවලට සාමාන්‍යයෙන් එක් කළාට ඒවා ගණන් නොගන්නේ ඒවා අත්‍යාවශ්‍යයෙන්ම තිබිය යුතු නිසාය. තුලා තැටිවල බර සොයා ගැනීමට තුලාවක් අවශ්‍යය. නමුත් තුලා තැටි සැහැල්ලු කියා ප්‍රශ්නයේ මුලින් දී ඇත. පරීක්ෂණය කිහිප වතාවක් කරන්නේ නම් පඩි පෙට්ටියක් අවශ්‍යය, විවිධ භාර දැමීට සඳහා, කෝණමානය අවශ්‍ය වන්නේ කුමකටද කියා සිතා ගත නොහැක. භෞතික විද්‍යාවේදී වැරදි උත්තර වලට ලකුණු නොකපන නිසා දන්නා සියලු දේ ලිව්වාට වැරැද්දක් කිව නොහැකිය. නමුත් ඒ ලැයිස්තුවේ අවශ්‍ය දෑ තිබිය යුතුය.
සාමාන්‍ය ක්‍රමය යටතේ මෙම පරීක්ෂණය කරන්නේ නම් විහිත චතුරස්‍රය අත්‍යාවශ්‍යය. විහිත චතුරස්‍රය අවශ්‍ය වන්නේ තන්තු කොටස්වල පිහිටීම ලකුණු කර ගැනීමටය. මෙහිදී සඳහන් කළ යුතු වැදගත් දෙය වන්නේ තන්තුවල පිහිටීම සලකුණු කිරීමට විහිත චතුරස්‍රය තැබිය යුත්තේ. තන්තුවට සමාන්තරව එය ඔස්සේ නොව එයට ලම්බකවයි. පහත රූප බලන්න.

වැරදි



නිවැරදි

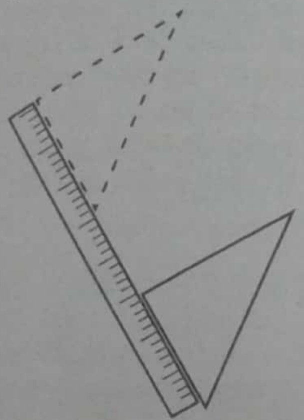


Scanned by CamScanner

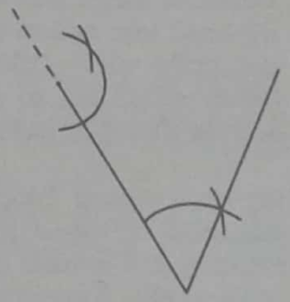
තන්තුව දිගේ විහිත චතුරස්‍රය තබා තන්තුවේ පිහිටීම සලකුණු කිරීමට වඩා තන්තුවට ලම්බකව විහිත චතුරස්‍රය සම්ප කොට ගෑවෙන නොගෑවෙන්න තබා කොළයේ තිතක් ලකුණු කොට තන්තුවේ වෙනත් තැනකදී මෙයම සිදු කොට ඒ ලක්ෂ්‍ය දෙක යා කිරීම තාක්ෂණිකව වඩා හොඳය. එවිට තන්තුව ස්වල්ප වශයෙන් හෝ එහා මෙහා යෑම/විස්ථාපනය වීම නැති කළ හැකිය. අනෙක් කරුණු නම් එවිට තිත් ලකුණු වන්නේ හරියටම තන්තුවට යටින් කෙළින්ය. එවිට සිදුවිය හැකි දෝෂය අවම වේ.

සමහර දරුවන් පිහිටුම ලබා ගැනීමට තල දර්පණ කැබැල්ලක් පාවිච්චි කරන්න කියා ලියා තිබුනි. එය සාමාන්‍ය ක්‍රමය නොවුවද එහි වැරැද්දක් සිතිය නොහැක. තල දර්පණ කැබැල්ල තන්තුවට යටින් තබා දර්පණය තුළ පෙනෙන තන්තුවේ ප්‍රතිබිම්භයේ දෙකෙළවරවල් ලකුණු කළ හැක. ඊට පසු එම ලක්ෂ්‍යය රූලෙන් හෝ විහිත චතුරස්‍රයෙන් යා කළ හැක.

මෙයින් පසුත් විහිත චතුරස්‍රය ඕනෑ කුමකටදැයි ඔබට සිතෙන්නට පුළුවන. සමාන්තරාස්‍රයේ බද්ධ පාද දෙක ඇඳ ගත් පසු සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කිරීම සඳහා ඉතිරි පාද දෙක අනුරූප පැතිවලට සමාන්තරව ඇඳ ගත යුතුය. එම සමාන්තර රේඛා ඇඳ ගැනීමට රූල හා විහිත චතුරස්‍රය අවශ්‍යය. එක් පාදයක් ඔස්සේ රූල තබා විහිත චතුරස්‍රය එය දිගේ අවශ්‍ය තැනට ඇදගෙන යා යුතුය. පහත රූපය බලන්න.



මේ නිසා තල දර්පණ කැබැල්ලක් යොදා ගත්තත් විහිත චතුරස්‍රය හා රූල අවශ්‍යය. නැතිනම් විහිත චතුරස්‍රය වෙනුවට කව කටුව භාවිත කළ හැක. කව කටුව භාවිතයෙන් සමාන්තරාස්‍රයේ ඉතිරි පාද නිර්මාණය කළ හැක. රූපය බලන්න.
රූල වෙනුවට රේඛා ඇඳීම සඳහා විහිත චතුරස්‍රය යොදා ගත හැක. ඒ අනුව කව කටුව හා විහිත චතුරස්‍රය භාවිත කළ හැක. මෙහිදී විහිත චතුරස්‍රය යොදා ගන්නේ රූලක් හැටියටය.



(b) මෙය බොහෝ දරුවන් ලියා තිබුණි. සමහරු කප්පි කරකවා බලා එය නොනැවතී කරකැවෙන්නේ දැයි බලන්න කියා ලියා තිබුණි. කිසි විටක ප්‍රායෝගිකව ඝර්ෂණය සම්පූර්ණයෙන්ම නැති කළ නොහැක. ඇත්තටම මෙම පරීක්ෂණයේදී වඩාත් වැදගත් වන්නේ කප්පිවල පෘෂ්ඨ හා තන්තු අතර ඝර්ෂණය යි. කප්පි අචලව/භ්‍රමණය නොවන ලෙස සැකසුවත් තන්තු කොටස් කප්පිවල පෘෂ්ඨ මත සුමටම ලිස්සා යයි නම් එය පමණක් පරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සෑහේ. වැදගත් වන්නේ ඝර්ෂණය නිසා තන්තුවල පිහිටීමට බලපෑමක් ඇති නොවීමට වග බලා ගැනීමය.

(c) පියවර ලිවීම එතරම් සාර්ථක නොවුණි. විශේෂයෙන්ම දී ඇති පියවරවල යටින් ඉරි ඇඳි කොටස් අනිවාර්යයෙන්ම ලිවිය යුතුය. බොහෝ දරුවන් පියවර යටතේ කඩදාසිය අල්පෙනෙත්ති වලින් සවි කරන්න/භාර යොදා පද්ධතිය සමතුලිතදැයි බලන්න/භාරයක් පහළට ඇද එය නැවත මුල් පිහිටීමට පැමිණේදැයි බලන්න. යනාදි දෑ ලියා තිබුණි. මේවා මෙහිදී ලිවීම අනවශ්‍යය සැකැස්ම ඔබට දී ඇති නිසා ඒ පිළිබඳ විස්තර ලිවීම අනවශ්‍ය වැඩකි.

පළමු වැදගත්ම පියවර වන්නේ තන්තු කොටස්වල පිහිටීම් නිවැරදිව සලකුණු කර ගැනීමය. 95 % ක්ම ළමයි ලියා තිබුනේ තන්තුවල පිහිටීම ලකුණු කර ගන්න කියාය.එය කරන්නේ කෙසේදැයි කියා කිසිම ඉඟියක් දී තිබුනේ නැත. නිකම් තන්තුවල පිහිටීම් සොයා ගන්න කියා ඕනෑම කෙනෙකුට ප්‍රකාශ කළ හැක. භෞතික විද්‍යාව හදාරන දරුවෙකුගෙන් මෙතරම් සරළ උත්තරයක් බලාපොරොත්තු විය නොහැක. අඩුම ගණනේ විහිත චතුරස්‍රය ආධාරයෙන්/භාවිත කොට තිත් තබා තන්තු කොටස් වල පිහිටීම සොයා ගන්න කියා ලියා තිබුනේ නම් එය නිවැරදි ලෙස පිළිගැනිණි.
දරුවන් කොටසක් අල්පෙනෙත්ති ගසා තන්තුවල පිහිටීම සොයාගන්න කියා ලියා තිබුණි. අල්පෙනෙත්ති ගසන්නේ නම් ඒවා තන්තුවලට කෙළින් කඩදාසියට ලම්බකව පිහිටුවිය යුතුය. විහිත චතුරස්‍රය කඩදාසිය දිගේ සිරස්ව තැබූ විට එය හරියටම කඩදාසියට ලම්බක නොවුවත් තන්තුවේ පිහිටීම නිවැරදිව ලබා ගැනීමට එය එතරම් ප්‍රශ්නයක් නොවේ. නමුත් අල්පෙනෙත්ති ගසන විට ඒවා හරියටම කඩදාසියට ලම්බක දැයි දැන ගන්නේ කෙසේද ? විහිත චතුරස්‍රය තබා එහි කඩදාසියට ලම්බකව පිහිටන දාරය දිගේ අල්පෙනෙත්ති ගසන්නේ නම් කමක් නැත. මෙම පරීක්ෂණයේදී එම නිසා අල්පෙනෙත්ති ගසන ක්‍රියාවට ලකුණු නොදීමට තීරණය කෙරිණි.
පෙර සඳහන් කළ පරිදි තල දර්පණ කැබැල්ලකින් ද මෙම වැඩය කර ගත හැක.
සමාන්තරාස්‍රයේ පාද ඇඳින විට බොහෝ දරුවන් P හා R භාරවල හෝ අදාළ භාරවල අගයයන්ට <u>සමානුපාත</u> ලෙස එම පාද ලකුණු කළ යුතු බව සඳහන් කොට තිබුනේ නැත. නිකම්ම ලියා තිබුනේ සමාන්තරාස්‍රයේ පාද දෙක ඇඳ ගන්න කියාය. සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කොට විකර්ණයේ දිග මැන ගන්න කියා නම් බොහෝ ළමයි ලියා තිබූහ. එම දිගට අදාළ බර (යොදා ගත් පරිමාණයට අනුව) ගණනය කොට එය Q හි බරට සමාන වන්නේ ද කියා සොයන්න යන්නද ලියා තිබුණි.
නමුත් විකර්ණයේ දිශාව සිරස් බව හෝ Q භාරය සම්බන්ධ කොට ඇති තන්තුවේ දිශාවට ඇද්ද යන්න පරීක්ෂා කරන්න කියා ලියා තිබුනේ ඉතා සීමිත පිරිසකි. බල සමාන්තරාස්‍ර මූලධර්මය සත්‍යාපනය කිරීමට නම් ඉහත කරුණු දෙකම නිවැරදි විය යුතුය. විශාලත්වය හා දිශාව යන කරුණු දෙකම නිවැරදි විය යුතුය.
ඇත්තටම තන්තුවල පිහිටීම් ලකුණු කර ගන්නා විට Q භාරය එල්ලා ඇති තන්තුවේ ද පිහිටුම සලකුණු කර ගත යුතුය. කඩදාසිය ඉවතට ගෙන සමාන්තරාස්‍රය ඇඳින විට සිරස් දිශාව පිළිබඳ ගිනච්චක් එහි නැත. Q භාරය එල්ලා ඇති තන්තුව සලකුණු කළේ නම් ඕනෑම පැත්තකම හරවා කඩදාසිය මත අවශ්‍ය දෑ කළ හැක.

Scanned by CamScanner

(d) මෙයට ඉතාම ජනප්‍රිය උත්තරය වූයේ තන්තු බර නිසා පරීක්ෂණයේ දෝෂ ඇති වේ යන්නය තන්තු සැහැල්ලු බව ප්‍රශ්නයේ ම දී ඇත. එම නිසා තන්තුවල සැහැල්ලු හෝ බර ගැන කථා කිරීම ප්‍රශ්නයේම කොටසකි. උත්තරය ඊට වඩා ටිකක් එහාට යා යුතුය තන්තු සැහැල්ලු හෝ බර නොවීම නිසා ඇති වන ඵලය ගැන කථා කළ යුතුය. සමාන්තරාස්‍රයේ පාදවලින් අප නිරූපණය කරන්නේ භාරවල බරයි. එමනිසා තන්තුවල ආතති අනුරූප භාරයේ බරට සමාන විය යුතුය. එබැවින් මේ පිළිබඳ යමක් සඳහන් කළ යුතුය. තන්තුවල බර භාරයට එකතු වේ. එමනිසා දෝෂ ඇති වේ. යන උත්තර මදිය. මොකද ඇත්තටම අප පාදවල නිරූපණය කරන්නේ තන්තු කොටස්වල ආතතියය. භාරවල බර නොවේ.

(e) මෙයට නම් පිළිතුරු සාර්ථකය දිය හැකි සියලුම උත්තර ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ දී ඇත. ඝර්ෂණය ඇත් නම් තන්තුවල පිහිටීම නිවැරදි නොවේ. තන්තු බර නම් ආතති භාරවල බරට අනුරූප නොවේ. සමාන්තරාස්‍රය නිවැරදිව ඇඳ නොමැත සමාන්තරාස්‍රය ඇඳීමේදී දෝෂ සිදුවී ඇත. නිවැරදි පරිමාණයට ඇඳ නොමැත යන බාල උත්තර කිසිවටක නොලියන්න. මේවා මිනිසුන්/ළමයි කරන වැරදිය. ඒවා නිවැරදිය හැටියට භාර නොගැනේ.

(f) හොඳම උත්තරය තුලා තැටිවල බර මැන ගෙන ඒවා අනුරූප භාරවල බරට එකතු කිරීමය. ඕනෑ නම් තුලා තැටි ඉවත් කොට භාරයන් කෙළින්ම එල්ලිය හැක. මෙය අටුවකඩා පුටුව හැදීම වැනි වැඩක් වුවත් වැරැද්දක් කිව නොහැකිය. සමහර දරුවන් ලියා තිබුණේ තුලා තැටිය භාරයේ සමග බර කිරාගන්න. ඊට පසු එයින් භාරයෙන් බර අඩු කොට තුලා තැටියේ බර ලබා ගන්න කියාය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ තුලා තැටියේ බර සොයන අයුරු නොවේ. තුලා තැටිත් සමග පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කරන අයුරුයි. තුලා තැටි බරනම් තන්තු කොටස්වල ආතති සමාන වන්නේ තැටියේ බර හා භාරවල බර එකතුවටය. එය වෙනස් කළ නොහැක. බර තැටි ගලවා සැහැල්ලු තැටි යොදන්න කියා ලිවීම ප්‍රශ්නයෙන් පැන යෑමකි.

(g) කළ යුතුව ඇත්තේ සමාන්තරාස්‍රය සම්පූර්ණ කොට විකර්ණයේ දිග cm කීයද කියා නිර්ණය කිරීමය. ප්‍රස්තාර කඩදාසියක් පසු තලයේ ඇත්තේ වැඩේ ලේසි වීම සඳහාය. පරීක්ෂණය කරන විට ප්‍රස්තාර කඩදාසි නැත. සමහර දරුවන් අනවශ්‍ය ලෙස $R^2 = P^2 + Q^2 + 2PQ \cos\theta$ යොදා වැඩේ සංකීර්ණ කොට ගෙන තිබුණි. සමහරු පරිමාණය නිවැරදි ලෙස ගෙන තිබුණේ නැත. මෙම ලකුණු 2 ම ලබා ගැනීමට බැරි වීම සමාව දිය නොහැකි කරුණකි. උත්තරය N වලින් හෝ kg වලින් තැබිය හැක.

---

2. ශිෂ්‍යයෙකුට පාසල් පරීක්ෂණාගාරයේ දී මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිත කර, අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. ජලය අඩංගු කැලරිමීටරයක්, අයිස් සහ පරීක්ෂණයට අවශ්‍ය අනෙකුත් දෑ ලබා දී ඇත.

(a) කැලරිමීටරය තුළ ඇති ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය කාමරයේ උෂ්ණත්වයට වඩා පහළ, ඉහළ හෝ සමාන වියයුතු ද?

කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා ඉහළ විය යුතුය.

—01

(b) ඉහත (a) හි ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

පරිසරය හා සිදුවන තාප හුවමාරුව නිසා ඇතිවන පරීක්ෂණාත්මක දෝෂය අවම කිරීමට (හෝ) පරිසරයෙන් ලබාගන්නා තාපය හා පරිසරයට හානි වන තාපය සමාන කිරීමට (හෝ) පරිසරය හා සිදුවන තාප හුවමාරුව හානිපූර්ණය කිරීමට

—01

(c) කැලරිමීටරය තුළට අයිස් එකතු කිරීමේ දී ශිෂ්‍යයා විසින් අනුගමනය කළ යුතු පූර්වෝපායයන් තුනක් දෙන්න.

කුඩා අයිස් කැබලි පාවිච්චි කරන්න.
එක් වරකට එක් කැබැල්ල බැගින් දමන්න.
අයිස් දැමීමට පෙර ඒවා තෙත මාත්තු කර ගන්න/වියළා ගන්න. අයිස් දමන විට ජලය ඉහිරී යෑමට ඉඩ නොදෙන්න. අයිස් ජලය මත පාවීම වැලැක්වීමට සඳහා දැල් ගොටු මන්ථයක් පාවිච්චි කරන්න.
[ඕනෑම තුනක් සඳහා - ලකුණු 02, ඕනෑම දෙකක් සඳහා ලකුණු 01]

—02

(d) අයිස් සහ ජලය මිශ්‍රණය මන්ථනය කිරීමේ දී අයිස් කැබලි ජලය මත පා නොවිය යුතු ය. මෙයට හේතුව කුමක් ද?

අයිස් මගින් පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය වැලැක්වීමට

—01

(e) අවසාන උෂ්ණත්වය ලබා ගැනීමේ දී ශිෂ්‍යයා අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළ කුමක් ද?

මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා 5 °C කින් පමණ අඩු වූ විට අයිස් එකතු කිරීම නවතන්න. හොඳින් <u>මන්ථනය කරමින</u> ජලයේ <u>අවම</u> උෂ්ණත්වය ලබා ගන්න.

—01

Scanned by CamScanner

(f) පරීක්ෂණයේ දී ශිෂ්‍යයා පහත සඳහන් දත්ත හා තොරතුරු ලබාගත්තේ ය.

කැලරිමීටරය සහ මන්ථයේ තාප ධාරිතාව = $40\ J\ K^{-1}$

කැලරිමීටරය තුළ වූ ජලයේ ආරම්භක ස්කන්ධය = 100 g

ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය = 35 °C

ජලයේ අවසාන උෂ්ණත්වය = 25 °C

දියවූ අයිස්වල ස්කන්ධය = 11 g

අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ගණනය කරන්න.

(ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $= 4 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$)

අයිස් මගින් ලබාගන්න තාපය = ජලයෙන් හා කැලරි මීටරයෙන් හානි වූ තාපය

$11 \times 10^{-3} \times L + 11 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 \times 25 = 40 \times (35 - 25) + 100 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 (35 - 25)$ --- 02

[ප්‍රකාශනයේ වම් පැත්ත සඳහා - ලකුණු 01, දකුණු පැත්ත සඳහා - ලකුණු 01]

--- 01

$L = 3 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

(g) කාමර උෂ්ණත්වය එම අගය ම වූ වෙනත් දිනයක දී ශිෂ්‍යයා එම උපකරණ ම සහ එම ජල ප්‍රමාණය ම භාවිත කොට පරීක්ෂණය නැවත සිදු කළේ ය. නමුත් අවසාන උෂ්ණත්වය 25 °C ලබා ගැනීමේ දී කැලරිමීටරයේ පෘෂ්ඨය මත තුෂාර සෑදී ඇති බව ශිෂ්‍යයා නිරීක්ෂණය කළේ ය. දියවූ අයිස් හි ස්කන්ධය 18 g වූ අතර කැලරිමීටරය මත සෑදුණු තුෂාරවල ස්කන්ධය 0·86 g විය. තුෂාර අංකය 25 °C බව ද, ජල වාෂ්ප ඝනීභවනයේ දී මුදාහරිනු ලැබූ තාපය සම්පූර්ණයෙන් ම කැලරිමීටරය මගින් අවශෝෂණය කරන ලද බව ද උපකල්පනය කරමින් මෙම උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය ගණනය කරන්න.

වැඩිපුර දියවූ අයිස් හි ස්කන්ධය = (18 - 11) g = 7 g

ජල වාෂ්ප ඝනීභවනයේ දී ඉවත් වූ තාපය = වැඩි පුර අයිස් ප්‍රමාණය දියවීමට අවශෝෂණය කළ තාපය

$0.86 \times 10^{-3} \times L_{vap} = 7 \times 10^{-3} \times 3 \times 10^5 + 7 \times 10^{-3} \times 4 \times 10^3 \times 25$ --- 01

$L_{vap} = 32.6 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

මෙහි කොටස් කිහිපයක් හැර ඉතිරිය කිහිප වතාවක්ම පෙර පරීක්ෂා කොට ඇත. ලකුණු ලබා ගැනීම වරදක් නැත.

(a) මෙයට නම් වෙන විකල්පයක් නැත.

(b) මෙයට බොහෝ දරුවන් ලකුණු ලබා ගත්තේ නැත. ඉතා ජනප්‍රිය උත්තරය වූයේ පරිසරයට වන තාප හානිය වැලැක්වීමට යන්නය. පළමුවෙන්ම සඳහන් කළ යුත්තේ කාමර උෂ්ණත්වයේ තබා අයිස් දමන විට පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය වනවා මිස පරිසරයට තාපය හානි නොවන බවයි. අනෙක් කරුණ නම් 5 °C පමණ ඉහළ (කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා) උෂ්ණත්වයකින් පරීක්ෂණය ආරම්භ කළ විට පරිසරයට වන තාප හානිය හෝ අවශෝෂණය වැලැක්විය නොහැකි බවයි. කළ හැක්කේ හානිපූර්ණය කිරීම පමණය. දුන් දේ ලබාගැනීම පමණි. එම නිසා පරිසරයට වන තාප හානිය අවම කිරීම/වැලැක්වීම හෝ තාප හානි දෝෂය වැලැක්වීම /අවම කිරීම යන උත්තර නිවැරදි ලෙස භාර ගත නොහැක.

(c) මෙම පූර්වෝපායයන් නම් දැන් හැමෝම දනී. තුෂාරාංකය සොයන පරීක්ෂණයේදී පවා මේවා දනී. මෙහිදී නම් අයිස් කැබලි වටා ජලය නොතිබිය යුතුය. සියලුම ගත හැකි පූර්වෝපායයන් පටිපාටියේ ඇත.

(d) මෙයටද වෙන පිළිතුරක් තිබිය නොහැක. අයිස් පාවූ විට පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කරයි. මේ නිසාය මෙම පරීක්ෂණයේදී විශේෂිතවූ මන්ථයක් (ගොටුවක් සහිත) භාවිත කරන්නේ එමගින් අයිස් කැට ජලය තුළම තබාගත හැක. ළමයි ටික දෙනෙක් අයිස් පා නොවිය යුත්තේ උෂ්ණත්වය ජලය පුරා ඒකාකාර විය යුතු නිසාය යන කිසිම වැදගැම්මක් නැති උත්තරයක් ලියා තිබුණි.

(e) මෙම කොටසට අදාල ලකුණු ලබාගත් අය සිටියේ ඉතාම ඉතාම සුළු පිරිසකි. අවම උෂ්ණත්වය ලබා ගන්න යන්නේ අවම යන වචනය තිබීම අත්‍යාවශ්‍ය නිසා ලකුණු ලබා ගැනීම ඉතා අසීරු විය. බොහෝ දරුවන් මන්ථනය කොට අවසාන/අනවරත උෂ්ණත්වය මැන ගන්න කියා ලියා තිබුණි. මෙය වැරදි ඇයි ? මන්ථනය කිරීම අනිවාර්යයෙන්ම සිදු කළ යුතුය. ඒ ගැන විවාදයක් නැත. ඒ උෂ්ණත්වය ජල පරිමාව පුරාම ඒකාකාර විය යුතු නිසාය. අයිස් දැමීම නවතා හොඳින් මන්ථනය කළ විට එතෙක් සිදුවූ උෂ්ණත්වය පහළ බැස්ම අවමයක් කරා ගොස් නැවත වැඩි වීමට පටන් ගනියි. කිසිම විටක උෂ්ණත්වය අනවරතව/ස්ථාවරව නොපවතී.

රත් කරන පරීක්ෂණයකදී නම් හොඳින් මන්ථනය කරන ගමන් දැල්ල පාලනය කිරීමෙන් හෝ දාහකය ගෙන ඒමෙන් හා ඉවත් කිරීමෙන් උෂ්ණත්වය ස්ථාවරව තබා ගත හැකි නමුත් අයිස් එකතු කරන අවස්ථාවේ උෂ්ණත්වය අවම වී නැවත ඉහළ යයි. එමනිසා අවසාන උෂ්ණත්වය ලෙස සටහන් කොට ගත යුත්තේ මෙම අවමයයි.

(f) මෙම සම්මත ගණනය බොහෝ දරුවන් සිදු කොට තිබුණි. කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය, කැලරි මීටරය හා ජලය ස්කන්ධය වැනි සම්මත දත්තයක් වෙනුවට කැලරිමීටරයේ හා මන්ථයේ තාප ධාරිතාව දී ඇති බැවින් ගණනය තවත් පහසු වේ. දියවූ අයිස් වල ස්කන්ධය ද දී ඇත. ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව $4 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ ලෙස දී ඇත.

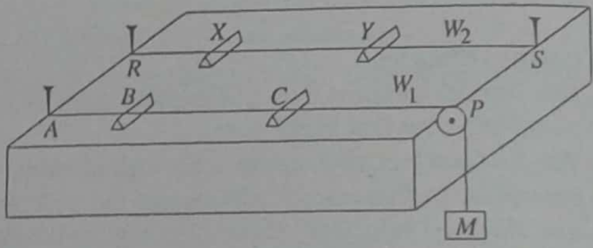
Scanned by CamScanner

දරුවන් කිහිප දෙනෙක් හුරු පුරුදු 4200 යොදා ගණනය සම්පූර්ණ කොට තිබුන. ඒ අයටත් මුළු ලකුණු ලැබේ. 4000 දී ඇත්තේ ගණනය පහසු වීම සඳහාය.

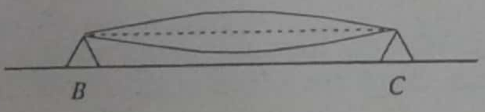
(g) මෙම කොටස සාදා තිබුනේ ටික දෙනෙකි. තුෂාර සෑදෙන නිසා (ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය) වැඩිපුර තාප ප්‍රමාණයක් කැලරිමීටරයට ලැබේ. ඒ ජල වාෂ්ප ජලය බවට හැරෙන විට මුදා හැරෙන ගුප්ත තාපයයි. එමනිසා පෙර උෂ්ණත්වය ම ලැබීමට නම් (අනෙකුත් සියළු දෑ සර්වසම නිසා) අයිස් වැඩි ප්‍රමාණයක් දිය විය යුතුය. මෙම වැඩිපුර අයිස් ස්කන්ධය (7 g) දියවී එම ජලය 25 ^{0}C දක්වා වැඩිවීමට අවශ්‍ය තාපය ලබා දෙන්නේ සෑදෙන තුෂාරවලින් මුදා හැරෙන තාපයයි. එම නිසා සරලව ලියා ඇති පළමු ප්‍රකාශනය මගින් 25 ^{0}C දී ජලයේ වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාපය ගණනය කළ හැක.
නැතිනම් පෙර පරිදිම සියලු දෑ එක්කොට ද මෙය ගණනය කළ හැක. එම ප්‍රකාශනය දෙවනුව දී ඇත. කෙසේ වෙතත් ලකුණු දී ඇත්තේ නිවැරදි ප්‍රකාශනය ටයි. මේ අවස්ථාවේදී ගණනය සිදු කිරීම සඳහා තුෂාරාංකය ද 25 ^{0}C විය යුතුය. එමගින් පෙර කොටසේ ලබාගත් අවසාන උෂ්ණත්වයම ඒ අයුරින්ම තබා ගත හැක.
මෙහිදී බොහෝ දෙනෙකු තුළ කුකුසක් ඇති විය. මෙය තවම පවතී දැයි මා නොදනී. එය නම් 25 ^{0}C දී සිදුවන තුෂාර තැන්පත් වීමේදී මුදා හැරෙන තාපය එම උෂ්ණත්වයේ දී ජලයේ වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාපය ලෙස හැඳින්විය හැකි ද යන්නයි.
මෙහි කිසිදු වරදක් මා නොදනී. සාමාන්‍යයෙන් ජලයේ වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාපය අප හඳුන්වන්නේ එහි තාපාංකයේදීය. මේ තාපාංකය නිශ්චිත අගයක් නොවේ. සාමාන්‍යය වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ ජලයේ තාපාංකය 100 ^{0}C බව සැබෑවකි. නමුත් පීඩනය අනුව ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී ජලය වාෂ්ප විය හැක. 25 ^{0}C දී ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වීම වාෂ්පීභවනයක් ලෙස සැලකිය නොහැක. වාෂ්පීභවනය සිදුවන්නේ ද්‍රවයක පෘෂ්ඨය මගින්ය. ද්‍රවයක වේගයෙන් වැඩි ද්‍රව අණු පෘෂ්ඨයෙන් ඉවත්වී වාෂ්ප කලාපයට යෑම වාෂ්පීභවනයි. ජල වාෂ්ප ජලය බවට ඝනීභවනය වී මේදී මුදා හැරෙන්නේ ගුප්ත තාපයයි. වාෂ්පීභවනයකදී සිදුවන තාප හුවමාරුව කිසිදු අවස්ථාවක ගුප්ත තාපයක් ලෙසින් හඳුනාගැනීම වැරදිය. වළාකුලක් සෑදෙන විටද ඉහළ අවකාශයේ දී ජල වාෂ්ප ඝනීභවනය වන විට මුදා හැරෙන්නේ ගුප්ත තාපයයි. එහි උෂ්ණත්වය 100 ^{0}C ද ?
එක් එක් උෂ්ණත්වයේදී ජලයේ වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාප අගයයන් අඩංගු වගු දත්ත පොත්වල පවා ඇත.

---

3. රූපයේ පෙන්වා ඇති ධ්වනිමානය W_1 සහ W_2 නම් සිහින් ඇදි ලෝහ කම්බි දෙකකින් සමන්විත වේ. W_1 හි එක් කෙළවරක් A ඇණයට සම්බන්ධ කර ඇති අතර අනෙක් කෙළවර රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි M ස්කන්ධයක් දරා සිටී. P කප්පිය සුමට වේ. R සහ S ඇණ දෙකට W_2 සම්බන්ධ කර, ආතතියකට ලක්කොට ඇත.



(a) (i) BC හි හරි මැදින් W_1 පෙලූවිට, කම්බිය මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් කම්පනය වේ. කම්බියේ B සහ C අතර සෑදෙන තරංග රටාව පහත රූපයේ අඳින්න.



--01

(ii) මේ ආකාරයේ ස්ථාවර තරංගයක් සැදෙන්නේ කෙසේ ද?

විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන සර්වසම තීර්යක් තරංග දෙකක අධිස්ථාපනයක් (හෝ) එකම මාධ්‍යයක විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන සමාන තරංග ආයාම/සංඛ්‍යාත සහිත තීර්යක් තරංග දෙකක අධිස්ථාපනයෙන් (හෝ) විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන සමාන වේග සහ සමාන තරංග ආයාම/සංඛ්‍යාත සහිත තීර්යක් තරංග දෙකක් අධිස්ථාපනයෙන් (හෝ) පතන හා පරාවර්තිත තීර්යක් තරංග දෙකක අධිස්ථාපනයෙන් --01

(iii) B හා C අතර දුර l_0 නම් තීර්යක් තරංගයේ තරංග ආයාමය λ_0 සහ l_0 අතර සම්බන්ධතාවය ලියන්න.

$\lambda_0 = 2 l_0$ --01

(iv) W_1 හි ආතතිය T සහ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම් මූලික සංඛ්‍යාතය f_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් T, m සහ l_0 ඇසුරෙන් ලියන්න.

$f_0 = 1/2 l_0 \sqrt{T/m}$ --01

Scanned by CamScanner

(b) W_1 හි මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය සමඟ අනුනාද වන W_2 හි මූලික සංඛ්‍යාතයට අනුරූප XY දිග L_0 වේ.

(i) L_0 ලබා ගැනීම සඳහා අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියාපිළිවෙළක් යෝජනා කරන්න.

X හා Y සේතු එකිනෙකට ලංකර පටන් ගන්න.(හෝ) XY කුඩාම දුරකින් පටන් ගන්න (හෝ) X හා Y අතර දුර අවම කර පටන් ගන්න.

W_1 මැදින් පෙළඹීන් කඩදාසි ආරෝහක ඉවතට විසිවී යන තෙක් XY දුර වැඩි කරන්න. —01

W_2 මැදින් පෙළඹීන් නුගැසුම් නොඇසෙන තාක්කල් XY දුර වැඩි කරන්න. හෝ W_1 හා —01

(ii) $M = 4\text{ kg}$, $m = 4 \times 10^{-3}\text{ kg m}^{-1}$ සහ $l_0 = 12{\cdot}5\text{ cm}$ නම් W_2 හි මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

$$f_0 = \frac{1}{2 \times 0.125}\sqrt{\frac{4 \times 10}{4 \times 10^{-3}}}$$ (ආදේශය සඳහා, ---01

$= 400\text{ Hz}$

W_2 හි මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය $= 400\text{ Hz}$ —01

(iii) ඉහත (b) (i) හි L_0 සඳහා ලැබුනු අගය $20{\cdot}2\text{ cm}$ වේ. X හා Y අතර දිග $20{\cdot}0\text{ cm}$ දක්වා වෙනස් කළේ නම් W_2 හි නව මූලික සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

සංඛ්‍යාතය $\propto \frac{1}{XY \text{ දිග}} \rightarrow 400 \propto \frac{1}{0.202}$

නව කම්පන සංඛ්‍යාතය $\propto \frac{1}{0.200}$

එමනිසා, නව කම්පන සංඛ්‍යාතය $= \frac{0.202}{0.200} \times 400 = 404\text{ Hz}$ —01

(iv) දුන් කම්බි දෙක ම එක එකෙහි මූලික සංඛ්‍යාතයෙන් එකවර කම්පනය කළේ නම් ලැබෙන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $= 404 - 400$ —01

$= 4\text{ Hz}$

(මෙහිදී ලකුණ ලැබෙන්නේ සංඛ්‍යාත දෙක අතර අන්තරය ගැනීමටය.)

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

ධ්වනි මාන ආශ්‍රිත ගැටලු පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල බොහෝ ඇත. මෙහි වෙනසකට ඇත්තේ සාමාන්‍යයෙන් සරසුලක් හා ධ්වනිමාන කම්බියක් සමග කරනු ලබන ගනු දෙනු වෙනුවට මෙහි වෙනත් කම්බියක් හා ගනුදෙනු කිරීමයි. එම නිසා තවත් කම්බියක් ලගින් තිබීම පිළිබඳව චකිතයක් ඇති කර ගැනීමේ තේරුමක් නැත. ඇත්තටම සරසුලක් හා කම්බිය යන දෙකෙහිම සිදුවන්නේ කම්පනයන්ය. එබැවින් තවත් කම්බියක් තිබීම ප්‍රශ්නයක් කර ගැනීම අවාසනාවකි. සමහරුන් (ගුරුවරු පවා) කම්බි දෙකේ ධ්වනි මාන පෙට්ටි, පාසැලේ නොමැති බවට බොළඳ තර්ක ඉදිරිපත් කරති. හැමදාම එකම දේ අසා හෙම්බත්ව සිටින පරීක්ෂකවරුනට මෙවැනි සුළු වෙනසක් කිරීමට අප ඉඩදීම පාපයක් නොවේ.

ඇරත් මෙහි මුල් කොටස් නිකම්ම theory ය. කම්බි දෙක ගැන කථා කරන්නේ b (i) කොටසේය. b (ii) න් පසු මෙය සාමාන්‍යය ගැටලුවක් බවට පත්වේ. පරීක්ෂණාත්මක නැඹුරුවක් එහි එතරම් නැත.

(a)(i). ඕනෑම දරුවෙකුට මෙම ලකුණු ලබා ගත හැකි විය යුතුය. ස්වල්ප දෙනෙක් කම්බිය මැදින් පෙළිම වරදවා තේරුම් ගෙන කම්බියේ හරිමැද නිෂ්පන්දයක් සළකුණු කොට තිබුණි.

(ii). මෙය පොදු වශයෙන් අසන ලද ප්‍රශ්නයකි. මෙයට දිය හැකි පිළිතුරු සියල්ලක්ම වාගේ පෙර සඳහන් කොට ඇත. බොහෝ දරුවන් ''අධිස්ථාපනය'' යන තාක්ෂණික වචනය ලිවීම අතපසු කොට තිබුණි. ඒ වෙනුවට ලියා තිබුනේ තරංග එකිනෙක හමුවීමෙන්, එකතු වීමෙන් යන වචනයය. සර්වසම තරංග දෙකක් කියා ලියා තිබුනේ නම් එයින් ගම්‍ය වන්නේ ඒවාහි වේගය, සංඛ්‍යාතය (තරංග ආයාමය) ආදිය එක සමාන බවයි. එකම මාධ්‍යයේ ගමන් කරයි යන්න ලියා ඇත්නම් එයින් ඒවායේ වේග සමාන බව පැහැදිලි වේ.

වැදගත් වන්නේ එකම වේගයකින් එකම තරංග ආයාම (සංඛ්‍යත) සහිතව එකිනෙකට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කිරීමයි. ස්ථාවර තරංගයක් ඇතිවීම සඳහා විස්තාර සමාන වීම අනිවාර්යය නැත. විස්තාර සමාන නම් නිෂ්පන්ද වල වස්තාපනය ශූන්‍ය වේ. (නිෂ්පන්ද ලස්සන වේ, නිෂ්පන්ද වචනයේ පරිසමාප්ත අර්ථයෙන්ම නිෂ්පන්ද වේ.) විස්තාර අසමාන වූ විට නිෂ්පන්ද අවම විස්තාපනයක් ලබා ගත්තත් එය ශූන්‍ය නොවේ.

ස්ථාවර තරංගයක් සෑදීම සඳහා පතන හා පරාවර්තිත තරංගවල කලා වෙනස 180^0 විය යුතු ද ? පරාවර්තිත කෙළවරේ නිෂ්පන්දයක් ඇති වේ නම් එය සත්‍ය විය යුතුය. නමුත් පරාවර්තිත කෙළවරේ ප්‍රස්පන්දයක් ඇති වේ නම් කලා වෙනසක් නැත. උදාහරණයක් වශයෙන් නළයක විවෘත කෙළවර සිදුවන ධ්වනි පරාවර්තනය සැලකිය හැකිය.

(iii). මෙයට පිළිතුරු එක එල්ලේ ලිවිය හැක.

Scanned by CamScanner

(iv). මෙයද ඉතාමත්ම සරලය. හැමදාම අසන ඒවාය. ලකුණ ලබා ගැනීමට නම් f_0 උක්ත කොට තැබිය යුතුය. උදාහරණයක් වශයෙන්, $f_0 2 l_0 = \sqrt{T/m}$ ලෙස ලිව්වොත් අපරාදේ ලකුණ අහිමි වේ.

(b)(i). මෙයට ලකුණු 02 ක් දී ඇත. එක් ලකුණක් ප්‍රදානය කොට ඇත්තේ XY අවම දුරකින්/ X හා Y එක ළඟින් තබා පටන් ගන්න යන අදහසටයි. මෙයත් පෙර පරීක්ෂණවල (වායු කඳක් හෝ තන්තු වේවා) සෑම එකකම පාහේ ලකුණු දී ඇති කොටසකි. (පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍ර විවරණ බලන්න.) මූලික තානය සොයා ගැනීමට නම් අවම දිගකින් පටන් ගත යුතුය. නැතිනම් මූලික තානයම දැයි නිශ්චිතව හඳුනා ගන්නේ කෙසේ ද ? බොහෝ දරුවන්ට මෙම ලකුණ අහිමිව තිබුණි. පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍ර කොතරම් දුරට විමර්ශනශීලිව අධ්‍යයනය කරනවාදැයි මෙයින් සිතාගත හැක. දෙවන ලකුණ නම් සැමෝම වාගේ අරං තිබුණි W_1 මැදින් පෙළන්න යන්න පරීක්ෂා නොකරන ලදී. කඩදාසි ආරෝහක විසිවීම හෝ නුගැසුම් නොඇසීම ලිය තිබුණා නම් ඇති ය. ඉතාම නිවැරදි ක්‍රමය නුගැසුම් ඇසුරෙන් මෙය ලබා ගැනීමය. නමුත් පරීක්ෂණාත්මකව මෙය කිරීම අපහසු විය හැක. විශේෂයෙන්ම හොඳින් ශ්‍රවණය නොකළහොත්, පරීක්ෂණාගාරයේ කළ හැකි පහසුම ක්‍රමය වන්නේ කඩදාසි ආරෝහක තැබීමයි.

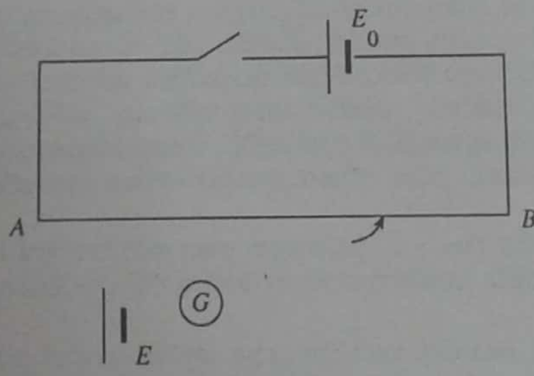
(ii). ඇත්තේ සරල ආදේශයක් කොට පහසුවෙන් සුළුවන උත්තරය ලබාගැනීමයි. සමහර දරුවන් සුළු කිරීමේදී වැරදි සිදුකර තිබුණි. cm, m කිරීමටත් T = Mg බවත් අමතක නොකළ යුතුය.
ඇත්තෙන්ම ගණනයෙන් සොයන්නේ W_1 හි මූලික තානයේ සංඛ්‍යාතයයි. නමුත් W_1 හා W_2 අනුනාද වන නිසා W_2 හි මූලික තානය සංඛ්‍යාතය ද මෙයම විය යුතුය. මේ අදහස ලියා W_2 හි මූලිකයේ සංඛ්‍යාතය 400 Hz ලෙස ප්‍රකාශ කලේ නම් දෙවන ලකුණ දීමට මුලදී තීරණය විය. නමුත් දරුවන් එසේ ලිවීමෙන් වැලකී සිටි නිසා සුළු කර උත්තරය 400 Hz ලෙස ලබාගත්තේ නම් මුළු ලකුණු දෙකම ලැබුණි.

(iii). මෙම කොටස පහසුවෙන්ම කළ හැකි විදිය (සමානුපාත ක්‍රමය - බහුවරණ ප්‍රශ්නයක් මෙන්) පටිපාටියේ සඳහන්ව ඇත. W_2 කම්බියේ ධ්වනි වේගය සමාන වන්නේ $f\lambda$ ටය. නමුත් λ සමානුපාත වන්නේ l ටය. එබැවින් f දිගෙහි පරස්පරයට සමානුපාතික විය යුතුය. කම්බියක ආතතිය සහ m වෙනස් නොකරන්නේ නම් මෙය සැමවිටම සත්‍යය. දිගට හඳනවානම් $f_0 = 400$ Hz සහ $L_0 = 20.2$ cm යොදා ගනිමින් W_2 හි ධ්වනි වේගය සෙවිය යුතුය. ඊටපසු එම වේගය යොදා ගනිමින් 20 cm දිගක් සඳහා අනුරූප සංඛ්‍යාතය සෙවිය හැක. නමුත් අවස්ථා දෙකෙහිදීම υ එකම නිසා සමානුපාත ක්‍රමයෙන් සෑදීම කොපමණ පහසු ද ?

(iv). ඉහත පිළිතුරු වැරදි වුවත් සංඛ්‍යාත දෙකෙහි අන්තරය ලබාගත්තේ නම් මෙම ලකුණු ප්‍රදානය කෙරිණි.

---

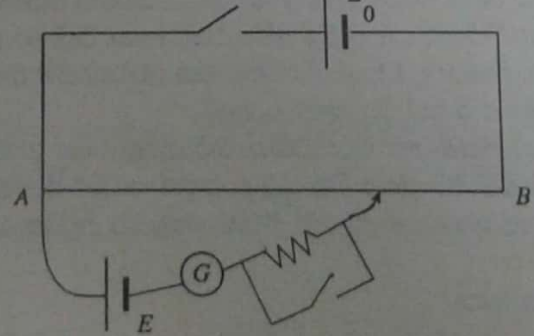
4. කෝෂයක වි.ගා.බ. E සෙවීම සඳහා භාවිත කරන, කොටසක් පමණක් අඳින ලද විභවමාන පරිපථයක අසම්පූර්ණ සැකැස්මක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a) (i) ගැල්වනෝමීටරය අධික ධාරාවලින් ආරක්ෂා කර ගැනීම සහ මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදි ව කිරීම සඳහා අවශ්‍ය අයිතම මොනවා ද?

(1). විශාල ප්‍රතිරෝධයක් (හෝ) ඉහළ අගයයන් සහිත ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක්
(2). (ජේනු) යතුරක් (හෝ) ස්විච්චියක් (පිළිතුරු දෙකම නිවැරදි නම්) ---- 01

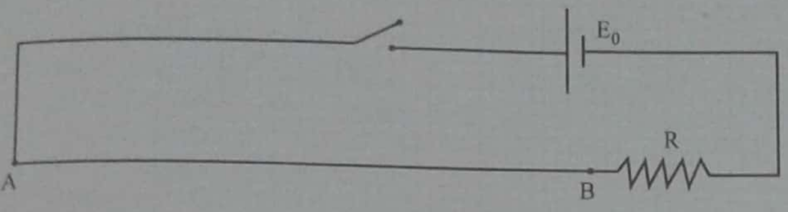
(ii) ඉහත (i) හි සඳහන් කළ අයිතම දෙක ඇතුළත් කර, සියලු ම සම්බන්ධතා දක්වමින් දී ඇති පරිපථය සම්පූර්ණ කරන්න.



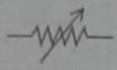
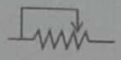
Scanned by CamScanner

(b) පෙන්වා ඇති විභවමාන පරිපථයෙහි විභවමාන කම්බියෙහි දිග හා ප්‍රතිරෝධය පිළිවෙළින් 600 cm හා 8 Ω වන අතර $E_0 = 2{\cdot}0$ V වේ. (ඇකියුම්ලේටරයෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැක.) E මනිනු වෙනුවට mV ප්‍රමාණයේ වෝල්ටීයතා මැනීම සඳහා මෙම විභවමානය විකරණය කිරීමට අවශ්‍ය ව ඇත.

R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් ඔබට දී ඇත්නම් කුඩා වෝල්ටීයතා මැනීමට ඉහත පරිපථය විකරණය කිරීම සඳහා මෙම ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කරන ආකාරය පරිපථ රූප සටහනක් දක්වන්න.



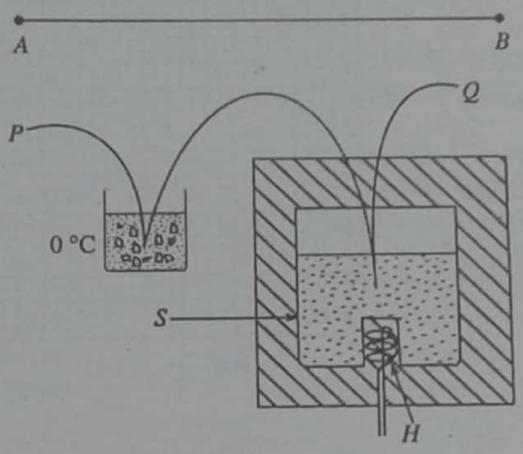
--01

R සඳහා  හෝ  භාවිතා කළ හැක.

(c) ඉහත සකසාගත් විභවමාන පරිපථය හා තාප විද්‍යුත් යුග්ම සැකසුමක් යොදගනිමින් ද්‍රව විත්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව මැනීම සඳහා යොදගත් පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක කොටසක් රූපයෙහි දක්වේ.

H - තාපන දඟරය

S - හොඳින් පරිවරණය කරන ලද ද්‍රව විත් අඩංගු භාජනය



(i) විභවමාන කම්බියෙහි සම්පූර්ණ දිග හරහා 40 mV විභව බැස්මක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය නම්, ඔබ විසින් යොද ගත යුතු R ප්‍රතිරෝධකයෙහි අගය කුමක් ද?

විභවමාන කම්බිය හරහා ගලන ධාරාව I නම්,

$I \times 8 = 0.04$, $E_0 = IR + 0.04$

$(2-0.04)/R = 0.04/8$ හෝ, $\frac{40}{2000} = \frac{8}{R+8}$ --01

$R = 392\,\Omega$ --01

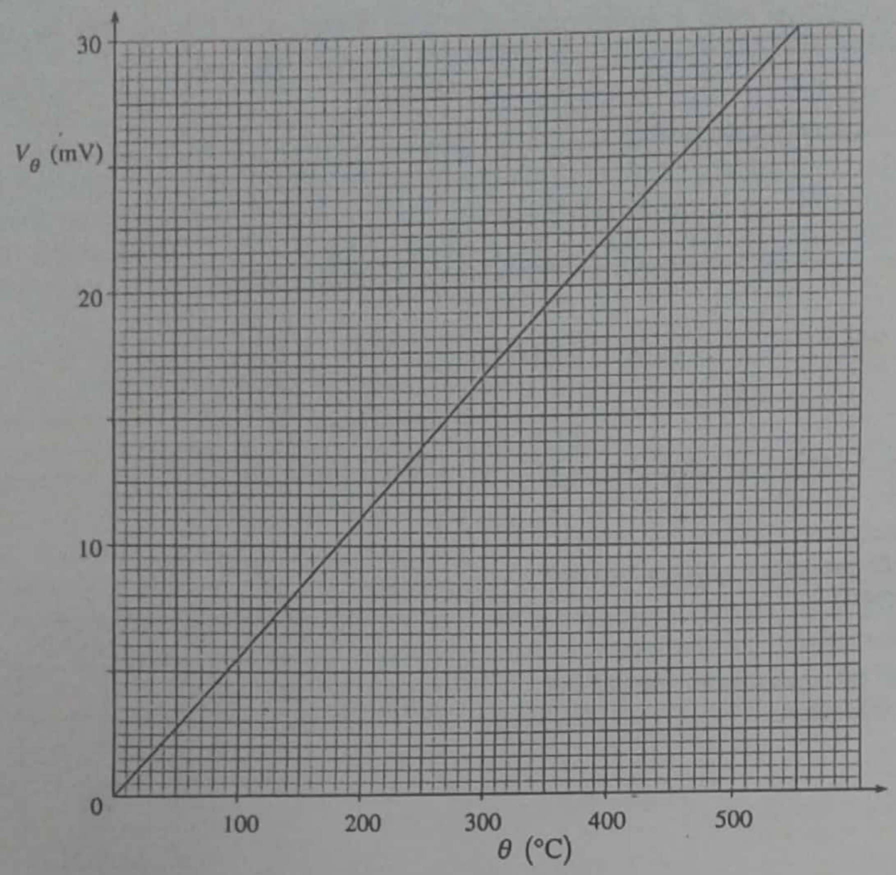
(ii) තාපන දඟරය ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් ටික වේලාවකට පසු එක්තරා මොහොතක දී සමතුලිත දිග 240 cm බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. එම මොහොතෙහි දී තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ වෝල්ටීයතාව mV වලින් සොයන්න.

තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ වෝල්ටීයතාවය $= (40/600) \times 240$ --01

$= 16$ mV

Scanned by CamScanner

(iii) පෙන්වා ඇති, තාප විද්‍යුත් යුග්ම වෝල්ටීයතාව V_θ (mV) හා උෂ්ණත්වය θ (°C) අතර ප්‍රස්තාරය භාවිත කර ඉහත (c) (ii) හි දක්වා ඇති මොහොතේ දී ද්‍රව ටින්වල උෂ්ණත්වය සොයන්න.



290 °C

(ii) හි වැරදි වෝල්ටීයතාවයට අදාල නිවැරදි උෂ්ණත්වය ලබාගෙන ඇත්නම් මෙම ලකුණ ලබාගත හැක. --01

(iv) මිනිත්තු දෙකකට පසුව නැවත සමතුලිත දිග ලබාගත් අතර එය 360 cm විය. භාවිත කළ ටින්වල ස්කන්ධය 375 g ද තාපන දඟරයෙහි ක්ෂමතාව 100 W ද වේ නම්, ද්‍රව ටින්වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සඳහා අගයයක් ගණනය කරන්න. භාජනයේ තාප ධාරිතාව නොසලකා හරින්න.

මිනිත්තු දෙකකට පසුව තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ වෝල්ටීයතාවය = (40/600) x 360 = 24 mV
මෙයට අනුරූප උෂ්ණත්වය = 440 °C

ද්‍රව ටින් අවශෝෂණය කළ තාපය = තාපන දඟරයෙන් සැපයූ තාපය
$ms(\theta_2-\theta_1) = Pt$ (හෝ) 0.375 x S x (440-290) = 100 x 2 x 60 --02
[ප්‍රකාශනයේ වම් පැත්තට ලකුණු - 01 , දකුණු පැත්තට ලකුණු - 01]

$S = 213.3\ J\,kg^{-1}K^{-1}$
(212—214) --01

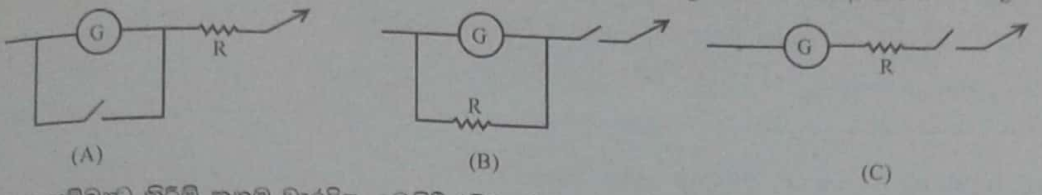
<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

මෙය අමාරු ප්‍රශ්ණයක් විය නොහැක. තාප විද්‍යුත් යුග්මය හා විභව මාන සම්බන්ධ කර සාපේක්ෂව මීට වඩා අමාරු ප්‍රශ්ණ පසුගිය ප්‍රශ්ණ පත්‍රවල කොතෙකුත් ඇත. ඇරත් මෙහි මුල් කොටස් ඇත්තේ සාමාන්‍ය දැනීම හා හැමෝම දන්නා දේය. ඊළඟට ඇත්තේ ප්‍රස්තාරයකින් කියවීමය. අනෙක්වා සියල්ල ඉතාම සරල ගණනයන්ය.

(a).(i). බොහෝ දරුවන් නිකම්ම ප්‍රතිරෝධයක් කියා සඳහන් කර තිබුණි. ලකුණු ලබා ගැනීමට නම් විශාල/ඉහළ/වැඩි අගයක් සහිත වැනි වචනයක් තිබිය යුතුය. නිකම්ම ප්‍රතිරෝධයක් කියා සඳහන් කල විට එහි ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගැන වැටහීමක් ඇති නොවේ. ගැල්වනෝමීටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය කුඩා නිසා ගැල්වනෝමීටරය තුළින් විශාල ධාරා ගැලීමෙන් වැළැක්වීමට නම් සම්බන්ධ කරන ප්‍රතිරෝධය සාපේක්ෂව ඉහළ එකක් විය යුතුය.
සමහර දරුවන් ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් ගැන සඳහන් කර තිබුණි. ඇත්තටම නම් ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් යෙදීම මෙහිදී වැඩක් නැත. නමුත් එයින් ඉහළ අගයයන් (kΩ ගණයේ) ලබාගත හැකි නම් ප්‍රශ්ණයක් නැත.
යතුරේ/ස්විචයේ ස්වභාවය මෙහිදී නොබලන ලදී. Tap (ටකන) යතුරකට වඩා plug (පේනු) යතුරක් භාවිත කිරීම මෙහිදී පහසුය. අවශ්‍ය වේලාවට පහසුවෙන් පේනු යතුර වැසිය හැක.

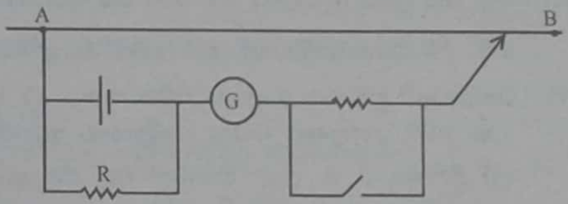
Scanned by CamScanner

(ii). විශාල ප්‍රතිරෝධය හා යතුරු පරිපථයට සම්බන්ධ කිරීමේදී සමහර දරුවන් පහත ආකාරයේ වැරදි කර තිබුණි.



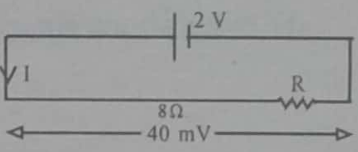
ඉහත සම්බන්ධ කිරීම් තුනම වැරදිය. මෙහිදී (නිවැරදි පරිපථයේ) යතුර වසන්නේ සංතුලන අවස්ථාවට ලංවූ විටය. අනෙක් අවස්ථාවලදී යතුර විවෘත කර තැබූ විට විශාල ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව යන නිසා ගැල්වනෝමීටරය හරහා යන ධාරාව පාලනය වේ. සංතුලන අවස්ථාවට ලං වූ විට ගලන ධාරාව කුඩා බව අපි දනිමු. එවිට අපි යතුර වසමු. එවිට ධාරාව ප්‍රතිරෝධය හරහා නොගොස් යතුර හරහා යයි. එමගින් අප ලබාගන්නා පාඨාංකයේ නිරවද්‍යතාව වැඩි වේ. (උපකරණය සංවේදී වේ.)
ඉහත ඇඳ ඇති එකකින් වත් මේ වැඩේ සිදු නොවේ. (A) හි යතුර වැසුවත් නොවැසුවත් R හරහා ධාරාව ගලයි. (A) හි යතුර වැසූවිට ගැල්වනෝමීටරය නම් ආරක්ෂා කරගත හැකි බව සැබෑවකි. නමුත් ප්‍රශ්නය හොඳට කියවන්න. එහි ඇත්තේ ගැල්වනෝමීටරය අධික ධාරාවලින් ආරක්ෂා කරගැනීම සහ මෙම පරීක්ෂණය නිවැරදි ව කිරීම සඳහා අවශ්‍ය සැකැස්මය. එබැවින් (A) මගින් ගැල්වනෝමීටරය ආරක්ෂා වුවත් පරීක්ෂණය නිවැරදිව සිදු කළ නොහැක. ඒ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේදී යතුර වැසුවත් R හරහා ධාරාව ගලයි. අපට අවශ්‍ය වන්නේ සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේදී R හරහා ධාරාව ගැලීම වැලැක්වීමය.
(B) මගින් ගැල්වනෝමීටරය පවා ආරක්ෂා කළ නොහැක. ගැල්වනෝමීටරයේ ප්‍රතිරෝධය R ට වඩා කුඩා නිසා යතුර වැසුවත් නොවැසුවත් ගැල්වනෝමීටරය හරහා සෑහෙන ධාරාවක් යෑමට පෙළඹේ. (C) ගෙන් නම් වැඩක්ම නැත.

(b). අවශ්‍යය වන්නේ විභවමාන කම්බිය හරහා විභව බැස්ම කුඩා අගයක පවත්වා ගැනීමය. නැතිනම් තාප විද්‍යුත් යුග්මයේ වි.ගා.බලය මැනිය නොහැක. මේ නිසා පැහැදිලිවම විභව මාන පරිපථ කම්බිය සමග ශ්‍රේණිගතව ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කළ යුතුය. එය විචල්‍යය ප්‍රතිරෝධයක් ලෙසින් සංකේතවත් කලාට කමක් නැත. සමහර දරුවන් පහත පරිපථ රූප සටහන ඇඳ තිබුණි.



මෙය පැහැදිලිවම වැරදි බව ඔබට වැටහේවි. ඇත්තෙන්ම (b) කොටසේ පටන්ය ප්‍රශ්නය පටන් ගන්නේ. (a) කොටසේ ඇත්තේ විභව මානය සම්බන්ධ සමාන්‍යය කරුණය. ඇත්ත ප්‍රශ්නයට බසින්නේ (b) සිටය.

(c)(i). මෙය සරළ පරිපථ ගැටළුවකි. නොයෙක් ආකාරයෙන් පිළිතුරු ලබාගත හැක. පටිපාටියේ දක්වා ඇති අයුරින් ධාරාව I ලෙස ගෙන සාමාන්‍යය $V = IR$ හා ක'චොෆ් දෙවන නියමය ඇසුරින් R හි අගය ගණනය කළ හැක. නැතිනම් සරළව R + 8 හරහා ඇත්තේ 2V ය. 8 හරහා ඇත්තේ 40 mV ය. ධාරා එකම නිසා, $\frac{0.04}{2} = \frac{8}{R+8}$ ලිවිය හැක.



මෙමගින් R ලබාගත හැක.

(ii). නිකම් අංක ගණන්ය. දිග 600 cm හරහා බහින්නේ 40 mV ය. එසේනම් 240 cm හරහා බහින්නේ කොපමණද ? mV වලින් අසා ඇති නිසා වැඩේ ඉතාමත් පහසුය.

(iii). ප්‍රස්තාර කියවීමය. පරිමාණ නිවැරදිව කියවිය යුතුය. සමහර දරුවන් වරද්දා ගෙන තිබුණි. තිරස් පරිමාණයේ එක් කුඩා කොටුවකින් 10 °C කියවෙන බවත් සිරස් පරිමාණයේ කුඩා කොටු 2 කින් එක් mV (1 mV) කියවෙන බවත් නිරීක්ෂණය කළ යුතුය. ප්‍රස්තාරය ඇඳ ඇත්තේ හරියටම 16 mV හා 24 mV කැපෙන පරිදිය. එබැවින් අදාල උෂ්ණත්ව කියවීම පහසුය. මෙවැනි ගැටළු වලදී දෙන්නේ හරියටම කැපෙන තැන්ය. ඇසේ දෝෂයක් (කියවීමේ දෝෂය) නොවන්නට මේවා වැරදිය නොහැක. අදාල තිරස් හා සිරස් රේඛා ප්‍රස්තාරයේම ඇඳගත්තා නම් වරදින්නට තිබෙන සම්භාවිතාව අඩුය.

(iv). නැවත 360 cm ට අදාල වි.ගා. බලය සෙවිය යුතුය. එයට ලකුණක් දී නැත. මෙවැනිම වැඩක් පෙර කොටසේ කර ඇත. එනිසා මෙයටද ලකුණක් දීමේ තේරුමක් නැත. දැන් උෂ්ණත්ව වෙනස දනී. ද්‍රව ටින් වල ස්කන්ධය දී ඇත. තාපන දගරයේ ක්ෂමතාවය හා කාලය දනී. ඉතින් මි. 2 තුලදී දඟරය පිට කළ තාපය ද්‍රව ටින් ලබාගත යුතුයි නේද? (භාජනයේ තාප ධාරිතාවය නොසලකන නිසා)
විශේෂයෙන්ම ද්‍රව ලෝහ වල වි.තා.ධා. මැනීම සඳහා තාප විද්‍යුත් යුග්මයක් භාවිත කිරීම උචිත බව ඔබ දනී. ද්‍රව ලෝහවල උෂ්ණත්වය අධික බව /උෂ්ණත්වමානයක් බහා පාඨාංක කියවීමට ඇති අපහසුව (ලංවිය නොහැකි වීම) වැනි කරුණු නිසා තාප විද්‍යුත් යුග්මයක් යොදා උෂ්ණත්වය මැනීම පහසුය. අනෙක් කරුණ නම් මැනෙන්නේ වි.ගා.බලයක් නිසා නවීණ ලෝකයේ වි.ගා.බ/ධාරා මැනීම හා විශ්ලේෂණය කිරීම ඉතා පහසු කටයුත්තකි.
මෙම ප්‍රශ්ණ පත්‍රයට ලකුණු 99 ක් ගත්, එක් දරුවෙකුගේ එක ලකුණ අඩු වී තිබුනේ වි.තා.ධා. හි අගයටය. ඔහුට හෝ ඇයට ලැබී තිබුනේ 2133 ය. (213.3 වෙනුවට) උත්තරය ලබාගැනීමේදී දශම ස්ථානයක එහා මෙහා වීමක් සිදුවී තිබුනි. අපරාදේ මොනවා කරන්න ද ?

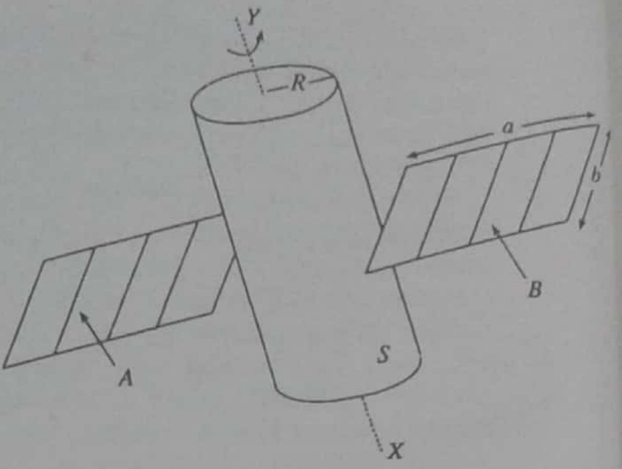
Scanned by CamScanner

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
($g = 10\ \mathrm{N\,kg^{-1}}$)

---

1. S සිලින්ඩරාකාර බඳක් ද, A සහ B සර්වසම සූර්ය පැනල දෙකක් ද සහිත චන්ද්‍රිකාවක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. මෙම චන්ද්‍රිකාව ගුරුත්වාකර්ෂණය නොගිණිය හැකි අවකාශයේ ගමන් කරන අතර සිලින්ඩරයේ XY අක්ෂය වටා මිනිත්තුවකට වට 6 ක කෝණික ප්‍රවේගයකින් භ්‍රමණය වේ. සූර්ය පැනලවල තලය සිලින්ඩරයේ XY අක්ෂයට ලම්බක වේ. සිලින්ඩරයේ අරය $R = 0{\cdot}4\ \mathrm{m}$ ද, එහි XY වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = 6\ \mathrm{kg\,m^2}$ ද වේ. එක් එක් සූර්ය පැනලය සඳහා ස්කන්ධය $m = 2\ \mathrm{kg}$, දිග $a = 1.2\ \mathrm{m}$ සහ පළල $b = 0.6\ \mathrm{m}$ වේ. XY වටා එක් එක් සූර්ය පැනලයේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\dfrac{m(a^2+b^2)}{12} + m\left(R+\dfrac{a}{2}\right)^2$ මගින් දෙනු ලබයි.



(i) XY වටා චන්ද්‍රිකාවේ අවස්ථිති ඝූර්ණය ගණනය කරන්න.

(ii) චන්ද්‍රිකාවේ භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(iii) එක් එක් සූර්ය පැනලයේ XY වටා නව අවස්ථිති ඝූර්ණය එහි පළමු අගයෙන් $\dfrac{1}{4}$ වනසේ සූර්ය පැනල හකුලනු ලැබුවේ නම්, XY වටා චන්ද්‍රිකාවේ නව අවස්ථිති ඝූර්ණය සහ නව කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(iv) චන්ද්‍රිකාවේ භ්‍රමණය පාලනය කිරීම සඳහා XY අක්ෂය ඔස්සේ τ ව්‍යාවර්තයක් චන්ද්‍රිකාව මත යෙදිය හැකි යන්ත්‍රණයක් ඇත. මෙම යන්ත්‍රණය මගින් චන්ද්‍රිකාවේ අවස්ථිති ඝූර්ණයෙහි වෙනසක් සිදු නොකරයි.

(a) මිනිත්තු 5 ක කාල සීමාවක් තුළ ඒකාකාර කෝණික මන්දනයක් පවත්වා ගැනීම මගින් චන්ද්‍රිකාවේ කෝණික ප්‍රවේගය, ඉහත (iii) හි ගණනය කළ අගයේ සිට එහි මුලින් පැවති අගය දක්වා අඩු කිරීමට අවශ්‍යවන කෝණික මන්දනයේ විශාලත්වය සහ ව්‍යාවර්තය τ ගණනය කරන්න.

(b) චන්ද්‍රිකාවේ කෝණික ප්‍රවේගයේ අගය එහි මුල් අගයට ගෙන ඒම සඳහා අවශ්‍යවන ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(i) එක් පැනලයක් සඳහා $I = \left(\dfrac{2(0.6^2+1.2^2)}{12} + 2(0.4+0.6)^2\right)$ 01

චන්ද්‍රිකාවේ $I = 2(0.3+2)+6$

$= 10.6\ \mathrm{kg\,m^2}$ 01

(ii) කෝණික ප්‍රවේගය $\omega = \dfrac{6}{60}\times 2\pi$ 01

$= 0.63\ \mathrm{rad\,s^{-1}}$

චාලක ශක්තිය $= \dfrac{1}{2}I\omega^2$ 01

$= \dfrac{1}{2}\times 10.6\times 0.63^2$

$= 2.1\ \mathrm{J}$ 01

(1.90 – 2.15)

(iii) නව අවස්ථිති ඝූර්ණය $I_{new} = \dfrac{4.6}{4} + 6 = 1.15 + 6$

$= 7.15\ \mathrm{kg\,m^2}$ 01

Scanned by CamScanner

කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතියෙන් $I_{new}\omega_{new} = I\omega$ 01

$7.15 \times \omega_{new} = 10.6 \times 0.63$ 01

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණ ලැබේ.

$$\omega_{new} = \frac{10.6 \times 0.63}{7.15}$$

$= 0.93$ rad s^{-1} 01

(0.89 – 0.95)

විකල්ප පිළිතුර

$7.15 \times \omega_{new} = 10.6 \times 6/60$ 01

$$\omega_{new} = \frac{10.6 \times 0.1}{7.15}$$

$\omega_{new} = 0.15$ rev s^{-1} 01

(iv)(a). කෝණික ත්වරණය $\alpha = \frac{\omega - \omega_{new}}{t}$ 01

$= \frac{0.63 - 0.93}{5 \times 60}$ 01

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණ ලැබේ.

$= -0.001$ rad s^{-2} 01

(0.0009 – 0.0011) ඍණ ලකුණ නොසැලකේ.

ව්‍යාවර්තය $\tau = I\alpha$ 01

$= 7.15 \times 0.001$ 01

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණ ලැබේ.

$= 7.15 \times 10^{-3}$ N m

(iv)(b). පැනල හකුලනු ලැබූ පසු භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය $= \frac{1}{2} I_{new}\omega_{new}{}^2 = \frac{1}{2} \times 7.15 \times 0.93^2$ J

කෝණික ප්‍රවේගය මුල් අගයට වෙනස් වූ පසු භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය

$= \frac{1}{2} I_{new}\omega^2 = \frac{1}{2} \times 7.15 \times 0.63^2$ J

එමනිසා අවශ්‍ය වන ශක්තිය $= \frac{1}{2} \times 7.15 \times (0.93^2 - 0.63^2)$ 01

$= 1.7$ J

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණ ලැබේ.

විකල්ප ක්‍රමය

මිනි. 5 ක් තුලදී භ්‍රමණය වන කෝණය $\theta = \frac{\omega_{new}^2 - \omega^2}{2\alpha} = \frac{0.93^2 - 0.63^2}{2 \times 0.001}$

මෙම භ්‍රමණයේදී කෙරෙන කාර්යය $= \tau \times \theta$

$= 7.15 \times 10^{-3} \times \frac{(0.93^2 - 0.63^2)}{2 \times 0.001}$ 01

$= 1.7$ J

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණ ලැබේ.

Scanned by CamScanner

ප්‍රශ්නයේ විවරණය

මෙම ප්‍රශ්නයට බොහෝ දරුවන්/ගුරුවරුන් සුළු කිරීමට අමාරු ය කියා බැන වැදී ඇති බව අසන්නට ලැබුණි. එතරම් පහසුවෙන් සුළු නොවන බව ඇත්තය. එමනිසා මෙන්ම අවසාන කොටස් දෙකේ (τ හා අවශ්‍ය ශක්තිය) ගණනය කිරීම් වලට ලකුණු ප්‍රදානය නොකරන ලදී. සුළු කිරීම් වල වැරදි සිදුවුවත් වැරදි අගයයන් පවා නිවැරදිව අදාල සූත්‍රයට ආදේශ කොට ඇත්නම් ලකුණු දෙන ලදී.

ආදේශ කොට ඇත්නම් ලකුණු දෙන ලදී. සුළු කිරීමේ ප්‍රශ්නයක් තිබූ බවක් පෙනෙන්නට නොතිබුණි. සුළු කිරීමේ ප්‍රශ්නය නමුත් ලකුණු 80, 90 ගත් ළමයින්ට නම් සුළු කිරීමේ ප්‍රශ්නයේ ඇති දෙයක් නැත. නිකම්ම ආදේශ කිරීම පමණක් ය ඇත්තේ. ප්‍රශ්නය කුඩා අමතක කළහොත් මෙම ප්‍රශ්නයේ ඇති දෙයක් නැත. කොටස්වලට කඩා ඇති නිසා අවශ්‍ය වන්නේ කුමක් ද කියාත් භාවිතා කළ යුතු සූත්‍රය කුමක් ද කියා නිකම්ම දැනගත හැක. සමහර දරුවන් මෙවැනි ප්‍රශ්න වලට මහා බියක් දක්වයි. නිකම් පොල්ලක් හා තව මොනවා හරි දෙකක් දුන්නා නම් ප්‍රශ්නයට අවතීර්ණය වීමට බියක් නොදක්වයි. ජීවිතයට සම්බන්ධ ඇත්තටම මේ ලෝකයේ ඇති දෑ ආශ්‍රයෙන් ප්‍රශ්නයක් ගොඩනැගූ විට ඒවා ඉතා අමාරු ලෙස සලකති. මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ රචනා ප්‍රශ්න බොහොමයක පසුබිම ඇත්තේ සත්‍ය සිද්ධීන් හා යෙදුම් මතය.

එවැනි ප්‍රශ්න වලට බිය නොවන්න. ප්‍රශ්න කියවා තේරුම් කරගත් පසු ඉතිරි වන්නේ සූත්‍රයට ආදේශ කර ඉතිරි ගණනය කිරීම පමණි.

(i). XY වටා පැනලවල අවස්ථිති ඝූර්ණ සූත්‍රය දී ඇත. ඇත්තේ අදාල අගයයන් ආදේශ කිරීම පමණි. මෙය නම් ඉතාම පහසුවෙන් සුළුවේ. නමුත් මෙතරම් සරල සුළු කිරීම් පවා දරුවන් වරදවාගෙන තිබුණි. උදාහරණයක් වශයෙන් $(0.6)^2$, 3.6 ලෙස ගත් දරුවෝ සිටියහ. කවුද මේවට වග කියන්නේ ?

සිලින්ඩර කොටසේ අවස්ථිති ඝූර්ණයේ අගය දී ඇති නිසා මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණය සෙවීම සඳහා එම අගය පැනලවල අගයට එකතු කළ යුතුය. සමහර දරුවන්ට එය අමතක වී තිබුණි. ඊටත් වඩා අමතක වී තිබුනේ චන්ද්‍රිකාවට පැනල දෙකක් ඇති බවයි. එක් පැනලයක අවස්ථිති ඝූර්ණය 2 න් ගුණ කල යුතු බව බොහෝ දරුවන්ට අමතක වී ඇත.

මෙවැනි වැරදි කළ විට අපරාදේ ලකුණු ප්‍රමාණයක් කැපී යයි. නමුත් පසු කොටස් වලදී නිවැරදි සූත්‍ර වලට අදාල ආදේශයන් කළවිට එම පියවර වලට හිමි ලකුණු ලැබේ. එබැවින් ප්‍රශ්නයට හිමි මුළු ලකුණු ප්‍රමාණයම නොලැබී යාමට හැකියාවක් නැත.

(ii). $\frac{1}{2} I \omega^2$ ට ආදේශ කළ යුතුය. පළමුව ω සොයාගත යුතුය. ($\omega = 2 \lambda f$ මගින්) මිනිත්තුවකට වට 6 නම් තත්. 1 වට 6/60 වේ. 6 දී ඇත්තේ සුළු කිරීමේ පහසුව තකාය. $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න කියා දී තිබුනේ නම් හොඳ යැයි සිතේ.

(iii). මෙහිදීත් බොහෝ දරුවන් careless mistake එකක් කර තිබුණි. ඔවුන් ගණනය කොට තිබුනේ මුළු අවස්ථිති ඝූර්ණයෙන් 1/4 කි. ප්‍රශ්නය හොඳින් කියවූයේ නම් එහි පැහැදිලිව එක් එක් සූර්ය පැනලයෙන් XY වටා නව අවස්ථිති ඝූර්ණය එහි පළමු අගයයෙන් 1/4 ක් වන සේ කියා සඳහන් කර ඇත. ඇරත් චන්ද්‍රිකාවේ මැද බඳුන (සිලින්ඩරය) වෙනස් විය නොහැක. මෙයත් ගණනයේ වරදකි. එසේ කලේ නම් නැවත භෞතික විද්‍යාවට ලැබුණු ලකුණු ලැබේ. නමුත් අපරාදේ ලකුණු කිහිපයක් අහිමි වේ.

නව කෝණික ප්‍රවේගය සෙවීම සඳහා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදිය යුතුය. කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යටතේ ඔබ මෙවැනි ගැටලුවක් අනිවාර්යයෙන්ම සාදා තිබිය යුතුය. හිම මත කරකැවෙන ක්‍රීඩිකාවක් තම අත් හකුළාගත් විට කෝණික ගම්‍යතාව වැඩිවන අයුරු ඔබට මතකද ?

(iv)(a). චන්ද්‍රිකාවට අවශ්‍ය අවස්ථාවකදී ව්‍යාවර්තයක් යෙදිය හැකි ක්‍රමයක් පහත දැක්වේ.

සිලින්ඩරයේ බඳ වටා සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි රාමුවක අවශ්‍ය ධාරාවක් යැවූ විට පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ බලපෑම නිසා කම්බි රාමුව මත ව්‍යාවර්තයක් (ගැල්වනෝමීටරයක මෙන්) ඇති කළ හැක. ධාරාවේ විශාලත්වය පාලනය කිරීම මගින් ව්‍යාවර්තයේ විශාලත්වයත් ධාරාවේ දිශාව වෙනස් කිරීමෙන් ව්‍යාවර්තයේ දිශාවත් වෙනස් කළ හැක.

කෝණික ත්වරණය (මන්දනය) සොයා $[\omega = \omega_0 + \alpha t]$ $\tau = I\alpha$ යෙදීමෙන් τ සෙවිය හැක. කොච්චර සරලද ? ω අගයයන් දෙක සඳහා 0.63 හා 0.93 ලෙස තබා ගත්තේ නම් α සෙවීම ඉතා පහසු වේ. ඇත්තටම උත්තර දශම ස්ථාන දෙකකට පූර්ණව පවතින නිසා දශම ස්ථාන දෙකකට සලකපුවාම ඇතිය. නමුත් α හි පළමු දශම ස්ථාන දෙක ශූන්‍ය නිසා එය ප්‍රකාශ කරන විට තෙවන දශම ස්ථානය කරා යා යුතුය. නැතිනම් ඕනෑම පිළිතුරක් දශම ස්ථාන දෙකකට තිබ්බහම ඕනෑවටත් වඩා ඇතිය.

(b). චාලක ශක්ති වෙනස, කරන ලද කාර්යයට සමාන වේ. ඉහත සඳහන් ක්‍රමයට නම් අවම තරමින් මෙපමණ ශක්ති ප්‍රමාණයක් බැටරියෙන් සැපයිය යුතුය. චලනය වන කොටස් වල ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ත හා පරිපථයේ ප්‍රතිරෝධ නොමැති යැයි සැළකුවහොත් අවම තරමින් එපමණ ශක්තියක් වැයවේ. විකල්ප ක්‍රමයේ කරකැවුනු කෝණය සොයා එය ව්‍යාවර්තයෙන් ගුණ කිරීමෙන් කාර්යය ලැබේ. රේඛීය චලිතයේ $v^2 = u^2 + 2as$ හා Fs සිහියට ගන්න. භ්‍රමණ චලිතයේදී මේවා පිළිවෙලින් $\omega^2 = \omega_0^2 + 2\alpha\theta$ හා $\tau\theta$ වේ. පටිපාටියේ සඳහන් නොවුවත් θ සෙවීමට සරල ක්‍රමයක් ද ඇත.

ඒ $\theta = [(\omega + \omega_0)/2]\, t$ මගිනි. රේඛීය චලිතයේදී මෙයට අනුරූප සූත්‍රය $s = [(v + u)/2]\, t$ වේ. මෙයින් θ සෙවීම වඩා පහසුය.

පැනල හකුලා ගත් පසු ලබාගන්නා වැඩි කෝණික ප්‍රවේගයේ සිට මුල් අඩු කෝණික ප්‍රවේගය දක්වා මන්දනය වන විට චාලක ශක්තිය අඩුවේ. ඒ අනුව බලන කල චන්ද්‍රිකාවේ චාලක ශක්තිය අඩුවේ. නමුත් එය අඩු කරගන්නට සුදුසු දිශාවට කම්බි රාමුවේ ධාරාවක් යැවිය යුතුය. එබැවින් බැටරියෙන් /ප්‍රභවයෙන් යම් ශක්තියක් වැයවිය යුතුය. එබැවින් චන්ද්‍රිකාවේ චාලක ශක්තිය අඩුවීම එයට සාපේක්ෂව සෘණ කාර්යයක් වුවද එය අයත් කරගැනීමට බාහිර ප්‍රභවයකින් යම් කාර්යයක් කල යුතුය.

Scanned by CamScanner

(i) සුපුරුදු කිරණ රූප සටහන ඇඳ, අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදෙන පරිදි සීරුමාරු කරනු ලැබූ සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක කෝණික විශාලනය M

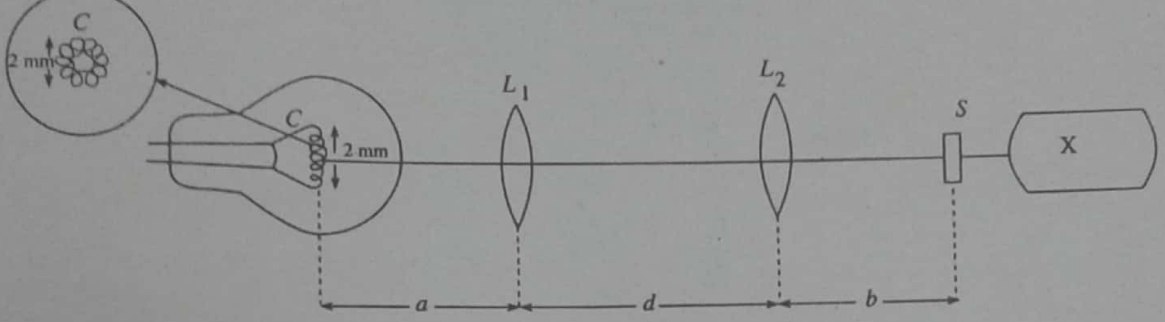
$$M = \frac{l}{f_0}\ \frac{25}{f_E}$$

මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

මෙහි f_0 යනු අවනෙතෙහි නාභීය දුර ද, f_E යනු උපනෙතෙහි නාභීය දුර ද, l යනු කාච දෙක අතර පිහිටි උපනෙතෙහි සහ අවනෙතෙහි නාභීය ලක්ෂ්‍ය අතර දුර ද වේ. මෙහි සියලු ම දුරවල් cm වලින් දක්වේ.

(ii) අන්වීක්ෂයක් භාවිතයේ දී නිදර්ශකය වඩා හොඳින් දර්ශනය වීම සඳහා එය ප්‍රදීපනය කිරීම පිළිබඳ ව සැලකිලිමත් විය යුතු ය. පහත දක්වෙන රූපයෙන් කාච සංයුතියක් සහ නිදර්ශකය S ප්‍රදීපනය කිරීම සඳහා භාවිත කරන පහනක සැකැස්මක් පෙන්වයි.

අන්වීක්ෂය X මගින් දක්වා ඇත.



එක් එක් කාචයෙහි නාභීය දුර 20 mm සහ විෂ්කම්භය 20 mm වේ. C සූත්‍රිකාවට 2 mm සඵල විෂ්කම්භයක් ඇත. L_1 මගින් සාදනු ලබන සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිබිම්බය L_2 මත පිහිටන ලෙස ද, L_2 සම්පූර්ණයෙන් ම පිරියන ලෙස ද a සහ d දුරවල් සකස් කරනු ලැබේ.

(a) මෙම අවස්ථාවෙහි දී

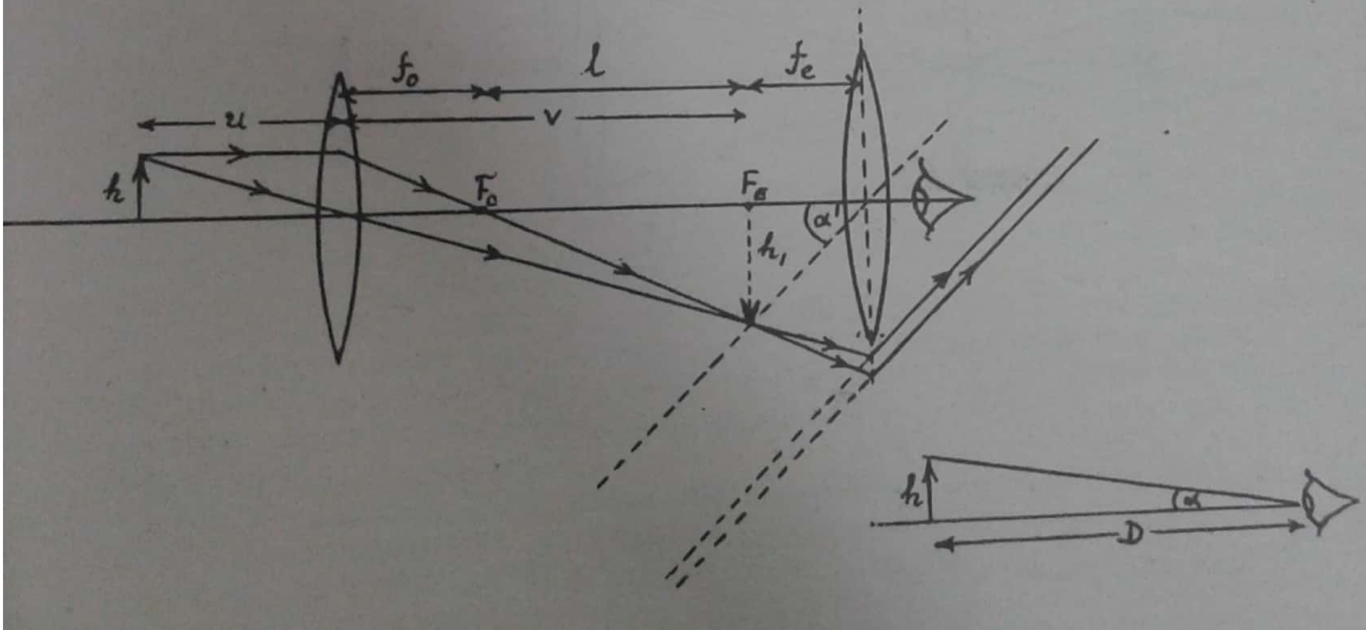
(1) L_1 මගින් ඇතිකරන රේඛීය විශාලනය කුමක් ද?

(2) a සහ d හි අගයයන් මොනවා ද?

(b) S නිදර්ශකය වඩා හොඳින් දර්ශනය කිරීම සඳහා L_2 මගින් සාදනු ලබන L_1 හි ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන ලක්ෂ්‍යයේ S නිදර්ශකය තැබිය යුතු ය. මෙම අවස්ථාවෙහි දී

(1) b හි අගය කුමක් ද?

(2) නිදර්ශකයේ කුමන වර්ගඵලයක් ප්‍රදීපනය වෙයි ද?



02

කිරණ රූප සටහන සඳහා 01

පළමු ප්‍රතිබිම්බයේ නිර්මාණය සඳහා 01

අවසාන සමාන්තර කිරණ නිර්මාණය සඳහා (ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා යන හිත් ඉර සහිතව) 01

(කිරණයක දිශාව පෙන්වීම සඳහා අඩුම තරමින් එක ඊතලයක් වත් ඇඳ තිබිය යුතුය. නැත්නම් ලකුණක් අහිමි වේ)

Scanned by CamScanner

$$M = \frac{\text{අවසාන ප්‍රතිබිම්බය මගින් ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය}}{\text{වස්තුව අවිදූර ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවිට ඒ මගින් ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය}}$$

$$M = \frac{h_1}{f_E}\frac{D}{h} \quad \text{හෝ} \quad M = \frac{h_1}{f_E}\frac{25}{h}$$ 01

අවනෙත සඳහා කාච සමීකරණය යෙදීමෙන්

$$-\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{f_O}\left(OR \quad \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f_O}\right)$$ 01

V වලින් ගුණ කිරීමෙන්

$$1 + \frac{v}{u} = \frac{v}{f_O}$$

නමුත් $\frac{v}{u} = \frac{h_1}{h}$ 01

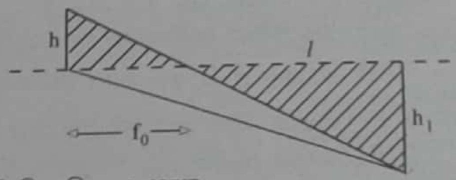
$$\therefore \frac{h_1}{h} = \frac{v - f_O}{f_O}$$ 01

නමුත් $v - f_O = l$

$$\therefore M = \frac{l}{f_E}\frac{25}{f_O}$$

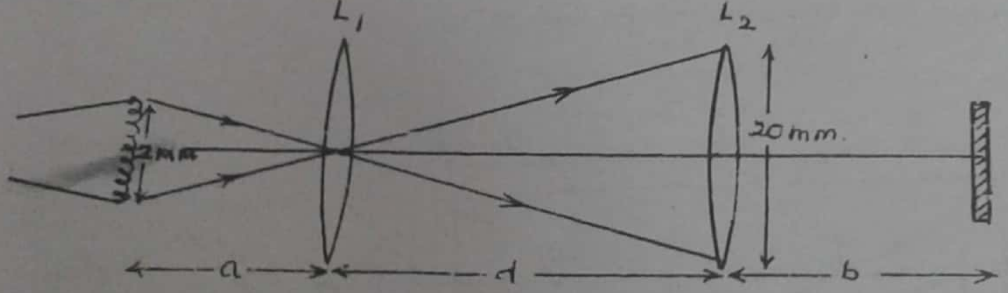
පෙන්වා ඇති පරිදි සමරූපී ත්‍රිකෝණ සලකා,

$$\frac{h_1}{h} = \frac{l}{f_0}$$



ප්‍රකාශණය කෙළින්ම ලබාගෙන ඇත්නම් මුළු ලකුණු 3 ම ලබාගත හැක.

(ii) (a)



(1) රේඛීය විශාලනය $= \frac{20}{2}$

$= 10$ 01

(2) $\therefore \frac{d}{a} = 10$ 01

L_1 සඳහා කාච සමීකරණය යෙදීමෙන්

$$-\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = -\frac{1}{f_O}\left(or \frac{1}{v} + \frac{1}{u} = \frac{1}{f_O}\right)$$

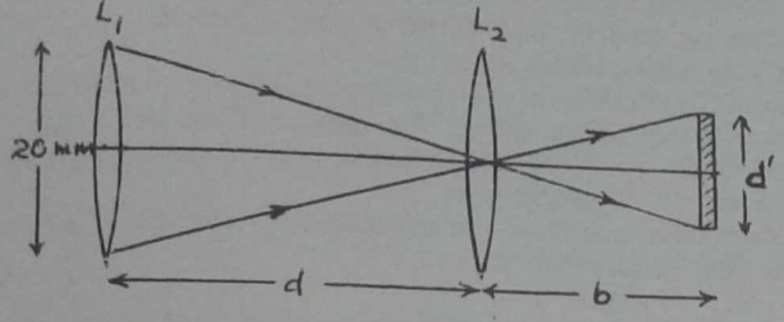
Scanned by CamScanner

$$1+\frac{d}{a}=\frac{d}{20}\quad\left[or\ \frac{1}{10a}+\frac{1}{a}=\frac{1}{20}\right]$$ 01

$$d=220\ \text{mm}$$ 01

$$a=22\ \text{mm}$$ 01

(ii) (b)



(1) දැන් L_2 සඳහා කාච සමීකරණය යෙදීමෙන්

$$-\frac{1}{b}-\frac{1}{220}=-\frac{1}{20}\left(or\ \frac{1}{b}-\frac{1}{220}=-\frac{1}{20}\right)$$ 01

$$b=22\ \text{mm}$$ 01

සමමිති තර්කනය යොදා ගනිමින් b = 22 mm පිළිතුර එක එල්ලේ ලබාගත්තේ නම් මුළු ලකුණු දෙකම ලබාගත හැක.

(2) ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්භය/අරය d'/r ලෙස සලකමු. එවිට,

$$\frac{d'}{20}=\frac{22}{220}\quad\left(or\ \frac{r}{10}=\frac{22}{220}\right)$$ 01

$$d'=2\ \text{mm}\quad(or\ r=1\ \text{mm})$$

ප්‍රදීපනය වන වර්ගඵලය $=\frac{22}{7}\times 1$

$$=3.14\ \text{mm}^2$$ 01

$$(3.1\ \text{mm}^2)$$

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

මෙහි පළමු කොටස සාමාන්‍ය ව්‍යුත්පන්න කිරීමකි. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක විශාලන බලය සඳහා ප්‍රකාශන හා ඒ සම්බන්ධ ගැටළු සෑම දරුවෙකුම කර ඇතිවාට සැක නැත. මෙහිදී අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ (අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව) සෑදෙන නිසා වැඩේ තවත් පහසු වේ.

දෙවන කොටසේ ඇත්තේ පර්යේෂණාගාරවල ඇත්තටම භාවිතා වන අන්වීක්ෂ වල නිදර්ශකය ප්‍රදීපනය කිරීම සඳහා භාවිතා වන කාච සැකැස්මකි. සමහර අන්වීක්ෂවල නිදර්ශකය ප්‍රදීපනය කිරීම සඳහා අවතල දර්පණයක් භාවිතා කරනු ලැබේ. අවතල දර්පණයක් මතට වැටෙන හිරු එළිය හෝ වෙනත් ආලෝක ප්‍රභවයකින් නික්මෙන ආලෝකය පරාවර්තනය කර නිදර්ශකය මතට වට්ටනු ලැබේ. විදුලි බල්බයක් හා කාච සංයුතියක් යොදා මෙම කාර්යය සිදු කිරීම මගින් වඩා හොඳ ප්‍රතිඵල ලබාගත හැක.

මෙහිදී සිදුකල යුතු දෑ සියල්ලම ගැටළුවෙහි පැහැදිලිව සඳහන් කර ඇත. පළමුවෙන්ම, අන්වීක්ෂය තුළින් බැලූ විට බල්බයේ සූත්‍රිකාව දර්ශනය නොවිය යුතුය. සූත්‍රිකාව පෙනුනොත් වැඩේ "sorry" වේ. එය සාක්ෂාත් කර ගන්නේ L_1 මගින් සාදනු ලබන සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිබිම්බ L_2 මත පිහිටන ලෙසද, L_2 සම්පූර්ණයෙන්ම පිරී යන ලෙස ද a හා d දුරවල් සැකසීමෙනි. එවිට L_2 සඳහා වස්තු දුර ශුන්‍ය වේ. ඇරත් සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිබිම්බය L_2 පුරාම විසිරී ගිය විට ප්‍රතිබිම්බය විස්තෘත තියුණු නොවූ වැඩි පෙදෙසක විසිරී ගිය ස්වභාවයක් උසුලයි. එවිට කොහොමටවත් ප්‍රතිබිම්බය දෘශ්‍යමාන නොවෙයි. ඊළඟට L_1 මත පතනය වන සියළුම ආලෝක කිරණ නිදර්ශකය හරහා යෑම සඳහා S තබා ඇත්තේ L_2 මගින් සාදනු ලබන L_1 හි ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන ස්ථානයේය. එවිට නිදර්ශකය උපරිම ප්‍රභාවයෙන් ප්‍රභාවත් වේ. මෙය අන්වීක්ෂ/දුරේක්ෂවල පවා යොදා ගැනේ. ඇස තැබිය යුත්තේ උපනෙත මගින් අවනෙතේ සාදනු ලබන ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන ස්ථානයේය. මෙම පිහිටීම අක්ෂිවලය ලෙස හඳුන්වයි. අක්ෂිවලය පිළිබඳ දැනගෙන සිටිය යුතු නැත.

Scanned by CamScanner

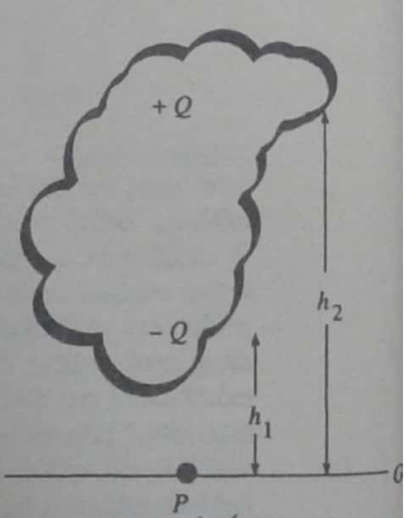
මෙම ගැටළුවේ සෑම දෙයක්ම දී ඇත. මේකෙ ප්‍රතිබිම්බය මෙතන සෑදිය යුතුයි කියා. මීට වඩා පහසු ප්‍රශ්න දෙන්න පුළුවන් කාට ද ?

(i). කිරණ රූප සටහන සඳහා ලකුණු 02 ප්‍රදානය කොට ඇත. වස්තුවෙන් නික්මෙන තෝරාගත් කිරණ දෙක දිගටම උපනෙත හරහා යන පරිදි ද ඇඳිය යුතුය. මෙම කරුණ පෙර ප්‍රශ්නවල උත්තරවලද පරීක්ෂා කර ඇත. කිසිවිටෙක වස්තුවෙන් නික්මෙන අවනෙත හරහා යන කිරණ අවනෙතෙන් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බයෙන් නවතා එතැන් සිට ප්‍රධාන අක්ෂයට සමාන්තරව යන කිරණය හා ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා යන කිරණය නොඇඳිය යුතුය. උපනෙතෙන් නික්මයන සමාන්තර කිරණවල දිශාව නිර්ණය කරගැනීම සඳහා අවනෙතෙන් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බයේ සිට ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය හරහා යන කිරණය තිත් ඉරකින් ලකුණු කළ යුතුය. එය නොමැති වූවොත් ලකුණු 01 නැති වේ.
තවද කිරණ ලකුණු කිරීමේදී ඊතල ඇඳීම ද අමතක නොකළ යුතුය.
ව්‍යුත්පන්න කිරීම ඉතා සරළය. අර්ථ දැක්වීමෙන් පටන් ගෙන (වචනයෙන් / සංකේත යොදා) අවනෙතට කාච සමීකරණය යොදා එය υ වලින් ගුණ කළ විට අවශ්‍ය ප්‍රතිඵලය ලබාගත හැක. ප්‍රකාශනය දී ඇති නිසා ද පිළිතුර කරා ලඟා වීම පහසුය. වැඩි වැඩ නොකළත් විකල්ප ක්‍රමයේ ඇති සමරූපී ත්‍රිකෝණ ඇසුරෙන් ප්‍රකාශනය එක එල්ලේම ලබාගත හැක. එසේ කළොත් ලකුණු සියල්ල එක විට ලබාගත හැක.
මෙහිදී කිව යුතු වැදගත් කරුණක් වන්නේ ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීමට ඇති විට කාච සූත්‍රය යෙදීමේදී ලකුණු සම්මුතිය සෑම රාශියකටම යෙදිය යුතු වීමයි. උදාහරණයක් වශයෙන් ,

$$\frac{-1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f_0} \text{ වෙනුවට } \frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{-1}{f_0}$$

ලියුවොත් වැරදිය. සංඛ්‍යාත්මක ගැටළුවක් සාදන විට නම් v සඳහා ලකුණු සම්මුතිය නොයෙදුවත් එහි නිවැරදි ලකුණ ගණනය අවසානයේ ලැබේ. නමුත් ප්‍රකාශනයක ඇත්තේ සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් ආදේශ කරන සංකේත නිසා මුලින්ම ප්‍රකාශනයට ලකුණු සම්මුතිය ආදේශ කළ යුතුය.

(ii). පෙර ප්‍රකාශ කළ පරිදි කළ යුතු සියළුම දෑ ප්‍රශ්නයේ අඩංගු නිසා එය පිළිපැද්ද විට උත්තර ලැබේ. ප්‍රතිබිම්බය මගින් L_2 කාචය පිරී යන නිසා ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්භය (රේඛීයව ගතහොත් උස) 20 mm වේ. එමනිසා විශාලනය 20/2 හැර වෙන කුමක් ද ?
ඊළගට L_1 සඳහා කාච සමීකරණය යෙදීමෙන් a හා d ලබාගත හැක. මෙහිදී ද v, u ඇසුරෙන් (d = 10 a) ප්‍රකාශ කර කාච සූත්‍රයේ ආදේශ කරන නිසා ලකුණු සම්මුතිය මුලින් යෙදිය යුතුය.
ඊළගට උපනෙතට කාච සමීකරණය යොදා b සෙවිය හැක. මෙහිදී u = 220 , f = -20 ආදේශ කර b සොයන නිසා ලකුණු සම්මුතිය මුලින් යෙදුවොත් b ට ධන උත්තරයක් ලැබේ. නොයෙදුවොත් b ට ඍණ උත්තරයක් ලැබේ. මේ ගණනය නොකළත් කාච දෙකෙහිම නාභීය දුරවල් සමාන නිසා a හා b සමාන විය යුතු බව සමමිතියෙන් පෙනේ. a හි ප්‍රතිබිම්බ දුර d නම් d වස්තු දුර වූ විට නැවත ප්‍රතිබිම්බ දුර a විය යුතුය.
මේ කොටස් මේ ප්‍රශ්නය තෝරාගත් දරුවන්ගෙන් බොහෝ අය නිවැරදිව සාදා තිබුණි. ප්‍රදීපනය වන වර්ගඵලය නම් සමහරු ලබාගෙන නොතිබුණි. සමහර දරුවන් ප්‍රකාශ කොට තිබුනේ මුළු නිදර්ශකයම ප්‍රදීපනය වන බවයි. එසේ නම් ප්‍රශ්නයේ කුමන වර්ගඵලයක් ප්‍රදීපනය වේ ද කියා අසන්නේ නැත. නිදර්ශකය මත L_1 කාචයේ (වස්තුවේ) සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්භය/අරය සොයාගත් විට පිළිතුර ලබාගත් හැක. මෙම ගැටළුවේ සංඛ්‍යා නම් ඉතා පහසුවෙන් සුළු වේ.



1 රූපය

. පහත සඳහන් ඡේදය සැලකිල්ලෙන් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

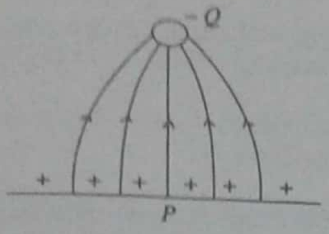
ආර්ද්‍රතාවයෙන් අධික උණුසුම් වාතයේ ප්‍රබල උඩු ප්‍රවාහයක් මගින් අකුණු වලාවක් සෑදේ. ආර්ද්‍රතාවයෙන් අධික වාතය ඉහළට නගින විට එය ප්‍රසාරණය වන අතර එහි උෂ්ණත්වය පහළ බසී.

අකුණු වලාකුළුවල සාමාන්‍යයෙන් ප්‍රධාන ආරෝපණ කේන්ද්‍ර දෙකක් ඇති අතර, 1 රූපයෙන් දක්වා ඇති පරිදි පහළ පවතින ආරෝපණය ඍණ වේ. (රූපය පරිමාණයකට ඇඳ නොමැති බව සලකන්න.)

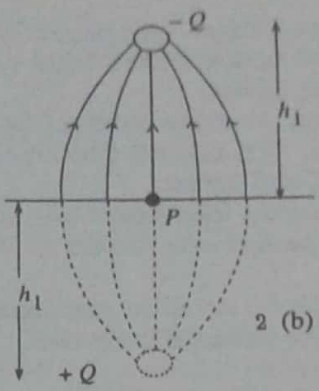
මෙම රූපයේ ඍණ ආරෝපණ සහ ධන ආරෝපණ කේන්ද්‍ර, පොළොවේ (G) සිට පිළිවෙළින් h_1 සහ h_2 උසින් පිහිටා ඇත. අකුණු වලාකුළට පහළින් පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය, පොළොවට අකුණු සැරයක් වැදීමේ හැකියාව තීරණය කරන එක් සාධකයකි. වාතය සමඟ සංසන්දනය කරන විට පොළොව හොඳ සන්නායකයක් වන බැවින් මෙම විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය සඳහා ආසන්න අගයයක් 'ප්‍රතිබිම්බ ක්‍රමය' නමින් හැඳින්වෙන ශිල්පීය ක්‍රමයක් භාවිත කරමින් ගණනය කළ හැකි ය.

2 (a) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි $-Q$ ආරෝපණය මගින් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ධන ආරෝපණයක් ප්‍රේරණය කරනු ලබ පොළොව නොතිබිණි නම්, $+Q$ ආරෝපණයක් 2(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තැබූ විට 2(a) රූපයෙහි බල රේඛා රටාව ලබා ගත හැකි බව පෙනී යනු ඇත. එම නිසා පෘථිවිය මත P ලක්ෂ්‍යයෙහි සත්‍ය වශයෙන් ම පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව $-Q$ සහ එහි දර්පණ ප්‍රතිබිම්බය වන $+Q$ යන ආරෝපණ දෙක අතර හරි මැද පවතින ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවට සමාන ය.

Scanned by CamScanner



2 (a) රූපය



2 (b) රූපය

අකුණු සැර වැදීම මගින් මිනිස් ජීවිත හානි හා දේපල විනාශවීම් ඇතිවිය හැකි ය. ගොඩනැගිලි අකුණු සැරවලින් ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා ගොඩනැගිලිවල ඉහළ ම ස්ථානයේ අකුණු සන්නායක සවි කරනු ලැබේ. මෙවැනි සන්නායකයක එක් කෙළවරක් තියුණු තුඩක් සහිත ව සාද ඇති අතර අනෙක් කෙළවර ගොඩනැගිල්ල දිගේ පහළට දිවෙන ඝනකම් තඹ පටියකට සම්බන්ධ කොට ඇත. තඹ පටියේ පහළ කෙළවර හොඳින් භූගත කළ යුතු ය.

අකුණු ගසන අවස්ථාවක දී යමෙකු නොකළ යුත්තේ මොනවා ද? විදුලි කම්බි, දුරකථන කම්බි හෝ නළ තුළ ඇති ජලය මගින් පවා විසර්ජනයක් නිවසක් තුළට ගමන් කළ හැකි ය. එමනිසා අකුණු ගසන අවස්ථාවල දී අප රූපවාහිනී සහ දුරකථන වැනි විද්‍යුත් උපකරණ භාවිත කිරීමෙන් වැළකී සිටිය යුතු ය. ඔබ එළිමහනේ සිටී නම් පැහැදිලි ඉලක්කවන හුදකලා ගස් හෝ මඩු යට සිටීම නොකළ යුතු ය. අකුණු සැරයක් ගසකට වැදුනු විට ගසේ කඳේ තෙතමනය සහිත මාර්ග හරහා විශාල ධාරාවක් ගමන් කොට එය ගස සමීපයේ හෝ එයට හේත්තු වී හෝ සිටින පුද්ගලයකු තුළට ඇතුළු විය හැකි ය. ගසට ඇතුළුවන මෙම ධාරාව පසුව පොළොවේ පෘෂ්ඨය දිගේ ගලයි. පොළොව මත 1 m පමණ ඈතින් පිහිටා ඇති ලක්ෂ්‍ය දෙකක් අතර ඇතිවන විභව අන්තරය මගින් ජීවිතය පවා නැතිවිය හැකි ධාරාවක් මිනිසකු හෝ සතෙකු හෝ තුළින් ගමන් කළ හැකි ය. මෙවැනි විභව අන්තරයක් මගින් ඇති විය හැකි බලපෑම, යමෙකුගේ පාද එකළඟ තබා ගැනීම මගින් අවම කළ හැකි ය.

(i) අකුණු ගසන අවස්ථාවක දී ඔබ නිවස තුළ සිටී නම් නොකළ යුතු දෑ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(ii) අකුණු ගසන අවස්ථාවක දී ඔබ එළිමහනේ සිටී නම් උස ගසක් සමීපයේ හෝ එයට හේත්තු වී හෝ සිටීම අන්තරාදයක වන්නේ ඇයි?

(iii) අකුණුවලින් ගොඩනැගිලි ආරක්ෂා කර ගැනීම සඳහා අකුණු සන්නායක භාවිත කරනු ලැබේ. පහත සඳහන් දෑ සඳහා හේතු දෙන්න.

(a) අකුණු සන්නායකයක විවෘත කෙළවර තියුණු තුඩක් සහිත විය යුතු ය.

(b) අකුණු සන්නායකය හොඳින් භූගත කළ යුතු ය.

(c) සම්බන්ධක තඹ පටිය ඝනකම් එකක් විය යුතු ය.

(iv) වායු ස්කන්ධයන් ඉහළ නගින විට

(a) ප්‍රසාරණය වන්නේ,

(b) සිසිල් වන්නේ ඇයි?

(v) (a) ප්‍රතිබිම්බ ක්‍රමය භාවිත කරමින් 1 රූපයේ පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයේ සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය E

$$E = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0}\left[\frac{1}{h_1^2} - \frac{1}{h_2^2}\right]$$

මගින් දෙනු ලබන බව පෙන්වන්න.

(b) $Q = 20\ \text{C}, h_1 = 3\ \text{km}$ සහ $h_2 = 6\ \text{km}$ ලෙස ගෙන E ගණනය කරන්න.

$$\left(\frac{1}{2\pi\varepsilon_0} = 1\cdot 80 \times 10^{10}\ \text{Nm}^2\text{C}^{-2}\right)$$

මෙම ක්ෂේත්‍රයෙහි දිශාව කුමක් ද? එනයින් පොළොව මත P ලක්ෂ්‍යයේ ප්‍රේරණය වන පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය නිර්ණය කරන්න.

$(\varepsilon_0 = 8\cdot 85 \times 10^{-12}\ \text{C}^2\ \text{N}^{-1}\ \text{m}^{-2})$

(vi) එක් අකුණු සැරයක් වැදීමේ දී $-5\ \text{C}$ ආරෝපණ ප්‍රමාණයක් $10^8\ \text{V}$ විභව අන්තරයක් හරහා සංක්‍රාමණය වේ යැ සිතන්න. විභව අන්තරය වෙනස් නොවී පවතී යැයි උපකල්පනය කරමින් මෙම අකුණු විසර්ජනයේ දී මුදා හැරෙන ශක්ති ගණනය කරන්න. මෙම ශක්තිය උත්සර්ජනය වන ආකාර **දෙකක්** සඳහන් කරන්න.

(vii) අකුණු ගසන අවස්ථාවක දී පොළොව මත සිටගෙන සිටින හරකුන් හට කෙලින් ම අකුණු පහරක් නොවැදුනත් උ මරණයට පත්වීමේ ඉහළ අවදානමක් ඇත. මේ සඳහා හේතුවක් යෝජනා කරන්න.

Scanned by CamScanner

(i). රූපවාහිනී, දුරකථන (රැහැන් සහිත - Land phones), පරිගණක හෝ ප්‍රධාන ජව මූලිකයෙන් ක්‍රියාත්මක වන වෙනත් විද්‍යුත් උවාරණ භාවිතයෙන් වළකින්න/සියළුම විද්‍යුත් උවාරණ ප්‍රධාන ජව මූලිකයෙන් විසන්ධි කරන්න. (සම්බන්ධක රැහැන් කෙවෙනි වලින් ඇද දමන්න.)
පැන්නුම් ස්විචය (Trip Switch) නැවත ක්‍රියාත්මක කිරීමෙන් වළකින්න./ කිසිම විද්‍යුත් සහ සන්නිවේදන රැහැන් අළුත්වැඩියා නොකරන්න. / විදුලි බල්බ සවි කිරීමට යාමෙන් වළකින්න.
ලෝහ රාමු ආසන්නයේ සිටීමෙන් වළකින්න.
බිම මත නිදා නොගන්න./ජල නල (විශේෂයෙන්ම නල, ලෝහ වලින් සාදා ඇත්නම්) තුළින් ගලා යන ජලය භාවිතයෙන් වළකින්න. (උදාහරණයක් වශයෙන් නෑමට යෑමෙන්) (ඕනෑම දෙකක්) 01

(ii). අකුණු පහරක් ගසකට වැදුණු විට ගස හරහා ගලන ධාරාව/ආරෝපණය ගසේ සිට මිනිසා තුළට පැනීමට/ඇතුළුවීමට හැකියාවක් ඇත./නැත්නම් මිනිසා තුළින් ගැලිය හැක. 01

(iii).(a). තියුණු තුඩු සමීපයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ඉහළ/වැඩි/විශාල අගයක් ගනී හෝ තුඩෙහි පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය වැඩිය/විශාලය. (තුඩක් සහිත සන්නායකයක් සමීපයේ වාතය අයනීකරණය වන අතර එමගින් අකුණු පහර වැදීමට අවශ්‍ය සන්නායක මාර්ගයක් තනා දේ.) 01
(b). පෘථිවි පෘෂ්ඨය දිගේ ආරෝපණය/ධාරාව පොළව තුළට ගලා යා යුතුය. 01
(c). සම්බන්ධක පටියේ ප්‍රතිරෝධය කුඩා/අඩු විය යුතුය. නැතිනම් විසර්ජනය වෙනත් මාර්ගයක් ඔස්සේ ගලා යා හැක, හෝ ජනිත වන තාපයට ඔරොත්තු දීමට හෝ කුඩා ආරෝපණ ඝනත්වයන් අයත් කර ගැනීමට. 01

(iv).(a). වායුගෝලීය පීඩනය වැටීම/අඩුවීම නිසා වාතය ප්‍රසාරණය වේ. 01
(b). වාතය සිසිල් වන්නේ ප්‍රසාරණය ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලියක් නිසාය හෝ වාතය ඉතා ඉක්මනින්/සීඝ්‍රයෙන් ප්‍රසාරණය වන නිසා හෝ පරිසරය සමග අවම තාප හුවමාරුවක් සහිතව වාතය ප්‍රසාරණය වන නිසා හෝ වාතය පිටත (වායුගෝලීය) පීඩනයට එරෙහිව කාර්යයක් කරන නිසා එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩුවේ. 01

(v).(a). -Q හා එහි ප්‍රතිබිම්බය නිසා P ලක්ෂ්‍යයේදී ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය (E_1)

$$E_1 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{Q}{h_1^2}+\frac{Q}{h_1^2}\right] \quad OR \quad E_1 = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{h_1^2}\left(OR \quad E_1 = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{h_1^2}\right)$$

.... 01

එමෙන්ම +Q ආරෝපණය හා එහි ප්‍රතිබිම්බය නිසා P ලක්ෂ්‍යයේදී හටගන්නා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය (E_2)

$$E_2 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\left[\frac{Q}{h_2^2}+\frac{Q}{h_2^2}\right]$$

$$E_2 = \frac{2Q}{4\pi\varepsilon_0}\frac{1}{h_2^2}\left(OR \quad E_2 = \frac{Q}{2\pi\varepsilon_0}\frac{1}{h_2^2}\right)$$

එමනිසා P හි සඵල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

$$E = E_1 - E_2$$

.... 01

E_2 හි දිශාව E_1 ට ප්‍රතිවිරුද්ධ බව හඳුනාගෙන ඇත්නම් මෙම ලකුණ ලබාගත හැක.

$$E = \frac{1}{2\pi\varepsilon_0}\left[\frac{Q}{h_1^2}-\frac{Q}{h_2^2}\right]$$

(b)

$$E = 1.8\times10^{10}\left[\frac{20}{(3\times10^3)^2}-\frac{20}{(6\times10^3)^2}\right]$$

$$E = 3\times10^4 \text{ V m}^{-1} \text{ (N C}^{-1}\text{)}$$ 01

නිවැරදි ඒකකය නැත්නම් ලකුණ නොලැබේ.

පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ඉහළට/සිරස්ව ඉහළට ක්‍රියා කරයි. 01

ප්‍රේරිත ආරෝපණ ඝනත්වය $= \varepsilon_0 E = 8.85\times10^{-12}\times3\times10^4$

$= 2.66\times10^{-7}$ C m^{-2} 01

(2.6 – 2.7)

Scanned by CamScanner

(vi) මුදාහැරෙන ශක්තිය $= 5\times10^{8}\ J$ 01

(vi). තාපය, ආලෝකය, ශබ්දය, අණු සැකෙඹීම(excitation), අයන සැදීම අණුවල චාලක ශක්තිය, විකිරණය(රේඩියෝ තරංග මෙන්) ආදී ලෙස ශක්තිය උත්සර්ජනය වේ. 01
(ඕනෑම දෙකක් සඳහා

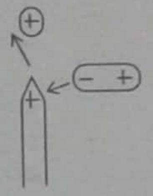
(vii). හරකාගේ <u>ඉදිරි හා පසුපස පාද අතර පරතරය, උස් විභව අන්තරයක් ජනනය කිරීමට</u> තරම් දුරකින් පිහිටයි. එමනිසා ධාරාව/ආරෝපණය පෘථිවි පාෂ්ඨය ඔස්සේ ගැලීම වෙනුවට <u>උගේ සිරුර තුළින් ගැලීමට</u> පෙළඹේ. 01

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

මෙවරද ඡේද ප්‍රශ්නය බොහෝ දරුවන් තෝරාගෙන තිබුණි. වළාකුළු/අකුණු සන්නායක ගැන විෂය නිර්දේශයේ පවා ඇත. එමනිසා මෙය පහසු වන්නටත් ඇත.

(i). හා (ii) මෙම කොටස් වලට පිළිතුරු ඡේදයෙන්ම ගත හැක. ඡේදයේ සඳහන් ව නොමැති නොකළ යුතු දෑ පිළිබඳ වගුවක් පටිපාටියේ ඇත. එක අතකින් මේවා සාමාන්‍ය දැනීමෙන් දැනගත යුතු කරුණුය.

(iii). බොහෝ දරුවන් ආරෝපණ ඝනත්වය යන්නෙන් ඝනත්වය යන වචනය ලියන්නේ නැත. ඔවුන් ලියා ඇත්තේ සන්නායක තුඩක ආරෝපණය අධිකය යන්නය. මෙයටත් ලකුණු ප්‍රදානය කිරීමට පසුව තීරණය කරන ලදී.



ප්‍රශ්නයෙන් අසා නැති වුවත් අකුණු සන්නායක තුඩුවල ක්‍රියාකාරීත්වය පිළිබඳව වැරදි මත පවතී. තුඩක් ආසන්නයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අගය ඉහළ නිසා ඒ අවට වාතය අයනීකරණය හා සඵල ආරෝපණයක් ඇති වායු අණු ඇතිවන බව දන්නා කරුණකි. වායු අණුවල ආරෝපණ ප්‍රේරණය වී තුඩ දෙසට ආකර්ෂණය වී ගැටුණු පසු ඒවා නැවත සඵල ආරෝපණයක් සහිත ව තුඩෙන් ඉවත් වේ. (විද්‍යුත් සුළඟ)

මෙම සඵල ධන ආරෝපණයක් සහිත වායු අණු ඉහළට ගොස් වළාකුලේ යට ඇති සෘණ ආරෝපණ උදාසීන කරන්නේ යැයි සමහරු තුල මතයක් පවතී. මෙය අසත්‍යය. වළාකුළු හා තුඩු අතර ඇති දුර සැළකීමේදී මෙම වායු අණු එතරම් ඉහළට ගොස් සෘණ ආරෝපණ උදාසීන කිරීමට හැකියාවක් ඇතැයි යන්න සිතීම වලංගු නැත.

ඇත්තටම සිදුවන්නේ තුඩු අවට මෙම ආරෝපිත වායු අණු සහ අධි විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර නිසා අයනීකරණය වූ වායු අණු නිසා තුඩ අවට වායු මාධ්‍යය හොඳ සන්නායකයක් බවට පත්වීමය. එවිට වළාකුලේ පහළින් ඇදී එන ආරෝපණ ඉතා පහසුවෙන් ගමන් කිරීමට සුදුසු සන්නායක මාධ්‍යයක් තුඩු මගින් සකසා දේ. එබැවින් තුඩෙන් කරන්නේ අකුණු පළවා හැරීම නොව ලඟට ආවොත් අකුණට අකුණු සන්නායකය කරා ඒමට හොඳ පාරක් තනා දීමයි. එවිට ගොඩනැගිල්ලට හානියක් නොවී ගලා එන ආරෝපණ සන්නායකය දිගේ භූගත කළ හැක.

(b) හා (c) සඳහා ලියා තිබූ උත්තර මගින් සෑහීමකට පත්විය හැකිව තිබුනි. අකුණු සන්නායක හොඳින් භූගත නොකර තිබීමෙන් වැඩක් නැත. ඇත්තටම එවැනි අකුණු සන්නායක තිබුනාට වඩා නොතිබුනා නම් හොඳය. පොළව කරා පැමිණෙන ආරෝපණය පෘථිවි පෘෂ්ඨය දිගේ ගලා ගියහොත් විය හැකි අනතුරු වැඩිය. එබැවින් අකුණු සන්නායකය භූගත කරන ප්‍රදේශයේ පොළවේ සංයුතිය සහ ස්වභාවය ප්‍රථමයෙන් අධ්‍යයනය කළ යුතුය. ගැඹුරට soil test එකක් කළ යුතුය.

පටිය ඝනකම් වීම පිළිබඳ දී තිබූ උත්තර සාර්ථකය. පටිය තුළින් අධික ධාරාවක් ගැලීමට සැළැස්වීම සඳහා පටිය උණුවී පිලිස්සී යෑම වැලැක්වීම සඳහා යන උත්තර ද දකින්නට ලැබුණි.

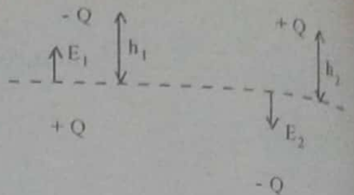
(iv). වායුව ප්‍රසාරණය වන්නේ පීඩනය අඩුවන නිසා බව හැමෝම ලියා තිබුණි. නමුත් සිසිල් වීම සඳහා නිවැරදි හේතුව ලියා ලකුණු ලබාගත්තේ අතළොස්සකි. ඉතාම ජනප්‍රිය උත්තරය වූයේ ඉහළට යන විට සීතල වන නිසා වායුව ද සිසිල් වන බවයි. පොළවෙන් ඈතට යන විට නිකම්ම සිසිල් වන්නේ කෙසේ ද ? මෙය අප කුඩා කාලයේ පවා අසන ප්‍රශ්නයකි.

සූර්යයාගෙන් අපගේ සිරුර මතට පතනය වන හිරු රැස් වලින් ජනිත වන තාපය කඳු මුදුනක සිටියත් මුහුදු මට්ටමේ සිටියත් එකමය (වෙනත් ආවරණයක් නොමැති නම්). මීට අමතරව අපට උණුසුම හෝ සිසිලස දැනෙන්නේ ප්‍රධාන වශයෙන් අප අවට ඇති වාතය අපගේ සිරුර හා ගැටුනු විටය. වායු ඉහළට නගින විට ප්‍රසාරණය වන නිසා වායුව මගින් කරනු ලබන කාර්යය නිසා එහි අභ්‍යන්තර ශක්තිය අඩුවේ. එම සිසිල් වායු අණු මගින් අපට සිසිලසක් දැනේ. අනෙක් කරුණ නම් ඉහළට යන්න යන්න වායුව තුනී වේ. ඒකක පරිමාවක අඩංගු වායු අණු ප්‍රමාණය අඩුවේ. එවිට ඒකක කාලයක් තුළදී සිරුර හා ගැටෙන වායු අණු ප්‍රමාණය අඩු වේ. උදාහරණයක් වශයෙන් රික්තයක් තුළදී උෂ්ණත්වයට අගයයක් දිය නොහැක. වායු අණු කිසිත් නැති නිසා චාලක ශක්තිය වස්තුවකට සම්ප්‍රේෂණය කළ නොහැක. විකිරණයෙන් ජනිත කළ හැකි තාපයක් හැරෙන්නට වෙනත් අයුරකින් තාපයක් රික්තයක් තුළ ඇති වස්තුවක ජනිත කළ නොහැක.

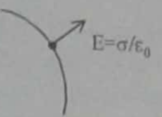
(v).(a). ඡේදයේ සඳහන් ප්‍රතිබිම්බ ක්‍රමය භාවිත කරමින් ඉතාම පහසුවෙන් ප්‍රකාශනය කරා ළඟා විය හැක. සමහර දරුවන් ප්‍රකාශනය ලබාගැනීම සඳහා බොරු විධි ක්‍රම භාවිතා කර තිබුණි. $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$ වලින් $\frac{1}{2\pi\varepsilon_0}$ ලබාගැනීම සඳහා නිකම් දෙකෙන් ගුණ කොට තිබුණි. ඇත්තටම වළාකුලකින් ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සඳහා විද්‍යාඥයින් විසින් ප්‍රකාශන ලබාගන්නේ මේ අන්දමටය. -Q හි ප්‍රතිබිම්බය +Q වේ. -Q හා +Q ආරෝපණ දෙකක හරි මැද විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සෙවීමට බැරි ඇයි ?

Scanned by CamScanner

ඊට පසු අනෙක් යුගලයේ මැද ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයා දෙකේ සම්ප්‍රයුක්තය සෙවිය යුතුය.



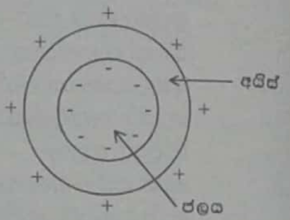
(b). නිකම්ම නිකං ආදේශයකි. මෙහිදී අවසන් පිළිතුරේ ඒකකය බලන ලදී. පැහැදිලිව -Q ආරෝපණය +Q ට වඩා පෘථිවියට ළඟින් පිහිටන නිසා පොළව මත E උඩු අතට පැවතිය යුතුය. පොළව සන්නායකයක් ලෙස සලකන නිසා $E = \sigma/\varepsilon_0$ සම්බන්ධතාව භාවිත කරමින් σ සොයාගත හැක. අනෙක් අතට ε_0 හි අගය වෙනමම දී ඇති නිසා $E = \sigma/\varepsilon_0$ සම්බන්ධතාව මතක් විය යුතුය.



(vi). මෙහිදී සෑම දරුවෙක්ම පාහේ යොදාගෙන තිබුණේ $^1/_2\,QV$ සම්බන්ධතාවයයි. (ධාරිත්‍රකයක මෙන්) ප්‍රශ්නයේ පැහැදිලිවම විභව අන්තරය වෙනස් නොවී පවතී කියා සඳහන්ව ඇත. එය නිවැරදි නොවුවත් පහසුව තකා එලෙස සැලකිය හැකිය. විභව අන්තරය නියත නම් කරනු ලබන කාර්යය QV වේ. 1/2 දැමිය යුත්තේ විභව අන්තරය V අගයක සිට ශුන්‍ය කරා ඒකාකාරව අඩු වූයේ නම් පමණි. ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය කරන විට විභව අන්තරය ශුන්‍යයේ සිට V අගයක් කරා නැංවෙන නිසා මධ්‍යන්‍ය විභව අන්තරය $^1/_2\,V$ ලෙස සලකනු ලැබේ. ශක්තිය උත්සර්ජනය වන ආකාර සෑම එකක්ම පාහේ සඳහන්ව ඇත.

(vii). මෙයට පිළිතුර ඡේදයෙන්ම ලබාගත හැක. නමුත් ලකුණු ලබාගැනීමට උත්තරය යටින් ඉරි ඇඳි කොටස් හෝ ඊට සමාන තේරුම් ඇති අදහස් ඉදිරිපත් කළ යුතුය. නිකම්ම ධාරාව/ආරෝපණ ඇඟ තුලින් ගමන් කිරීමෙන් මරණයට පත්වේ යන්න ලිවීම මදිය. ඊට හේතුව ප්‍රකාශ කළ යුතුය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ ද හේතුව සහිත වූ පිළිතුරකි. මෙය කුරුල්ලෙක් එකම කම්බියක හෝ විභව අන්තර වෙනස් කම්බි දෙකක පාද තබා සිටීමට සමකය. පාද අතර විභව අන්තරයක් නොමැති නම් ශරීරය හරහා ධාරාවක් නොගලයි.

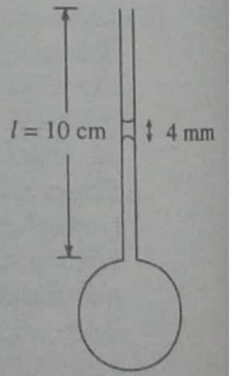
ප්‍රශ්නයට අදාල නොවුවත් වළාකුලක පහළ ඍණ ආරෝපණයක් සහ ඉහළ ධන ආරෝපණයක් ගන්නේ කෙසේදැයි බොහෝ අයට ඇති ප්‍රශ්නයකි. ඇත්තටම මෙයට නිවැරදි ම වූ පිළිතුර තවම දන්නේ නැත. නමුත් යෝජනා කර ඇති එක් ආකෘතියක් පහත දක්වන්නෙමි.



ජල බිංදුවක් අයිස් බවට පත්වන විට ප්‍රථමයෙන් එහි පෘෂ්ඨය මත තුනී අයිස් ස්ථරයක් සෑදේ. ඊළඟට ක්‍රම ක්‍රමයෙන් ඇතුලත ඇති ජලය අයිස් බවට පත් වීමේදී විලයනයේ ගුප්ත තාපය මුදා හරියි. ඒ නිසා අයිස් බවට මිදෙමින් යන ජල බිංදුවේ ඇතුලත තට්ටුවල උෂ්ණත්වය පිටත තට්ටුවල උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩිවේ. සැහැල්ලු H^+ අයනවල සචලතාව, ස්කන්ධයෙන් වැඩි OH^- අයනවලට වඩා වැඩි නිසා සැහැල්ලු H^+ අයන උණුසුම් පෙදෙසින් මෑත්වී (තල්ලු වී) යෑමට පෙළඹීමක් ඇති වේ. ජල බිංදුව හරහා ඇති මෙම උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය නිසා අයිස්වලට පත්වෙන ජල බිංදුවේ ආරෝපණ ව්‍යාප්තියේ අසමතුලිතතාවයක් ඇති වී පිටත තට්ටු ධන ආරෝපණයක් ගන්නා අතර ඇතුලත ඍණ ආරෝපණයක් දරයි. (රූපය බලන්න)
මෙවැනි අයිස් කැට වෙනත් දෑ සමග ගැටුණු විට අයිස් කැටයේ පිටත තට්ටු කැඩී ගිය විට මෙම ධන ආරෝපණ රැගත් කුඩා අයිස් කැබලි වළාකුල තුළ ඇති ප්‍රබල උඩු ප්‍රවාහ නිසා ඉහළට යෑමට පෙළඹේ. එබැවින් කුඩා කැබලි වලට කැඩුණු පිටත තට්ටු වලාකුලේ ඉහළටද බරින් වැඩි ඍණ ආරෝපණයන් සහිත මධ්‍යය පහළටද චලිත වේ. මේ හේතුවෙන් වළාකුලේ ඉහළ ධන ආරෝපණ සහිත සැහැල්ලු අයිස් ස්ඵටික රැස්වෙන අතර බරින් වැඩි අයිස් කැට පහළට රැස් වී ඍණ ආරෝපිත කේන්ද්‍රයක් සාදයි.

---

4. දිග $l = 10$ cm වූ ද, අභ්‍යන්තර අරය $r = 0{\cdot}8$ mm වූ ද සිරස් සිහින් වීදුරු නළයක පහළ කෙළවරෙහි අරය $R = 2{\cdot}5$ mm වූ සබන් බුබුළක් සාද ඇත. එය රූපයෙහි දක්වෙන පරිදි එම සබන් ද්‍රාවණයෙන් ම සැදි, දිග 4·0 mm වූ කුඩා කදක් මගින් සමතුලිතතාවේ තබාගෙන ඇත.



(i) සබන් ද්‍රාවණයෙහි පෘෂ්ඨික ආතතිය T ගණනය කරන්න. සබන් ද්‍රාවණයෙහි ඝනත්වය 1050 kg m^{-3} බව ද, වීදුරු හා සබන් ද්‍රාවණය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය බව ද උපකල්පනය කරන්න.

(ii) (a) දන් සබන් බුබුළ කඩා නළය තුළට සබන් ද්‍රාවණය තවත් ඇතුළු කිරීමෙන් ද්‍රව කදෙහි උස ක්‍රමයෙන් වැඩි කරනු ලැබුවේ නම්, පහළ ද්‍රව මාපකය සමතල වනවිට ද්‍රව කදෙහි උස ගණනය කරන්න.

(b) නළය තුළ පවත්වා ගත හැකි ද්‍රව කදෙහි උපරිම උස කොපමණ ද?

(iii) ද්‍රව කදක් මගින් වාතය සිර නොකර, ඉහත විස්තර කරන ලද පටු නළයේ පහළ කෙළවරෙහි, අරය R වූ සබන් බුබුළ සැදූ විට නළයේ ඉහළ කෙළවරින් වාතය පිටවී යන අතර බුබුළේ අරය R කාලය t සමග,

$$R^4 = \frac{-Tr^4}{2\eta l}t + A$$

සූත්‍රයට අනුකූලව අඩුවේ. මෙහි A යනු නියතයක් වන අතර η යනු වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතාව වේ.

Scanned by CamScanner

එක්තරා ශිෂ්‍යයෙක්, වෙනස් අවස්ථාවල දී බුබුලේ අරය මැනීම මගින් වාතයෙහි දුස්ස්‍රාවිතාව සෙවීමට තීරණය කරයි. සබන් බුබුලෙහි අරය කෙළින් ම මැන ගත නොහැකි නිසා ශිෂ්‍යයා උත්තල කාචයක් යොදා ගනිමින් සබන් බුබුලෙහි තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් කඩතිරයක් මත ලබා ගනියි.

ඔහුගේ නිරීක්ෂණ පහත දක්වේ.

කාචය හා සබන් බුබුල අතර දුර = 15·0 cm

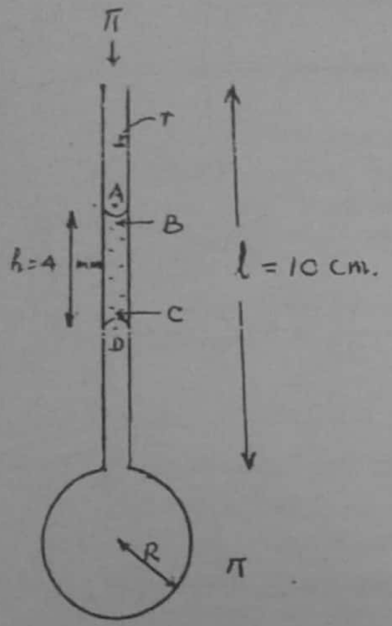
කාචය හා කඩතිරය අතර දුර = 27·0 cm

කාලය (s)	ප්‍රතිබිම්බයේ විෂ්කම්භය
0	51·0 mm
30	36·5 mm

(a) $t=0$ දී හා $t=30$ s දී සබන් බුබුලෙහි අරයයන් ආසන්න mm යට සොයන්න.

(b) ඉහත (i) හි දී T සඳහා ලබාගත් අගය යොදාගනිමින් වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතාව සඳහා අගයයක් සොයන්න.

(i)



$P_A = \pi,$

$$P_B = \pi - \frac{2T}{r},$$

$$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + h\rho g;$$

මෙහි π යනු වායුගෝලීය පීඩනයයි.

$\therefore P_D = \pi + h\rho g$ 01

තවද $P_D = \pi + \frac{4T}{R}$ 01

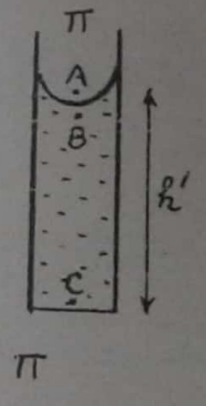
ඉහත සමීකරණ දෙකෙන්, $T = \frac{h\rho g R}{4}$ 01

$$= \frac{4 \times 10^{-3} \times 1050 \times 10 \times 2.5 \times 10^{-3}}{4}$$ 01

$= 0.026 \text{ N m}^{-1}$ 01

(0.025 – 0.027)

(ii)(a).



$P_A = \pi,$

$$P_B = \pi - \frac{2T}{r},$$

$$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + h'\rho g = \pi$$

$\therefore h'\rho g = \frac{2T}{r}$ 01

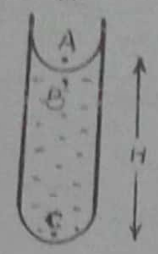
$$h' = \frac{2T}{\rho g r} = \frac{2 \times 0.026}{1050 \times 10 \times 0.8 \times 10^{-3}}$$

= 6.2 mm 01

(6.1 – 6.3)

Scanned by CamScanner

(ii)(b)



$P_A = \pi$,

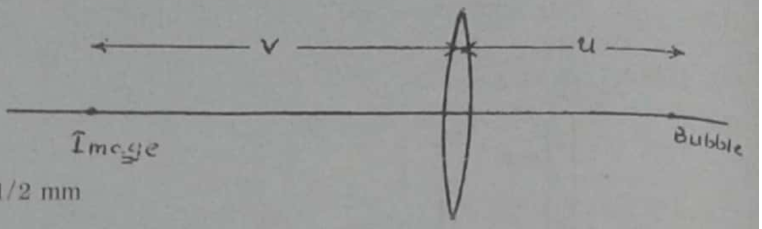
$P_B = \pi - \frac{2T}{r}$

$P_C = \pi - \frac{2T}{r} + H\rho g = \pi + \frac{2T}{r}$

$\therefore H\rho g = \frac{4T}{r}$ 01

$H = 12.4$ mm 01
(12.2 – 12.6)

(iii)(a)



t = 0 දී ප්‍රතිබිම්බයේ අරය 51/2 mm

එමනිසා බුබුලේ අරය (t = 0 දී) $= \left(\frac{u}{v}\right) \times \frac{51}{2} = \frac{15}{27} \times \frac{51}{2}$ mm 01

හෝ බුබුලේ විෂ්කම්භය t = 0 දී $= \left(\frac{u}{v}\right) \times 51 = \frac{15}{27} \times 51$ mm

=14 mm 01

බුබුලේ අරය (t = 30 s දී) $= \left(\frac{u}{v}\right) \times \frac{36.5}{2}$

=10 mm 01

අරයයන් ආසන්න අගයට නොදුන්නා කියා ලකුණු නොකැපේ. (r = 14.17 mm)

(iii)(b)

$R^4 = -\frac{Tr^4 t}{2\eta l} + A$ යෙදීමෙන්

$t = 0$ සඳහා $(14 \times 10^{-3})^4 = 3.84 \times 10^{-8} = A$ 01

$t = 30$ s සඳහා $(10 \times 10^{-3})^4 = -\frac{0.026 \times (0.8 \times 10^{-3})^4 \times 30}{2\eta \times 10 \times 10^{-2}} + 3.95 \times 10^{-8}$ 01

අගයයන් වැරදි වුවත් ලබාගෙන ඇති අදාල අගයයන් නිවැරදිව ආදේශ කර ඇත්නම් ලකුණු ලැබේ. දී ඇති දත්ත දෙක භාවිත කර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ එහි අනුක්‍රමණයේ η ලබාගෙන ඇත්නම් පහත අන්දමින් ලකුණු ලබාගත හැක.
ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා - 01, අනුක්‍රමණය සෙවීමට - 01 , නිවැරදි පිළිතුරට - 01

$\therefore \eta = 5.6 \times 10^{-5}$ N s m^{-2} 01
(5.5 – 5.7)

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

මෙම ගැටළුවේ අවසාන කොටස හැර ඉතිරි සියල්ලම පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. මෙය දැකපු ගමන් සාදාගෙන යා හැකි ප්‍රශ්නයකි. ඒ නිසාවෙන් ම අමතර කොටසක් ප්‍රශ්නයට එකතු කිරීමට පරීක්ෂකවරුන් සිතන්නට ඇත. (iii) කොටසේ ද ඇති දෙයක් නැත. සූත්‍රය දී ඇති නිසා ඇත්තේ ආදේශ කිරීම පමණි. නමුත් සුළු කිරීමට නම් ඇත. ඒ හේතුව නිසා නිවැරදි අගයයන් සූත්‍රයට ආදේශ කල පමණින් ලකුණු දී අවසාන උත්තරයේ අගයට දී ඇත්තේ එක් ලකුණක් පමණි.

(i). හා (ii) මෙම කොටස් වලටද අදාල සූත්‍ර කටපාඩම් කොට ලියා ආදේශ කළ ළමයින් සිටියහ. කිසිවිටකත් මෙවැනි ගැටළු එසේ නොසෑදිය යුතුය. මේවා සම්මත සමීකරණ නොවේ. ප්‍රකාශන ලබාගන්නා ආකාරය පෙන්විය යුතුය. මතකයෙන් ලියා ආදේශ කල විට ලැබෙන්නේ ආදේශයට දෙන ලකුණු හා අවසාන උත්තරයට දෙන ලකුණු පමණි. කළ යුතුව ඇත්තේ ඔබට හුරු පුරුදු පීඩන අන්තරයන් ලියා යෑම පමණකි. මෙවර ලැබෙන්නේ යං මාපාංකය කියා සිතා පෘෂ්ඨික ආතතිය මුළුමනින්ම අමතක කල දරුවන්ට නම් මෙය මහ හිස රදයක් වන්නට ඇති. නළය තුළට දැමිය හැකි උපරිම ද්‍රව කඳ ලැබෙන්නේ පහළ ද්‍රව මාවකයේ අරය නලයේ අරයට සමාන වූ විටය. සමකල අවස්ථාවේ දී අරය අනන්ත වේ. ඊට පසු ද්‍රවය තව තවත් වත් කරන විට මාවකයේ අරය ක්‍රමයෙන් අඩුවී අවම වන්නේ එය නලයේ අරයට සමාන වූ විටය. මෙයද වෙන් වෙන් වශයෙන් බොහෝ අවස්ථාවලදී පරීක්ෂා කොට ඇත.

Scanned by CamScanner

(iii). වාතයේ දුස්ස්‍රාවීතාවය සෙවිය හැකි පහසු ක්‍රමයකි. සම්මත ක්‍රම මගින් වාතයේ දුස්ස්‍රාවීතාවය සෙවීම අපහසුය. වාතය බුබුල තුළින් ඉවතට ගලන විට බුබුල තුල පීඩනය ක්‍රමයෙන් වෙනස් වන නිසා නලය හරහා පොයිසෙල් සමීකරණය යොදන විට නලයේ දෙකෙළවර හරහා පීඩන අන්තරය නියතව නොපවතී. එමනිසා නිවැරදි සූත්‍රය ලබාගැනීමට ගණිතමය අනුකලන ක්‍රමය භාවිතා කළ යුතුය.

අවස්ථා දෙක සඳහා ආදේශ කිරීමට හැර වෙනත් දෙයක් මෙහි නැත. පරීක්ෂණාත්මකව බුබුලේ අරය කාලය සමග නිවැරදිව මැන ගත යුතු නිසා උත්තල කාචයක් භාවිතයෙන් බුබුලේ විශාලිත ප්‍රතිබිම්බයක් කඩතිරයක් මත ලබාගනු ලැබේ. කඩතිරය ක්‍රමාංකනය කර ඇතිනම් ඉතා පහසුවෙන් කාලය සමග ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්භය මැන ගත හැක. ප්‍රථමයෙන් ප්‍රතිබිම්බයේ විශ්කම්බයෙන් සත්‍ය විශ්කම්බය ලබාගත යුතුය.

ඒ සඳහා $\dfrac{\text{ප්‍රතිබිම්බ විශ්කම්භය}}{\text{වස්තු විශ්කම්භය}} = \dfrac{\text{ප්‍රතිබිම්බ දුර}}{\text{වස්තු දුර}}$

යන සරල සම්බන්ධතාවය භාවිතා කළ හැක.

දෙවන ප්‍රශ්ණයේද මෙම සම්බන්ධතාවය භාවිතා කරන ලදී. අරය ආසන්න mm ට සොයන්න කියා ඇත්තේ (b) කොටස සඳහා ආදේශය/සුළුකිරීම පහසු වන පරිදිය. නමුත් අරයයන් ආසන්න mm ට නොතිබ්බත් ලකුණු නොකපන ලදී.

පළමු අවස්ථාවේදී $t=0$ නිසා එයින් A නියතය ලැබේ. එම අගය දෙවන අවස්ථාව සඳහා ආදේශ කළ විට η ලබාගත හැක.

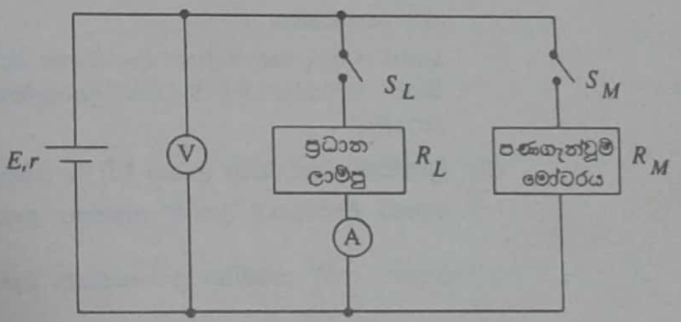
දරුවන් කිහිප දෙනෙක් මේ සඳහා ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ එහි අනුක්‍රමණය $Tr^4/2\eta l$ ට සමාන කිරීමෙන් η සොයා තිබිනි. එම ක්‍රමයත් හොඳය. ඇත්තටම ප්‍රස්ථාරයක් ඇඳීම පවා අවශ්‍ය නැත. දත්ත යුගල දෙකෙන් අනුක්‍රමණය සොයනවා යනු පළමු අවස්ථාවට අදාල සම්බන්ධයෙන් දෙවැන්න අඩු කිරීමකි. $(R_1^4 - R_2^4) = \dfrac{Tr^4}{2\eta l} \times (30 - 0)$
අනුක්‍රමණයෙන් ලබාගන්නේ මෙයම නේ ද ?

දෙවන අවස්ථාවේදී අරය ආසන්න mm ට ලබාගත්තේ නම් මහා ලොකු සුළු කිරීමක් නැත. ඇත්තේ 14^4 ලබාගැනීම සහ 8^4 ලබාගැනීමය. මා මුලින්ම සඳහන් කළ පරිදි ලකුණු ලබාගන්නා ළමයි ලස්සනට මේවා සුළු කොට උත්තර ද ලබාගෙන තිබුණි.

---

5. **(a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.**

(a) මෝටර් රථයක විදුලි පරිපථයක කොටසක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. E සහ r යනු පිළිවෙළින් මෝටර් රථ බැටරියෙහි වි.ගා.බ. සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වේ. පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති ඇමීටරය සහ වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ යැයි සැලකිය හැකි ය.



(i) S_L සහ S_M ස්විච්ච විවෘත කළවිට වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය 12 V වේ. S_M විවෘතව තබා, S_L වැසූ විට ඇමීටරයේ පාඨාංකය 10 A සහ වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය 11·5 V වේ.

(*a*) E සහ r නිර්ණය කරන්න.

(*b*) ප්‍රධාන ලාම්පු දෙක සර්වසම වේ නම් සහ ඒවා සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර ඇත්නම්, එක් ලාම්පුවක ක්ෂමතා උත්සර්ජනය සොයන්න.

(ii) මෝටර් රථය පණ ගැන්වීම සඳහා පණගැන්වුම් මෝටරය (starter motor) ට ලබා දිය යුතු ධාරාව 50 A වේ. ප්‍රධාන ලාම්පු දල්වා තිබිය දී මෝටර් රථයේ පණගැන්වුම් මෝටරය ක්‍රියාත්මක කළහොත් වාහනයේ ප්‍රධාන ලාම්පුවල දීප්තිය අඩු වන අතර ඇමීටරයේ පාඨාංකය 8·0 A දක්වා අඩු වේ.

(*a*) ප්‍රධාන ලාම්පු දල්වා තිබිය දී මෙම මෝටර් රථයේ එන්ජිම ක්‍රියාත්මක කළ හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(*b*) පණගැන්වුම් මෝටරයේ ප්‍රතිරෝධය R_M නිර්ණය කරන්න.

(*c*) ප්‍රධාන ලාම්පු නිවා තිබිය දී මෙම මෝටර් රථයේ එන්ජිම පණ ගැන්විය හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

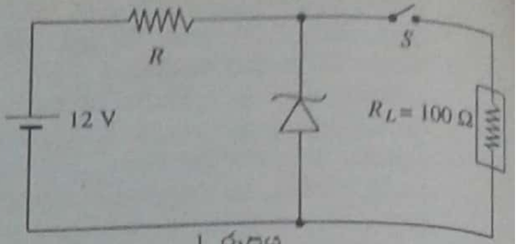
(iii) පරණ මෝටර් රථ බැටරියක් සල්ෆේනීකරණය (sulphated) විය හැකි ය. මෙය සිදුවූ විට බැටරියේ තහඩුවල රසායනික ව්‍යූහය වෙනස් වේ. මේ හේතුවෙන් බැටරියෙහි වි.ගා.බ. යේ වෙනසක් සිදු නොවී අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩිවේ.

(*a*) මෝටර් රථයක් පණ ගැන්වීම කෙරෙහි මෙය බලපාන්නේ කෙසේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව දක්වන්න.

(*b*) එනමුත් මෙම බැටරිය 12 V, 6 W බල්බයක් සම්පූර්ණ දීප්තියෙන් ම වාගේ දල්වාලීමට භාවිත කළ හැකි ය. මෙය පැහැදිලි කරන්න.

Scanned by CamScanner

(b) (i) ඉතා නිවැරදි 10 V වෝල්ටීයතා සැපයුමක් අවශ්‍ය එක්තරා ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් 12 V බැටරියකින් ක්‍රියාත්මක කරවීමට සිදුව ඇත. 12 V සැපයුමක් 10 V දක්වා අඩු කළ හැකි, මෙම කාර්යය සඳහා සුදුසු පරිපථයක් 1 වන රූපයේ පෙන්වා ඇත.



1 රූපය

මෙම පරිපථයේ ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයේ භාර ප්‍රතිරෝධය R_L මගින් නිරූපණය කර ඇත. සේනර් දියෝඩයේ බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාව 10 V වේ.

(*a*) බැටරියට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නැතැයි උපකල්පනය කර, S ස්විච්චිය වසා ඇති විට සේනර් දියෝඩය හරහා 10 mA ධාරාවක් ගැලීමට සලස්වන R හි අගය ගණනය කරන්න.

(*b*) ඉහත (*a*) හි ලබාගන්නා ලද R හි අගය සඳහා

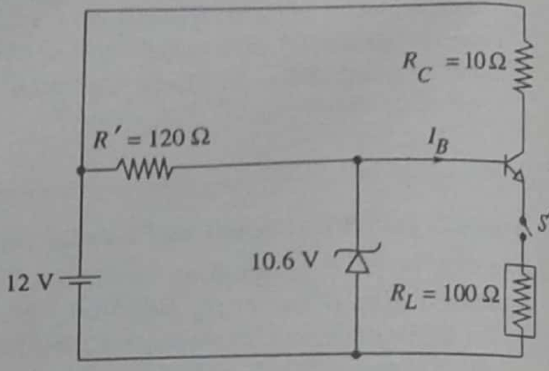
(1) S ස්විච්චිය වසා ඇතිවිට සහ

(2) S ස්විච්චිය විවෘතව ඇති විට

සේනර් දියෝඩයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ගණනය කරන්න.

එනයින්, පරිපථයේ නියමාකාර ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා සේනර් දියෝඩයට තිබිය යුතු අවම ක්ෂමතා ප්‍රමාණය සඳහන් කරන්න.

(ii) 10 V ලබා ගැනීමේ කාර්යය සඳහා භාවිත කළ හැකි වඩා හොඳ පරිපථයක් 2 වන රූපයෙන් පෙන්වා ඇත. මෙම පරිපථයේ භාවිත කර ඇති සේනර් දියෝඩයේ බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාව 10·6 V වේ.



2 රූපය

(*a*) පරිපථයේ භාවිත කර ඇත්තේ සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් නම්, ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයට නිවැරදි වෝල්ටීයතාව ලැබෙන බව පෙන්වන්න.
(පෙර නැඹුරු කළ සිලිකන් දියෝඩයක් හරහා විභව අන්තරය 0·6 V බව උපකල්පනය කරන්න.)

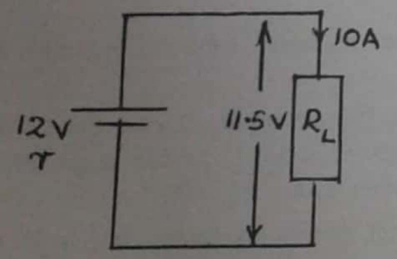
(*b*) ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය (β) 99 නම්, S' ස්විච්චිය වසා ඇති විට පාදම් ධාරාව I_B ගණනය කරන්න.

(*c*) සේනර් දියෝඩයේ උපරිම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ගණනය කර, පරිපථයේ නියමාකාර ක්‍රියාකාරිත්වය සඳහා, $\frac{1}{4}$ W ක්ෂමතා ප්‍රමාණයක් ඇති සේනර් දියෝඩයක් ප්‍රමාණවත් වේ දැයි නිර්ණය කරන්න.

(*d*) ඉහත (i) කොටසේ භාවිත කළ පරිපථය සමග සසඳන විට මෙම පරිපථයේ ඇති වාසිය කුමක් ද?

(5)(*a*).

(i)(*a*).



$E = 12.0$ V 01

$E = Ir + V$

$12 = 10r + 11.5$ 01

$r = 0.5/10 = 0.05\ \Omega$ 01

(*b*) ප්‍රධාන ලාම්පු දෙකෙන්ම උත්සර්ජනය වන සම්පූර්ණ ක්ෂමතාව $= 10 \times 11.5$ W

$= 115$ W 01

එක් එක් ලාම්පුවෙන් උත්සර්ජනය වන ක්ෂමතාව (P) $= \frac{1}{2} \times 115$ W 01

$= 57.5$ W 01

(ii)(*a*).

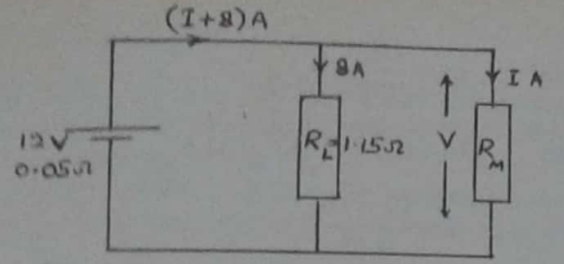
ප්‍රධාන ලාම්පු සඳහා $10 \times R_L = 11.5$ 01

$R_L = 1.15\ \Omega$

ප්‍රධාන ලාම්පු හරහා වෝල්ටීයතාවය $V = R_L \times 8.0 = 1.15 \times 8.0$ 01

$= 9.2$ V

Scanned by CamScanner



12 = (I + 8.0) x 0.05 + 9.2

I = 48 A 01

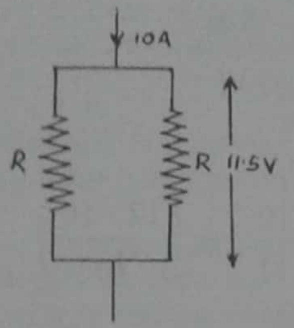
එමනිසා වාහනය ක්‍රියාත්මක කළ නොහැක. 01

<u>විකල්ප ක්‍රමය</u>

ප්‍රධාන ලාම්පු සඳහා

10 x R_L = 11.5 01

R_L = 1.15 Ω



එක් එක් ලාම්පුවේ ප්‍රතිරෝධය R ලෙස ගනිමු.

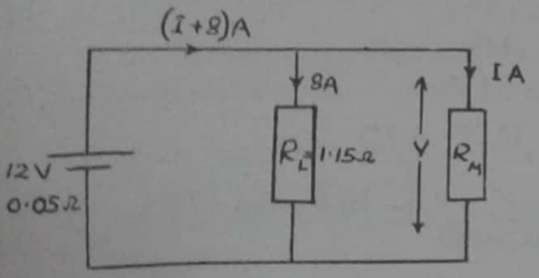
$$\frac{1}{R_L} = \frac{1}{R} + \frac{1}{R} \Rightarrow R = 2R_L$$ 01

R = 2.3 Ω 01

එක් එක් ලාම්පුවෙන් වන තාප උත්සර්ජනය

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{11.5^2}{2.3} = 57.5\,\text{W}$$ ... 01

(ii)(*a*).



ප්‍රධාන ලාම්පු හරහා වෝල්ටීයතාව

$V = R_L$ x 8.0 = 1.15 x 8.0 01

= 9.2 V

පණගැන්වුම් මෝටරය තුළින් ගලන ධාරාව I නම්,

12 = (I + 8.0) x 0.05 + 9.2

I = 48 A 01

එමනිසා වාහනය ක්‍රියාත්මක කළ නොහැක. 01

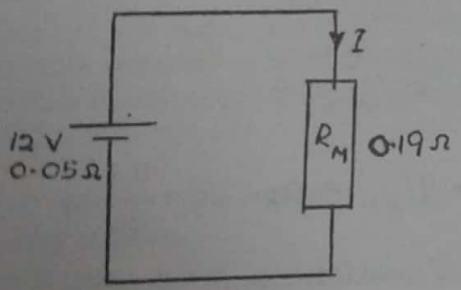
(ii)(*b*)

ඉහත රූපයෙන් $R_M = \dfrac{9.2}{48}$

= 0.19 Ω 01

(0.190 – 0.192)

(*c*)



$$I = \frac{12}{0.05 + 0.19} = \frac{12}{0.24}$$

= 50 A 01

(49.6 A)

වාහනය ක්‍රියාත්මක කළ හැක. 01

50 A වෙනුවට 49.6 A ලැබී ඒ අනුව කාරය පණ ගැන්විය නොහැකි යැයි තර්ක කළහොත් හෝ 49.6 A, 50 A ට ඉතා ආසන්න නිසා 49.6 A මගින් කාරය පණ ගැන්විය හැකි යැයි තර්ක කළහොත් හෝ මුළු ලකුණු ලබාගත හැක.

(iii).(a). බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩිවීම මගින් පණගැන්වුම් මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව පහත හෙළයි./අඩුකරයි. මෙම අඩුවන ධාරාව අවශ්‍ය අවමයට වඩා කුඩා වුවහොත් කාරය පණ ගැන්විය නොහැකි වනු ඇත. 01

(b). බල්බය දැල්වීමට අවශ්‍ය ධාරාව = 6/12 = 0.5 A
0.5 A වැනි කුඩා ධාරා බැටරිය මගින් ලබාගැනීම ප්‍රශ්ණයක් නොවේ. 01
හෝ,
බල්බයේ සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිරෝධය = $\dfrac{12 \times 12}{6}$ = 24 Ω
එමනිසා (i).(a) හි ගණනය කළ 0.05 Ω අගයට වඩා දස ගුණයකින් සල්ෆනීකරණය වූ බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩි වුවත් පරිපථයේ ගලන ධාරාව සැළකිය යුතු තරමකින් වෙනස් නොවේ. නමුත් පණගැන්වුම් මෝටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ඉතා කුඩා නිසා බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයේ වැඩිවීම මගින් පරිපථයේ ගලන ධාරාව ප්‍රබල ලෙස/විශාල වශයෙන් අඩුකරයි.

Scanned by CamScanner

(5)(b)
(i)(a) භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා ගලන ධාරාව $i_L = \frac{10}{100} = 0.1$ A 01

R හරහා ධාරාව R = 0.1 + 0.01 = 0.11 A 01

එමනිසා $R = \frac{12-10}{0.11}$

$= 18\ \Omega$ 01

(18.0 – 18.2)

(b)(1). ස්විචය වසා ඇති විට ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 10 \times .01$ W

$= 0.1$ W 01

(2) ස්විචය විවෘතව ඇති විට

සෙනර් ධාරාව $= \frac{12-10}{2/0.11}$ OR $\left(\frac{12-10}{18}\right)$ 01

$= 0.11$ A

ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 10 \times 0.11$

$= 1.1$ W 01

(1.09 – 1.11)

එමනිසා අවම ක්ෂමතා ප්‍රමාණනය $= 1.1$ W 01

(1.09 – 1.11)

(ii)(a). භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා වෝල්ටීයතාව $= V_z - 0.6 = 10.6 - 0.6 = 10$ V 01

එමනිසා උපකරණයට නිවැරදි වෝල්ටීයතාව ලැබේ.

(b). විමෝචක ධාරාව $I_E = \frac{10}{100} = 0.1$ A 01

$I_E = (1+\beta) I_B$

එමනිසා $I_B = \frac{0.1}{99+1}$ A

[හෝ $I_C \approx I_E = 0.1$ A and $I_C = \beta I_B$. එමනිසා $I_B = \frac{0.1}{99}$]

$I_B = 0.001$ 01

(ii)(c). අවම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ඇතිවන්නේ ස්විචය විවෘතව ඇති විටය. 01

එවිට දියෝඩය හරහා ධාරාව, $I_z = \frac{12-10.6}{120}$ 01

$= 0.012$ A

එමනිසා ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $W = 10.6 \times 0.012$

$= 0.13$ W 01

(0.11 – 0.15)

මෙම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $^1/_4$ W ට වඩා අඩුය. එමනිසා $^1/_4$ W ප්‍රමාණනය ප්‍රමාණවත් වේ. 01
අවම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ගණනය කළේ ස්විචය වසා ඇති විට නම් ''1/4 W ප්‍රමාණනය ප්‍රමාණවත් වේ'' යන ප්‍රකාශනයට පමණක් ලකුණක් ලැබේ.

(d). පළමු පරිපථයේ සෙනර් දියෝඩය තුළ උපරිම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය 1.1 W වන අතර දෙවැනි පරිපථයේ එය 0.13 W වේ. එමනිසා දෙවන පරිපථයේ වාසිය වන්නේ එහි සෙනර් දියෝඩය තුළ ක්ෂමතාව අපතේ යෑම/ක්ෂමතා හානිය කුඩා වීමය.
හෝ කුඩා ක්ෂමතා ප්‍රමාණයක් සහිත දියෝඩයක් දෙවන පරිපථයේ යොදා ගත හැකි නිසාය.
හෝ දෙවන පරිපථය මගින් වඩා හොඳ වෝල්ටීයතා යාමනයක් ලබා දේ. 01

Scanned by CamScanner

05. (a). මෙහි ලකුණු ලබාගැනීම එතරම් යහපත් නැත. විද්‍යුතයේ ගණන් සෑදීමට බොහෝ දරුවන්ගේ ලැදියාවක් ඇති බව පෙනේ. ලාම්පු සහ මෝටරය වෙනුවට නිකම් ප්‍රතිරෝධ දෙකක් දුන්නා නම් මෙම ගැටළුව ඉතා සාර්ථක වන්නට තිබූ බව මගේ හැගීමයි. ලාම්පු සහ මෝටර දුන්නු ගමන් ළමයි බයවෙති. ඇත්තටම ගණනට අවශ්‍ය වන්නේ ඒවායෙහි ප්‍රතිරෝධ පමණි. එමනිසා ලාම්පු සහ මෝටර කථා නොමැතිව ප්‍රතිරෝධ දෙකක් දුන්නා නම් ගැටළුව සාදන ක්‍රමයේ සහ පියවර වෙනස් නොවේ. ලාම්පු සහ මෝටර දීමෙන් ගැටළුව ලස්සන සහ ප්‍රායෝගික වී ඇත.

(i)(a). එක එල්ලේම E = 12 V බව පෙනේ. S_L හා S_M විවෘත නම් එම අතු ඔස්සේ ධාරා නොගලයි. වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ නිසා ඒ තුළින් ධාරාවක් නොගලයි. එනම් බැටරිය තුළින් ද ධාරාවක් නොගලයි. එසේ නම් වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය වි.ගා. බලය විය යුතුය.
S_M විවෘතව තබා S_L වැසූ විට ඇමීටරයේ පාඨාංකය 10 A වේ. මෙම ධාරාවම බැටරිය හරහා ද යයි. එමනිසා E- Ir = V වේ.

(b). පහසුම ක්‍රමය පළමු උත්තරය ලෙස දී ඇත. ලාම්පු හරහා විභව අන්තරය 11.5 V කි. ගලන ධාරාව 10 A කි. එසේ නම් ක්ෂමතා උත්සර්ජනය VI නොවේද? (ලාම්පු දෙකේම)

(ii). මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව සෙවිය යුතුය. මෙයට ඉතා සරලව කර්චොෆ් දෙවන නියමය යෙදිය යුතුය. මෝටරයේ ප්‍රතිරෝධය අප දන්නේ නැත. නමුත් පළමු කොටසින් ලාම්පුවල ප්‍රතිරෝධය සෙවිය හැක. දෙවන අවස්ථාවේදී ලාම්පු හරහා විභව අන්තරය සෙවීමට අවශ්‍ය ම නැත. මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව I නම් බැටරිය හරහා ගලන ධාරාව I + 8 වේ. බැටරිය හා ලාම්පු අඩංගු කොටසට කර්චොෆ් දෙවන නියමය යෙදූ විට, $12 = (I+8) \times 0.05 + 8.0 \times 1.15$
I, 50 A ට අඩු නිසා මෝටරය ක්‍රියාත්මක කල නොහැක.

දැන් මෝටරය හරහා V=IR යෙදූ විට R_M සෙවිය හැක. $R_M = 9.2/48$ මෙය හරියට සුළු කළේ නම් ලැබෙන අගය 0.1914 Ω වේ.

දැන් S_L විවෘත නම් මෝටරයෙන් ගලන ධාරාව නැවත ඉතා සරලව සෙවිය හැක. මෙහිදී පොඩි ප්‍රශ්ණයක් මතුවේ. R_M , 0.19 Ω ලෙස ගත්තේ නම් I = 50 A ලෙස ලැබේ. ගණන සකසා ඇත්තේ 50 A ලැබෙන්නට සිතා විය යුතුය. එවිට කෙළින්ම මෝටරය ක්‍රියාත්මක කළ හැකි බව ප්‍රකාශ කළ හැක. නමුත් R_M = 0.192 Ω ලෙස ගත්තේ නම් I = 49.6 A ලෙස ලැබේ. ඒ අනුව මෙම අගය 50 A ට වඩා ටිකක් අඩු නිසා මෝටරය ක්‍රියාත්මක නොවේ යැයි යමෙකුට තර්ක කළ හැකිය. සෛද්ධාන්තිකව 50 A ලෙස සැළකුවත් ප්‍රායෝගිකව ඕනෑම විද්‍යුත් උපාංගයක tolarance (සහනයක්) ඇත. ඒ අනුව 49.6 A කින් පවා මෝටරය ක්‍රියාත්මක කළ හැකි යැයි සැළකීමේ වරදක් නැත. ඒ කොහොම තර්ක කළත් ලකුණු ලැබේ.

(iii).(a). වාහනයක් ඇති අයෙකු මෙම සංසිද්ධිය අත්දැක ඇතිවාට කිසිදු සැකයක් නැත. කල්ගත වූ විට සල්ෆනීකරණය නිසා බැටරියක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැඩිවේ. සමහර විට බැටරියට 12 V ඇති නමුත් රථය start කළ නොහැක. බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය දස ගුණයකින් වැඩිවූයේ යැයි සිතන්න. (0.5 Ω) එවිට මෝටරය හරහා ගලන ධාරාව $I = 12/(0.5 + 0.19) = 17$ A

එනම් මෝටරය තුළින් ගලන ධාරාව පෙර අගයයෙන් 60% ටත් වඩා අඩුවේ. එබැවින් එන්ජිම කෙසේ වත් පණ ගැන්විය නොහැක.
නමුත් බල්බය සම්බන්ධ කළේ නම් ගලන ධාරාව $I = 12/(0.5 + 24) = 0.49$ A
එනම් පූර්ණ දීප්තියෙන් දැල්වීමට අවශ්‍ය 0.5 A ම වාගේ බල්බය හරහා යයි.

මෙහි රහස ඇත්තේ මෝටරයේ ප්‍රතිරෝධය ඉතා කුඩා වීමත් බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය සාපේක්ෂව විශාල වීමත්ය. 0.19 ට 0.5 ක් එක්වීම 200% කටත් වඩා වැඩිවීමකි. 24 ට 0.5 ක් එක්වීම peanuts (කජු) ය.

05. (b). මෙහි පළමු කොටස නම් හුරුපුරුදු ගැටළුවකි. සෙනර් දියෝඩයක ප්‍රධාන යෙදුම මෙය වේ. මෙවැනි ගැටළු ඕනෑ තරම් පොත් පත් වල ඇත. මෙවැනි ගැටළුවක් 2000 වසරේ ද තිබුනා මතකය. දෙවන කොටස නම් අළුත්ය. ට්‍රාන්සිස්ටර ගැටළු පෙර දී ඇතත් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් හා සෙනර් දියෝඩයක් එක් කොට ගැටළුවක් පෙර දී නොමැත. එතරම් ළමයි ප්‍රමාණයක් මෙය උත්සාහ කොට නොතිබුණි.

(i). R_L හරහා 10 V යෙදිය යුතු නම් 12 V න්, 2 ක් R හරහා බැස්විය යුතුය. එමනිසා R හරහා ගලන ධාරාව සොයා ගත්තේ නම් R හි අගය සෙවිය හැක. R හරහා ගලන ධාරාව වන්නේ සෙනර් දියෝඩය හා භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා ගලන ධාරාවල එකතුවය.
S ස්විචය වසා ඇති විට යනු (a) කොටසේ ඇති තත්ත්වයයි. එමනිසා සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලන ධාරාව 10 mA වේ.
S ස්විචය විවෘත වූ විට සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලන ධාරාව වෙනස් විය යුතුය. දැන් සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලන්නේ R හරහා ගලන ධාරාවමය. දැනටත් R හරහා විභව අන්තරය 2 V කි. එය R වලින් බෙදන විට මුළු‍දී R = 2/0.11 සුළු නොකොට ආදේශ කළේ නම් වැඩේ ලේසිය.

Scanned by CamScanner

කෙසේ වෙතත් R සඳහා 18.0 හෝ 18.0 සිට 18.2 දක්වා ඇති ඕනෑම අගයක් භාවිතා කළ හැක.
ඒ අනුව ක්ෂමතා උත්සර්ජනය 1.1 W ලැබේ. S වසා ඇති විට මෙය 0.1 W වේ. මෙය මෙසේ විය යුතුය. S වසා ඇති විට ධාරාවෙන් කොටසක් භාරය හරහා යයි. අවම ක්ෂමතා ප්‍රමාණනය සඳහන් කිරීමේදී බොහෝ දරුවන්ට වැරදී තිබුණි. බැලූ බැල්මට 0.1 W , 1.1 W ට වඩා කුඩාය. එමනිසා ඔවුන්ගේ උත්තරය වූයේ 0.1 W ය. මෙය වැරදිය. ප්‍රමාණනය යනු rating එකකි. අවම ප්‍රමාණය හා අවම ප්‍රමාණනය යන දෙක, දෙකකි. යම් උපාංගයක අවම ක්ෂමතා ප්‍රමාණනය යනු එම උපාංගයට හානියක් නොවී එයට තිබිය යුතු අවම ක්ෂමතාවයයි. S විවෘතව ඇති විට අවැසි ක්ෂමතාව වැඩිය. එමනිසා අනිවාර්යයෙන්ම සෙනර් දියෝඩයට අවම තරමින් මෙම ක්ෂමතාවය තිබිය යුතුය. නැතිනම් S විවෘත කළ විට එය පිළිස්සී යා හැක.
එමනිසා මෙහිදී අවමය, අවම ප්‍රමාණනය ලෙස සැළකීම වැරදිය. 1.1 W ඇත්නම් 0.1 W වත් ප්‍රශ්ණයක් නැත. 0.1 W ට set වුනොත් 1.1 W ට යන කල දසාව කුමක් ද ?

(ii). සෙනර් දියෝඩයේ බිඳ වැටුම් වෝල්ටීයතාවය 10.6 V ලෙස දී ඇත්තේ සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක $V_{BE} = 0.6$ V වන නිසා 10.6 න් 0.6 ක් පාදම සහ විමෝචකය අතර බැස්ස විට ඉතිරි 10 නිතැතින්ම උපකරණයට සැපයේ.
දැන් R_L හරහා 10 V ඇති නිසා කෙළින්ම I_E ගණනය කළ හැක. $I_C + I_B = I_E$ නිසා,
I_B වලින් බෙදූ විට, $I_C/I_B + 1 = I_E/I_B$
නමුත් $\beta = I_C/I_B$ නිසා I_B ගණනය කළ හැක.

$\beta = 99$ ලෙස දී ඇත්තේ $\beta + 1$, 100 ට සමාන වන නිසාය. එවිට ගණනය පහසුය.
I_B , I_C හා I_E ට සාපේක්ෂව ඉතා කුඩා නිසා $I_C \approx I_E$ සමාන ලෙස සැළකුවහොත් $I_B = I_E/\beta$ මගින් ලැබේ.
උපරිම ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ලැබෙන්නේ S විවෘතව ඇතිවිටය. මෙය හඳුනා ගැනීම අමාරු නැත. උපරිම ධාරාව සෙනර් දියෝඩය හරහා ගලන්නේ S' විවෘතව ඇති විට බව බැලූ බැල්මට ම පෙනේ. ඇරත් පළමු කොටසින් ද එය සනාථ වී ඇත.

12 න් 10.6 ක් අඩු වූ විට එම වෝල්ටීයතාව 120 Ω හරහා බසී. 120 Ω හරහා ගලන ධාරාවම සෙනර් දියෝඩය හරහා ද යයි. එබැවින් ඉතා පහසුවෙන් ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ගණනය කළ හැක. මෙම උපරිමය (0.13 W) , 0.25 W ට අඩු නිසා මෙම සෙනර් දියෝඩය පරිපථය සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ. සෑම විටම අවම ප්‍රමාණනය අදාල උපරිම අගයට සමාන වීම හෝ ඊට වැඩි විය යුතුය. වැඩියෙන් තිබීම වඩා හොඳය. එවිට අවුලක් ඇති නොවේ.

මෙම පරිපථයේ වාසිය වන්නේ එහි අඩංගු සෙනර් දියෝඩයේ අවම ක්ෂමතා ප්‍රමාණනය පෙර දියෝඩයට වඩා අඩු වීමය. අඩු ක්ෂමතා උත්සර්ජනයක් තිබීම සැම විටම හොඳය. එවිට ජනිත වන තාපය අඩුය. එමගින් උපාංග බොහෝ කල් පාවිච්චි කළ හැකිවාක් මෙන්ම ශක්තිය අපතේ යෑම ද වළකී.

තවත් ප්‍රධාන වාසියක් වන්නේ මෙම පරිපථයේ වඩා හොඳ වෝල්ටීයතා යාමනයක් තිබීමයි. ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශයට නැඹුරුව පවතින විට V_{BE} සැමවිටම නියතව පැවතීමයි. I_B කුමක් වුවත් V_{BE} 0.6 V ම වාගේ පවතී. එවිට උපකරණය හරහා එයට අවැසි 10 V නිරතුරුවම ලැබේ. හොඳ යාමනයක් (better voltage regulation) යන්නෙන් අදහස් වන්නේ මෙයයි.

---

6. (a) කොටසට හෝ (b) කොටසට හෝ පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(a) 100 m^2 වූ බිත්ති වර්ගඵලයක් බාහිර පරිසරයට නිරාවරණයවී ඇති කුඩා ගොඩනැගිල්ලක් ගනකම 10 cm වූ ගඩොල් බිත්තිවලින් සාද ඇත. මෙම ගොඩනැගිල්ලට වර්ගඵලය 3 m^2 සහ ගනකම 2 cm වූ ලී දොරක් සහ වර්ගඵලය 4 m^2 වූ සහ ගනකම 0·5 cm වූ තනි වීදුරු තහඩුවකින් සාදන ලද වීදුරු ජනේලයක් ඇත. වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් මගින් ගොඩනැගිල්ල ඇතුළත උෂ්ණත්වය 25 °C හි පවත්වාගනු ලැබේ. බාහිර උෂ්ණත්වය 30 °C හි පවතී. ගොඩනැගිල්ලේ සිලිමෙන් සහ බිමෙන් තාපය සංක්‍රාමණය වීම නොසලකා හැරිය හැකි ය.

(i) බාහිර පරිසරයෙන් ගොඩනැගිල්ල තුළට තාපය සංක්‍රාමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව කුමක් ද?

ගඩොල්වල තාප සන්නායකතාව $= 0{\cdot}6\ Wm^{-1}\ K^{-1}$

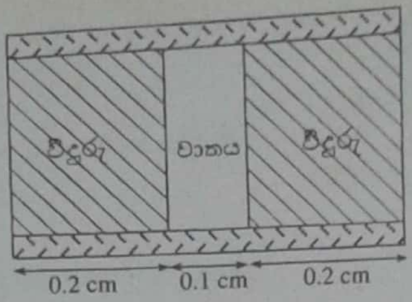
ලීවල තාප සන්නායකතාව $= 0{\cdot}1\ Wm^{-1}\ K^{-1}$

වීදුරුවල තාප සන්නායකතාව $= 0{\cdot}8\ Wm^{-1}\ K^{-1}$

Scanned by CamScanner

(ii) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි තනි වීදුරු තහඩුව වෙනුවට ඝනකම 0·1 cm වූ වාත ස්තරයක් මැදිවන පරිදි ඝනකම 0·2 cm වූ සමාන වීදුරු තහඩු දෙකකින් ජනේලය සාද ඇතැයි සලකන්න. මෙම වෙනස නිසා ජනේලය තුළින් තාපය සංක්‍රාමණයවීමේ සීඝ්‍රතාව කුමන ප්‍රතිශතයකින් අඩු වේ ද?

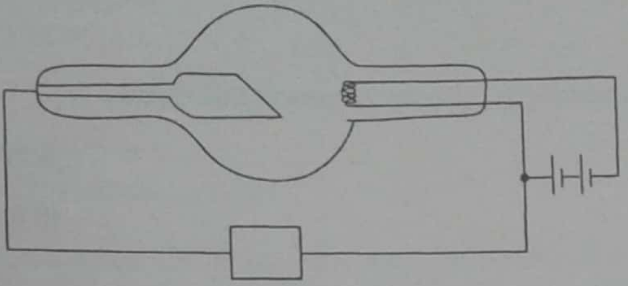
වාතයේ තාප සන්නායකතාව $= 3 \times 10^{-2}$ $Wm^{-1} K^{-1}$



(iii) ගොඩනැගිල්ල තුළ තුෂාර අංකය 20 °C වන අතර, පිටත තුෂාර අංකය 25 °C වේ. පිටත සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 80 % ක් වේ නම්, ගොඩනැගිල්ල තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ගණනය කරන්න.

20 °C හා 30 °C දී වාතයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන පිළිවෙළින් 16 mm Hg හා 30 mm Hg වේ.

b)



(i) X - කිරණ නළයක දළ සටහනක් රූපයේ දී ඇත. එම රූපය පිටපත් කර ඉලක්කය, සූත්‍රිකාව සහ අධිවෝල්ටීයතා සැපයුම නිවැරදි ධ්‍රැවීයතා පෙන්වමින් නම් කරන්න.

(ii) නළය තුළ ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවනුයේ කෙසේ දැයි සැකෙවින් සඳහන් කරන්න.

(iii) X - කිරණ නළය රේචනය කළ යුත්තේ ඇයි?

(iv) උපරිම ශක්තිය 100 keV වූ X - කිරණ නිපදවීම සඳහා අවශ්‍ය සැපයුම් වෝල්ටීයතාව කොපමණ ද?

(v) 100 keV X - කිරණවල තරංග ආයාමය Å වලින් සොයන්න.

(vi) මිනිස් පටක හෝ අස්ථි තුළින් X - කිරණ ගමන් කරන විට ඒවා අවශෝෂණය වනුයේ ප්‍රධාන වශයෙන් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය මගිනි. X - කිරණවලින් ජීවීන්ට ඇති බලපෑම (සඵල මාත්‍රාව - effective dose) රඳා පවතිනුයේ පටකවල හෝ අස්ථිවල ඒකක ස්කන්ධයක් මගින් අවශෝෂණය කරණු ලබන X - කිරණ ශක්ති ප්‍රමාණය මතයි. එය මනිනු ලබන්නේ සීවර්ට් (sievert-Sv) නම් වූ ඒකකය මගිනි. $1\ Sv = 1\ J\ kg^{-1}$. විකිරණ කටයුතුවල නියැලී නොසිටින පුද්ගලයින් සඳහා වසරක දී ලැබෙන මුළු සඵල මාත්‍රාව 1 mSv ට වඩා වැඩිනම් එය අන්තරායකාරී ලෙස සළකනු ලැබේ. (නොවැළැක්විය හැකි පසුබිම් විකිරණ (background radiation) මගින් ඇතිවන සඵල මාත්‍රාව මෙයට අයත් නොවේ.)

(a) පසුබිම් විකිරණ නිසා වසරක දී ලැබෙන මුළු සඵල මාත්‍රාව 2 mSv නම් $\mu Sv\ hr^{-1}$ ඒකකය මගින් සඵල මාත්‍රාවේ සීඝ්‍රතාව (effective dose rate) ගණනය කරන්න.

(b) X - කිරණ පරීක්ෂණාගාරයක සේවය කරන විකිරණ සේවකයෙකු (radiation worker) සඳහා අවසර දිය හැකි උපරිම වාර්ෂික සඵල මාත්‍රාව 20 mSv වේ. ඔහු සතියකට පැය 40 බැගින් වසරකට සති 40 ක් සේවය කරයි නම් ඔහුට අවදානම් රහිතව සේවය කිරීම සඳහා X - කිරණ පරීක්ෂණාගාරය තුළ තිබිය හැකි උපරිම සාමාන්‍ය සඵල මාත්‍රා සීඝ්‍රතාව $\mu Sv\ hr^{-1}$ වලින් කොපමණ ද?

(c) සාමාන්‍යයෙන් X - කිරණ කදම්බයක තීව්‍රතාව I ලෙස සලකනු ලබනුයේ ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා ඒකක කාලයක දී ගමන් කරන ෆෝටෝන සංඛ්‍යාවයි. තීව්‍රතාව I වන X - කිරණ කදම්බයකට නිරාවරණය කළ විට මිනිස් පටක ලබා ගන්නා සඵල මාත්‍රා සීඝ්‍රතාව $H = 0{\cdot}57\ IEa$ $\mu Sv\ hr^{-1}$ මගින් දෙනු ලබයි. මෙහි E යනු X - කිරණ ෆෝටෝනයක ශක්තිය MeV වලින් ද a යනු පටකවල ස්කන්ධ අවශෝෂණ සංගුණකය $cm^2 g^{-1}$ වලින් ද I යනු කදම්බ තීව්‍රතාව $cm^{-2} s^{-1}$ වලින් ද වේ.

(1) පපුවේ X - කිරණ ඡායාරූපයක් ගැනීමට ගතවන කාලය 0·1 s වේ. $I = 9{\cdot}4 \times 10^8$ ෆෝටෝන $cm^{-2} s^{-1}$ ද, $a = 0{\cdot}027\ cm^2 g^{-1}$ ද, $E = 100$ keV ද නම්, පපුවේ X - කිරණ ඡායාරූපයක් ගැනීමේ දී පටක මගින් ලබාගන්නා සඵල මාත්‍රාව නිර්ණය කරන්න.

(2) ඉහත මාත්‍රාව ලැබුයේ ස්කන්ධය 5 kg වූ දේහ පටක මගින් යැයි උපකල්පනය කර, පටක මගින් අවශෝෂණය කරගනු ලැබූ X - කිරණ ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

ප්ලාංක් නියතය $= 6{\cdot}6 \times 10^{-34}$ J s

ආලෝකයේ වේගය $= 3{\cdot}0 \times 10^8\ m\ s^{-1}$,

1 eV $= 1{\cdot}6 \times 10^{-19}$ J

Scanned by CamScanner

6. (a)

(i) $Q = KA\dfrac{\theta_1 - \theta_2}{d}$ යෙදීමෙන් 01

බිත්තිය හරහා තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාව $Q_{wall} = 0.6 \times 10^2 \times \dfrac{(30 - 25)}{10 \times 10^{-2}}$ 01

$= 3 \times 10^3$ W

දොර හරහා තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාව $Q_{door} = 0.1 \times 3 \times \dfrac{(30 - 25)}{2 \times 10^{-2}}$ 01

$= 0.75 \times 10^2$ W

ජනේලය හරහා තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාව $Q_{window} = 0.8 \times 4 \times \dfrac{(30 - 25)}{0.5 \times 10^{-2}}$ 01

$= 3.2 \times 10^3$ W

අවට පරිසරයෙන් ගොඩනැගිල්ල තුළට තාප සංක්‍රමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව $= (3 + 0.075 + 3.2) \times 10^3$ W 01

$= 6.275 \times 10^3$ W 01

(6.0 – 6.3)

<u>විකල්ප පිළිතුර</u>

ශිෂ්‍යයෙක් බිත්ති වර්ගඵලය 100 - 7 = 93 m² ලෙස සලකා ඇත්නම්,

$Q_{wall} = 0.6 \times 93 \times \dfrac{(30 - 25)}{10 \times 10^{-2}}$ 01

$= 2.8 \times 10^3$ W

අවට පරිසරයෙන් ගොඩනැගිල්ල තුළට තාප සංක්‍රමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව $= (2.8 + 0.075 + 3.2) \times 10^3$ W 01

$= 6.075 \times 10^3$ W 01

(6.0 – 6.3)

(ii) පිටත විදුරු තහඩුවේ ඇතුල් පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය θ_1 ලෙසද ඇතුළින් ඇති විදුරු තහඩුවේ පිටත පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය θ_2 ලෙසද සලකමු.

පිටත විදුරු තහඩුව තුළින් තාප සංක්‍රමණය වීමේ සීඝ්‍රතාව $Q_1 = 0.8 \times 4 \times \dfrac{(30 - \theta_1)}{0.2 \times 10^{-2}}$ 01

වාත ස්ථරය හරහා තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාව $Q_2 = 0.03 \times 4 \times \dfrac{(\theta_1 - \theta_2)}{0.1 \times 10^{-2}}$ 01

ඇතුළත විදුරු තහඩුව හරහා තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාව $Q_3 = 0.8 \times 4 \times \dfrac{(\theta_2 - 25)}{0.2 \times 10^{-2}}$ 01

අනවරත තත්ත්වය යටතේ, $Q_1 = Q_2 = Q_3 = Q$

$\theta_1 + \theta_2 = 55$

$\theta_1 = 29.67^oC$ and $\theta_2 = 25.33^oC$

$Q = 0.8 \times 4 \times \dfrac{(30.00 - 29.67)}{0.2 \times 10^{-2}} = 5.28 \times 10^2$ J

හෝ

$Q = 0.8 \times 4 \times \dfrac{(25.33 - 25.00)}{0.2 \times 10^{-2}} = 5.28 \times 10^2$ J

(4.80 – 5.60)

ජනේලය තුළින් තාප සංක්‍රමණ සීඝ්‍රතාවයේ අඩුවීමේ ප්‍රතිශතය, $= (Q_{old} - Q_{new})/Q_{old}$ 01

$= (3.2 \times 10^3 – 5.28 \times 10^2)/3.2 \times 10^2$

$= 83.5\%$ 01

(82.5 – 85.0)

Scanned by CamScanner

(b)

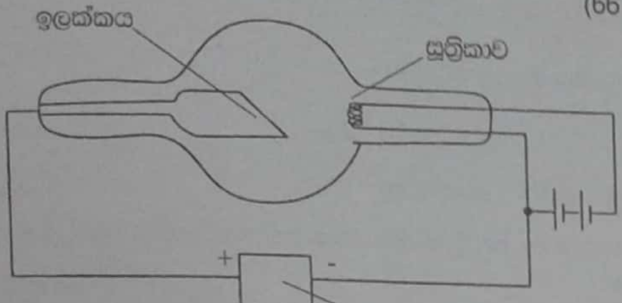
සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව = $\frac{\text{තුෂාර අංකයේදී ස.වා.පී.}}{\text{කාමර උෂ්ණත්වයේදී ස.වා.පී.}}$ 01

$\frac{80}{100} = \frac{25\ ^0\text{C දී ස.වා.පී.}}{30}$ 01

ගොඩනැගිල්ල ඇතුලත සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය, $= \frac{16}{25\ ^0\text{C දී ස.වා.පී.}}$ 01

= 66.7% 01
(66 – 67)

(i).



ඉලක්කය, සූත්‍රිකාව හා අධි වෝල්ටියතා සැපයුම(නිවැරදි ධ්‍රැවියතා සමග) ලකුණු කිරීම සඳහා
(සියල්ල නිවැරදි නම් - 02 , දෙකක් නිවැරදි නම් - 01)

(ii). සූත්‍රිකාව රත් කළ විට ලෝහය තුළ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන තාපජ විමෝචනය නිසා ඉවත් වේ.
හෝ
සූත්‍රිකාව රත් කිරීම මගින්/තාපය සැපයීමෙන් 01

(iii). ප්‍රකිරණය වළක්වා ගැනීම/අවම කරගැනීම සඳහා
හෝ
ගැටුම් වළක්වා ගැනීම/අවම කරගැනීම
හෝ
ඉලෙක්ට්‍රෝන ඉලක්කය කරා ලගා කරවීම සඳහා
හෝ
ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්ති හානිය වළක්වා ගැනීම/අවම කරගැනීම සඳහා
හෝ
වායු අණු අයනීකරණය වීම වැළැක්වීම සඳහා 01

(iv). සැපයුම් වෝල්ටියතාව = 100 kV 01
(ඒකකය වැරදි නම් ලකුණු නැත)

(v). තරංග ආයාමය, $\lambda = \frac{hc}{E}$ 01

$$\lambda = \frac{(6.6 \times 10^{-34}) \times (3 \times 10^{8})}{100 \times 10^{3} \times 1.6 \times 10^{-19}}$$

$= 0.12 \times 10^{-10}$ m = 0.12 01

(vi)(a). වාර්ෂික සඵල පසුබිම් මාත්‍රාව = 2 mSv

එමනිසා සඵල පසුබිම් මාත්‍රා සීඝ්‍රතාව $= \frac{2 \times 10^3}{365 \times 24}$ 01
$= 0.228\ \mu\text{Sv hr}^{-1}$

(b). අවසර ලබාදී ඇති වාර්ෂික සඵල මාත්‍රාවේ උපරිමය = 20 mSv

විකිරණ සමග කටයුතු කරන්නා වැඩ කරන පැය ගණන = 40 x 40 hr

පරීක්ෂණාගාරය තුළ නිරාවරණය විය හැකි උපරිම සඵල මාත්‍රා සීඝ්‍රතාවය $= \frac{20 \times 10^3}{40 \times 40}$
$= 12.5\ \mu\text{Sv hr}^{-1}$ 01

Scanned by CamScanner

(c)(1). X කිරණ මගින් ඇතිවන සඵල මාත්‍රා සීඝ්‍රතාවය $= 0.57\ I\ E\ a\ \mu Sv\ hr^{-1}$

$= 0.57 \times (9.4 \times 10^{8}) \times (0.1) \times (0.027)\ \mu Sv\ hr^{-1}$ ... 01

$= 1.45 \times 10^{6}\ \mu Sv\ hr^{-1}$

X කිරණ නිසා ලබාගන්නා මාත්‍රාව $= 1.45 \times 10^{6}\ \dfrac{0.1}{3600}\ \mu Sv$

$= 40\ \mu Sv$ 01

(38 – 42)

(d)(2). 1 kg ස්කන්ධයක් මගින් ලබාගන්නා මාත්‍රාව $= 40\ \mu Sv$

$= 40 \times 10^{-6}\ Sv$

1 kg ස්කන්ධයක් මගින් අවශෝෂණය කරන ශක්තිය $= 40 \times 10^{-6}\ J$ 01

(මෙම ලකුණ ලැබෙන්නේ SV, Jkg^{-1} වලට හැරවීම සඳහාය. වැරදි සංඛ්‍යාත්මක අගයයන් සහිත වුවාට කමක් නැත.)

5 kg ස්කන්ධයක් මගින් අවශෝෂණය කරන ශක්තිය $= 5 \times 40 \times 10^{-6}\ J$ 01

(මෙම ලකුණ ලැබෙන්නේ ස්කන්ධයෙන් ගුණ කිරීම සඳහාය)

$= 2.0 \times 10^{-4}\ J$

X කිරණ පෝටෝනයක ශක්තිය $= 100\ keV$

$= 100 \times 10^{3} \times 1.6 \times 10^{-19}\ J$

$= 1.6 \times 10^{-14}\ J$ 01

එමනිසා අවශෝෂණය කරනු ලබන X කිරණ පෝටෝන ප්‍රමාණය $= \dfrac{2 \times 10^{-4}}{1.6 \times 10^{-14}}$

$= 1.25 \times 10^{10}$ පෝටෝන 01

(1.19 – 1.31)

<u>ප්‍රශ්නයේ විවරණය</u>

06. (a). මෙය ඉතා ජනප්‍රිය ප්‍රශ්නයක් විය. ලකුණු ලබා ගැනීමට ද පහසුය. එකම සමීකරණය දිගින් දිගටම යෙදිය යුතුය. ඒ සෑම විටකම එපා නොකියන්න ලකුණු ලැබේ.

(i). $Q = kA\dfrac{(\theta_2 - \theta_1)}{d}$ ලියනවාට ලකුණු 01 යි.

බිත්තියට දැම්මාම එක ලකුණයි. දොරට දැම්මා ම 01 යි. ජනේලයට දැම්මා ම 01 යි. එකතු කරනවාට 01 යි. අවසාන උත්තරයට එකයි. තව වෙන මොනවා දෙන්න ද ?
සමහර දරුවන් බිත්ති වර්ගඵලය සඳහා 100 න් දොරේ සහ ජනේලේ වර්ගඵලවල එකතුව අඩු කොට ඇත. එක් අන්දමකින් බැලු කල මෙයද නිවැරදිය. ගෙයක් සාදන විට හෝ තීන්ත ආලේප කරන විට මේසන් මහතුන් ගණන් හදන්නේ මේ අන්දමටය. ඒ නිසා එසේ සෑදුවත් හරිය.

(ii). මෙම කොටසේ ඇත්තේ ද පළමු කොටසේ මෙන් නැවත ස්ථර තුනට සමීකරණය යෙදීමය. මේ ටික ලිව්වා නම් ලකුණු සම්පූර්ණ ප්‍රමාණයෙන් සෑහෙන ප්‍රමාණයක් ලබාගෙන හමාරය. අවාසනාවක මහත වන්නේ මෙම ප්‍රකාශන මගින් θ_1 හෝ θ_2 ලබාගැනීමට බොහෝ දරුවන්ට බැරිවීමය. සමහර දරුවන් පිටු ගණන් පුරා මේ සමීකරණ සුළු කොට තිබුණි. බලන්න මේ විසඳුම දෙස,

$$0.8 \times 4 \times \frac{(30 - \theta_1)}{0.2 \times 10^{-2}} = \frac{0.03 \times 4 \times (\theta_1 - \theta_2)}{0.1 \times 10^{-2}}$$

$$= 0.8 \times 4 \times \frac{(\theta_2 - 25)}{0.2 \times 10^{-2}}$$

පළමු හා අවසාන ප්‍රකාශන දෙකේ වර්ගඵලය, තාප සන්නායකතාව හා ඝනකම යන සියල්ලම එකය. එමනිසා,

$30 - \theta_1 = \theta_2 - 25$ නොවේද ? $\theta_1 + \theta_2 = 55$

Scanned by CamScanner

දැන් θ_2 , θ_1 වලින් ආදේශ කරන්න.
පළමු හා දෙවන ප්‍රකාශන වලින් (4 කැපේ, 10^{-2} කැපේ)

$$0.8(30-\theta_1)/2 = 0.03(2\theta_1-55)$$
$$12-0.4\theta_1 = 0.06\theta_1-1.65$$
$$0.46\theta_1 = 13.65$$
$$\theta_1 = 29.67\,^{\circ}C$$

බලන්න එච්චර වෙලා යන්නේ නෑ නේ ද ?
ප්‍රතිශතය සෙවීම සඳහා මුල් අගයෙන් නව අගය අඩු කර මුල් අගයෙන් බෙදා 100 න් වැඩි කළ යුතුය. ලාභයේ ප්‍රතිශත ගණන් O/L වලදී හදාරා ඇතුවාට සැක නැත. සුළු කරගන්න බැරිවුනොත් ප්‍රකාශනය හෝ වැරදි අගයන්ගෙන් හෝ මෙය ලියා ඇත්නම් මෙම ලකුණු ලබාගත හැක. ඒ නිසා O/L සුළු කිරීම් බැරි වුනත් A/L භෞතික විද්‍යාවේ කැපෙන්නේ එක් ලකුණකි.
83.5 % කින් තාප සංක්‍රාමණය වීමේ වාසියක් ඇත. සීත රටවල ගොඩනැගිලි වල ජනේල සාදා ඇත්තේ මේ අයුරිනි. එහිදී ගොඩනැගිලි තුල තාපය පිටතට යන්නට නොදී අවම කරගත යුතුයි. අපගේ රටේ මෙය සිදුවිය යුත්තේ අනෙක් පැත්තටය. කාමරයක් වායුසමීකරණය කළ විට පිටත තාපය හැකිතරමින් ඇතුළට ඒම වැළැක්විය යුතුයි. 84% කින් තාපය ගලා ඒම වැළැක්විය හැකි නම් එය හොඳ ලාබයකි.

(iii). සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයේ අර්ථ දැක්වීමට දෙවරක් යෙදිය යුතුය. පිටතට අදාල තුෂාර අංකය (25 ^{0}C) කාමරය තුළ උෂ්ණත්වයට සමාන වීමට ගණන සාදා ඇත. එමනිසා ඇත්තටම 25 ^{0}C හිදී ස.වා.පී. සෙවීමට පවා අවශ්‍ය නැත.

$$80/100 = P_{25}/30$$
$$RH = 16/P_{25}$$

එකකින් අනෙක ගුණ කලවිට P_{25} කැපේ.

$$\frac{80\ RH}{100} = \frac{16}{30}$$
$$RH = 66.7\,\%$$

06.(b). මෙහි මුල් කොටස් පෙර ද පරීක්ෂා කර ඇත. (vi) වන කොටසේ සිට ඇත්තේ විකිරණ මගින් සිදුවන සෞඛ්‍ය අවදානමට අදාල ගණනයන්ය. ඇත්තටම ඒ සියළු ගණනයන් සියල්ල අංක ගණිතයන් වේ. මෙච්චරකට මෙච්චර නම් මෙච්චරකට කොච්චර ද යන ගණිතය මෙහි ඇත්තේ. අනෙක් අතට එම කොටස ඡේද ප්‍රශ්නයක් සේ සැළකිය හැකිය.

(i). සූත්‍රිකාව, ඉලක්කය හා අධි වෝල්ටීයතා සැපයුම පහසුවෙන් නම් කළ හැක. බැටරි සමූහයක් ඇත්තේ සූත්‍රිකාව තුළින් ධාරාවක් යවා එය රත් කිරීමටය.
(ii). ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවන්නේ සූත්‍රිකාව රත් කිරීමෙනි. ටෙලිවිෂනයක ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවන්නේ මේ අන්දමටය. ජනිත වන තාපය මගින් පරමාණුවල ඉලෙක්ට්‍රෝන ගැලවී විමෝචනය වේ. මේ අන්දමින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ලබාගැනීම thermionic emission (තා'මයන විමෝචනය) ලෙසින් හඳුන්වනු ලැබේ.

(iv). X කිරණයේ උපරිම ශක්තිය 100 keV නම් ඉලක්කය මත වදින ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ චාලක ශක්තිය ද අවම තරමින් 100 keV විය යුතුය. එසේ වදින ඉලෙක්ට්‍රෝනයක මුළු චාලක ශක්තියම හානි වී එම මුළු චාලක ශක්තියට සමාන X-කිරණ පෝටෝනයක් සෑදෙයි නම් එම පෝටෝනයටය, උපරිම ශක්තිය ඇත්තේ. සූත්‍රිකාවෙන් නික්මෙන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල චාලක ශක්තිය ශූන්‍ය ලෙස සැලකූ විට ඒවා ඉලක්කයේ වදින විට චාලක ශක්තිය 100 keV නම් සැපයිය යුතු වෝල්ටීයතාව 100 kV කි.
ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් 100 kV හරහා ත්වරණය වීමේදී ලබාගන්නා ශක්තිය 100 keV කි. 1 eV යනු එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් 1 V විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය වන විට අයත් කරගන්නා ශක්තියයි. එමනිසා 1 keV යනු ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් 1kV විභව අන්තරයක් හරහා ත්වරණය වන විට අයත් කරගන්නා ශක්තියයි.

(v). සරල ගණනයකින් $E = hc/\lambda$ යෙදිය යුතුය.
(vi).(a). අංක ගණිතය ය. වසරක දී ලැබෙන මාත්‍රාව දන්නේ නම් පැයකට ලැබෙන මාත්‍රාව කොපමණ ද ? අවුරුද්දට ඇති පැය ගණනෙන් 2 mSv බෙදිය යුතු නේ ද ? උත්තරය μSv වලින් අසන නිසා mSv , μSv කළ යුතුය.

(b). නිකම්ම නිකං අංක ගණිතය ය. වසරකට වැඩ කරන පැය ගණන දන්නා නිසා නැවත 20 mSv එම පැය ගණනින් බෙදිය යුතුය.

(c).(1). නිකම්ම නිකං ආදේශයකි. සූත්‍රයත් දී ඇත. ආදේශ කරන්න. E , keV වලින් දී ඇති නිසා MeV වලට හැරවීම පමණි මෙහි කළ යුත්තේ. අනෙක් ඒවා සියල්ල අවශ්‍ය ඒකක වලින්ම දී ඇත. සූත්‍රයෙන් දෙන්නේ පැයකට අවශෝෂණය වන මාත්‍රාවයි. X - කිරණ ගැනීමට ගතවන කාලය 0.1 s වේ. එමනිසා එම කාලය තුලදී අවශෝෂණය වන මාත්‍රාව ලබා ගැනීමට පැයකට මෙච්චර නම් තත්. 0.1 කට කොච්චරද කියා සෙවිය යුතුය.

(2). 40 μSv යනු 40 x 10^{-6} Sv ය. Sv වල අර්ථ දැක්වීම 1 J kg^{-1} ය. එමනිසා 40 x 10^{-6} Sv යනු 40 x 10^{-6} J kg^{-1} වේ. එමනිසා 5 kg ක අවශෝෂණය වන ශක්තිය 5 x 40 x 10^{-6} J වේ.
ඊළගට එක් X - කිරණ පෝටෝනයක ශක්තිය ජූල් වලින් දන්නේ නම් 5 x 40 x 10^{-6} J ප්‍රමාණයක අඩංගු පෝටෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කිරීම නැවත අංක ගණිතය නොවේ ද ?
මෙම ඡේදය හිවි සැනහිල්ලේ කියවූ පසු උත්තර ලබාගැනීම 8 වන ශ්‍රේණියේ ළමයෙකුට කළ හැකිය.

Scanned by CamScanner