G.C.E(Adv. Level) Examination, June 2006

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

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

Scanned by CamScanner

ලකුණු ප්‍රාන්තර	ළමයි සංඛ්‍යාව
90 - 100	52
80 - 89	702
70 - 79	2321
60 - 69	4753
50 - 59	7005
40 - 49	9328
30 - 39	11203
20 - 29	10265
10 - 19	4135
0 - 9	181

මධ්‍යන්‍යය	38.58
සම්මත අපගමනය	16.23

දැන් බහුවරණ ප්‍රශ්ණ පත්‍රයේ විවරණය ආරම්භ කරමු.

01. මෙය දුටු විගසම පිළිතුර simple k බව මනාව පැහැදිලි වේ. k කියා SI ඒකකයක් නැත. ඇත්තේ කැපිටල් K ය. එය උෂ්ණත්වය මනින කෙල්වින්ය. SI ඒකක සම්මුතියට අනුව විද්‍යාඥයෙකුගේ නමින් ආරම්භ වන ඒකකයක මුල් අකුර කැපිටල් අකුරක් විය යුතුය. (K , A , C , Pa උදාහරණ සමහරක් වේ) kg , m , s ආදිය විද්‍යාඥයින්ගේ නම්වලට සම්බන්ධයක් නැත. අනෙක් වැදගත් කරුණ වන්නේ K ලියන විට $\mathring{K}$ කිසිවිටක නොලිය යුතුය.

02. මුලින් සඳහන් කළ පරිදි සංකේතවලින් නොදුන්නත් සංඛ්‍යා යොදා මෙවැනි ප්‍රශ්න බොහෝ අවස්ථාවලදී දී ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය මං කලා නම් මට මතක් වන්නේ 9 හා 10 යන සංඛ්‍යා දෙකය. බොහෝ වර්නියර් කැලිපරවල ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටස් 9 ක් වර්නියර් පරිමාණයේ කොටස් 10 ක් සමග සමපාත වීම එයට හේතුවය. 9 හා 10 වු විට මට සැණින් මතක් වන්නේ කුඩාම මිනුම සඳහා 0.1 ($^1/_{10}$) ය. ඒ මම වර්නියර් කැලිපරය යොදා පාසල් පරීක්ෂණාගාරයේ මිනුම් ලබාගෙන ඇති හොඳ ශිෂ්‍යයෙකු වීම නිසාය. එසේ වූ විට n සඳහා 10 මගේ මතකයේ පටගාලා රැඳෙනු ඇත. එවිට උත්තරය $^1/n$ ලෙස කිසිදු ගණනයකින් තොරව මගේ මොළය තුළම මට ලබාගත හැක. ගණන හදනවානම් ඉතින් $1 - \frac{(n-1)}{n} = \frac{1}{n}$ ලෙස ලබාගත යුතුය.

$$\left(1 - \frac{9}{10} = \frac{1}{10} \right)$$

(3) කටු වැඩ කොළයේ හදනවානම් $m_{wg} = n_{wa}\, n_{ag} \quad = \frac{4}{3} \times \frac{2}{3} = \frac{8}{9}$

මෙය කිසිම මිනිරන් පොදක් වැය නොකොට ද උත්තරය ලබාගත හැක. ඒ කෙසේ ද ? මෙහි උත්තරය $^8/_9$ හෝ $^9/_8$ බව ඕනෑම දරුවෙක් දන්නා කරුණකි. (ඔබ ඉතාම දුර්වල ශිෂ්‍යයෙකු නොවේ නම්) අනෙක් උත්තර සියල්ල බොල් වරණයන් වේ. ප්‍රශ්ණයෙන් අසා ඇත්තේ වීදුරුවලට සාපේක්ෂව ජලයේ වර්තනාංකයයි. වීදුරුවලට වඩා (සාපේක්ෂව) ජලය විරල මාධ්‍යයකි. එමනිසා වීදුරුවලට සාපේක්ෂව ජලයේ වර්තනාංකය 1 ට වඩා අඩු විය යුතුය. උදාහරණයක් වශයෙන් වීදුරුවල වර්තනාංකය $^3/_2$ (1.5) යනු වාතයට සාපේක්ෂව වීදුරුවල වර්තනාංකයයි. වීදුරුවලට සාපේක්ෂව වාතයේ වර්තනාංකය වන්නේ $^2/_3$ (< 1) ය.
එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර ලෙස තෝරාගත යුත්තේ $^8/_9$ ය. බලන්න මේ විදියට තර්ක කලොත් කාලය ඉතිරි වන හැටි.

04. මෙය මෑත කාලයේ කිහිප වාරයක් පරීක්ෂා කර ඇති ප්‍රශ්නයකි. නිවැරදි වරණය (1) බව කියවූ සැණින් සොයාගත හැක. සරල අනුවර්තී චලිතයක ත්වරණය විස්ථාපනයෙහි සංඛ්‍යාත්මක අගයට සමානුපාතික වේ. ($a = \omega^2 x$) ත්වරණයෙහි විශාලත්වය ගැන සඳහන් කර ඇත්තේ විස්ථාපනය ධන හෝ ඍණ විය හැකි නිසාය. 1997-12 හා 2004-5 බලන්න.
මෙවැනි වගන්ති සහිත ප්‍රශ්ණවල නිවැරදි වරණය (1) වූ විට සෑහෙන වාසියක් අයත් වේ. නිවැරදි වරණය (1) බව තේරුම් ගත් විට කිසිවිටෙක අනෙක් වරණ දිහෑ බලන්නේ ඇයි? බොහෝ දරුවන් නිවැරදි වරණය තෝරාගත් විටදී පවා අනෙක්වා එක එක කියවා බලා ඒවාහි හරි වැරැද්ද සොයා බලති. මෙයින් සිදුවන්නේ අමතර කාලයක් වැය වීම පමණි. එයින් ඔවුන් කරන්නේ පරීක්ෂකවරුන් පරීක්ෂා කිරීමකි. පරීක්ෂකවරුන්ට

Scanned by CamScanner

යම් වැරදීමක් හෝ මුද්‍රණ දෝෂයක් සිදුවී ඇත්නම් එමගින් අපේක්ෂකයින්ට පාඩුවක් සිදුනොවේ. එමනිසා මගේ උපදෙස වන්නේ නිවැරදි වරණය තෝරාගත් පසු අනෙක්වා දිහෑ බැලීම අනුචණ ක්‍රියාවක් බවයි. මෙය හරියට තමන්ගේ සහකාරිය/සහකරුවා තෝරාගත් පසු අනෙක් අය දිහෑ බලා ඔවුන්ගේ හොඳ නරක බැලීමට සමානය.

වේගය උපරිම වන්නේ මැද සමතුලිත ලක්ෂ්‍යයේදීය. එවිට විස්ථාපනය හා ත්වරණය යන දෙකම ශූන්‍ය වේ.

05. මෙයට කටුවැඩ කරනවාට මා අකමැතිය. මනෝමයෙන් කරන්න බැරිනම් එය ඔබගේ දුර්වලකමකි. සමහර ගැටළු මා මනෝමයෙන් හදන්න කියා උපදෙස් දුන්නත් එසේ කළ හැක්කේ දක්ෂ දරුවෙකුට බව මම පිළිගනිමි. නමුත් මෙම මනෝමය නම් ඕනෑම අයෙකුට කළ හැකි විය යුතුය. කෘෂ්ණ වස්තුවකින් ශක්තිය විකිරණය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය එහි නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයේ හතරේ බලයට සමානුපාතිකය. එමනිසා 2^4 , 16 බව මනෝමයෙන් සිතිය නොහැකි ද ? ඒ අනුව උත්තරය 160 mW බව මොහොතෙන් ලබාගත නොහැකි ද ? මෙවැනි ප්‍රශ්ණ විනාඩි 2 කට වඩා ඉතාමත් අඩු කාලයකදී ඔබ විසඳිය යුතුය.

06. මෙවැනි ප්‍රශ්න මෑත කාලයේ ඉතා සුලබව දී ඇත. 2000-36 , 2001-27. A හි අගය A - 4 වන නිසා සැබැවින්ම α අංශුවක් පිටවී ඇත. එමනිසා ඊළඟ අදියරේදී විමෝචනය විය යුත්තේ β හෝ γ ය. (A, A-4 හි ම පවතින නිසා) α ක්ෂයවීමේදී Z , Z-2 වේ. එමනිසා Z-2 , Z-1 කරා වෙනස් වී ඇති නිසා දෙවන අදියර γ විය නොහැක. එවිට ඉතිරි වන්නේ පළමු වරණය පමණි. Z−2 , Z−1 වන්නේ නම් එය β^- විමෝචනයකි. ඒ β^- විමෝචනයකදී න්‍යෂ්ටිය තුළ n යක් p යක් බවට පත්වන නිසාය. එවිට Z අංකය එකකින් වැඩිවේ. (Z-2+1 = Z-1)

α විමෝචනයක් සිදුවන්නේ නියුට්‍රෝන වැඩි (නියුට්‍රෝන පොහොසත්) ඉහළ ස්කන්ධ සහිත න්‍යෂ්ටියකය. එමනිසා α විමෝචනයකට පසු තවත් α අංශුවක් හෝ β^- අංශුවක් විමෝචනය වීමේ ප්‍රවණතාවක් ඇති මුත් β^+ විමෝචනය වීමේ ප්‍රවණතාවක් නැත. නියුට්‍රෝන වලින් පොහොසත් නිසා සෑමවිටම n යක් p යක් වීමට දරන කැමැත්ත වැඩිය. මා මේ සඳහන් කළ කරුණු ප්‍රශ්නය විසඳීමට අවශ්‍ය නොවේ. ලිව්වේ ඔබගේ දැන ගැනීම පිණිසය.

07. මං කටු වැඩ කරන පළමු ප්‍රශ්නය මෙයය. මට වඩා ගණිත සුළු කිරීමට හැකියාවක් ඇති දරුවෙකුට මෙය මනෝමයෙන් කිරීමට හැකියාවක් තිබිය හැක. මෙහි ඇත්තේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණයේ ඇති එකම එක සමීකරණයයි. ($\frac{hc}{\lambda} - \phi = K_{max}$)

නමුත් මෙම සමීකරණය නම් මං ලියන්නේ නැත. කෙළින්ම සංකේතවලට ආදේශ කොට ලියමි.

$$\frac{12.4 \times 10^3}{5000} - 2.28 = 2.48 - 2.28 = (0.20)$$

අවසාන 0.2 මං කටු වැඩ කොළයේ ලියන්නේ නැත. 2.48 න් 2.28 අඩු කිරීම මට මනෝමයෙන් කළ හැක. මෙහිදී වරහන් තුළ hc ගුණිතය e V Å වලින් දී තිබීම වටහා ගත යුතුය. h හා c හි අප දන්නා අගයයන් ආදේශ කරන්නට ගියහොත් නම් වැඩේ දිග්ගැස්සේ. එසේ කළ ළමයි සිටියාද කියා මම නොදනිමි. hc, e V Å වලින් දී ඇත්තේ තරංග ආයාමය Å වලින් ආදේශ කළ විට පෝටෝනයේ ශක්තිය කෙළින්ම eV වලින් ලැබීමටය. එවිට 2.28 එයින් අඩු කිරීමට ඉතා ලෙහෙසිය.

08. මෙය නම් මං කරන්නේ මනෝමයෙනි. F හි අවම අගයේ දී කාසිය යම්තමින් පොළවෙන් එසවිය යුතුය. එවිට පොළවෙන් දක්වන ප්‍රතික්‍රියා බලය ශූන්‍ය වේ. ගැට්ටේ කෙළවර වටා ඝූර්ණ ගත් විට F, Mg වන බව පැහැදිලිවම පෙනේ. (FR = MgR) ගැට්ටේ කෙළවර හරියටම කාසියේ කේන්ද්‍රය හා එකම තිරස් රේඛාවේ පවතින බැවින් එක එල්ලේම උත්තරය ලබාගත හැක.

09. මෙයද මං මනෝමයෙන් කරමි. මෙවැනි ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් ඔබ කර ඇතිවාට සැක නැත. පහළ කොටසේ කෝෂවල අග්‍ර එකිනෙකට විරුද්ධව සම්බන්ධ කර ඇත. එමනිසා සඵල වි. ගා. බලය $^3/_4\ E_1$ වේ. එමනිසා E_1 ට l නම් $^3/_4\ E_1$ ට $^3/_4\ l$ ඇර වෙන මොකක් ද ?

මෙම ප්‍රශ්නය තත්. 15 ක් තුළදී ඔබ කළ යුතුය. නැතිනම් ඔබට 50 න් එහාට නිවැරදි ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාවක් කළ නොහැක.

10. මෙවැනි ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්ණ පත්‍රවල ඇත. 1999-11 , 2001-29. මනෝමයෙන් විසඳිය යුතුමය. කෝණික විශාලනය 13 වේ. ($^{650}/_{50}$) 650 හා 50 දී ඇත්තේ ලස්සනට සුළුවීමටය. කෙසේ වෙතත් විශාලනයක් $^1/_{13}$ ක් විය නොහැක. 13, 0.5 න් ගුණ කළ විට 6.5 නොවේ ද ? මේක කරන්න කටු වැඩ ඕනෙම ද ?

11 ප්‍රිස්මයකට අදාල මෙවැනි වගන්ති ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල සොයාගත හැක. කිරණය දෙවන පෘෂ්ඨයට පතනය වන විට එහි පතන කෝණය අවධි කෝණයට වඩා වැඩි වුවහොත් ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුණතින්

Scanned by CamScanner

නිර්ගමනය නොවේ. එසේ වීම හෝ නොවීම A කෝණයේ අගය මත රඳා පවතී. A හි අගය වැඩිවුවහොත් ප්‍රතිවිරුද්ධ මුහුණත මත පතන කෝණය වැඩිවේ. එමනිසා (A) වැරදිය. B හා C නිවැරදි බව එක එල්ලේම පෙනේ. ඒ වගන්ති ද එකිනෙකට සම්බන්ධය. අවම අපගමනයක් ඇති බව ඕනෑම දරුවෙක් දන්නා කරුණකි. එම අවස්ථාවේදී පතන කෝණය නිර්ගත කෝණයට සමානය.

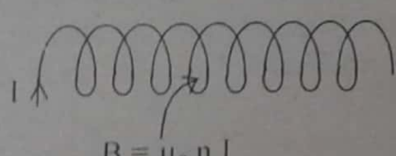
12. ඉතාමත් සරල ප්‍රශ්නයකි. පොළව මත සිටින කෙනාට වස්තුවේ ගමන් මග ප්‍රක්ෂිප්තයක් සේ පෙනේ. අතහරින විට වස්තුවට ද ට්‍රොලියේ තිරස් වේගය ඇති නිසා A ට පෙනෙන්නේ වස්තුව සිරස්ව පහළට වැටෙන අයුරුය. ඒකාකාර නියත වේගයකින් තිරස්ව ගමන් ගන්නා අහස් යානයක සිට බෝම්බයක් අතහැරියහොත් අහස් යානයේ සිටින කෙනෙකුට පෙනෙනුයේ බෝම්බය සිරස්ව පහළට වැටෙන ලෙසයි. පොළව මත නිශ්චලව සිටින කෙනෙකුට පෙනෙන්නේ බෝම්බය ප්‍රක්ෂිප්තයක ආකාරයෙන් වැටෙන අයුරුයි.

13. මෙවැනි වගන්ති සහිත ප්‍රශ්ණද පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. 1990-11. පරණ විෂයය නිර්දේශයට අනුව සැකසූ ප්‍රශ්නවල නිල් ආලෝකයේ වර්තනාංකය රතු ආලෝකයට වඩා වැඩි බව ද දැන ගත යුතුය. මෙහිදී එම අගයයන් දී ඇත. ඒ නිසා ඉතාමත් පහසුය. (A) වගන්තිය නිවැරදි බව එක එල්ලේම පෙනේ. රික්තයේදී සංඛ්‍යාතය/තරංග ආයාමය කුමක් වුවත් ඕනෑම විද්‍යුත් චුම්බක තරංගයකට ඇත්තේ එකම වේගයකි. (ආලෝකයේ වේගය c) එමනිසා වර්ණය කුමක් වුවත් රික්තයේදී ආලෝකයේ වේගය එකම වේ.
නමුත් මාධ්‍යයකදී එය වෙනස් වේ. වර්තනාංකය යනු $\dfrac{\text{රික්තයේදී ආලෝකයේ වේගය}}{\text{මාධ්‍යයේදී ආලෝකයේ වේගය}}$

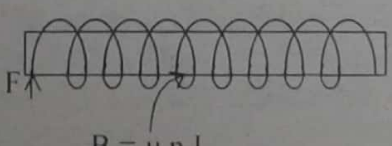
එමනිසා වර්තනාංකය අඩු නම් එම වර්ණයේ මාධ්‍යය තුළ වේගය වැඩිය. එමනිසා (B) හරිය. ඊළඟට වර්තනාංකය අඩු නම් අවධි කෝණය වැඩිය. ඒ $n = {}^{1}/_{\text{Sin c}}$ වන බැවින්. වර්තනාංකය වැඩි නම් අවධි කෝණය අඩුය. දියමන්තිවල අවධි කෝණය අඩු වන්නේ ඒ නිසාය. එමනිසා (C) ද හරිය.
විස්තර කිරීම සඳහා මේ සියළු දෑ මා ප්‍රකාශ කළත් මෙම වගන්ති වල සත්‍ය අසත්‍යතාව පරීක්ෂා කිරීම සඳහා සූත්‍ර හෝ සමීකරණ ලියා කාලය නාස්ති නොකළ යුතුය. ටක් ගාලා මනසින් මෙම කරුණු පිහිටුවා ගත යුතුය. වර්තනාංකය අඩු නම් වේගය වැඩි වේ. අවශ්‍ය නම් වීදුරු හා ජලය ගැන සිතිය හැක. වීදුරුවල වර්තනාංකය ජලයට වඩා වැඩි නිසා වීදුරු තුල ආලෝකයේ වේගය අඩුය. එලෙසම වර්තනාංකය අඩු ද්‍රව්‍යයක අවධි කෝණය වැඩිය.

14. ඉතාමත්ම සරලය. තත්. 5 - 10 කට වඩා කාලය වැය නොකළ යුතුය. ප්‍රක්ෂිප්තයක ප්‍රවේගයේ තිරස් සංරචකයේ නියත බවත් සිරස් සංරචකය ක්‍රමයෙන් අඩුවී ශූන්‍ය වී දිශාව මාරුවී නැවත වැඩිවන බවත් දන්නේ නැතිනම් physics කිරීමේ තේරුමක් නැත. දුටු සැණින්ම (1) වරණය තෝරාගත යුතුය. υ_y සඳහා (iv) ප්‍රස්ථාරය වැරදිය. එහි ප්‍රවේගයේ දිශාව ප්‍රත්‍යාවර්ත වීම නිරූපණය වී නැත. වස්තුවක් සිරස්ව ඉහළට විසිකර නැවත පොළව කරා ඒම නිරූපණය කරන ප්‍රස්තාරය ද (iii) වේ. මෙයද බොහෝ විටක් පරීක්ෂා කර ඇත.

15. පරිණාමක පිලිබඳව (A) හා (B) වගන්ති ඇති තරම් දී ඇත. පරිණාමකයක චුම්බක ස්‍රාවය කාන්දු (leak) වීම හැකි තරම් මග හැරිය යුතුය. එසේ නොවුනහොත් ද්විතිකය හරහා සියළුම චුම්බක බල රේඛා ගමන් නොකරයි. මෘදු යකඩ මධ්‍යයක් වටා කම්බි ඔතා ඒ තුළින් යම් ධාරාවක් යැවූ විට පරිණාලිකාව තුළ ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ අගය (B) මධ්‍යය නොමැතිව වාතය තිබුනාට වඩා 5000 පමණ ගුණයකින් වැඩිය. මෙම අගයයන් දැනගත යුතු නැත. නමුත් දැනගැනීම සඳහා පහත දළ සටහන ඉදිරිපත් කරන්නම්.



පරිණාලිකාව තුළ වාතය



යකඩ මධ්‍යයක ඔතා ඇති පරිණාලිකාව

ඒකක දිගකට වට n සංඛ්‍යාවක් ඇති ලංව ඔතා ඇති පරිණාලිකාවක කම්බියේ ගලන ධාරාව I නම් එය තුළ B, $\mu_0 nI$ ට සමාන වන බව ඔබ දනී. එයම යම් චුම්බක මාධ්‍යයක ඔතා ඇත්නම් එය තුළ B ලැබෙන්නේ μnI වලිනි. මෙහි μ යනු මාධ්‍යයේ පාරගම්‍යතාවයයි. (μ_0 හා μ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රවල ε_0 හා ε මෙනි) මෘදු යකඩ සඳහා $\mu = 5000\,\mu_0$ වේ. ඇත්තටම යකඩය දැමූ විට B වල අගය වැඩි වන්නේ කම්බියේ ගලන ධාරාව නිසා ඇතිවූ B මගින් යකඩය ද චුම්බකනය වීමයි. එවිට සඵල B හි අගය 5000 ගුණයකින් වැඩිවේ.

අවකර පරිණාමකයක ද්විතිකයෙහි වෝල්ටීයතාව ප්‍රාථමිකයට වඩා අඩුය. එනම් ද්විතිකයෙහි ගලන ධාරාව ප්‍රාථමිකයට වඩා වැඩිවේ (VI ගුණිතය නියතයක් විය යුතු නිසා) එමනිසා ද්විතිකයෙහි පොටවල ප්‍රතිරෝධය අඩුකර ගත යුතුය. නැතිනම් උත්සර්ජනය වන තාපය වැඩිවේ. ප්‍රතිරෝධය අඩු කර ගැනීමට කම්බිය මහත්

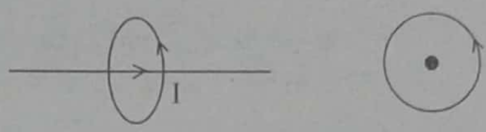
Scanned by CamScanner

කළ යුතුය. එනම් විෂ්කම්භය වැඩි කළ යුතුය. එබැවින් (B) ද සත්‍යය. පරිණාමකය ඔතන කම්බිවල පරිවාරක ආලේපයක් තිබිය යුතුය. නැතිනම් කම්බි එකට ගෑවී ඒවා ලුහුවත් (short circuit) වේ. එමනිසා (C) ප්‍රකාශය වැරදිය.

16. මෙය නම් 1991-48 ප්‍රශ්නය ම වේ. එකම වෙනසකට ඇත්තේ වෘත්තාකාර දඟරයේ වට N සංඛ්‍යාවක් තිබීම පමණි. කම්බියේ සෘජු කොටසෙන් C හි ඇතිවන B වන්නේ $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ ය.

වට N සංඛ්‍යාවක් සහිත වෘත්තාකාර දඟරයක කේන්ද්‍රයේ ඇතිවන B, $\frac{N\mu_0 I}{2r}$ ය. සම්ප්‍රයුක්ත ක්ෂේත්‍රය සඳහා මෙම ක්ෂේත්‍ර දෙකම එකතු කළ යුතුය.

ක්ෂේත්‍ර දෙකම C හිදී කඩදාසියට ලම්බකව කඩදාසියෙන් ඉවතට පිහිටයි. මෙහිදී ද කම්බිය පරිවරණය කර ඇතැයි සඳහන් කර ඇත්තේ කුමක් නිසා ද යන්න සිතා බලන්න. මෙය විසඳීම සඳහා කටු වැඩ කොළයේ සූත්‍ර ලිවීම අවශ්‍ය ද ?

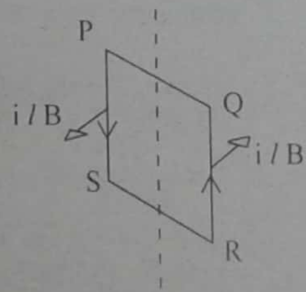


17. මෙය නම් සරලම සරළ ප්‍රශ්නයකි. ශක්තිය හානි වන විට අඩු වන්නේ විස්තාරයය. තන්තුවක ගමන් කරන තීර්යක් තරංගයක් ගැන සිතන්න. මාධ්‍යය වෙනස් නොවේ නම් වේගය වෙනස් නොවේ. මාධ්‍යය වෙනස් වුවහොත් නම් වේගය වෙනස් වේ. එවිට තරංග ආයාමය වෙනස් වේ.

18. මෙම වගන්ති ද ඉතාම සරලය. ස්‍රාවය අළලා විවිධ ප්‍රශ්න මෑත කාලයේ කිහිප විටක් අසා ඇත. ගවුස් පෘෂ්ඨයක් තුළ ඇති සඵල ආරෝපණය නොවෙනස්ව පවතිනතාක් කල් ශුද්ධ ස්‍රාවය වෙනස් නොවේ. S පෘෂ්ඨයේ පරිමාව වැඩිකලේ නම් ϕ වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද ? q ආරෝපණය ජලය විදින පයිප්පයක් යැයි සිතන්න. පයිප්පයෙන් විදින වතුර ප්‍රමාණය වෙනස් නොවන්නේ නම් පයිප්පය මුලුමනින්ම වසා සිටින පරිදි තහඩුවකින් වට කලේ නම් තහඩුවේ හැඩය වෙනස් කලත් පයිප්පය තහඩුව ලඟට ගෙනාවත් තහඩුව මත පතිත වන මුළු ජල ප්‍රමාණය වෙනස් වේ ද ? (A) හා (B) අසත්‍යය. (C) පමණක් සත්‍ය වේ.

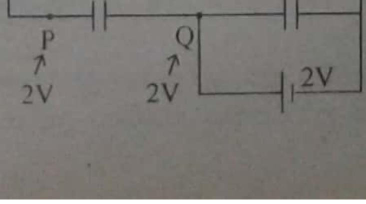
19. මෙහි චන්ද්‍රිකාවක් ගැන කථා කරන්නේ ගැටලුව ලස්සන කිරීම සඳහාය. චන්ද්‍රිකා කථාවක් නැතිව සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බිය ගැන කිව්වත් භෞතික විද්‍යාව සඳහා ප්‍රශ්නයේ උත්තරය වෙනස් නොවේ. ඇත්තටම චන්ද්‍රිකාවක් එහාට මෙහාට හරවන එක් උපක්‍රමයකි මෙය. කම්බි දඟරයේ අවශ්‍ය දිශාවට ධාරාවක් යවා පෘථිවි චුම්බක ක්ෂේත්‍රය භාවිත කර ගනිමින් චන්ද්‍රිකාව වටා ව්‍යාවර්තයක් ජනිත කරයි. මේ පිළිබඳව ගියවර 2005 ප්‍රශ්න ප්‍රත්‍රයේ රචනා පළමු ප්‍රශ්නයට අදාළව මම කථා කොට තිබේ. 2005 විවරණය බලන්න.

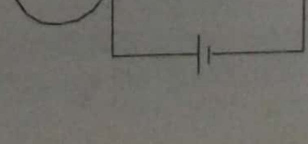
මෙය ඔබ දන්නා සැකැස්මකි. සලදඟර ගැල්වනෝමීටරය ගැන කථා කරන විටදී පවා මෙම සැකැස්ම ගැන උගෙන ගනී. PQ හා RS පාද මත බල හට නොගනී. ක්ෂේත්‍රය හා ධාරාව එකම දිශාවට පවතින නිසා අනෙක් පාද මත ඇතිවන්නේ බල යුග්මයකි. බල යුග්මයක සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍යය. ඇත්තේ ශුද්ධ ව්‍යාවර්තයක් පමණි. එය i l B 2R වේ. (එක් බලයක විශාලත්වය x බල දෙක අතර ලම්බ දුර) උත්තරය (4) වේ.



20. මෙයත් ඉතාම සරලය, මෙවැනි ප්‍රශ්නද ඕනෑ තරම් සාකච්ඡා කොට ඇත. $\overline{B + C}$ දුටු හැටියෙම NOR ද්වාරයක් ගැන සිතිය යුතුය. ඊළඟට A. නිසා AND ද්වාරයක් ගැන සිතිය යුතුය. උත්තරය (1) වේ

21. මෙයත් සරලය. නමුත් ටිකක් tricky ය. A ධාරිත්‍රකය හරහා විභව අන්තරය ශූන්‍ය බව නොපෙනුනොත් වැඩේ serious ය. B ගැන නම් ප්‍රශ්නයක් නැත. එහි තහඩු හරහා 2 V විභව අන්තරයක් පවතී. එම නිසා Q = CV ට අනුව ආරෝපණය 2 μC වේ. කිසිදු සමීකරණයක් ලිවිය යුතු නොවේ. A හා B යන දෙකම හරහාම විභව අන්තරය 2 V වේ. නමුත් B හරහා පමණක් විභව අන්තරය ද 2 V ම වේ. එමනිසා A හරහා විභව අන්තරයක් පැවතීමේ හැකියාවක් නැත. තවත් විස්තර කරන්නේ නම් පහත රූප බලන්න.





Scanned by CamScanner

22. බොහෝ විට විවිධාකාරයෙන් අසා ඇත. කිසිම ගණනයක් අවශ්‍ය නැත. A ගේ බර B ගේ බර මෙන් දෙගුණයක් නිසා A ළමයා 4 m දුරක් යන විට B 8 m යා යුතුය. මේකේ මොනවා හදන්නද ? ඇත්තේ ගම්‍යතා සංස්ථිතියයි. (2 m $^4/_t$ = m $^S/_t$) මේ ප්‍රකාශනය ලියා ඇත්තේ විහිළුවටය. ඕගොල්ලො එහෙම, මෙහෙම ලියල ගණන් හදල අහුවෙන්න එපා. පරීක්ෂකවරුන් පිරිමි ළමයි දෙදෙනෙක්ම දුන්නේ ඇයි දැයි මට නොතේරේ!!!

23. සමානුපාත ක්‍රමය යොදා පටගාලා හැඳිය හැක. $V^2 \propto \frac{1}{r}$ $\left(\frac{mV^2}{r} = \frac{GMm}{r^2}\right)$

m වලින් ගනනට ඇති වැඩක් නැත. $\frac{V_A}{V_B} = \left(\frac{2r}{r}\right)^{1/2} = \sqrt{2}$

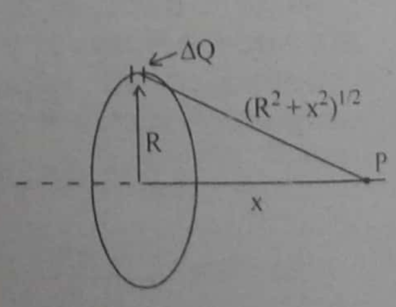
සැමවිටම මේ චන්ද්‍රිකා හෝ ග්‍රහලෝක ගණන් වලට $\upsilon^2 \propto {}^1/_r$ සත්‍ය වේ. එමනිසා මෙවැනි ගැටලු සමානුපාත ක්‍රමයෙන් විසඳීමට පුරුදු පුහුණු වන්න.

24. මෙයටද ගණනයන් අවශ්‍ය නැත. තුනේම වේගවල වැඩි වීම 5 km hr^{-1} බව බැලූ බැල්මටම පෙනේ. එම වේග වැඩිවීමට ගතවන කාලය එකම යැයි දී ඇත. එමනිසා තුනේම ත්වරණ සමාන වේ. ත්වරණය සෙවීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ එක් එක් වේග නොව එම ප්‍රවේගවල වෙනසයි. ප්‍රවේගවල වෙනස එකම නම් හා ඒ සඳහා ගතවන කාලය එකම නම් ත්වරණය ද එකම වේ. එම නිසා (A) සත්‍යය. ත්වරණ සමාන වුවත් වේග අසමාන නිසා දුරවල් එකම නොවේ. මෙය සාමාන්‍ය දැනීමෙන් වුවද කිව හැක. ගුවන් යානය, මෝටර් රථයට වඩාද, මෝටර් රථය බයිසිකලයට වඩාද දුර ගමන් කළයුතු බව නිකම්ම නිශ්චය කළ හැක. මේවාහි ස්කන්ධ වෙනස් නිසා ත්වරණය සමාන වුවත් යොදන බල එකම විය නොහැක. මෙයත් general knowledge ය. මෙය Common general Paper එකටද දුන්නෑකි. (A හැර) විශාල ගුවන් යානයක් කියා සඳහන් කොට ඇත්තේ එහි ස්කන්ධය අධික බව ඒත්තු ගැන්වීමට වෙන්ටැති. මොකද සැහැල්ලු ගුවන් යාන මෝටර් රථ size එකෙන් හොයා ගත්තැකි නේ.

25. මෙය 1994 -38 ප්‍රශ්නයමය. කිසිදු වෙනසක් නැත. මෙයට සමීකරණ ලියන්නේ අවාසනාවන්ත දරුවන්ය l_0 දිගැති ද්‍රව කෙන්ද $l_0(1 + \gamma\,\theta)$ දක්වා වැඩිවේ. නමුත් ඒ වන විට නළයේ (පළල්) හරස්කඩය වැඩි වන නිසා ද්‍රව කඳේ දිග යම් ප්‍රමාණයකින් අඩුවිය යුතුය. මෙයට සමීකරණලියන්ට යන්නේ ඇයි ? $l_0(1 + \gamma\,\theta)$ හැමෝම දනී. නළයේ හරස්කඩය යන්නේ 2 α සමඟය. ඒ අනුව බැලුවත් නිවැරදි උත්තර විය හැක්කේ (3) හා (4) ය. නමුත් නළය පළල් වන නිසා ද්‍රව කඳේ උස යම් ප්‍රමාණයකින් අඩු විය යුතුය. එසේ නම් නිවැරදි උත්තරය (3) විය නොහැක.
උත්තර දිහා බලල වුනත් නිවැරදි උත්තරය තෝරාගත හැක. (1) විය නොහැක. 2 α ඇත්තේ (3) හා (4) යේය. නළය පළල් වන විට ද්‍රව කඳේ උස වැඩිවන්නේ ලංකාවේද ? ඇමරිකාවේද ?

26. සාමානයෙන් අක්ෂයේ ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් විභවය සෙවීම විෂය නිර්දේශයේ නැත. ඒ සැබෑවකි. නමුත් මෙහි ඇති අළුත් කරන්ට බැරි physics එකක් නැත. හරියටම කේන්ද්‍රයේ විභවය නම් ඕනෑම දරුවෙක් දනී. එය $\frac{Q}{4\pi\varepsilon_0 R}$ ය.
දී ඇති ප්‍රකාශනවල $x = 0$ ආදේශ කළ විට මෙය ලැබිය යුතුය. එසේ සිතුවේ නම් නිවැරදි වන්නේ (2) හෝ (5) පමණි. (5) වරණය දැකපු පමණින් එයින් විභවයක් නිරූපණය නොවන බව පෙනේ. හරයේ ඇත්තේ දුරේ වර්ග පදයකි. ලවයට R අතින් දමා ඇත්තේ විභවයේ මාන ලැබීමටය. මේ අයුරින් ප්‍රශ්න විසඳන්න කියා මම දරුවනට ආරාධනය නොකරමි. නමුත් මෙවැනි කට්ටකමකින් හරි උත්තරය ලබාගන්න පුලුවන් නම් එහි ඇති වරදකුත් නැත. උදාහරණයක් වශයෙන් දරුවකුට මෙම ප්‍රශ්නයට පිළිතුරු සොයා ගන්නට විදියක් දන්නේ නැතිව මංමුලා වූයේ යැයි සිතමු. එවන් අවස්ථාවකදී මා ඉහත සඳහන් කළ trick එකෙන් පිළිතුරු සොයා ගත හැකි නම් එහි ඇති වරද කුමක් ද ? MCQ ප්‍රශ්නයක පිළිතුරු සොයා ගන්නා ක්‍රමය test වන්නේ නැත. trick එකේ ද භෞතික විද්‍යාව හා තර්කය ඇත. එයත් ජීවිතයේ ලබාගත යුතු කුසලතාවයකි.

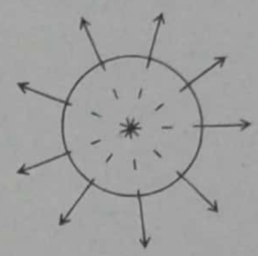
මෙහි උත්තරය සාමාන්‍ය අන්දමින් ලබාගත හැකි ක්‍රමය වන්නේ මුදුවේ කුඩා කොටසක් සලකා එම කුඩා ආරෝපණයේ විභවය ලියා මුළු විභවය සෙවීමට සම්පූර්ණ ආරෝපණය පුරාම එකතු කිරීමෙනි. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කුඩා ΔQ ආරෝපණයක් සලකා බලමු. එම කුඩා ΔQ ආරෝපණ කොටසේ සිට P ට ඇති දුර $(R^2 + x^2)^{1/2}$ ය. එමනිසා එම ΔQ නිසා P හි විභවය වන්නේ, $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\,\frac{\Delta Q}{(R^2 + x^2)^{1/2}}$



දැන් උත්තරය නිකම්ම අතේය. සම්පූර්ණ විභවය ලබා ගැනීමට මුළු ΔQ පුරාම ඉහත ප්‍රකාශනය එකතු කළ යුතුය. සමමිතිය නිසා ඕනෑම ΔQ කොටසක සිට P ට ඇති දුර එකමය. එමනිසා ΔQ හි මුළු එකතුව Q ය

Scanned by CamScanner

නිවැරදි උත්තරය (2) ය. ඇත්තටම එකතු කරන්ට යෑමේ අවශ්‍යතාවයක් නැත. ඉහත ප්‍රකාශනය දුටු පමණින්ම නිවැරදි උත්තරය (2) බව නිගමනය කළ හැක.
Q ආරෝපණය කේන්ද්‍රය වෙත ගෙන ගොස් ප්‍රකාශන ලිවීමට බැරිදැයි යම් අයෙකුට සිතිය හැක. එය වැරදිය. සන්නායක ගෝලයක Q ආරෝපණයක් ඇත්නම් පිටත ලක්ෂ්‍යයක ක්ෂේත්‍රය හා විභවය සඳහා ප්‍රකාශන ලියන විට Q ආරෝපණය කේන්ද්‍රයෙහි ඇතුවාක් මෙන් සැලකීමේ වරදක් නැත.
නමුත් වලල්ලක /මුදුවක එසේ කළ නොහැක්කේ ඇයි ?
එසේ වීමට හේතුව සන්නායක ගෝලයක එහි පෘෂ්ඨය පුරා ඒකාකාරව ආරෝපණය තිබ්බත් එම ආරෝපණය කේන්ද්‍රය කරා ගෙන ආවත් ගෝලයෙන් පිටත ලක්ෂ්‍යයක බල රේඛා ව්‍යාප්තිය වෙනස් නොවීමය. මෙහි රූපය බලන්න.



නමුත් වලල්ලක එය සිදු නොවේ.
ගෝලයේ ඇති සමමිතිය නිසාම පිටත ලක්ෂ්‍යයෙකදී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සෙවීමට ගවුස් ප්‍රමේයය ම යෙදිය හැක. එයිනුත් අපට සනාථ වන්නේ ඉහත සඳහන් ප්‍රතිඵලය ය.
නමුත් මුදුවේ P ලක්ෂ්‍යයේ E සෙවීම සඳහා ගවුස් ප්‍රමේයයෙන් කිසිදු වැඩක් නැත. ගවුස් ප්‍රමේයය යොදා P ලක්ෂ්‍යයේ E සෙවීමට සමත් ජගතෙක් මෙලොව ඉපදී නැත. ඉදිරියට ඉපදෙන්නෙත් නැත. P හි E සෙවීම සඳහා ΔQ කොටසකින් ලැබෙන ΔE සොයා ප්‍රථම මූල ධර්මවලින්ම වැඩේ පටන් ගත යුතුය. ඕන නම් එය කර බලන්න. (විශේෂයෙන්ම ගණිතය හදාරන දරුවන්)
ඇරත් Q මුදුවේ කේන්ද්‍රය වෙතට ගෙන ආවොත් P හි විභවය වන්නේ, $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{x}$ ය.
මෙය නිවැරදි නම් $x = 0$ වන විට විභවය අනන්ත වේ. නමුත් කේන්ද්‍රයේ විභවය වන්නේ, $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{R}$ ය.

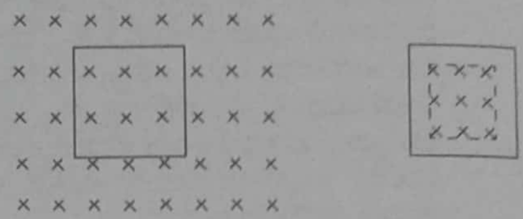
27. මෙය බොහෝ දුර සිතිය යුතු නැත. උෂ්ණත්වය රඳා පවතින්නේ වායු අණුවල/පරමාණුවල මධ්‍යන්‍ය චාලක ශක්තිය සමඟය. උෂ්ණත්වය යනු චාලක ශක්තියේ මිනුමකි. මෙය නොදන්නා භෞතික විද්‍යාව හදාරන දරුවෙකු සිටිය නොහැකිය. මෙහිදී ආගන් හා නියෝන් වායු දී ඇත්තේ ඒවා ඒක පරමාණුක වායු වීම නිසාය. (Ar , Ne) එවිට එම පරමාණුවලට ප්‍රධාන වශයෙන් ඇත්තේ උත්තාරණ චාලක ශක්තිය පමණි. වායු ද්වි පරමාණුවක වුයේ නම් කම්පන ශක්තීන් එක් පරමාණුවක් අනෙක වටා භ්‍රමණ ශක්තිය ආදිය තිබේ. පීඩන හා ස්කන්ධ සමාන වූ පලියට උෂ්ණත්වය සමාන නොවන බව ඕනෑ කෙනෙකුට තේරුම් යා යුතුය.
$\overline{C}^2 = \frac{3RT}{M}$ යන ප්‍රකාශනයෙන් $\overline{C^2}$, M මතද රඳා පවතී. එමනිසා (3) වැරදිය. වායු පරමාණුවක/අණුවක මධ්‍යන්‍ය උත්තාරණ චාලක ශක්තිය $^3/_2$ kT බව ප්‍රචලිත කරුණකි. මෙහි k යනු බෝල්ට්ස්මාන් නියතයයි.

$$\frac{1}{2}m\overline{C}^2 = \frac{1}{2}m\frac{3RT}{M} = \frac{3}{2}\frac{R}{mN_A}mT = \frac{3}{2}\frac{R}{N_A}T = \frac{3}{2}kT$$

28. මෙයට ටිකක් සිතිය යුතුය. හරියට සිතුවොත් මනෝමයෙන් පවා සෑදිය හැක. චුම්බක ක්ෂේත්‍රය අත හැරියත් පරිපථයේ ධාරාවක් ගලයි. නමුත් මුලින් එම ධාරාව හොයන්නට එය 0.5 A ($^5/_{10}$) වේ. ගණිතය කුමටද? චුම්භක ක්ෂේත්‍රය කාලය සමඟ වෙනස් වන නිසා පුඩුවේ වි.ගා.බලයක් ප්‍රේරණය වේ. ෆැරඩේගේ නියමයට අනුව එය චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවයට සමානය. ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවය සෙවීමට 150 වර්ගඵලයෙන් වැඩි කළ යුතුය. 0.1 x 0.1 = .01 නිසා 150 , .01 ගුණ කළ විට 1.5 ලැබේ. මෙය මනෝමයෙන් කළ හැක. ඊළඟට මෙම ප්‍රේරිත වි.ගා.බලය වන 1.5 V කෝෂයේ 5 V සමඟ එකතු කළ යුතුද නැතිනම් අඩු කළ යුතුද යන්න නිරාකරණය කළ යුතුය. එය තීරණය කළ යුත්තේ ලෙන්ස් නියමයෙනි. කඩදාසිය තුළට ක්ෂේත්‍රය අඩු වෙමින් පවතී නම් ප්‍රේරිත වි.ගා.බලයෙන් හට ගන්නා ධාරාවෙන් ජනිත වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයෙන් ඇතුලට එම අඩු වීම වැලැක්විය යුතුය. ඇතුලට අඩු වීමට කැමති නැත්නම් එම පැත්තටම support එකක් දීම හැර වෙන කුමක් කරම් ද ? එබැවින් ප්‍රේරිත ධාරාව පරිපථයේ දක්ෂිණාවර්ත පැත්තට ගැලිය යුතුය. වාමාවර්තව ගැලුවොත් ඇතිවන ක්ෂේත්‍රය කඩදාසියෙන් එළියට (උඩට) වේ. එවිට ඇතුලට අඩුවීම වලක්වා ගන්නේ කෙසේ ද ? එම ප්‍රේරිත ධාරාව 0.15 A ($^{1.5}/_{10}$) වේ. පරිපථයේ කෝෂයෙන් ගලන ධාරාව (0.5 A) යන්නේ වාමාවර්තවය. ප්‍රේරිත ධාරාව (0.15 A) යන්නේ දක්ෂිණාවර්තවය. එමනිසා සඵල ධාරාව වන්නේ 0.35 A ය (0.5 - 0.15)
මෙහිදී තීරණාත්මක සාධකය වන්නේ ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව සොයා ගැනීමය. කෝෂයෙන් ගලන ධාරාවේ අගය හා දිශාව සෙවීම Peanut ය. ප්‍රේරිත ධාරාවේ අගය සෙවීමද එතරම් අමාරු නැත. ස්‍රාවය වෙනස්වීමේ ශීඝ්‍රතාවයෙන් ප්‍රේරිත වි.ගා.බලය ලැබේ. එය ප්‍රතිරෝධයෙන් බෙදූ විට ප්‍රේරිත ධාරාව ලැබේ. ප්‍රේරිත ධාරාවේ දිශාව මාරු වුනොත් ලැබෙන්නේ 0.65 A ය. (0.5 + 0.15) එයත් උත්තරයක් හැටියට දී තිබේ.
ලෙන්ස් නියමය සරලව වටහා ගතහොත් මෙවැනි ගැටලු විසඳීම ඉතා පහසු වේ ස්වභාවධර්මය සෑමවිටකම වෙනසකට ප්‍රතිරෝධයක් දක්වයි. ස්‍රාවය ක්‍රමයෙන් අඩු වන්නේ නම් වෙනස වන්නේ අඩු වීමකි. එවිට ස්වභාවධර්මය ''අනේ අඩු වෙන්න එපා කියයි '' එම අඩු වීම නවත්වන්න හදයි. අඩුවීම නවත්වන්න ඕන

Scanned by CamScanner

නම් තවත් අඩු කිරීමෙකින් එය කළ නොහැක. අතුලට අඩුවීම නවත්වන්න ඕන නම් ඇතුලට (එම දිශාවටම) තවත් Pump කළ යුතුය. ඇතුලට වැඩිවීම නවත්වන්න ඕන නම් ඊට විරුද්ධ දිශාවට (පිටතට) Pump කළ යුතුය. මේ විදියට මේවා ගැන සරලව සිතන්න.
ආදරය දිගටම අඩු වේ නම් වැඩි කර ගන්න බලන්න. නමුත් ආදරය දිගටම වැඩි වේ නම් තවත් වැඩි කර ගන්න බලන්න. නමුත් ලෙන්ස් නියමයට අනුව ආදරය දිගටම වැඩි වේ නම් අඩු කර ගන්න බලන්න කියා ද තර්කයක් ගොඩනැගිය හැක. එහිද යම් සත්‍යයක් නැතුවා නොවේ. ආදරය ඕනවට වඩා වැඩි වුනාමද සමහර විට කරදර සහිතය.
මෙහිදී තවත් සුවිශේෂී කරුණක් ගැන විස්තරයක් ලිවීම හොඳ යැයි සිතේ. වි.ගා. බලයක් ඇති වීමට නම් පරිපථයෙන් චුම්බක ස්‍රාව බල රේඛා කැපිය යුතු යන හැගීමක් බොහෝ අයට ඇති බව මට හැගී ගියේය. උදාහරණයක් වශයෙන් මෙම අවස්ථා දෙක සලකන්න.


(i) (ii)

ඉහත අවස්ථා දෙකෙහිදීම පරිපථ පුඩුවේ වි.ගා.බලයක් ප්‍රේරණය වේද ? දෙකෙහිදීම එය සිදුවේ. (2) වන අවස්ථාවේ ප්‍රේරණය වන වි.ගා.බලය ශුන්‍ය ලෙස බොහෝ අය සිතයි. එය වැරදිය. පැරඩේගේ නියමයෙන් කියවෙන්නේ ඕනෑම සංවෘත පථයක ප්‍රේරණය වන වි.ගා.බලය එම පථයෙන් වටවූ ක්ෂේත්‍රඵලය හරහා ඇති වන චුම්බක ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවයට සමාන බවයි. ඒ අනුව (1) අවස්ථාවේදී පරිපථයෙන් පිටත ඇති (එයට එලියෙන් පිහිටන) ක්ෂේත්‍ර වෙනස්වීමෙන් වැඩක් නැත. (2) අවස්ථාවේදී අදාල වර්ගඵලය සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ ක්ෂේත්‍ර වෙනස්වීම පිහිටන වර්ගඵලය පමණි. එහිදී පුඩුවේ වර්ගඵලය ගැනීම වැරදිය. සෑම විටම ගත යුත්තේ සලකන සංවෘත පථයට ඇතුළතින් සිදුවන ස්‍රාවය වෙනස් වීම පමණි. ආරෝපණ ව්‍යාප්තියකින් ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සෙවීමේදී ද සැලකිය යුත්තේ අදාල ලක්ෂ්‍යයට ඇතුළතින් පිහිටන ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය පමණි.
ප්‍රශ්න ප්‍රත්‍රයේම ඇති ගැටළුව (1) හා (2) අවස්ථාවන්ට අදාළව නැවත හදමු. (1) අවස්ථාවේ උත්තරයේ වෙනසක් නැත. (2) අවස්ථාවේ ක්ෂේත්‍රය වෙනස්වීම පිහිටන වර්ගඵලය දැනගත යුතුය. එම සෘජුකෝණාස්‍රාකාර හැඩයේ දිග හා පළල $\frac{0.1}{2}$ m නම් එවිට පරිපථයේ ප්‍රේරිත වි.ගා. බලය වන්නේ, $150 \times \frac{0.1}{2} \times \frac{0.1}{2}$ V ය.

එමනිසා ස්‍රවා රේඛා ''කැපෙන'' සංකල්පය අප විසින් හදා ගත් එකකි. විශේෂයෙන්ම දණ්ඩක් චුම්බක ස්‍රාවයක් හරහා යෑමේදී මෙම ''කැපෙන '' කථාව ගැන සඳහන් කරමු. එහි වරදක් මා නොදකී. ''කැපෙන'' සංකල්පයෙන් වැඩේ කරගත හැකි නම් එහි ඇති වරදක් නැත. නමුත් සන්නායක පුඩුවක් නිශ්චලව තබා එය හරහා චුම්බක ස්‍රාවය කාලය සමග වෙනස් කිරීමේදී මෙම ''කැපෙන '' සංසිද්ධිය බල රහිත වේ.
තවත් මෙය විස්තර කරන්නේ නම් ගැටලු වේ සන්නායක පුඩුවක් නොමැති යැයි සිතන්න. එසේ වුවත් ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවයක් ඇත්නම් පුඩුව තිබූ නිදහස් අවකාශයේ ද මෙම වි.ගා.බලය ප්‍රේරණය වේ. එවිට ''කැපෙන්නට'' දෙයක් නැත. නමුත් සන්නායකයක් නැත්නම් අපට ප්‍රේරිත ධාරාවක් ලබාගත නොහැක. නමුත් වි.ගා.බලයක් ඇතිවීමට සන්නායකයක් අත්‍යවශ්‍ය නැත.
තවත් මෙහි මූලික සිද්ධාන්තයට නැඹුරු වුවහොත් සිදුවන්නේ චුම්බක ස්‍රාවයේ වෙනස් වීමේ සීඝ්‍රතාවයකින් වට පිටාවේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් නිර්මාණය කළ හැකි වීමය. වි.ගා.බලයක් ඇතිවීමට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් තිබිය යුතුය. වි.ගා.බලය යනු ඒකක ආරෝපණයක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඔස්සේ ගෙන යාමේදී කෙරෙන කාර්යයි. චුම්බක ක්ෂේත්‍ර වෙනස් වීමකදී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති වේ. මෙය විද්‍යුත් - චුම්බකත්වයේ මූලික සිද්ධාන්තයයි. මේ දෙක කාසියක දෙපැත්ත මෙන් එකිනෙකට බද්ධ වූ ලස්සන යුගලයකි.
භෞතික විද්‍යාව (ස්වභාව ධර්මය) පුරාම මෙවැනි යුගල් ඕනෑ තරම් ඇත. ස්කන්ධය- ශක්තිය, අවකාශය- කාලය , පදාර්ථ - විකිරණ, අංශු - තරංග, විද්‍යුතය - චුම්බකත්වය , අංශු - ප්‍රති අංශු මේ වාගේ ගොඩක් ලිවිය හැක. තවත් ඔබ නොදන්නා යුගලද බොහෝ ඇත. (ලෙප්ටෝන - ක්වාක්, ෆර්මියෝන - බෝසෝන, ...) මේ ස්වභාවධර්මය හා බැඳුනු භෞතික විද්‍යාවයි. ඔබත් දන්නා ලස්සන, ආකර්ෂණීය, යුගලයන් නැත්ද? ගැහැණු - පිරිමි, මව - පියා, දුව - පුතා, මල් - පලතුරු..... මේවා තරම් ලස්සන යුගලයන් ඇත්තේ තව කොහේ ද ? ඔබත් මේ ලස්සනට ආදරය කරන්න.

29. මෙවැනි ගැටලු ඕන තරම් දී ඇත. පතිත වන්නේ සමාන්තර කදම්බයකි. දෙවන කාචයෙන් ඉවත් වන්නේද සමාන්තර කදම්බයක් හැටියටය. එමනිසා කාච දෙක අතර පරතරය නාභිය දුරවල එකතුවට සමානය. මෙහි කටු වැඩ කරන්න දෙයක් නැත. කදම්බය දස ගුණයකින් පළල් වී ඇත. එමනිසා f_2, f_1 මෙන් දස ගුණයක් විය යුතුය. 2003 - 33 බලන්න. එමනිසා f_2 , 15.0 cm වේ. $f_1 + f_2$ ලබාගන්න කටු වැඩ ඕනද?
15.0 + 1.5 = 16.5 cm
මෙම සැකැස්ම සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයකට සමකය. ඇත්තෙන්ම කිසිදු වෙනසක් නැත. මෙවැනි ප්‍රශ්නද ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත.

Scanned by CamScanner

30. මෙයත් ඉතාම ජනප්‍රිය ප්‍රශ්නයකි. මෙය 2001 - 18 මය. කිසිදු වෙනසක් නැත.

$\frac{1}{50} - \frac{1}{25} = \frac{1}{f}$ මෙය සුළු කරන්න ඕන ද ? $f = -50$ cm නේද ?

ගණන් හදා තිබුනේ නම් මතකයෙන් වුනත් උත්තරය සොයාගත හැක. f සඳහා -25 cm ලබාගත් දරුවනුත් විරල නොවේ. ගණිත අංශයේ දරුවනුත් මේ වරද කිරීම පුදුම සහගතය. මං හිතන්නේ ඔවුන් 50, 25 අඩු කොට 25 ලබාගනී. නාභිය දුර 25 cm විය නොහැකි බව ඔබ දැනගත යුතුය. නාභිය දුර හා විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර එකම විය හැකි ද ?

31. විදුලි කෙටීමක් ඇති වූ විට අපට ආලෝකය මුලින් ලැබේ. හඬ ඇසෙන්නේ ඊට පසුවය. ඒ අතර කාල පරතරය මනිනු ලැබූ විට ආලෝකයේ වේගය හා ධ්වනි වේගය ඇසුරෙන් විදුලි කෙටීම සිදුවූ ස්ථානය සොයා ගත හැක. මෙයත් මේ ආකාරයේම ගැටලුවකි.

ඔබගේ හැකියාව අනුව සරල ගණනයකින් හෝ මනෝමයෙන් ගැටලුව විසඳිය හැක. ප්‍රථමයෙන් මනෝමයෙන් විසඳන හැටි බලමු. P තරංගයේ වේගය S මෙන් දෙගුණයකි. තරංග දෙකම ගමන් කරන දුර එකමය. එම නිසා P ට යන කාලයට වඩා දෙගුණයක් S ට යයි. දැන් උත්තරය අතේය. තරංග දෙක අතර කාල වෙනස 3 min නම් හයියෙන් යන තරංගයට ගතවන කාලයද 3 min වේ. නැතිනම් සෙමෙන් යන තරංගයට ගතවන කාලය 6 min වේ. එසේ නැතිව දෙගුණය රඳවා ගත නොහැක. සමීකරණයක් ලියනවා නම් හයියෙන් යන තරංගයට ගතවන කාලය t නම් සෙමෙන් යන තරංගයට ගතවන කාලය 2t වේ. (වේග අතර අනුපාතය දෙගුණයක් නිසා)

දැන් $2t - t = 3 \Rightarrow t = 3$ m

දැන් ඉතින් ඇත්තේ කෙටි කාලය 8 න් හෝ දිගු කාලය 4 න් වැඩි කිරීම පමණි. මතක තබාගත යුත්තේ මිනිත්තු තත්පර කිරීමටය.

දුර $= 3 \times 60 \times 8 = 1440$ km හෝ $6 \times 60 \times 4$

මේ ගුණිතය නම් කළ යුතුය. මිනිත්තු තත්පර කරන්න අමතක වුනොත් ලැබෙන උත්තරය 24 ය. එය උත්තර ගොඩේ නැත. එය සහනයකි හෝ ඔබට සිතෙන විදියට අසහනයකි.

තෙවන ක්‍රමය නම් දුර d ලෙස ගත් විට,

$d = 8t = 4(t+3)$

මෙයින් $t = 3$ ලෙස ලබාගත හැක.

$8t = 4(t+3)$ මේ සමීකරණය දිහා බලලා වුනත් $t = 3$ ලෙස ගත හැක. 8, 4 මෙන් දෙගුණයකි. එමනිසා $t + 3$, t මෙන් දෙගුණයක් විය යුතුය.

ඔබගේ දක්ෂකම හා කැපවීම අනුව කටු වැඩ ප්‍රමාණය පහත දක්වා ඇති පරිදි වෙනස්විය හැක.

තර්කයෙන්	$3 \times 60 \times 8 = 1440$			
දෙවන ක්‍රමය	$2t - t = 3$	$t = 3$	$3 \times 60 \times 8 = 1440$	
තෙවන ක්‍රමය	$8t = 4(t+3)$	$2t = t + 3$	$t = 3$	$3 \times 60 \times 8 = 1440$

ඇත්තටම භූ කම්පාවක් සිදුවූ තැන සොයා ගැනීමට මෙම ක්‍රමය යොදා ගනී. භූ කම්පාවක් සිදුවූ විට මේ අන්දමින් අන්වායාම හා තිර්යක් තරංග හට ගනී. අන්වායම තරංගයේ වේගය සැම විටම වැඩිය. මාධ්‍යයක් තුළ අන්වායාම තරංගයක වේගයට අදාල සූත්‍ර විෂය නිර්දේශයේ නැත. නමුත් යකඩ වැනි මාධ්‍යයක් තුළ අන්වායාම තරංග වේගය වැඩි බව ඔබ අත්දැකීමෙන් දන්නවා විය හැක. ජලය ගත්තත් ජලය තුළ ධ්වනි වේගය ජල පෘෂ්ඨය මත තිර්යක් තරංග වේගයට වඩා වැඩිය.

32. මෙය මනෝමයෙන් හා තර්කයෙන් විසඳිය හැකි බව ඔබට දැනේද ?

මුලින්ම හරියටම 50 cm දුරකදී සංතුලනය වී ඇති නිසා කම්බි දෙකේ සමක ප්‍රතිරෝධය හා මීටර සේතුවේ අනෙක් හිඩැසේ සම්බන්ධ කොට ඇති ප්‍රතිරෝධයේ අගය සමානය. ඊළඟට එක් කම්බියක් ඉවත් කළ විට වම් පැත්තේ ප්‍රතිරෝධය පෙර තිබූ අගය මෙන් දෙගුණයක් වේ. මෙය අනේක වාරයක් පරීක්ෂා කොට ඇත. R, R සමාන්තරගතවූ විට සමකය $R/_2$ වේ. එමනිසා සමකයෙන් එකක් ඉවත්කළ විට $R/_2$, R කරා යයි. දැන් උත්තරය අතේය. දැන් වම් පැත්තේ ප්‍රතිරෝධය දකුණු පැත්තේ ප්‍රතිරෝධය මෙන් දෙගුණයකි. එමනිසා නව සංතුලන දිග ලබා ගැනීමට 100 cm, 2 : 1 අනුපාතයට බෙදිය යුතුය. 100 ක් 2 ට 1 අනුපාතයට බෙදන්න බැරිද ?

මේව පහේ ගණන්ය. $100 \times {}^2/_3 = 66.7$

ආසන්න අගය 67 cm වේ. ප්‍රශ්නයේ ආසන්න වශයෙන් දුටු විට හරියටම බෙදෙන්නේ නැති බව වටහා ගත යුතුය.

තර්කය නිවැරදි නම් පළමු වරණ දෙකම ඉවත් කළ හැක. එක් කම්බියක් ඉවත් කළ විට වම් ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන බව තර්කයෙන් ලැබේ. දකුණු ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කර නැත. එම නිසා සංතුලන දිග 50 cm ට වැඩි විය යුතුය. පළමු උත්තර 2 ම 50 ට අඩුය. 2 ට 1 වුනාම 66 ගණනක් ලැබෙන බව ඉවෙන් මෙන් දැන ගත යුතුය.

Scanned by CamScanner

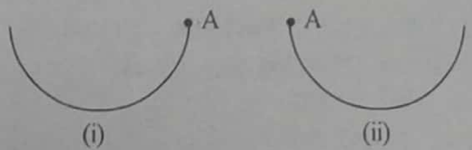
දිගු ක්‍රමවලටත් මෙය හැදිය හැකි. නව සංතුලන දිග l නම්, $\frac{l}{2R} = \frac{100-l}{R}$

මෙපමණ වෙහෙසෙන්නේ ඇයි ? රු 100 ක් 2 ට 1 අනුපාතයකින් බෙදන්න ඉගෙන ගන්නේ කුමන වසරේ ද ?

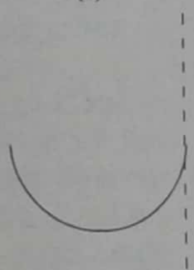
''මෙහි දෙමළ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මුද්‍රණ දෝෂයක් නිසා All දෙන ලදී. සර්වසම ප්‍රතිරෝධක කම්බි 2 ක් වෙනුවට එහි මුද්‍රණය වී ඇත්තේ සර්වසම ප්‍රතිරෝධකතාවයකින් යුත් කම්බි දෙකක් ලෙසටය. බොහෝ දරුවන් All දුන්නාම හරි සතුටුය. ඇත්තටම මෙයින් වැඩක් නැත. හැමෝටම ලකුණු ලැබේ. A/L සාපේක්ෂ විභාගයක් බව මතක තබා ගන්න.''

33. මෙම අදහස මීට පෙර test කොට ඇත. ගෝල ප්‍රමාණයෙන් එකමය. වැටෙන්නේ එකම මාධ්‍යයේය. එකම ප්‍රමාණය නිසා ඒවා මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම් එකමය. එමනිසා බර වැඩි ගෝලය ආන්ත ප්‍රවේගයට පත්වීමට වැඩි කාලයක් ගන්නා නිසා බර ගෝලයේ ආන්ත ප්‍රවේගය සැහැල්ලු ගෝලය ලබාගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගයට වඩා වැඩිය. මෙම වගන්තිවලින් පරීක්ෂා කරන්නේ මෙම කරුණය. ගෝල පොළොවට ලඟාවන විට ආන්ත ප්‍රවේග ලබාගෙන ඇති බව සඳහන් කොට ඇත. A සැහැල්ලු ගෝලය වන අතර B බර ගෝලය වේ. එමනිසා A හි වේගය B හි වේගයට වඩා වැඩි විය නොහැක. A හි වේගය B ට වඩා අඩුය. එම නිසාම පොළොවට වැටෙන විට A මත දුස්ස්‍රාවී බලය ($6\pi\eta av$) B මත අගයට වඩා අඩුය. (2) හරිය. (2) හරි නම් (3) වැරදිය. කෙසේ වෙතත් (2) හරි නිසා අනෙක්වා බැලීමේ අවශ්‍යතාවක් නැත. නමුත් මේවා ගැන පසුව අධ්‍යයනය කරන විට සෑම වගන්තියක් හරහා ගොස් ඒවා වැරදි ඇයි දැයි සොයාබැලීමෙන් බොහෝ දේ උගෙන ගතහැක.
වැඩිපුර කාලයක් ගන්නේ කුමන ගෝලයද ? සැහැල්ලු ගෝලය ඉක්මනට ආන්ත වේගයට පැමිණේ. නමුත් බර ගෝලය ආන්ත වේගයට ඒමට පෙර වැඩි කාලයක් තුළ ත්වරණය වන නිසා ඉක්මනින්ම පොළොවට ලඟාවේ. එමනිසා B ගන්නා කාලය අඩුය. (5) නිකම්ම වැරදිය.
මේ කරුණු සියල්ලම 2000-52 යටතේ සාකච්ඡා කොට ඇත. මේවාට සමීකරණ ලිවීමට යෑම තරම් පාපයක් A/L ළමයින් අතුරින් සිදු නොවේ.

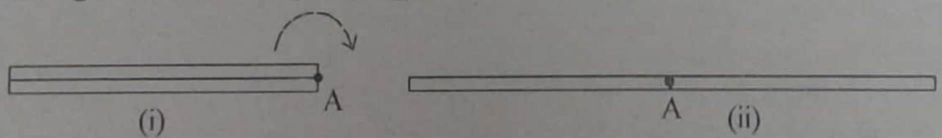
34. මෙහිත් තර්කය හරියට අහුවුනොත් විසඳීමට කිසිදු කාලයක් නොයයි. ඇත්තටම භෞතික විද්‍යා බහුවරණ ප්‍රශ්න (සමහර ඒවා) අමාරු හෝ බොහෝ කාලයක් යනවා යැයි ළමයි කියන්නේ එම ප්‍රශ්නවල තර්කය හෝ විසඳීමට පහසු ක්‍රමය නොදකින නිසාය. අමාරුයි කියන ප්‍රශ්නවල තර්කය අහු වුනොත් තත් 5 න් උත්තරය ගන්නට පුළුවන.
මෙම ප්‍රශ්නය බොහෝ අයට අමාරුවූ බව ආරංචි විය.
මෙහි ඇත්තේ සුලු තර්කයකි.



I හා II හි කම්බි දෙක සර්වසම නම් A වටා අවස්ථිති ඝූර්ණ වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද ? වම් අත කපා දකුණු අතට සම්බන්ධ කළොත් භ්‍රමණ චලිතය වෙනස් වේවිද ? (දකුණු අත වම් අත තිබුණු තැනට දැමිය යුතුය)
අවස්ථිති ඝූර්ණය රඳා පවතින්නේ ස්කන්ධය හා භ්‍රමණ අක්ෂයේ සිට ඇති දුරෙහි වර්ගය (r^2) මතය. ස්කන්ධය වෙනස් නොවන්නේ නම් r, -r වුවත් අවස්ථිති ඝූර්ණය වෙනස් නොවේ.

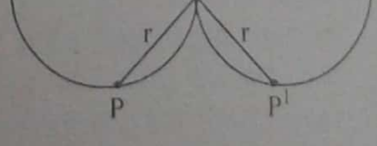


මෙම අර්ධ වෘත්තය පෙන්වා ඇති අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන විට එය දකුණට ආවාය කියා අවස්ථිති ඝූර්ණය වෙනස් වේද? එය භ්‍රමණය වන විටත් අක්ෂය වටා සෑම පිහිටීමක් හරහා යයි. එමනිසා උත්තරය වන්නේ $2MR^2$ මය, $2MR^2$ ලබා ගන්නා හැටි දැන ගතයුතු නැත. තවත් උදාහරණයක් පහත දැක්වේ. (දඬු දෙකක් ඇසුරෙන්.)



ඉහත අවස්ථාවල අවස්ථිති ඝූර්ණ එකමය. අවස්ථිති ඝූර්ණය r^2 ට නොව r සමග ගියා නම් උඩ දණ්ඩ දකුණට ගත්විට A වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය ශූන්‍ය වේ. එසේ වූයේ නම් II පිහිටුමේදී භ්‍රමණ අවස්ථිතියක් නැත හරිම ෂෝක්!! ස්වභාවධර්මය (භෞතික විද්‍යාව) කවදාවත් මෝඩ විදියට හැසිරෙන්නේ නැත.
තවත් සරලව මෙය විස්තර කළ හැක.

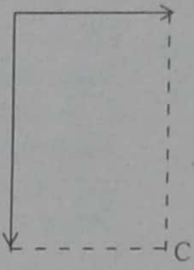
r දුරකින් පිහිටි P ලක්ෂ්‍යයට සමමිතිකව එම දුරෙන්ම P^1 ලක්ෂ්‍යයක් ඇත. සෑම අංශුවකටම මෙය සත්‍යය. එමනිසා භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම කිසිවිටක මෙම අවස්ථා දෙක සඳහා වෙනස් විය නොහැක. තල දර්පණයකින් ඔබ දකින්නේ ඔබගේ ලස්සන මුහුණමය.



Scanned by CamScanner

35. හරි තැනින් පටන් ගත්තොත් ඉතා පහසුවෙන් වැඩේ ඉවර කළ හැක. අත්තටම අඳින්න ඕනෑත් නැත. F_2 හා F_6 අමතක කළ හැක. ඒ ඒවා විශාලත්වයෙන් සමාන දිශාවෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ නිසාය. එබැවින් F_2 හා F_6 එකිනෙකින් කැපී යයි. දැන් F_4 හා F_5 හි සම්ප්‍රයුක්තය සිරස්ව ඉහළට ඇති බව පෙනේ. එමෙන්ම F_1 හා F_8 හි සම්ප්‍රයුක්තය සිරස්ව පහළට වේ. එම බල ඇඳ ඇත්තේ සම්ප්‍රයුක්තයන් සිරස්ව ඉහළට හා පහළට පිහිටන අයුරින්ය. පහළට ඇති F_1 හා F_8 හි සම්ප්‍රයුක්තය ඉහළට ඇති F_4 හා F_5 හි සම්ප්‍රයුක්තයට වඩා වැඩිය. එමනිසා එම සම්ප්‍රයුක්ත දෙකේ සම්ප්‍රයුක්තය සිරස්ව පහළට පිහිටයි.

දැන් F_7 හා F_3 කෙරෙහි අවධානය යොමු කරන්න. $F_3 > F_7$ නිසා ඒ බල දෙකේ සම්ප්‍රයුක්තය F_3 පැත්තට පිහිටයි. ඇත්තටම F_3 හා F_7 හි සම්ප්‍රයුක්තය F_3 වලින් හරි අඩක් පමණ වේ. දැන් ඉතිරිව ඇත්තේ සිරස්ව පහළට ඇති බලයක් හා තිරස්ව දකුණට ඇති බලයක්ය. එම බල එකිනෙකට ලම්බක නිසා (තිරස් හා සිරස්) F_3 හි හරි අඩක් හරහා පහළට ඇඳි රේඛාවේ සම්ප්‍රයුක්තය පිහිටිය යුතුය. එම පහළට ඇඳි රේඛාවේ පිහිටන එකම එක ලක්ෂ්‍යය C වේ.



ආයෙම සාරාංශ කළහොත් F_2 , F_6 කැපී යයි. F_4 , F_5 සම්ප්‍රයුක්තය සිරස්ව ඉහළට, එමෙන්ම F_1 , F_8 සම්ප්‍රයුක්තය සිරස්ව පහළට, එමනිසා ඒවාහි සම්ප්‍රයුක්තය නැවත පහළට
(F_1 හා F_8 F_5 හා F_4 ට වඩා විශාල නිසා)
මෙය තව විදියකටත් දැකිය හැක. F_1 වලින් F_5 හා F_8 වලින් F_4 අඩු කළ විට ඉතිරි වන බල F_1 හා F_8 දිගේ පිහිටයි. දැන් ඒ ඉතිරියේ සම්ප්‍රයුක්තය පැහැදිලිවම සිරස්ව පහළට වේ. F_3 වලින් F_7 අඩු කළ විට ඉතිරිය F_3 පැත්තට වේ. එනම් F_3 මැද හරියෙන් වන්නට ඇඳි සිරස් රේඛාවේ සම්ප්‍රයුක්තය පිහිටිය යුතුය. එය C ම වේ. අනෙක් කිසිම ලක්ෂ්‍යයක් එය ලඟින්වත් ඇඳ නැත. පරීක්ෂකවරුන් කිසි විටකත් එසේ නොකරයි. F_2 හා F_6 කැපී ගිය පසු F_1 , F_5 හා F_8 , F_4 හි සඵලය පහළට ඇති බව හා F_3 හා F_7 හි සඵලය දකුණට ඇති බව තීරණය කළ පසු A හා B ලක්ෂ්‍යය නිකම්ම ඉවත් වී යයි. F_1 , F_3 වලින් භාගයක් පමණ වන නිසා E හා D ලක්ෂ්‍ය ලොප්වී යයි. මේ සඳහන් කළේ ලොප් (ඉවත්) කිරීමේ න්‍යායයෙන් මේ ගැටලුව විසඳන ආකාරයි. ඔබගේ සරළ තර්කන ශක්තිය හා තීක්ෂණ ඇස් දෙකක් අහිමි නම් විනාඩි 5 විතර ගොස් මෙය විසඳිය හැක.

36. තර්කය නොයෙදෙව්වොත් නැවත පඹ ගාලක පැටලෙනු ඇත. කළු කර ඇති වචන දෙක පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න. එය කළු කර ඇත්තේ එය ඉතා වැදගත් නිසාය. තර්කයෙන් අල්ලා ගත්තොත් කිසිදු කටුවැඩයකින් තොරව පිළිතුරු ලබාගත හැක. නියත වේගයකින් ස්කන්ධය පැමිණෙන්නේ නම් එහි චාලක ශක්තියේ වෙනසක් නැත. චාලක ශක්තිය වෙනස් නොවන්නේ නම් මුලින් තිබූ විභව ශක්තියට මොකද වුනේ, එය සම්පූර්ණයෙන්ම ඝර්ෂණයෙන් නිසා හානිවූ ශක්තියට සමාන විය යුතුය. නැත්නම් ඝර්ෂණය ට විරුද්ධව කරන ලද කාර්යයට සමානය,

<u>පලමු ක්‍රමය</u> : ඉහත තර්කයට අනුව පිළිතුර mgh බව තීරණය කළ හැක. කටු වැඩ නැත.

<u>දෙවන ක්‍රමය</u> : ඝර්ෂණය ඇති බව සලකා ශක්ති සංස්ථිතිය යෙදීමෙන්
(h උසකදී හා ආනත තලයේ පහළ)
$mgh + {}^1/_2\, mV^2 = {}^1/_2\, mV^2$ + ඝර්ෂණයට වැය වූ ශක්තිය.
කටු වැඩ ටිකක් ඇත.

<u>තෙවන ක්‍රමය</u> : නියත වේගයෙන් එනවා කියන්නේ ත්වරණය ශුන්‍යය. එසේ වීමට නම් ඝර්ෂණ බලය බරෙහි ආනත තලයට සමාන්තර සංරචකයට (mg Sin θ) සමානය.
ආනත තලයේ දිග l නම් ඝර්ෂණයට විරුද්ධව කළ කාර්යය.
$= mg \sin\theta\, l \quad = mg\ {}^h/_l\ .\ l = mgh$
කටු වැඩ ටිකක් වැඩියෙන් ඇත. ඔබට කැමති ක්‍රමයක් තෝරා ගන්න.

37. මෙහි ඇත්තේ සරල අංක ගණිතයය. සමසේ බෙදා, ගැනීමේ සංකල්පයය. ගෝල සර්වසම නිසා ස්පර්ශ වූ විට තියෙන දේ සම සමව දෙන්නා බෙදා ගනියි. ගෝල දෙකේ එකිනෙකේ ආරෝපණ Q ලෙස ගනිමු. A ට අනාරෝපිත තෙවන ගෝලය ස්පර්ශ කළ විට A ට Q ඇත. තෙවැන්නාට මොනවත් නැත. ඒ නිසා සහයෝගයෙන් තියෙන Q සම සම බෙදා ගනියි. එවිට A ට ${}^Q/_2$ කුත් තුන්වැනි ගෝලයට ${}^Q/_2$ කුත් ලැබේ. දැන් තෙවන ගෝලය ${}^Q/_2$ ක් ඇතැතිව B ස්පර්ශ කරයි. B ට Q ඇත. එනම් දෙකේම ඇති මුලු ආරෝපණය ${}^3/_2\, Q\ (Q + {}^Q/_2)$ වේ. එය සම සමව බෙදාගත් පසුව B ට ලැබෙන්නේ ${}^3/_4\, Q$ කි. ${}^3/_2\, Q$ වලින් හරි අඩකි. A හා B අතර ඇති මුල් විද්‍යුත් බලය F සමානුපාතික වන්නේ Q^2 ටය. දැන් එම බලය සමානුපාතික වන්නේ $\frac{Q}{2} . \frac{3}{4} Q = \frac{3}{8} Q^2$ ටය.

එබැවින් නව බලය ${}^3/_8$ F වේ.
කටු වැඩ කොලයේ $\frac{Q}{2}\ \ \frac{3}{4}\ Q$ ලිව්වාම ඇතිය. F සඳහා $F = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \frac{Q^2}{r^2}$ යන සමීකරණ ලිවීමෙන් වලකින්න

Scanned by CamScanner

A හා B අතර දුර වෙනස් කොට නොමැත. සෑමවිටම අවස්ථා දෙකක් ඇති විට සමානුපාත ක්‍රමයේ පිහිට පැහීම කාලය ඉතිරි කරයි. ගෝලවල ඉතිරිවන ආරෝපණ නම් මනෝමයෙන් කළ හැක. Q , $^{Q}/_{2}$ වේ. $1^{1}/_{2}$Q හි භාගය $^{3}/_{4}$ Q වේ.

38. මෙම වගන්ති තුනම එකිනෙකට සම්බන්ධය. (A) නිවැරදිය. සූත්‍රිකාව කෙටි වූ විට එහි ප්‍රතිරෝධය අඩු වේ. එවිට පරිභෝජනය කරන ක්ෂමතාව වැඩිවේ. ($^{V^2}/_{R}$, R අඩු වේ.) මෙම වගන්තිය ඉස්තිරික්කයකට අදාළව මීට පෙර අසා ඇත. 1986-54, 1991-30 ඉස්තිරික්කයේ තාපන දඟරය කෙටි වූ විට එහි ක්ෂමතාවය වැඩි වේ.

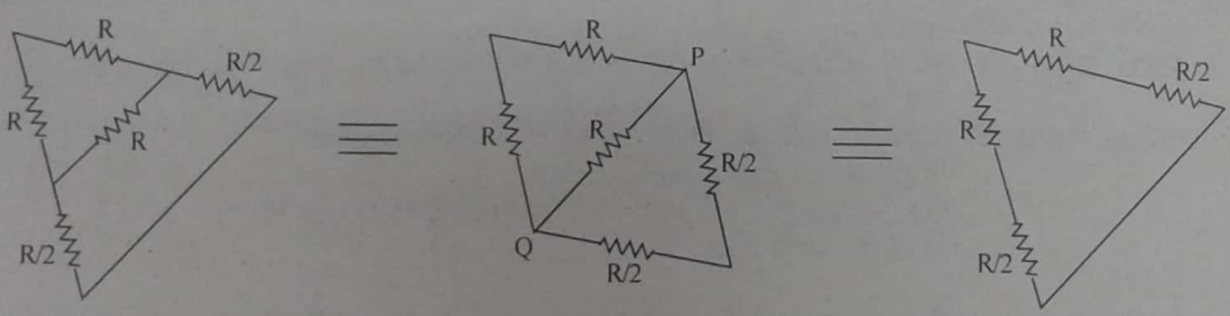
බල්බයක සමහර විට සූත්‍රිකාව කැඩී ගිය විට හොල්ලා යමිතමින් අටවා ගත්විට (මං නම් මෙවැනි වැඩ කර ඇත. විශේෂයෙන් කුඩා කාලයේ) එය නැවත දැල්විය හැක. නමුත් ක්ෂමතාව වැඩිවී වැඩිපුර රත් වන නිසා කාලයක් බල්බය පාවිච්චි කළ නොහැක. ටික දවසකින් සූත්‍රිකාව නැවත පිළිස්සී යාමේ ප්‍රවනතාව වැඩිය. සූත්‍රිකාව වැඩියෙන් රත් වන බැවින් එහි උෂ්ණත්වය ඉහළ යයි. එවිට කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණයේ වීන්'ගේ විස්තාපන නියමයට ($\lambda_m T$ = නියතයක්) අනුව උපරිම තීව්‍රතාවයට අනුරූප තරංග ආයාමය λ_m කෙටිවේ. (B) ද හරිය. (C) නිකම්ම නිකම් ප්‍රකාශයකි. සූත්‍රිකාව වැඩියෙන් රත් වේ නම් (C) නිවැරදි බව නිශ්චය කිරීමට භෞතික විද්‍යාව දැන ගැනීමට අවශ්‍ය නැත. එය සාමාන්‍ය දැනීමෙන් නිගමනය කළ හැක.
(A), (B), (C) සියල්ලම සත්‍ය වේ.

39. මෙය ටක් ගාලා මනෝමයෙන් හැදිය හැක. දිග සමාන වූ කැබලි n සංඛ්‍යාවකට කපන නිසා එක කැබැල්ලක ප්‍රතිරෝධය $^{R}/_{n}$ වේ. කැබලි එකට තබා මිටියක් සෑදුවේය යන්නෙන් කියවෙන්නේ ඒවා එකිනෙකට සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළා යන්නය. $^{R}/_{n}$ ඒවා n ප්‍රමාණයක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළ විට සමක ප්‍රතිරෝධය $^{R}/_{n^2}$ වේ. මෙයට සමීකරණ ලිවීම පස් පව්වලින් එකකි.

සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කළවිට සමක ප්‍රතිරෝධය තවත් අඩුවිය යුතුය. $^{R}/_{n}$ ට වඩා අඩු එකම එක ප්‍රකාශනය $^{R}/_{n^2}$ පමණි.

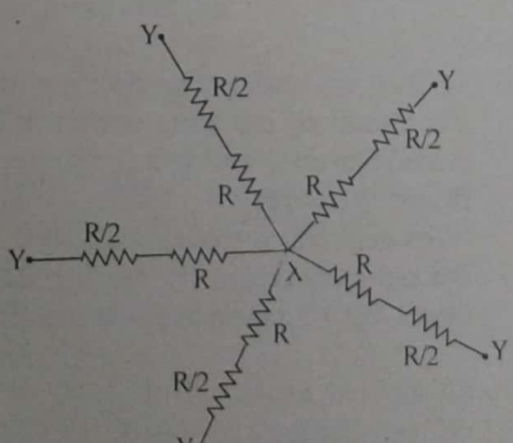
40. හරියට පොට අල්ලා ගතහොත් මෙම අච්චාරුවෙන් ගොඩ ආ හැක. නැතිනම් කල්පයක් බලා සිටියත් විසඳන්නට නම් බැරිය. මෙවැනි ජාලයක බොහෝ විට කොහේ හෝ වීස්ටන් සේතු කෑල්ලක/කෑලි තිබේ. එසේ නොමැතිව මේ අවුල් ජාලයෙන් ගොඩ ආ නොහැක. එම නිසා වීස්ටන් සේතු ජාලයක් ඇත්තේ කොහේ දැයි ඉතා සුපරීක්ෂාකාරීව බලන්න.

ඇත්තෙන්ම වෙසක් කූඩුව වටේට ඇත්තේ එකම විභවයක්ය. ඒ, දාරවල ප්‍රතිරෝධ නැති බැවිනි. එමනිසා පෙන්ටාසුයේ කොටසක් වෙනම සැලකුවහොත් එය දිස් වන්නේ මෙසේය.



සෑම තැනකම කෙළවර ඇති R දෙක එකිනෙකට සමාන්තර ගතය. එය දැකීම ඉතා පහසුය. ඊට පසු ඔබ ඉහත ඇඳ ඇති වීස්ටන් සේතුව දුටුවොත් වැඩේ ගොඩය. එනම් මැද ඇති R එකෙන් වැඩක් නැත. (P හා Q ලක්ෂ්‍ය එකම විභවයේ පවතින නිසා)

ඉතිරි ටික හරි පහසුය. දැන් R හා $^{R}/_{2}$ ශ්‍රේණිගතය. එහි එකතුව $^{3}/_{2}$ R ය. එවැනි අඩු වටේට කීයක් ඇති ද ?
පහක් ඇත. ඒවා එකිනෙකට සමාන්තරගතය, $^{3}/_{2}$ R, පහක් සමාන්තරගතවූ විට සමකය $^{3}/_{10}$ R නොවන්නේද?
මෙවැනි ගැටලු විසඳීමට ඔබට මගක් නොපෑදුනොත් අල්ලලා දාල යන්න. නැත්නම් කනාෂොට් එකක් ගහන්න. අත නොහැරියොත් මුලු පැය 2 පුරාම මෙය කළ හැක. ඒ කළත් ගොඩ එන්නට බැරිය. වලේ තව තව ගැඹුරට යයි.

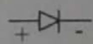
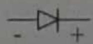


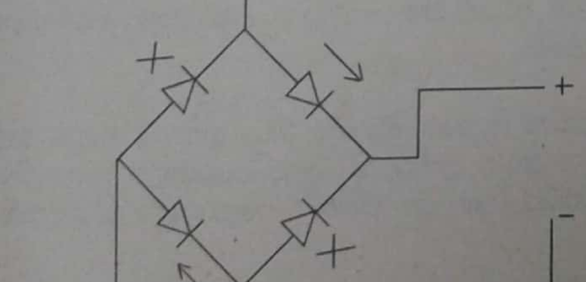
Scanned by CamScanner

41. මෙය 2004 - 48 ප්‍රශ්නයමය. වෙනසකට ඇත්තේ සංඛ්‍යා පමණි. මෙම ඩෙසිබල් ගණන් තවම කටු වැඩ කොළවල හදන්නේ නම් තවම ඔබ හරි පාරට වැටී නැත. 5 m සිට 50 m දක්වා දුර වැඩිවී ඇති නිසා එම දුරෙහි වැඩිවීම දස (10) ගුණයකි. ධ්වනි තීව්‍රතාව දුරෙහි වර්ගයට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාත නිසා දස ගුණයක දුරෙහි වෙනසකට තීව්‍රතා අඩුවීම සිය ගුණයකි. $100(10^2)$ ට අදාල ඩෙසිබෙල් වෙනස 20 කි. මෙය පුන පුනා පෙර විවරණවලදී ප්‍රකාශ කොට ඇත. එමනිසා නව තීව්‍රතා මට්ටම වනුයේ 70-20, 50 කි. මෙය තත් 5 කින් සෑදිය යැක.

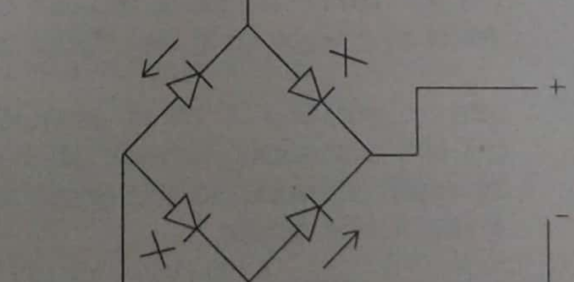
42. මෙයත් ඉතා සරල ප්‍රශ්නයකි. කිසිදු සමීකරණයෙන් ලිවිය යුතු නැත. ඇත්තේ සරල තර්කයකි. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2000 Ω වූ වෝල්ට්මීටරය XY හරහා සම්බන්ධ කළ විට සමක ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω වඩා අඩු වේ. මෙය ගණනය කළ යුතු නැත. නිකම්ම තීරණය කළ හැක. එවිට පරිපථයේ ගලන ධාරාව අනිවාර්යයෙන් වැඩිවේ. එවිට PQ හරහා විභව අන්තරය වැඩි වේ. එවිට නිකම්ම XY හරහා විභව අන්තරය අඩු විය යුතුය. PQ හා XY අතර විභව අන්තර එකතුව E ට සමාන විය යුතුය. (කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නැති නිසා) ඇමීටරයේ පාඨාංකය අඩු වේ යන උත්තර නිකම්ම ලොප් වේ. ධාරාව වැඩි වන නිසා PQ අතර විභව අන්තරය අනිවාර්යයෙන්ම වැඩි විය යුතුය. නිවැරදි වන්නේ (4) ය.

43. ටිකක් වෙනස් ආකාරයේ ප්‍රශ්නයකි. චුම්බකය දඟරය තුළ ඉහළ පහළ ගෙන යෑමේදී ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් ජනිත වන බව දී ඇත. එය නොදුන්නක් එය දැන ගත යුතුය. එමගින් 4 V ජනිත වන බව දී ඇත්තේ බල්බය දැල්වීමට අවශ්‍ය තරම් වෝල්ටීයතාවක් ලැබෙන බව ඉඟි කිරීමටය. මෙහිදී නිපදවෙන වෝල්ටීයතාව සරළ නියත වෝල්ටීයතාවක් නොවන බව අපි දනිමු. වෝල්ටීයතාව අඩු වැඩි වේ. එමනිසා බල්බයද එකම දීප්තියෙන් නොදැල්වේ. (සෛද්ධාන්තිකව) දීප්තිය අඩු වැඩි විය හැක. නමුත් ප්‍රශ්නයේ චුම්බකය ඉතා සීඝ්‍රයෙන් නොනවත්වා ඉහළ පහළ යනබව දී ඇත. එයින් ගම්‍ය වන්නේ බල්බයේ දීප්තියේ අඩු වැඩි වීම අපගේ ඇසට හසු නොවන බවයි. අපගේ ජව මූලික වෝල්ටීයතාවයේ සංඛ්‍යාතය 50 Hz පමණ වේ. එම නිසා ගෙදරට ලැබෙන්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවක් වුවත් බල්බ නිවී නිවී පත්තුවන බව අප දැක නැත. එම නිසා ඉතා සීඝ්‍රයෙන් යන වචන නිසා බල්බය එකම අන්දමින් දැල්වෙනවා සේ අපට පෙනේ කියා තීරණය කළ හැක.
කෙසේ වෙතත් කිසිදු වරණයක බල්බ හෝ LED නිවී නිවී පත්තුවෙනවා කියා සඳහන් කොට නැත. ඇත්තේ දැල්වේ යන වචනය පමණි. එමනිසා එහි ගැටළුවක් ඇති විය නොහැක.

LED එකක් දැල්වීම සඳහා වම් පැත්ත දකුණු පැත්තට වඩා ඉහළ විභවයක පැවතිය යුතුය. B , LED ය සැලකීමේදී එහි දෙකෙළවර කාලය සමඟ + , - මාරුවේ. නමුත් නැවතත් චුම්බකය ඉතා සීඝ්‍රයෙන් චලනය වන නිසා LED ය දිගටම වාගේ දැල්වී ඇත්තාත් මෙන් පෙනේ. දැල්වේ යන්න අපට දැනෙන සංවේදනයකි. B , LED ය හරහා දිගටම ධාරාව ගලයි කියා දී තිබුනේ නම් එය වැරදිය. ධාරාව ගැලීම අපට දැනෙන දෙයක් නොවේ. එමනිසා ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවයේ එක් අර්ධයකදී B හරහා ධාරාව නොගැලුවත් B දැල්වේ යන්න නිවැරදි ලෙස ගැනීමේ වැරැද්දක් නැත.
C , LED ය සෘජුකාරක පරිපථයකට (පූර්ණ තරංග) සම්බන්ධ කොට ඇති බව පෙනේ. දැන් C හරහා ඇත්තේ සරළ වෝල්ටීයතාවයකි. අග්‍ර දෙක හරහා + , - මාරු නොවේ. එම නිසා මෙහිදී බැලිය යුත්තේ සෘජුකාරක පරිපථය මගින් C හරහා ලබාදෙන්නේ  හෝ  යද යන්නය. පළමු අවස්ථාව ලබා දෙන්නේ නම් එය දැල්වේ. දෙවන අවස්ථාව ලැබේ නම් එය කිසිවිටක නොදැල්වේ. මෙය තීරණය කිරීමට සෘජු කාරක පරිපථය අධ්‍යයනය කළ යුතුය. පහත අවස්ථා දෙක සලකන්න.



ප්‍රදානයේ ඉහළ + වූ විට



ප්‍රදානයේ ඉහළ - වූ විට

Scanned by CamScanner

→ වලින් දක්වා ඇත්තේ ධාරාව ගලන දිශාවයි. X වලින් දක්වා ඇත්තේ ඒ හරහා ධාරාව නොගලන බවයි. මෙයින් පැහැදිලි වන්නේ C , LED ය සම්බන්ධ කොට ඇති පැත්තට අනුව එය නොදැල්වෙන බවයි.

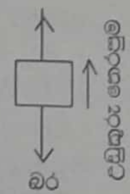
අත්තටම සම්පූර්ණත්වය සඳහා අවස්ථා දෙක ඉහත සලකා ඇතත් C දැල්වෙනවාද නැතිනම් නොදැල්වෙනවාද කියා තීරණය කිරීමට ඉහත පෙන්වා ඇති එක් අවස්ථාවක් පමණක් සෑහේ. ඒ මන්දයත් එක් අවස්ථාවක් නිර්ණය කළ පසු අනෙකෙන්ද එය ලැබිය යුතු විමයි. සාජුකාරක පරිපථයකින් ප්‍රතිදානයේ ධ්‍රැවීයතාවය (Polarity) වෙනස් නොකරයි. එමනිසා සාජුකාරක පරිපථය ඔස්සේ ගොස් එක් අවස්ථාවක් සැලකූ පමණින්ම C හි උඩ + ලෙස හෝ C හි පහළ - ලෙස වටහා ගත හැක. මෙයින්ද එක් පැත්තක් සැලකුවා නම් ඇතිය. C හි ඉහළ + ලෙස දැක්ක හැටියෙම C නොදැල්වෙන බව ''පට'' ගාලා නිශ්චය කළ හැක.

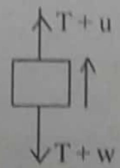
44. මෙයටත් සමීකරණ ලිය ලිය හිටියොත් නම් වැඩේ දුර දිග යයි. සමීකරණ ලියන්නට නොවෙහෙසෙන්න. තර්කයෙන් ලබාගන්න. අසමානතා ඇති විට බොහෝ දරුවන් අන්දමන්ද වන බව හැඟී යයි. අසමානතා ගැන ද ඔබ සැලකිල්ලට ගත යුතුය. මෙයා අරයට වඩා හොඳයි. නැත්නම් පෙනුමයි. මේවාත් අසමානතාය. ද්‍රව දෙක මිශ්‍ර නොවේ. උඩින් ද්‍රවයේ ඝනත්වය පහළ ද්‍රවයේ ඝනත්වයට වඩා අඩු බව දැන ගැනීම සාමාන්‍ය දැනීමය. $\rho_4 < \rho_5$ මෙය කෙලින්ම අසා නැත. $\rho_1 < \rho_4$ බවද නිකම්ම සිතිය හැක. ඒ ඉහළ ස්කන්ධය සමතුලිතව පවතින්නේ පහළට බලයක් (ආතතිය) ක්‍රියා කිරීම මගින් නිසාය. හරියට පොරොප්ප කැබැල්ලක් ජලය තුළ භාජනයේ පතුලට සම්බන්ධ කළ තන්තුවකින් සමතුලිතතාව පවතින්නා සේය.

දැන් $\rho_4 < \rho_5$, $\rho_1 < \rho_4$

2 3 1 2 මේ අසමානතා දෙක මගින් $\rho_1 < \rho_5$ ලැබේ. මෙය බේරුම් කර ගැනීමට සංඛ්‍යා කිහිපයක් දමා බලන්න. (ඉහත බලන්න.) නමුත් මේ කිසිත් ඕනෑ නැත. ρ_1 , ρ_2 හා ρ_3 අතරින් අඩුම ρ_1 , ඊළඟට ρ_2 හා වැඩිම ρ_3 බව නිකම්ම පෙනේ. මෙය සාමාන්‍ය දැනීමය. ඇයි දෙයියනේ ? උඩින්ම තියෙන්නේ ඝනත්වය අඩුම ස්කන්ධය ය. යටින්ම ඇත්තේ ඝනත්වය වැඩිම ස්කන්ධයය. සෑම ස්කන්ධයටම ඇත්තේ සමාන පරිමා නිසා වෙන මොනව වෙන්න ද ? හැම එකටම ඇත්තේ සමාන පරිමා නිසා ඒවායේ බර ඒවා සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයන්ගේ ඝනත්වලට කෙලින්ම සමානුපාතය. පරිමා අසමාන වූයේ නම් ඝනත්වය අඩු එකක වුවද වැඩි පරිමාවක් තිබීමෙන් එහි බර ඝනත්වය වැඩි ස්කන්ධයේ බරට වඩා වැඩි වීමට ඉඩ තිබුණි. ඉතින් සමාන පරිමා දී ඇත්තේ මේ අවනඩුව වැලැක්වීමටය.

එබැවින් $\rho_1 < \rho_3$ කියා නිශ්චය කිරීමට ඔබට මගේ තරම් මොළයක් තිබුනාම හොඳටම ඇතිය. ඊළඟට අවශ්‍ය නම් $\rho_3 > \rho_5$ කියාද නිකම්ම සිතිය හැක. ඒ ρ_3 සමතුලිතතාවය රැකගෙන ඇත්තේ එයට යා කළ තන්තුවේ ඉහළට ඇති ආතතිය මගිනි. (තන්තු ඇදී පවති කියා දී ඇත.)





තන්තුවල ආතති සමාන නම් ρ_2 මත ක්‍රියාකරන එකම බල දෙක වන්නේ එහි බර හා උඩුකුරු තෙරපුම පමණි. එමනිසා පැහැදිලිවම $\rho_2 = \rho_5$ විය යුතුය.

$w = u \Longrightarrow \rho_2 = \rho_5$

මෙය හරියටම ජලයට ලුණු දිය කොට බිත්තරයක් ජලය තුළ රැඳවීමට සමානය. එවිට බිත්තරයේ ඝනත්වය ලුණු ද්‍රාවණයේ ඝනත්වයට සමානය.

මේ අනුව වගන්ති 3 ම නිවැරදිය.

මෙවැනි ගණන් සරලව සිතන්න. දැකපු හැටියෙම සමීකරණ ලිවීමට යෑමට නොපෙළඹෙන්න. එහෙම සංකීර්ණ ගැටළු MCQ වල දෙන්නේ නැත.

සාරාංශ කළහොත් මේ විදියට සිතන්න. ρ_1 , ρ_4 වලට වඩා අඩු යි. නමුත් ρ_4 , ρ_5 වලට වඩා අඩුයි. එමනිසා (A) හරි. (B) හරි බව ස්කන්ධ තුන දිහා බලපු ගමන් පෙනේ. ආතති සමාන නිසා ρ_2 සමතුලිතව පවතින්නේ බරෙන් හා උඩුකුරු තෙරපුමෙන් විතරයි. එ නිසා (C) ත් හරියි.

45. මෙම ගැටලුවේ වැල් වටාරම් හා තොරොම්බල් ටික ගැලවූවාම ඇත්තේ නිකම්ම නිකං සූත්‍රයට ආදේශ කළ යුතු තාප සන්නායකතා ගණනකි. මේ සියලු විස්තර සමග ගාණ ලස්සනය. සත්‍ය වශයෙන්ම ප්‍රායෝගික ගැටලුවකි. පරිගණකයකට මෙය අදාළය. එහිදී විදුලි පංකාවක් (fan) ක්‍රියාත්මක වී මෙය සාක්ෂාත් කරගනී. නිකම්ම ආදේශ කරන්න.

$$60 = \frac{6\,(90 - \theta)}{10^{-3}} \times 10 \times 10^{-4}$$

$$10 = 90 - \theta \qquad \theta = 80$$

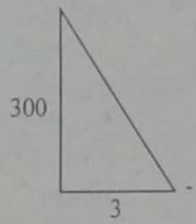
ලස්සනට සුලු වේ. නමුත් ඒකක නිවැරදිව ආදේශ කළ යුතුය. mm , m හා cm^2 , m^2 කළ යුතුය. නැතිනම් වැඩේ වණ වේ. කෙසේ වෙතත් නිවැරදි උත්තරය (1) හෝ (2) බව ඉවෙන් දැන ගත හැක. ලැබිය යුත්තේ 90 ට අඩු උත්තරයක් නිසා (4) හා (5) විය නොහැක. (3) අංජබජල් උත්තරයකි. ගැටලුවේ උෂ්ණත්වයේ ආසන්න අගයක් ගැන කථා නොකරයි. ඇරත් ඉතින් 89.9 , 90 ම වාගේ වෙයි. එම නිසා මෙය විය නොහැක

Scanned by CamScanner

මේ සත්‍ය අගයයන් ය. පරිගණකයේ (CPU) තුළ 90^0 C ට පමණ උෂ්ණත්වය නගී. මෙය සෑහෙන ඉහළ උෂ්ණත්වයකි. නමුත් fan එක වැඩ නොකොළොත් මෙය මීට වඩා ඉහළ යයි. එසේ වුවහොත් පරිගණකය ක්‍රියාවිරහිත විය හැක. ඇතුලත ඇති IC s ඕනෑවට වඩා රත් වීමෙන්, එම නිසා කුඩා fan එක වැඩ කරන්නේ නැතිනම් පරිගණකය භාවිත කිරීම නුවණට හුරු නැත.
මෙම ගැටලුවේ විස්තර නිසා දික් වේ. එය ඇත්තය. නමුත් කියවන විටම ඕන ටික උකහා ගෙන මෙය තිකං තාප සන්නායකතා ගැටලුවක් බව වටහා ගත යුතුය. වැල් වටාරම්වලින් තමුන්ට ඕන දේ පෙරා ගැනීමත් තිබිය යුතු කුසලතාවයකි.

46. Track එකට වැටුනොත් උත්තරය පටගාල ලබාගත හැක. BC කොටස සරල රේඛාවක් සහිතව ඇති ගැටලු පෙර දී ඇත. 2004 - 20, 2005 - 23 කාර්යය ලැබෙන්නේ ABC මගින් වටවූ වර්ගඵලයෙන් බව පෙර ප්‍රශ්නවලින් ඔබ දන්නා කරුණකි. නමුත් BC කොටස වක්‍රයකි. සරල රේඛාවක් නොවේ. ඉතින් වර්ගඵලය සොයන්නේ කෙසේ ද ? කුමක් කරම් ද ? ප්‍රශ්නයේ ආසන්න වශයෙන් යන කථාවක් ඇත. එයින් ගම්‍ය වන්නේ හරියටම උත්තරය ලබා ගත නොහැකි බවයි. එම නිසා කළ හැකි එකම දෙය වන්නේ ත්‍රිකෝණයක් කියලා හිතාගෙන වර්ගඵලය සොයා ඊට ආසන්න ටිකක් අඩු (සංඛ්‍යාත්මකව) උත්තරය දී ඇති පිළිතුරු වලින් සොයා ගැනීමයි.

වර්ගඵලය $= \frac{1}{2} \times \underset{(5-2)}{3} \times 300 = 450$



ඇත්තටම ප්‍රථමයෙන් කාර්යය - ද + ද කියා තීරණය කිරීම හොඳය. P.V. වක්‍රයක ඊතල වමාවර්ත අතට යන්නේ නම් සඵල කාර්යය - ද, ඊතල දක්ෂිණාවර්තව යන්නේ නම් සඵල කාර්යය + බවද මා මීට පෙර විවරණවල සඳහන් කොට ඇත. ඒ අනුව මෙහි ඇත්තේ ඍණ කාර්යයකි. එබැවින් - 450 ට ආසන්න (ටිකක් සංඛ්‍යාත්මකව අඩු) එකම එක උත්තරය වන්නේ - 300 පමණි. වෙන තව උත්තරයක් දී තිබුනේ නම් ඔබට මෙය කළ නොහැක.

ඇරත් මෙම ගැටලුව විසඳීමට මගක් නොපෙනුනත් ඍණ කාර්යයක් ඇත්තේ උත්තර 2 ක පමණි. එමනිසා පොට්ටේ ගැසුවත් ඔබ තෝරා ගත යුත්තේ (4) හෝ (5) ය. එමගින් ඔබගේ පිළිතුර නිවැරදි වීමේ සම්භාවිතාව 50 % දක්වා ඉහළ යයි.

BC සරළ රේඛා පථයක් වීමට වඩා වක්‍රවූ සමෝෂ්ණ වක්‍රයක් වීම වඩා ප්‍රායෝගිකය. නමුත් සමෝෂ්ණ කථාවෙන් ඔබ සලිත විය යුතු නැත. කෙසේ වෙනත් උෂ්ණත්වය නියතව පවතින විට PV ප්‍රස්ථාරය වක්‍රයක් බව ඔබ දනී. (බොයිල් නියමය)

උත්තර ඇත්තේ kJ වලින් නිසා kPa , Pa කළ යුතු නැත. මෙහිදී හිත හිත හිටියොත් නම් ආයෙත් මේ සම්මත්ජාතියට උත්තරය ලබාගත නොහැක. ඔබ සිතිය යුත්තේ මෙලෙසය. කාර්යය සෙවීමට නම් ABCA මගින් වටවූ වර්ගඵලය සෙවිය යුතුය. BC කොටස වක්‍රයක් නිසා එය සෙවීම ඔබ දන්නේ නැත. ඉතින් කළ හැක්කේ කුමක්ද ? ABC ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය සෙවීමට ඔබ දනී. උත්තරය අසා ඇත්තේ ද ආසන්න අගයටය. ඉතින් ''පට'' ගාලා පිළිතුර ලබාගන්නා හැටි click විය යුතුය.

47. වක්‍රයකින් අසා නොතිබුනත් නළයක එක් කෙළවරක බුබුලක් සෑදීම ඇසුරෙන් නොයෙක් ගැටලු බහුවරණ හා රචනා ප්‍රශ්නවල දී ඇත. මුලින් අරය අනන්තයේ සිට ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. බුබුලේ අරය නළයේ අරයට සමාන වන තෙක් මෙය සිදුවේ. මේ නිසා ΔP ශුන්‍යයේ සිට උපරිමයක් කරා යා යුතුය. බුබුලේ අවම අරය වන්නේ එය නළයේ අරයට සමාන වූ විට බවද, එම අවස්ථාවේදී බුබුල තුළ පීඩනය උපරිම වන බවද අනේක වරක් පරීක්ෂා කොට ඇත. ඊළඟට බුබුලේ අරය ක්‍රමයෙන් වැඩි වන නිසා ΔP ($\Delta P = {}^{4T}/_{r}$) ක්‍රමයෙන් අඩු වේ, මේ හැඩය ඇති එකම එක ප්‍රස්තාරය (4) පමණි.
මොනවා නොසිතුවත් පහත කරුණු දෙකෙන් එකකින් උත්තරය ලබාගත හැක.

(i). නළයක කෙළවරක බුබුලක් සාදන විට බුබුලේ අරය නළයේ අරයට සමාන වන විට ΔP උපරිම වේ. උපරිමයක් පෙන්වන එකම එකම ප්‍රස්තාරය (4) පමණි.

(ii). t = 0 දී, ΔP = 0 විය යුතුය. මෙය සාමාන්‍ය ඇනීමය. පිඹින්න ඉස්සෙල්ලත් කොහෙද ΔP එකක් t = 0 දී, ΔP = 0 වන්නේ (2) හා (4) පමණි. (2) හි හැඩය (සරල රේඛාව) විය නොහැකි බව ඉවෙන් මෙන් ඔබ දනී.

48. මෙය 2003 - 45 මය. පාද ගණන වැඩි වන විට Δ*l* අඩු විය යුතු බව ඔබට තීරණය කළ නොහැකි නම් ඔබ නැවත එක වසරට යා යුතුය. මෙයට භෞතික විද්‍යාව දැනගත යුතු නැත. n වැඩි වන විට Δ*l* අඩුවන වරණ වන්නේ (2) හා (4) පමණය. මේ අතරින් (4) වහාම ඉවත් කළ යුතුය. සරළ රේඛාවෙන් Δ*l* හා n අක්ෂ කැපේ. එවිට n = 0 වුවත් Δ*l* අගයක් පවතී. එක් අණ්ඩක් වත් නැතිව Δ*l* අගයක් පවතින්නේ කෙසේ ද ? අනෙක් පැත්තට n අක්ෂය කැපුනොත් n යම් අගයකිදී Δ*l* = 0 වේ. මේ දෙකම විය නොහැක. එබැවින් නිවැරදි හැඩය මගින් කිසිවිටකත් අක්ෂ කැපී යා නොහැක. එවිට ඉතිරි වන්නේ (2) ය.

Scanned by CamScanner

සමීකරණ නොලියා හඳන්ට බැරි ළමයින්ටත් මෙසේ සිතිය හැක. පාද n සංඛ්‍යාවක් ඇත්නම් ඒවා සර්වසම නිසා එක් පාදයක් මත බලය $^{W}/_{n}$ වේ. දැන් යංමාපාංක සම්බන්ධතාවය අනුව,

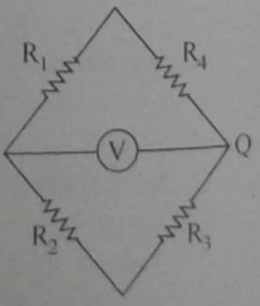
$$E = \frac{W}{nA}\frac{L}{\Delta l} \quad \text{මෙයිනුත්} \quad \Delta l \propto \frac{1}{n} \text{ බව පැහැදිලි වේ.}$$

නමුත් මේවාට සමීකරණ ලිවීම කාලය කන මෝඩ ක්‍රියාවකි.

49. මෙහි භෞතික විද්‍යාවට වඩා ඇත්තේ logic ය. මෙය තීරණය කළ යුත්තේ තමුන් දන්නා සත්‍ය කරුණු මත නොව දී ඇති කරුණු මත පමණක්ම පදනම් කොට ගෙනය. ප්‍රශ්නයේ මෙම ප්‍රස්තාරය පමණක් යන්නෙහි පමණක් කළු කොට ඇත්තේ ද මෙම කරුණ ඉස්මතු කිරීමටය. කිසියම් උෂ්ණත්වයකදී රසදිය-වීදුරු උෂ්ණත්වමානයේ රසදිය කඳේ දිග මධ්‍යසාර - වීදුරු උෂ්ණත්වමානයේ මධ්‍යසාර කඳේ දිගට වඩා වැඩි වන ලෙස ප්‍රස්තාරය ඇඳ ඇත. නමුත් ඒ මත පමණක්ම පිහිටා රසදිය උෂ්ණත්වමාන මද්‍යසාර උෂ්ණත්වමාන වලට වඩා සංවේදී යැයි කිව හැකි ද ?
හොඳින් ප්‍රශ්නය දිහා බලන්න. ප්‍රශ්නයෙහි කඳෙහි ඇත්තේ එක් උෂ්ණත්වමාන 2 කට අදාල තොරතුරුය. ප්‍රස්තාරය ඇඳ ඇත්තේ එම උෂ්ණත්වමාන දෙකටය. වගන්තිවල ඇත්තේ පොදුවේ උෂ්ණත්වමාන පිළිබඳව කර ඇති ප්‍රකාශයන්ය. එබැවින් සරලව සිතුවත් දෙදෙනෙක් දිහා බලා අනෙක් සියලු අය පිළබඳ නිගමන වලට එළඹීම ඉතා අන්තරාදායකය.
දී ඇති උෂ්ණත්වයකදී P හි රසදිය කඳේ දිග Q හි මධ්‍යසාර කඳේ දිගට වඩා වැඩි බව සැබෑය. එය සංවේදී බවේ ලක්ෂණයකි. නමුත් අපි උෂ්ණත්වමාන දෙකේ කේශිකයේ අරයයන් පිළිබඳව හෝ බල්බවල ප්‍රමාණය පිළිබඳව දන්නේ නැත. රසදිය උෂ්ණත්වමානයේ කේශික අරය මධ්‍යසාර උෂ්ණත්වමානයේ කේශිකයේ අරයට වඩා කුඩා කළේ නම් දී ඇති ප්‍රස්තාරය ලබා ගත හැක. එබැවින් සියලුම රසදිය උෂ්ණත්වමාන මධ්‍යසාර උෂ්ණත්වමානවලට වඩා සංවේදී යන පොදු නිගමනයට එළඹිය නොහැක.
ඔබ මෙම ප්‍රශ්නයට පිවිසිය යුත්තේ උෂ්ණත්වමාන හෝ උෂ්ණත්වමාන ද්‍රව පිළිබඳ කිසිත් නොදන්නා කෙනෙක් හැටියටය. මේ පිළිබඳ කිසිදු දෙයක් නොදන්නා කෙනෙකු ප්‍රස්තාරය දිහා බලලා පමණක් පොදු නිගමනවලට එළඹෙන්නේ නැත.
(B) නම් වැරදි බව නිකම්ම පෙනේ. ප්‍රස්තාරය දිහා බලලා කොහොමටවත් මෙය නිගමනය කළ නොහැක.
(C) වගන්තියක් හැටියක් හරිය. නමුත් නැවතත් ප්‍රස්තාරය දිහා බලලා පමණක් මෙය නිගමනය කළ නොහැක. කේශිකයේ විෂ්කම්භය හැකි තරම් කුඩා කර ප්‍රසාරණතාව වැඩි බවට දෘශ්‍යමානව වන සේ සැකසිය හැක.
57 හරි ළමයකුට මෙය වැරදි තිබුනි. මෙය වරදින්නේ හොඳ බුද්ධිමත් භෞතික විද්‍යා දරුවෙකු ලෙස මෙය සිතීමට ගිය විටය. මෙම ප්‍රශ්නය කරන විට භෞතික විද්‍යාව පොඩ්ඩක් අමතක කළා නම් හොඳය.
කළු කරන ලද වචන පිළිබඳ සෑමවිටම අවධානය යොමු කරන්න. එසේ කළේ නම් හා එක් උෂ්ණත්වමාන දෙකක ගුණ ගැන බලා පොදු වශයෙන් උෂ්ණත්වමාන පිළිබඳ නිගමනවලට ඒමට නොහැකි බව ඔබට වැටෙහෙනු ඇත.
පහත උදාහරණය සලකා බලන්න.
තරුණ ගැහැණු ළමයි දෙදෙනෙකු පිළිබඳ සලකා බලන්න. එක් ළමයෙකු සෑම විටම දිගට සාය අඳියි. අනෙක් දරුවා සෑම විටම අඳින්නේ කෙටි ගවුම්ය. මෙම නිරීක්ෂණ දෙක පමණක් බලා පහත පොදු නිගමනවලට එළඹිය හැකි ද ?

(a). කෙටි සායවල් අඳින ගැහැණු දරුවන් දික් සායවල් අඳින දරුවන්ට වඩා රූමත්ය.
(b). දික් සායවල් අඳින ගැහැණු දරුවන් කෙටි සායවල් අඳින දරුවන්ට වඩා චරිතවත්ය.
(c). කෙටි සායවල් අඳින ගැහැණු දරුවන්ට දික් සායවල් අඳින දරුවන්ට වඩා පෙම්වතුන් ඇත.
මේ ගැනා සිතා බලන්න.!!

50. මෙය ටිකක් වෙනස් ප්‍රශ්නයකි. ව්'ස්ටන් සේතු අවස්ථා ප්‍රශ්නවල අනේකවිධ පාරක් අසා ඇත. මෙහි ඇත්තේ එහි අනෙක් අන්තයය. වෝල්ට්මීටරයේ උත්ක්‍රමය ශූන්‍ය වන අවස්ථාව අපි හොඳාකාරව දනිමු. මෙහිදී අසන්නේ එහි උත්ක්‍රමය වැඩිම වන අවස්ථාවයි. මෙයටත් සමීකරණ ලියන්න ගියහොත් අමාරුවේ වැටෙයි. පැහැදිලි කිරීමේ පහසුව තකා පරිපථය නැවත අඳින්නම්.



මෙහි තර්කය මෙසේය. V හි උත්ක්‍රමය වැඩිම වන්නේ එක්කෝ P හි විභවය Q ට සාපේක්ෂව උපරිම විය යුතුය. නැතිනම් Q හි විභවය P ට සාපේක්ෂව උපරිම විය යුතුය. R_1 හා R_2 අතරද, R_4 හා R_3 අතරද මුලු විභව අන්තරය එකමය (E හෝ E - ir)
P හි විභවය වැඩි කරන්න ඕන නම් R_1 , R_2 ට සාපේක්ෂව හැකි තරම් කුඩා කළ යුතුය. R_1 , R_2 ට සාපේක්ෂව කුඩා නම් R_1 හරහා විභව බැස්ම (Voltage drop) R_2 හරහා විභව බැස්මට වඩා කුඩාය. එවිට P ලක්ෂ්‍යයේ විභවය E හෝ E - ir වඩා කුඩා වන්නේ සොච්චමකිනි.

Scanned by CamScanner

දැන් R_1 හා R_2 අගයයන් දෙස බැලූ විට R_1, R_2 ට වඩා බොහෝ සෙයින් කුඩා වන එකම එක අවස්ථාවක් වත් නැත. දී ඇති අගයයන් දෙස බැලූ විට මුලු වගුවේම ඇති ලොකුම අගය 30 වේ. කුඩාම අගය 5 වේ. එම නිසා P ලක්ෂ්‍යයේ විභවය වැඩිම කරන්න ඕන නම් දී ඇති අගයයන් අතුරින් $R_1 = 5$ හා $R_2 = 30$ විය යුතුය. නමුත් මෙය දී නැත.
දැන් ඉතින් අනෙක් පැත්තට හැරෙමු. මේ පැත්තෙත් වැඩේ කරගන්නට බැරි නම් අනෙක් පැත්තෙන් වත් කරගන්න බලමු. ඉහත තර්කයට අනුව Q හි විභවය උපරිම කරන්න ඕනනම් R_4, R_3 ට සාපේක්ෂව හැකි තරම් කුඩා කළ යුතුය. දී ඇති සංඛ්‍යාවලින් එය ඇත්තේ (1) වරණයේ ය. $R_3 = 30$, $R_4 = 5$ අනෙක් කිසිදු වරණයක මෙය සාක්ෂාත් නොවේ. (2), (3) හා (5) හි R_3, R_4 ට වඩා කුඩාය. (4) හි R_1 , R_3 ට වඩා කුඩා නමුත් එම වෙනස 30 ට හා 5 ට වඩා කුඩාය. දැන් ඉතින් හරිනම් Q හි විභවය උපරිම වන විට P හි විභවය අවමද කියා බැලිය යුතුය. P හි විභවය අවම වෙන්නනම් R_1 හරහා ගොඩක් drop කළ යුතුය. එනම් R_1 , R_2 ට වඩා විශාල විය යුතුය. එයත් පළමු වරණයේ ඇත. නමුත් උත්තරය ලබා ගැනීමට එය බැලිය යුතුත් නැත. සංඛ්‍යා පිහිටුවා ඇත්තේ තර්කය අනුවුනොත් ලස්සනට වැඩේ දීමටය.
විසඳිය හැකි අනෙක් ක්‍රමය නම් සුපුරුදු විදියට වී'ස්ටන් සේතු අවස්ථා බලා ඒවා මුලිකව ඉවත් කිරීමය. වී'ස්ටන් අවස්ථාව ලැබීමට නම්,

$$\frac{R_1}{R_2} = \frac{R_4}{R_3} \text{ විය යුතුය}$$

(3) , (4) හා (5) යුගලයක් මෙය ලස්සනට පිළිපදී ඒවා තෝරාගෙන ඇත්තේ පහසු වීමටය දැන් ඉතිරිව ඇත්තේ (1) හා (5) පමණය. ඒවාහිද අනුපාත ගන්න

(1) $\frac{R_1}{R_2} = 6 \quad \frac{R_4}{R_3} = \frac{1}{6}$

(2) $\frac{R_1}{R_2} = \frac{20}{15} = \frac{4}{3} \qquad \frac{R_4}{R_3} = \frac{20}{10} = 2.5$

... අතරින් $\frac{R_1}{R_2}$ හා $\frac{R_4}{R_3}$ අතර අනුපාතයන්ගේ පරතරය විශාලම වන්නේ (1) හිය (6 ...)

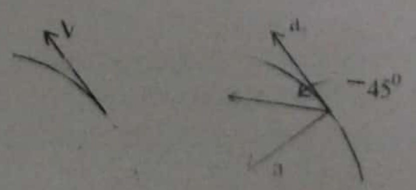
(2) හි ... 1.3 ට 2.5 ය. එම නිසා නිවැරදි උත්තරය (1) ය.
(3) , (4) හා (5) වී'ස්ටන් අවස්ථා දී ඇති නිසා මෙම ක්‍රමය පහසු වේ. එසේ නොවූයේ නම් අනුපාත ... ලංගේම අගයයන් බලන්නට වෙනවාය.
සියලුම උත්තරවල $R_1 + R_2$ හා $R_3 + R_4$ ඓක්‍යයන් සමානය. එයින් ගැටලුවට බලපෑමක් ඇත් ද ? මේ ගැන සිතා බලන්න. හරියට ඉගෙන ගන්නවා කියන්නේ සිතා බලා තර්ක ගොඩ නැංවීමය. භෞතික විද්‍යාවට ඉහළ සාමාර්ථයක් ගත හැක්කේ එවැනි දරුවන්ට මිස ඔහේ නිකං ඉන්නා කම්මැලියන්ට නොවේ

51. මෙහි ... ාරය නොසැඳුවත් කට පාඩමින් ඔබ දනී. ඒ පෙර ගැටලුවල මෙයට දී ඇති නිසාය 1999-40 , 2000-40 ආයේ එම ප්‍රශ්නයම පරීක්ෂකවරුනට දෙන්ට ලැජ්ජා නිසා නිකං ප්‍රෝඩාවක් කර ඇත. විචලය ප්‍රතිරෝධයක් දාගෙන එය හරහා ලබාගතහැකි උපරිම වෝල්ටීයතාවය අසයි. ඒක නිකං මායාවක් නේද ? R.R 2R 2R ට R සමාන්තරගතවූ විට $^3/_2$ R . අපෝ නෑ වැරදියි. සමකය R ටත් වඩා අඩු විය යුතුය. ඒ කියන්නේ $^2/_3$ R . $^2/_3$ R , R ශ්‍රේණිගතය $^5/_3$ R

$$\frac{5}{3} \rightarrow V \text{ නම් } \frac{2}{3} \text{ ට } \frac{2V}{5} \text{ මෙයින් භාගය } \frac{1}{5} V \text{ ය}$$

මේ උත්තරය වරද්දවනවානම් ඔබ කකුල් දෙකේ ලස්සන දරුවෙකු නොව කකුල හතරේ ලස්සන සත්වයෙකි.

52 මෙයත් මහා ගැටලුවක් නොවේ. එක් ත්වරණයක් (ස්පර්ශීය) දී ඇත. එය 10 ms^{-2} කි අනෙක් ත්වරණය ඇත්තේ කේන්ද්‍රය දෙසටය. වෘත්තාකාර පථයක නියත වේගයකින් ගියත් මෙය ඇත
එය $\frac{V^2}{r}$ ය. $\frac{10 \times 10}{10} = 10\ ms^{-2}$



එයත් 10 මය. සමාන දෛශික දෙකක සම්ප්‍රයුක්තය එම දෛශික දෙක අතර හරි මැදින් යයි. මෙම ත්වරණ දෙක එකිනෙකට ලම්බක නිසා ස්පර්ශකය (ප්‍රවේගය) සමග සාදන කෝණය 45^0 විය යුතුය. ඇරත් මෙම අගයයන් දුටු විගස උත්තරය 45^0 බව පෙනිය යුතුය. ලස්සනට ත්වරණ දෙකේ ය. ... ත්මක අගයයන් සමානය. 30^0 හා 60^0 වැනි අගයය ... ... දෙස බැලූ විට)

Scanned by CamScanner

ඒකාකාර වේගයකින් ගියොත් නම් ත්වරණය (a_c) එල්ල වන්නේ කේන්ද්‍රය දෙසට පමණි. එවිට ප්‍රවේගය හා ත්වරණය අතර කෝණය 90^0 වේ. ප්‍රවේගය හා ත්වරණය අතර කෝණය 0^0 විය නොහැක. $a_T = 0$ වුවත් $a_c \neq 0$ නොවන බැවිනි ඒ.

53. මෙහි (A) හා (B) වගන්තිවල ගැටලුවක් නැත. මහත් වූ ආන්දෝලනයකට බඳුන් වන්නේ (C) ය. (A) හා (B) ඉතාම සරලය. බර රහිත භාවය අත් දකින්නේ ගුරුත්වය අඩු නිසා නොවේ. කක්ෂගතවී ඇති චන්ද්‍රිකාවක් / අභ්‍යාවකාශ යානයක් හා රඳවා ඇති කේබල කැඩී වැටෙන උත්තෝලකයක් (lift) යන දෙකම නිදහසේ වැටෙන වස්තූන්ට උදාහරණය. එම නිසා නිදහසේ වැටෙන උත්තෝලකයක සිටින මිනිසෙකු බර රහිත භාවය අත් දකින්නා සේම අභ්‍යවකාශ යානයේ සිටින මිනිසාද බර රහිත බව අත් දකී. සමීකරණ ලියා පෙන්වනවා නම් පෘථිවිය (ස්කන්ධය M) වටා අරය R වන කක්ෂයක ගමන් කරන චන්ද්‍රිකාවක් සඳහා සමීකරණය.

$$\frac{GMm}{R^2} = ma \quad \text{(a යනු කේන්ද්‍රය දෙසට ඇති චන්ද්‍රිකාවේ ත්වරණයයි.)}$$

$$a = \frac{GM}{R^2}$$

දැන් චන්ද්‍රිකාව එම උසේදී නිදහසේ පෘථිවිය වෙතට වැටෙන්නේ යැයි සිතමු. එවිටද චන්ද්‍රිකාවට පෘථිවිය දෙසට F = ma යෙදූ විට ලැබෙන්නේ ඉහත සමීකරණයමය. එහි වෙනසක් නෑ නේද ? එබැවින් අවස්ථා දෙකෙහිදීම පෘථිවියේ කේන්ද්‍රය දෙසට ඇති චන්ද්‍රිකාවේ ත්වරණය එකමය. ඇත්තෙන්ම එම ත්වරණයේ අගය එම පිහිටීමේදී වස්තුවකට ලැබෙන ගුරුත්වාකර්ශණ ත්වරණයේ (g) අගයට සමානය (a = g)

එම නිසා ඉහත අවස්ථා දෙක එකිනෙකට සමකය. එබැවින් ස්ථායී කක්ෂයක ගමන් ගන්නා චන්ද්‍රිකාවක / අභ්‍යාවකාශ යානයක් පොළොවට ''වැටෙන්නේ '' නැති වුනත් අප එය භෞතිකව සලකන්නේ පොළොවට වැටීමට දඟලන වස්තුවක් ලෙසටය. ඒ අවස්ථා දෙකෙහිදීම පෘථිවියේ කේන්ද්‍රය දෙසට ඇති ත්වරණ එම පිහිටීමේ ඇති ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණයට සමාන බැවිනි.

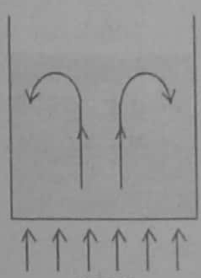
එබැවින් නිදහසේ වැටෙන (free fall) උත්තෝලකයක හිටගෙන සිටින මිනිසකු බර රහිත භාවය අත්දකින්නේ යම් සේද (මෙය ඔබ හොඳටම දන්නා කරුණකි. mg - R = mg $\Rightarrow$ R = 0) පෘථිවිය වටා කක්ෂගතවී ඇති අභ්‍යාවකාශ යානයේ සිටින මිනිසාටද එම අත්දැකීම ම ලැබේ. එම නිසා (A) වැරදිය.

ඇරත් චන්ද්‍රිකාවක් කිසිවිටක ගුරුත්වය හීනවූ ඈත ඈත අභ්‍යවකාශයේ කක්ෂගත කළ නොහැක. එවිට කේන්ද්‍රය වෙතට අවශ්‍ය බලය සපයාගන්නේ කෙසේද ? අභ්‍යාවකාශ යානයක් නම් පෘථිවියෙන් ඈත්වී ඈතට ඈතට යන විට බර රහිත බව අත් දකින්නේ ගුරුත්වජ බලය හීන වන නිසාය.

(B) වගන්තිය නම් බැලූ බැල්මටම වැරදි බව තීරණය කළ හැක. ගම්‍යතාවය යන්නේ ස්කන්ධය (m) සමඟය. බර රහිත වුවත් m (අවස්ථිතිය) ශූන්‍ය නොවේ. පෙර සඳහන් කළ පරිදි නොයෙකුත් තර්ක විතර්ක ගුරුවරුන්ගෙන් පවා ලැබුනේ (C) වගන්තියටය. හැමෝම වාගේ තර්ක කරන්නේ (C) වැරදි කියාය. තවමත් (C) නිවැරදි බව පිළිගැනීමට අකමැති අය සිටින බව මම දනිමි.

•

මෙහිදී <u>ස්වභාවික</u> සංවහන <u>ධාරා</u> යන්නෙහි ස්වභාවික හා ධාරා යන වචන දෙක ඉතා වැදගත්ය. ස්වභාවික සංවහන ධාරා ඇති වන්නේ කෙසේ ද? පහසුව තකා අප හැමෝම ඉගෙන ගෙන ඇති, සමහර විට අත්හදා බලා ඇති, සරල නිරීක්ෂණයක් සලකා බලන්න. බීකරයක අඩංගු ජලය තුළට කොන්ඩිස් ටිකක් දමා කරන පරීක්ෂණය මතකද ? ජලය පහලින් රත් කරන විට පතුලේ ඇති උණුසුම් ද්‍රවය ඉහළට නගින අතර උඩින් ඇති සිසිල් ද්‍රවයේ අඩුව පිරවීමට පහළට එයි.



උණුසුම් ද්‍රව කොටස් ඉහල නගින්නේ ඇයි ? උණුසුම් වීම නිසා එම ද්‍රව කොටස් ප්‍රසාරණය වී ඝනත්වය අඩු වේ. ප්‍රසාරණය වූ විට පරිමාව වැඩි වීම නිසා ද්‍රව කොටස මත උඩුකුරු තෙරපුම වැඩි වීමෙන් එය ඉහළ නගී. එවිට ඝනත්වයෙන් වැඩි ඉහළ ද්‍රව කොටස් පහළට එයි. ස්වභාවික සංවහන ධාරා (natural convection currents) යනුවෙන් හඳුන්වන්නේ මෙම ක්‍රියාවලියය. වාතය උණුසුම් වන විටද (පොළොව රත්වී) මෙය සිදුවේ. ග්ලයිඩර්ස් (Gliders) හා සමහර කුරුල්ලන් මෙම ඉහළට නගින උණුසුම් වාත ධාරා උපයෝගී කොටගෙන උඩට යති.

දැන් මෙම බීකරය ගුරුත්වජ ත්වරණය යටතේ පහළට වැටීමට සැලැස්වූයේ යැයි සිතමු. ගුරුත්වයෙන් වැටෙන ද්‍රවයක බරක් නැති බවත් ද්‍රවය තුළ ද්‍රවයෙන් ඇතිවන පීඩනය ශූන්‍ය බවත් ඒ නිසාම උඩුකුරු තෙරපුමද ශූන්‍ය බවත් අපි දනිමු. එමනිසා දැන් ඉහත විස්තර කළ ආකාරයේ සංවහන ධාරා ඇතිවිය හැකිද?

Scanned by CamScanner

බීකරය නිදහසේ වැටෙන විටද තාපය සපයන්නේ නම් ද්‍රව අණුවල උෂ්ණත්වය වැඩිවී ඒවායේ අහඹු චලිතය වැඩිවේ. එය ඇත්තය. නමුත් අප අර්ථ දක්වන ලස්සන සංවහන ධාරා නම් ඇති විය නොහැක. සංවහන ධාරා යනු ක්‍රමානුකූල සංවර චලිතයක් මිස අහඹු චලිතයක් නොවේ. පාසැල නිමවූ පසු පාසලේ ගේට්ටුව දක්වා ඔබ ලගාවෙන සංවර ක්‍රමානුකූල චලිතය ගැන සිතන්න. එය එසේ ද ? නමුත් හදිසියේ ශබ්දයක් ඇසුනොත් ඔබ සී සී කඩ දුවනු ඇත. එය අහඹු චලිතයකි. ද්‍රවයේ දෘශ්‍ය බර ශුන්‍යය. ද්‍රවය තුළ උඩුකුරු තෙරපුම ශුන්‍යය. ඉතින් ඉහළ පහළ යන සංවහන ධාරා ඇතිවන්නේ කෙසේ ද ?
බර රහිත භාවය නිසා සංවහනය ඇති වන්නේ නැතැයි මම නොකියමි. ද්‍රව අණුවල අහඹු චලිතයෙන් වෙන තැනකට තාපය රැගෙන යා හැක. ඇත්තටම සංවහනය අර්ථ දක්වන්නේ මෙසේය. ස්කන්ධ කොටස් එක් තැනක සිට තවත් තැනකට චලිත වීමෙන් තාපය සංක්‍රමණය වීම සංවහනයයි. එම නිසා සංවහනයෙන් තාප සංක්‍රාමණය ඕන දිශාවකට සිදුවිය හැක. එහි අවුලක් නැත. නමුත් ස්වභාවික සංවහන ධාරා ඇතිවන්නේ ඉහළට හා පහළටය. එහි පිළිගත් රටාවක් ඇත.
ස්වභාවික සංවහනයට අමතරව කෘත සංවහනය (forced convection) සිදුවිය හැක. ඒ සඳහා බාහිර කාරකයක් තිබිය යුතුය. වායුවක් නම් පංකාවක් (fan) යොදා නැතිනම්, ද්‍රවයක් නම් පොම්පයක් (pump) යොදා, මෙය කළ හැක.

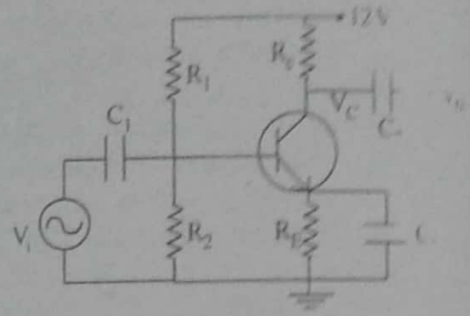
54. ඕනෑ නම් මනෝමයෙන් කළ හැක. මා සමඟ එකඟ ද ?
හරියටම තිත් ඉරි යොදා මායිම් දමා ඇත්තේ එක් නුගැසුමකටය. එක් නුගැසුමක් තුළ හරියටම (A) ගෙන් තරංග ආයාම 5 ක් ඇත. එසේ දී ඇත්තේ පහසුවටය. එක් තරංග ආයාමයක් අනුගත වන්නේ එක් සංඛ්‍යාතකටය.
5 කට 1 ක් (එක නුගැසුමක්) නම් 50 ට කීයද ? 50 ට 10 යි. එනම් නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය 10 Hz කි. $f > 50$ Hz නිසා f , 60 Hz විය යුතුය. කිසිම මිනිරන් පොදක් වැය නොකොට උත්තරය මොළය තුළට ලබාගත හැක. 5 ට 1 යි , 50 ට 10 යි. උත්තරය 60 යි.
කටු වැඩ නොකර allergic නම් මෙසේ කළ හැක. සංඛ්‍යාතය 50 Hz යනු එක දෝලනයකට (ඒත් තරංග ආයාමයකට) ගතවන කාලය $^1/_{50}$ s ($T = {^1/_f}$) වේ. එවැනි දෝලන 5 කට යන කාලය $^1/_{50} \times 5 = {^1/_{10}}$ s කි. එබැවින් නුගැසුමකට ගතවන කාලය ද $^1/_{10}$ s කි. එසේ නම් නුගැසුම් සංඛ්‍යතය මෙම කාලයෙහි පරස්පරයයි. එනම් 10 Hz ය. දැන් උත්තරය 60 Hz වේ.
සෑම M.C.Q. එකක්ම පරීක්ෂකවරුන් හදන්නේ අපේක්ෂකයන්ට හැකිතරම් පහසුවන පරිදිය. එය ඔබ තේරුම් ගත යුතුය.

55. මෙවැනි වර්ගයේ ගිනි කෙළි ඔබ දැක තිබේද ? රතිඤ්ඤා , චීන පටස් , අහස් ගුඩු වැනි ගිනි කෙළි වර්ග වලට වඩා මෙය ආරක්ෂාකාරීය. මේවා මැද්දෙන් ඇණයක් මගින් ගසකට විවර්තන කොට කෙළවරට ගිනි ඇවිලූ විට ලස්සනට කරකැවේ.
මෙවැනි භ්‍රමණ චලිතයක් සඳහා අපට සිහියට එන්නේ සමීකරණ දෙකකි. දහනය වන විට ක්‍රමයෙන් r අඩුවන නිසා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමට නිරායාසයෙන් අප පෙළඹුනොත් එය පුදුමයක් නොවේ. එය යෙදුවොත් එයට අදාළ පිළිතුරක් ඇත. නමුත් පොඩ්ඩක් සිතන්න. කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදිය හැක්කේ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා බාහිර ව්‍යාවර්තයක් නැතිනම් පමණි. මෙහිදී පැහැදිලිව වෙඩි බෙහෙත් දහනය මගින් චක්‍රය මත බලයක් යෙදේ. එය පිළිබඳව ගැටළුවේ සඳහන් කොට ද ඇත. එය නියත ලෙස ගන්න කියාදී ඇත. එම බලය මගින් පැහැදිලිව භ්‍රමණ අක්ෂය වටා ඝූර්ණයක් හට ගනී. එබැවින් මේ සඳහා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදිය නොහැක.
දැන් ඉතිරි වන්නේ $\tau = I\alpha$ (රේඛීය චලිතයේ දී $F = ma$ මෙන්) පමණි. වෙන කිසිදු සමීකරණයක් මට නම් සිතා ගත නොහැක. ඇරත් ප්‍රශ්නයේ හැටියට යම් සමීකරණය ක් යෙදිය යුතු බවටද හැඟීමක් ඇති වේ. කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීම සඳහා නියත බලයක් ගැන කථා කිරීමෙන්ද වැඩක් නැත. එ නිසා ඉතිරි වන්නේ $\tau = I\alpha$ පමණි.
$Fr = {^1/_2}\, mr^2 \alpha$ ලිවිය යුත්තේ මෙච්චරය. F නියතය නිසා ඉහත සමීකරණය දුටු විගසම $m r \alpha$ නියතයක් විය යුතු බව වැටහේ.
මෙයින් තවත් කරුණක් වැටහේ. කාලය සමඟ m හා r දිගටම අඩුවේ. එමනිසා α ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. ඔබ මෙම චලිතය අත්දැක ඇත්නම් මෙය සත්‍ය බව වැටහි යා යුතුය. දැවී දැවී යන විට බමර චක්‍රය තව තව හයියෙන් කරකැවෙන බව ඔබ දැක තිබේද ?

56. මෙයත් මහා කරදරවූ ප්‍රශ්නයකි. 59 ක් හරි එක් ළමයෙකුගේ වැරදි තිබුනේ මෙය ය.
මෙම පරිපථය දුටු විගසම මෙය හොඳ වර්ධක පරිපථයක් නොවන බව වටහා ගත යුතුය. මෙහිදී ට්‍රාන්සිස්ටරය හොඳින් නැඹුරු කොට නැත. V_C හා V_E හි සරළ ධාරා වෝල්ටීයතා අගයයන්හි වරදක් නැති වුත් $V_{BE} = 0.7$ V නියත අගයයක පවත්වාගෙන නැත. ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාකාරී පරාසයේ නැඹුරු කොට ඇති විට $I_C = 1$ mA ලෙස ගතහොත් $I_C R_C = 5$ V වේ. එවිට $V_C = 7$ V වේ. $V_C \sim {^1/_2} V_{CC}$ විය යුතු නිසා එහි වරදක් නැත. එලසෙම $I_C \sim I_E$ නිසා $V_E = 1$ V වේ. එයත් හොඳය. නමුත් $V_{BE} = 0.7$ V පවත්වා ගැනීම සඳහා

Scanned by CamScanner

බොහෝ විට ට්‍රාන්සිස්ටර නැඹුරු කිරීමට යොදා ගන්නා වෝල්ටීයතා භාජන ක්‍රමය වැනි ක්‍රමයක් භාවිත කළ යුතුය.



මෙහි පෙන්වා ඇත්තේ ප්‍රායෝගික හොඳ වර්ධක පරිපථයකි $V_B = 1.7$ V (0.7 + 1) වන පරිදි R_1 හා R_2 අගයයන් තෝරා ගත හැක. එයට ඔබට බාර කරමි. C_1 ධාරිත්‍රකය මගින් I_B සරල ධාරාවෙන් කොටසක් V_i පැත්තට කාන්දු වීමද, C_2 ධාරිත්‍රකය මගින් I_C සරල ධාරාවෙන් කොටසක් V_0 ට කාන්දුවීමද වලක්වයි. C_E මගින් V_i නිසා I_E හි ජනිත වන ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරා සංඝටකය C_E හරහා යෑමට සලස්වයි මේ නිසා R_E හරහා පවතින විභව අන්තරය V_i සමග වෙනස් නොවේ. මේ සියල්ලම මගින් පරිපථයෙහි සරල ධාරා නැඹුරු වෝල්ටීයතාවන් නොවෙනස්ව පවත්වා ගනී.

දැන් නැවත ගැටළුව දෙසට හැරෙමු. ඔබ මෙහිදී දැනගත යුතු විශේෂ කරුණු කිහිපයක් ඇත.

(i). V_{BE} සපයා ගත යුත්තේ ද V_i මගින්මය. ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන්නේ V_{BE} , 0.7 V ඉක්මවූ විට, බව ඇප දනිමු. මෙයින් අපට තීරණය කළ හැක්කේ V_i , 0 සිට + 0.7 V වන තුරු V_{out} ශුන්‍ය වන බවයි. එබැවින් වර්ධනය වන්නේ ඉතිරි 0.3 V පමණි.

(ii). V_i , 0 සිට + 0.7 V වන තුරුම $I_B = 0$ වේ. $I_B = 0$ නම්, $I_C = 0$ ද වේ. එවිට V_C , 12 V හි ම පවතී. [$12 = I_C R + V_C (V_0)$] එබැවින් $I_C = 0$ නම් $V_o = 12$ V වේ. එයින් අපට එකවිටම තීරණය කළ හැක්කේ V_0 12 V මත ඉඳගෙන (ඒ මත) විචලනය විය යුතු බවයි.
මෙය තනි කරුණු මත වුනත් උත්තරය සොයා ගත හැක. V_o , 12 V වටා නටන්න ඇඳ ඇත්තේ එකම එක ප්‍රස්තාරයය. එය (5) ය.

(iii). සූත්‍ර ව්‍යුත්පන්න කිරීම විෂය නිර්දේශයට අයත් නොවූවත් V_{out} හා V_{in} අතර 180^0 කලා වෙනසක් ඇති බව ඔබ දන්නා කරුණකි. මෙය පෙර ප්‍රශ්න පත්‍රවල පරීක්ෂා කර ඇත. පහත තර්කයෙනුත් මෙය තිශ්චය කර ගත හැක. V_i ධනට වැඩි වන විට I_B තම සරල ධාරා අගයට (නිවැරදිව නැඹුරු කොට ඇත්නම්) වඩා වැඩි වේ. ඊට අනුරූපව I_C ඉහළ නගී.
$V_C (V_o) = 12 - I_C R_C$ නිසා I_C ඉහළ ගිය විට V_o අඩුවේ. V_i සෘණ වූ විට I_B තම සරල ධාරා අගයට වඩා අඩු වේ එවිට I_C ද අඩු වේ. (තම සරල ධාරා අගයට සාපේක්ෂව I_C අඩුවන විට V_O වැඩි වේ.)

(iv). V_i සෘණ වූ විට, B - E සන්ධිය පසු නැඹුරු තත්වයේම පවතී. එමනිසා $I_B = 0$ වේ. $I_C = 0 \Rightarrow V_0 = 12$ V
සියළුම අවස්ථා සාරාංශ කළහොත්

	V_i (V)	V_{out} (V)
	0 → +0.7	12
	+ 0.7 → +1.0	12 ට අඩුවේ. අඩුවීම වැඩිවේ. (I_C වැඩිවේ)
	+ 1.0 → +0.7	12 ට අඩුවේ. නමුත් අඩුවීම අඩුවේ. (I_C අඩු වේ)
	+ 0.7 → 0	12
	0 → - 0.1	12 (ටිකක් දිගු වේලාවක් පවතී. ප්‍රස්තාරය දිහෑ බලන්න)
	- 0.1 → 0	12
නැවත	0 → +0.7	12

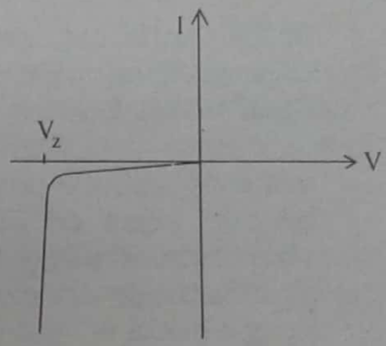
සිතිය යුතු ප්‍රශ්නයකි. නමුත් දැන්නම් ගොඩක් දේවල් ඉගෙන ගත හැක. මේ සියලු දේවල් ගැනම නොසිතා පෙර සඳහන් කළ පරිදි V_{out} 12 හා 12 ට වඩා ටිකක් අඩු විය යුතු බව වටහා ගතහොත් උත්තරය තිකම්ම අතේය.

57. සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව (RH) හා නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව (AH) යන දෙකම හොඳට පරීක්ෂාවන ප්‍රශ්නයකි පළමුවෙන් RH සොයමු. පිටතදී (X හිදී) එය 80 % බව දී ඇත. එම නිසා හොයන්න දෙයක් නැත. පිටතදී ($30\ ^0C$ දී) සංතෘප්ත වාෂ්ප ඝනත්වය 30×10^{-3} kg m^{-3} නිසාත් 80 % සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයක් ඇත්නම් පිටතදී එක වාත ඝන මීටරයක ඇත්තේ 24×10^{-3} kg ජල වාෂ්ප ස්කන්ධයකි. 30×10^{-3} න් සියයට 80 . 30×10^{-3} ම තිබ්බා නම් RH , 100 % වේ. RH , 80 % යන්නෙන් අදහස් වන්නේ සංතෘප්ත ප්‍රමාණයෙන් ඇත්තේ 80 % බවයි.
දැන් වාතය Y කුටීරයට යන්නේ ඝන මීටරයකට ජල වාෂ්ප 24×10^{-3} kg ප්‍රමාණයෙක් රැගෙනය. $0\ ^0C$ දී ඝන මීටරයක් සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය වන්නේ 4.8×10^{-3} kg පමණි. 24×10^{-3} ක් අතේ අරන් යයි. නමුත් Y තුළදී දැරියහැකි උපරිමය 4.8×10^{-3} ය. ඉතින් මොකද වෙන්නේ 24×10^{-3} සිට 4.8×10^{-3} දක්වා ජල වාෂ්ප

Scanned by CamScanner

අතිරික්තය ඝනීභවයන වේ. ඕන වෙන්නේ 4.8 x 10^{-3} කි. ඕනවටත් වැඩියෙ අතේ ඇත. එමනිසා Y තුළදී සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 100 % වේ. මෙය නම් නිකම් වුනත් සිතිය හැක. ශීතකරණයක නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය අඩු බවත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය උපරිම බවත් ඔබ දන්නා කරුණකි.
ඊළඟට වාතය Z තුළට යන්නේ 4.8 x 10^{-3} අතැතිවය. ඇයි Y තුළදී 4.8 x 10^{-3} ක් දක්වාම නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩු වන බැවිනි. දැන් ඉතින් ආයෙ කොහෙන් ගන්නද ? එබැවින් Z තුළදී වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 4.8 x 10^{-3} kg m^{-3} ය. 40 ^{0}C දී සංතෘප්ත කිරීමට නම් 48 x 10^{-3} kg m^{-3} ඕනෑ වේ. නමුත් දැන් ඇත්තේ එයින් දහයෙන් පංගුවක් පමණි. එබැවින් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 10 % වේ.
RH හි අගයයන් 80 , 100 හා 10 ඇත්තේ (2) හි පමණි. එම නිසා නිවැරදි උත්තරය තෝරා ගැනීම පහසුය. X හි 80 % දී ඇත. Y, 0 ^{0}C පවතින නිසා RH හි අගය 100 % වන බව ඉවෙන් මෙන් දැන ගත හැක. එවිට ඉතිරි වන්නේ (2) , (4) හා (5) ය. Z හිදී RH , 100 % විය නොහැකි බව (උෂ්ණත්වය වැඩි නිසා) ඕනෑම ළදරුවෙකුට තීරණය කළ හැක. එවිට ඉතිරි වන්නේ (2) පමණය. මන්දයත් (4) හා (5) හි දෙකේම Z හි RH අගය දී ඇත්තේ 100 % ලෙසටය.
මේ අන්දමින් ප්‍රශ්න විසඳීමට මං ඔබට ආරාධනය නොකරමි. සමහර ගුරුවරු මට බනින්නත් පුලුවන. නමුත් මොනවාත් කොර ගන්න බැරි නම් පොඩි කෑල්ලක් පමණක් අල්ලගෙන ප්‍රශ්නය විසඳාගන්න පුලුවන් නම් (කට්ට කමින් හරි. කවුරුත් අමනාප වන්නේ නැත. කාටවත් රිදෙන්නෙත් නැත) එසේ කිරීමේ වරදක් මා නොදකි. 56 ප්‍රශ්නයටත් මෙය අදාල වේ.
ජල වාෂ්ප සල්ලි මගින් ආදේශ කළහොත් යම් මුදලක් අතැතිව ඔබ කඩයකට යයි. එහිදී අනිවාර්යයෙන්ම යම් මුදලක් ඔබට වියදම් කළ යුතුව ඇත. එය ඔබට මග හැරිය නොහැක. නමුත් සියල්ලම වියදම් කිරීමට බැරිය. ඊළඟට ඔබ කඩයෙන් එළියට එන්නේ ඉතිරි මුදල සමඟ නේද ?
මෙම ක්‍රමයෙන් වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අවශ්‍ය ප්‍රමාණයකට අඩුකරගත හැක. මෙය ප්‍රායෝගිකව යොදාගනී. මුලින්ම හැකි තරම් සීතල කොට නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය අඩු කර ගනී. ඊළඟට නැවත රත් කිරීමෙන් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩු කර ගත හැක. Z කුටීරයේ උෂ්ණත්වය තවත් වැඩි කළේ නම් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 10 % ටත් වඩා අඩු කර ගත හැක.
විශාල කුටීර හා කුටීර තුළින් වාතය සෙමෙන් ගලා යෑමට දී ඇත්තේ ඇයි දැයි ඔබට වැටහෙනු ඇතැයි මා සිතමි. ටක් ගාලා ඉක්මනින් වාතය ගලා යෑමට සැලස්වුවහොත් මේ වැඩේ කරගත හැකි ද ?

58 සෙනර් දියෝඩය සම්බන්ධ කොට ඇත්තේ පසු නැඹුරුවය. එසේ විය යුතුය. කාලය t_0 හිදී සැපයුම් වෝල්ටීයතාව සෙනර් දියෝඩයේ බිඳවැටුම් වොල්ටීයතාව ඉක්මවා යන බව දී ඇත. එමනිසා එයින් පසු V_Z නියතව පැවතිය යුතුය. (පිළිස්සී නොයන තෙක්) මෙය ඔබ හැමෝම දනී. දැනගත යුතුය. ඒ අනුව නිවැරදි වරණය (2), (3) හෝ (5) න් එකක් විය යුතුය. සෙනර් දියෝඩයක I - V ප්‍රස්තාරයට අනුව පසු නැඹුරු මුල් අවස්ථාවේ එහි ප්‍රතිරෝධය ඉතා අධිකය. රූපය බලන්න.

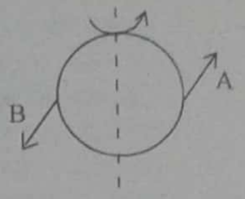


I - V වක්‍රයේ අනුක්‍රමනය V_z දක්වා ඉතාම අඩුය. එයින් හැඟෙන්නේ එහි ප්‍රතිරෝධය අධික බවයි. එය kΩ ගණයේ වෙයි. (දියෝඩයකට ඕම් නියමය යොදන්න බැරි වුනත් $I = {}^1/_R V$ ට අනුව අනුක්‍රමණය කුඩා නම් R වැඩිය.)
දැන් මෙම k Ω ප්‍රමාණයේ ප්‍රතිරෝධයට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කොට ඇත්තේ 100 Ω තරම් කුඩා ප්‍රතිරෝධයකි. එම නිසා මුලින් සැපයුම් වෝල්ටීයතාවය මුළුමනින්ම වගේ බහින්නේ සෙනර් දියෝඩය හරහාය. R හරහා විභව අන්තරය අල්පය. R_1 හා R_2 ප්‍රතිරෝධ දෙකක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කොට එය හරහා වෝල්ටීයතාවක් යෙදුවහොත් $R_1 > R_2$ නම් R_1 හරහා වෝල්ටීයතාව R_2 හරහා වෝල්ටීයතාවයට වඩා වැඩිය.
එබැවින් මුලින්ම V_Z නම් ශුන්‍ය හෝ ශුන්‍යයට ආසන්න විය නොහැක. යම් පරිමිත අගයක් තිබිය යුතුය. ඒ අනුව (3) හා (5) කෙළින්ම ඉවත් කළ හැක. V_R මුලින් බිංදුව ම වගේ වේ. V_Z නියත වූ පසු නම් E වල ඉතිරිය තම ගොඩට දාගන්න V_R බලාගෙන සිටී.
අනෙක් යෙදිය හැකි trick එක වන්නේ ඕනෑම අවස්ථාවක $V_R + V_Z$, E වලට සමාන විය යුතු බව (r = 0 නම්) test කිරීමයි. (3) හා (5) මෙය සාක්ෂාත් නොවේ. (3) බලන්න. t_0 වලින් පසුව $V_R + V_Z$, E අභිභවා යයි. 0 - t_0 දක්වා V_R , E පාරේම යයි. එතැනින් පසු භූතයෙක් ඇවිත්, දෙකේ එකතුව වැඩි කරලාය. මෙය භූත සංස්ථිති නියමයට අනුකූල නමුත් අප දන්නා භෞතික විද්‍යාවේ ශක්ති සංස්ථිති නියමයට පටහැනිය.
(5) හි 0 - t_0 දක්වා භූතයා දෙකම කාලාය. $V_Z = V_R = 0$ ය. E වලට මොකද වුනේ? ඔයාල කෑවද ? t_0 ට පසුව V_Z නියත බව දන්නා ළමයෙකුට ඉතිරිය ඕන නම් simple logic එකෙන් වැඩේ දිය හැක.

59 මෙයත් මහා කරදකාරී හිසරදයකි. ප්‍රශ්නයට අදාල වන්නේ භෞතික විද්‍යාවේ කුමන මූලධර්මයද යන්න වටහා ගැනීම පවා අසීරුය. මෙය ඩොප්ලර් ආචරණය මත පදනම් වූ ප්‍රශ්නයකි. තරුවක භ්‍රමණ වේගය නිර්ණය කර ගැනීමට ප්‍රායෝගිකව භාවිත වන ක්‍රමයකි මෙය. ඔබ පතපොත කියවනවානම් මෙවැනි කරුණු පහසුවෙන් දැනගතහ හැකියි.

Scanned by CamScanner

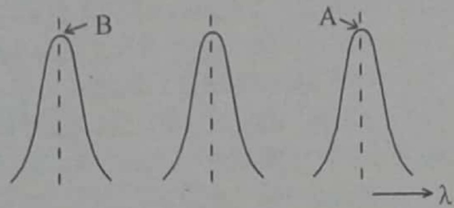
මෙය සරලව සිතනවානම් සිතිය යුත්තේ මෙච්චරයි. තරුව අක්ෂය වටා කරකැවෙන විට A ලක්ෂයෙන් අපෙන් ඈත් වෙයි. එවිට මැනෙන තරංග ආයාමය වැඩි වෙයි. B වැනි ලක්ෂයෙන් අප කරා එයි. එමනිසා එතැන ඇති වායු පරමාණුවකින් නික්මෙන ආලෝකයේ නිරීක්ෂිත තරංග ආයාමය අඩු වේ. මේ හේතුව නිසා වර්ණාවලි රේඛාව පළල් වේ. පළල් වෙන්ට ඇඳ ඇති එකම එක ප්‍රස්තාරය (1) පමණි. වෙන මොනවත් බලන්න ඕනෑ නැත. මෙසේ වර්ණාවලි රේඛාවක පළල් වීම ඩොප්ලර් පළල් වීම (Doppler Broading) ලෙස හැඳින්වේ.



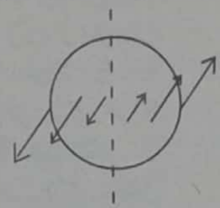
මෙය මහා වධක ප්‍රශ්නයක් වූ නිසා මේ පිළිබඳ තව විස්තර විමසා බලමු. මෙය කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය නොවේ. තරුවේ ඇති යම් වායුවකින් විමෝචනය වන විමෝචක වර්ණාවලියේ එක් වර්ණාවලි රේඛාවකි. එනම් උෂ්ණත්වය නිසා වායු පරමාණුවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සැකෙඹුණු අවස්ථාවකට පත්වී නැවත පහළ ශක්ති මට්ටමකට පනින විට විමෝචනය වන පෝටෝනවල ශක්තියෙන්ය මේ වර්ණාවලි රේඛාව සෑදෙන්නේ. තරුව භ්‍රමණය නොවූවත් වර්ණාවලි රේඛාවක් කිසිවිටක තනි රේඛාවක් (එක තරංග ආයාමයක්) ලෙස අනාවරකයක දෘශ්‍යමාන නොවේ. පරමාණුවෙන් එක් තනි තරංග ආයාමයක් සහිතව පෝටෝනයක් විමෝචනය කළත් අනාවරකයේ විභේදන බලය මත I - λ ප්‍රස්තාරය

හැඩයක් ගනී. මෙහිදී අප අදාළ තරංග ආයාමය ලෙස සලකන්නේ උච්චයට අදාළ λ අගයය.

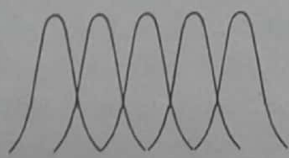
දැන් තරුව භ්‍රමණය වේ නම් A හි ඇති වායු පරමාණුවකින් විමෝචනය වන ආලෝකයේ නිරීක්ෂක තරංග ආයාමය වැඩි වේ. (රූපය බලන්න)



B ලක්ෂයේ ඇති වායු පරමාණුවකින් විමෝචනය වන ආලෝකයේ නිරීක්ෂිත තරංග ආයාමය අඩුවේ. (B හි වායු පරමාණුව අප වෙත ලංවන බැවින්)
A හා භ්‍රමණ අක්ෂය අතරත් B හා භ්‍රමණ අක්ෂය අතරත් පිහිටන වායු පරමාණු තවත් නොතෙකුත් ඇත. නමුත් ඒවාහි වේගය A හි ඇති පරමාණුවේ වේගයට වඩා කුඩාය.

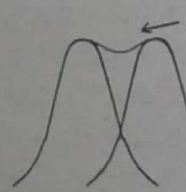


එබැවින් එවන් පරමාණුවලින් විමෝචනය වන නිරීක්ෂිත තරංග ආයාම ඉහත අවම හා උපරිම සීමා දෙක අතර පිහිටයි. (රූපය බලන්න.)



ඇත්තෙන්ම අපට මේ තනි තනි පරමාණුවල රේඛා කිසිවිටකත් නිරීක්ෂණය කළ නොහැක. අප බලන්නේ මුළු තරුව දෙසය. එම නිසා අප නිරීක්ෂණය කරන්නේ ඉහත පෙන්වා ඇති අච්චාරුවේ සම්ප්‍රයුක්තයයි. ඉහත අච්චාරුවේ සම්ප්‍රයුක්තය පළල් නොවන්නේ ද ? ඇඳීමේ පහසුව තකා මේ ව්‍යාප්ති ඈතින් ඇඳ ඇත. ප්‍රායෝගිකව පළල් වන්නේ ඉතා කුඩා ප්‍රමාණයකිනි.
තද ඉරේ උච්චය කඩ ඉරේ උච්චයට වඩා ටිකක් පහළින් ඇඳ ඇත. මෙය පරීක්ෂා නොකළත් (පළල්වූ වෙන කිසිදු ආකාරයේ ව්‍යාප්තියක් උත්තර ලෙස දී නැත.) ඒ ඇයිද යන්න කුතුහලයක් ඔබ තුළ ජනිත වීම සාධාරණය. මුළු වර්ණාවලි රේඛාවේ වර්ගඵලය වෙනස් විය නොහැක. වර්ගඵලයෙන් ශක්තිය ලැබේ. එමනිසා ව්‍යාප්තිය (අච්චාරුවේ සඵලය) පළල් වන විට උසින් අඩු විය යුතුය.
ඇත්තටම සිදුවන දේ බලා ගැනිමට පහත රූපය බලන්න. තරුව භ්‍රමණය නොවේ නම් A හි මෙන්ම B හා සෑම පරමාණුවකින් විමෝචනය වන I - λ වක්‍ර එක උඩ එක වැටේ. එමනිසා කඩ ඉරිවලින් දක්වා ඇත්තේ ඒ තනි එකතුවයි. නමුත් තරුව භ්‍රමණය වන විට ව්‍යාප්ති වමට හා දකුණට ඇදෙන නිසා (shift වන නිසා) සම්ප්‍රයුක්තය ලැබෙන විට එහි උච්චය පොඩ්ඩක් පහළට තල්ලු වේ.

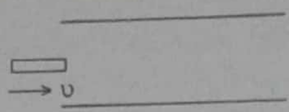
එබැවින් මෙලෙස වමට හා දකුණට ස්වල්පවශයෙන් ඇදී ඇති ව්‍යාප්තිවල සම්ප්‍රයුක්තයේ උච්චය එම ව්‍යාප්ති සියල්ල එක මත එක සමපාත වී ලැබෙන උච්චයට වඩා ටිකක් පහළින් පිහිටයි. ටිකක් පහළට පාතනය (dip) වේ. ඒ වෙනුවට ව්‍යාප්තිය පළල් වේ. ඒ නිසා ශක්ති හානියක් නැත. උසින් ටිකක් අඩුවී ඇඟෙන් මහත්වේ.



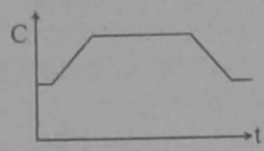
මා මේ විස්තර සියල්ල ලිව්වේ සම්පූර්ණත්වය සඳහා පමණි. පෙර සඳහන් කළ පරිදි මෙම ප්‍රශ්නය ඩොප්ලර් ආචරණය හා සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයක් බව වටහා ගත් පසු (එසේ නොවැටුනොත් විසිකර දමන්න) භ්‍රමණයකදී ඈත්වීම හා ලංවීම නිසා වර්ණාවලි රේඛා පළල්වීම ගැන සිතීම පමණක් සෑහේ.
තරුව භ්‍රමණය නොවී අපගෙන් ඈතට යයි නම් නිවැරදි ප්‍රස්තාරය (3) වේ. තරුව අප කරා ලංවේ නම් නිවැරදි ප්‍රස්තාරය (2) වේ. (නිරීක්ෂිත λ අඩුවේ) පළමු අවස්ථාව Red Shift (λ වැඩි පැත්ත) ලෙසද දෙවන අවස්ථාව Blue Shift (λ අඩු පැත්ත) ලෙසද හැඳින්වේ.

Scanned by CamScanner

60. පාරවිද්‍යුත් තහඩුවේ පලුදු තිබුණේ නැතිනම් මෙය (60) ට දෙන්නේ නැත. පලුදු නැති පාරවිද්‍යුත් තහඩු ඇති තරමට තහඩු දෙකක් හරහා යවා ඇත. 2000-58 බලන්න.



ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති අන්දමට පාරවිද්‍යුත් තහඩුවක් සමාන්තර තහඩු දෙක හරහා යැමේදී ධාරිතාව (C) , කාලය (t) සමඟ වෙනස් වන ආකාරය නිර්ණය කිරීම ඉතා පහසුය. නමුත් එය මා ඉදිරිපත් කරන්නේ C විචලනය වන ආකාරය තිරණය කිරීමටය.



පාරවිද්‍යුත් පුවරුව තහඩු අතර තිබෙන තාක්කල් C හි වැඩි වූ අගය එලෙසම පවතී. මා මෙය ඉදිරිපත් කරන්නේ බොහෝ අය (60) හි නිවැරදි පිළිතුරු ලෙස තෝරා ගෙන තර්කකරන්නේ (2) හෝ (3) හරි බව කියාය.
නමුත් නිවැරදි විචලනය (1), (2) හෝ (3) විය නොහැක. මොකද පලුද්දක් ඇතුලු වූ පසු එම පලුද්ද ඉවත් වන තුරුම තහඩු අතර එය දිගටම පවතින නිසාය. එමනිසා පලුද්දක් නිසා C හි අඩුවීම හෝ වැඩි වීම ක්ෂණයකින් අඩුවී වැඩි වී පරණ තත්වයට යා නොහැක.

පළමු පලුද්ද ඇත්තේ ඇතුලටය. එනම් පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යයෙන් කොටසක් නැතිවී ඇත. කා දමා ඇත. එය තහඩු අතරට ආ විට C හි අගය යම් ප්‍රමාණයකින් අඩු විය යුතුය. මෙය තිරණය කිරීම නම් ප්‍රශ්නයක් නොවේ. දැන් අනෙක් පලුද්ද සම්ප්‍රාප්ත වන තුරු C හි අගය මෙම ටිකක් අඩු අගයේම පවතී. එයට හේතුව වන්නේ පළමු පලුද්ද තහඩු අතර දිගටම (ඉවත් වන තුරු) පවතින නිසාය. පලුද්ද ඇතුලු වූ පසු තහඩු අතර එය පවතිනතාක් කල් එයින් ලැබෙන දායකත්වය එලෙසම පවතී. එමනිසා C එහි මුල් අගයට ක්ෂණයකින් පැමිණිය නොහැක. මෙය තේරුම් ගතහොත් (1), (2) හා (3) එක එල්ලේම අමතක කළ හැක.

ඊළගට දෙවන පලුද්ද ඇතුලුවේ. එය තහඩුවේ උඩ තිබ්බත් එයත් ඇත්තේ ඇතුලටය. පාරවිද්‍යුත් ද්‍රව්‍යය තව ටිකක් අඩුවේ. එම නිසා C හි අගය පෙර අඩු වූ ප්‍රමාණයකින් නැවත අඩු වේ. තුන්වන පලුද්ද ඇතුලු වන තුරු මෙම C අගය නොවෙනස්ව පවතී. ඇයි ? හාරපු පලුදු දෙකම දැන් ඇත්තේ තහඩු අතරය.

තෙවන පලුද්ද ඇත්තේ අනෙක් අතටය. ද්‍රව්‍යය වැඩිවී ඇත. එබැවින් එය ඇතුලු වූ පසු C හි අගය පෙර අඩු වූ එක් ප්‍රමාණයකින් වැඩිවිය යුතුය. වෙනත් විධියකට බැලුවොත් දෙවන හා තෙවන පලුදු නිසා C ට ඇතිවන දායකත්වය එකිනෙකින් cancel (නිෂේධනය) වේ. එබැවින් පලුදු තුනක් ඇතුලේ තිබුනත් ඇත්තටම ඇත්තේ එක් පලුද්දක් වාගේය. එම නිසා C හි අගය පළමු පලුද්දට අදාළ අගයට නැවත ආ යුතුය.

හතරවැනි පලුද්ද ඇත්තේ ද ඇතුලටය එය අතුලු වූ පසු C නැවත අඩු වේ. සඵලය ඇතුලට ඇති පලුදු දෙකකට සමකය. 2 හා 3 එකිනෙකින් නිෂේධනය වන නිසා හතරම අතුලු වූ පසු සමකය ඇතුලට ඇති පලුදු දෙකකට සමකය. එම නිසා C පියවර දෙකකින් පහළට ආ යුතුය.

හරි නම් නිවැරදි උත්තරය ලබා ගැනීමට පලුදු නැවත ඉවත්වන අවස්ථාවත් අධ්‍යයනය කළ යුතුය. ලෝහ තහඩුවල දිග හා පාර විද්‍යුත් තහඩුවේ පලුදු ඇඳ ඇත්තේ සතරවන පලුද්ද තහඩුවලට ඇතුලුවන විට පළමු පලුද්ද තහඩුවලින් ඉවත් වෙන්නට ආසන්නවය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ AB කොටස ලෝහ තහඩු හරහා ගමන් කරන විට C කාලය සමඟ වෙනස්වන ආකාරය සොයන්න කියාය. එමනිසා AB කොටස ඇතුලු වී පිටවියන තුරු අධ්‍යයනය කළ යුතුය. AB කොටස ලෝහ තහඩුවලට අතුලු වන විට C හි විචලනය සොයන්න කියා ප්‍රශ්නයේ අසා නැත.

නමුත් ඇතුලු වීම අධ්‍යයනය කලා නම් ඇතිය. (4) හා (5) හි ඇතුලු වන අවස්ථාවේ C හි විචලනය එකම අන්දමින් ඇඳ නැත. එමනිසා පරික්ෂකවරු එතරම්ම යක්කු නොවෙති !
සාරාංශගත කරනවා නම් (පලුදු ඇතුලු වනවිට),

පලුදු අංකය	C විචලනය.
1	පියවරකින් අඩුවේ.
2	තව පියවරකින් අඩුවේ.
3	පියවරකින් වැඩිවේ. (1 තත්ත්වයට පත්වේ.)
4	නැවත පියවරකින් අඩුවේ. (2 තත්ත්වයට පත්වේ.)

මෙම නිවැරදි විචලනය ඇත්තේ (4) හිය. (5) හි 1 හා 2 පලුදු නිවැරදිය. නමුත් 3 ආවිට තව පියවරක් වැඩි වනවා වෙනුවට අඩු වී ඇත. එයින්ම එය ඉවත් කළ හැක.

Scanned by CamScanner

පලුදු ඉවත්වීම අධ්‍යයනය කිරීම ඔබට භාර කරමි. ඒ අනුව (4) නිවැරදි බව ඔබ ම සනාථ කර ගන්න අඩුවක් ඉවත් වීම ඇත්තට වැඩි වීමකි. වැඩි යමක් ඉවත්වීම පාඩුවකි.

(1), (2) හා (3) හැඩයන් වැරදි බව වටහාගත්තොත් උත්තරය ලබාගැනීම අපහසු නැත. කාමරයකට ඇතුළු වූ කෙනෙක් පිටට යන තුරු කාමරයේ සිටිය යුතු බව අමතක වූ හොත් ඔබගේ ඇස් යන්නේ (2) හෝ (3) වය. ඇත්තටම මෙය පාරවිද්‍යුත් තහඩුවල පලුදු අධ්‍යයනය කරන ප්‍රායෝගික ක්‍රමයකි. ඉතා කුඩා පලුදු පවා මෙමගින් අධ්‍යයනය කළ හැක. හැබැයි පලුද්ද ඇත්තේ තහඩුවේ උඩද නැතිනම් යටද කියා නම් මෙමගින් සෙවිය නොහැක. නමුත් පලුද්දක් ඇත්නම් එය භාවිත නොකොට ඉවත් කළ හැක.

<u>කටු වැඩ කොළය</u>

07. $\dfrac{12.4 \times 10^3}{5000}$ 2.28 2.48 - 2 28

23. $V \ \alpha \ \dfrac{1}{\sqrt{l}}$

28. $\dfrac{5 - 1.5}{10}$

30. $\dfrac{1}{50} - \dfrac{1}{25}$ $-\dfrac{1}{50}$

37. $\dfrac{Q}{2} \cdot \dfrac{3}{4}Q$

45. $60 = \dfrac{6\,(90 - \theta) \times 10 \times 10}{10^{-3}}$ 0 90

55. $Fr = {}^1/_2\, mr^2 \alpha$

<u>මෙච්චරද ඕන ? මට වඩා බුද්ධිමත් දරුවන් ඉන්නා නිසා ඔ[illegible]ගේ කටු වැඩ කොළය.</u>

07. $\dfrac{12.4 \times 10^3}{5000} - 2.28$ 2.48 2.28

45. $60 = \dfrac{6\,(90 - \theta) \times 10 \times 10^{-1}}{10^{-3}}$ 0 = 90

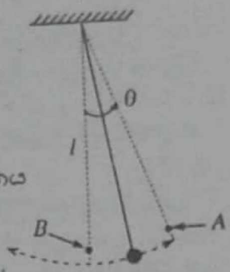
55. $Fr = {}^1/_2\, mr^2 \alpha$ නැතිනම් α mr α

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

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

ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණාගාරය තුළ දී සරල අවලම්බයක් භාවිතයෙන් ගුරුත්වජ ත්වරණය සෙවීමට සැලසුම් කරයි.



(a) (i) අවලම්බයේ දිග l සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් සරල අවලම්බයේ දෝලන කාලාවර්තය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$$ (01)

(ii) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් g වලට අගයක් ලබාගැනීම සඳහා ඉහත ප්‍රකාශනය වඩාත් සුදුසු ආකාරයට නැවත සකස් කරන්න.

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g} l$$ (01)

(iii) T සඳහා පාඨාංක ගැනීමේ දී ශිෂ්‍යයා අල්පෙනෙත්තක් (reference pin) ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති B ලක්ෂ්‍යයට යොමු වන සේ තබයි. අල්පෙනෙත්ත A ලක්ෂ්‍යයට යොමු කිරීමට වඩා B ලක්ෂ්‍යයට යොමු කිරීම කාල මිනුම සඳහා වඩා නිරවද්‍යතාවක් ලබා දෙන්නේ ඇයි දයි සඳහන් කරන්න.

බට්ටාට වැඩිම(උපරිම) වේගයක් ඇත්තේ B හිදීය හෝ B හිදී කාල මිනුම තියුණුය. හෝ කාල මිනුමේ අවිනිශ්චිතතාව අවමය. (01)

(b) (i) ශිෂ්‍යයා විසින් එක් දෝලනයක් සඳහා පමණක් කාලය මනින ලද අතර එවිට ලැබුණු පාඨාංකය 2.0 s විය. කාල මිනුමේ ඇති උපකරණ දෝෂය 0.1 s නම් දෝලන කාලාවර්ත අගයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය නිර්ණය කරන්න.

$$\frac{0.1}{2.0} \times 100$$

$= 5\%$ (හෝ 5) (01)

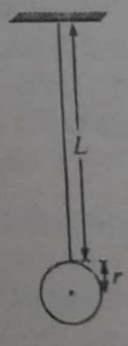
(ii) ඔහු විසින් එක් දෝලනයක් සඳහා කාලය මනිනු වෙනුවට දෝලන 25 ක් සඳහා කාලය මනිනු ලැබූ විට ඒ සඳහා ලැබුණු අගය 50.2 s විය.

කාල මිනුම් අගයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය නිර්ණය කරන්න. (ඔබගේ පිළිතුර ආසන්න පළමු දශම ස්ථානයට දෙන්න.)

$$\frac{0.1}{50.2} \times 100$$ (01)

$= 0.2\%$ (හෝ 0.2) (01)

(c) අවලම්බයේ බට්ටා ලෙස අරය r වූ ඒකාකාර ලෝහ ගෝලයක් ශිෂ්‍යයා යොදා ගත්තේ ය. අවලම්බ දිග ලෙස ඔහු යොදා ගත් දිගවන L, රූපයේ පෙන්වා ඇත. L එදිරියෙන් T^2 ප්‍රස්තාරය ඇන්ද පසු එහි අනුක්‍රමණය $4.0\ s^2\ m^{-1}$ සහ අන්තඃඛණ්ඩය $0.04\ s^2$ බව ඔහු සොයා ගත්තේ ය.



(i) ඉහත (a) (ii) හි ප්‍රකාශනය L, r සහ g අනුසාරයෙන් නැවත ලියන්න.

$$T^2 = \frac{4\pi^2}{g}(L + r)$$ හෝ $$T^2 = \frac{4\pi^2}{g}L + \frac{4\pi^2}{g}r$$ (01)

(ii) g නිර්ණය කරන්න. ($\pi = 3.1$ ලෙස ගන්න.)

L ට එරෙහිව T^2 හි ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය හඳුනාගැනීම සඳහා (01)

$$\frac{4\pi^2}{g} = 4 \qquad \therefore g = 9.6\ m\ s^{-2}$$

Scanned by CamScanner

(iii) ගෝලයේ අරය r නිර්ණය කරන්න.

L ට එරෙහිව T^2 හි ප්‍රස්තාරයේ අන්තඃඛණ්ඩය හඳුනාගැනීම සඳහා $= \frac{4\pi^2}{g} r$ ——— (01)

$= 0.04$

$r = 0.01$ m (1.0 cm)

(*d*) වාත රෝධක බලය හේතුවෙන් දෝලනවල විස්තාරය කාලය සමඟ ක්‍රමයෙන් අඩු වී අවසානයේ බට්ටා නිශ්චල වන බව ශිෂ්‍යයා නිරීක්ෂණය කළේ ය. ඔහු එම අරය ම සහිත ලී ගෝලයක් භාවිත කර ගනිමින් ඉහත පරීක්ෂණය නැවතත් කළේ ය. නිශ්චලතාවයට පැමිණීමට අඩු කාලයක් ගන්නේ කුමන බට්ටා ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

ලී බට්ටා

ලී බට්ටා සතු අවස්ථිතිය අඩුය/ භ්‍රමණ අවස්ථිතිය අඩු ය/ අවස්ථිති ඝූර්ණය අඩුය (ලෝහ බට්ටා සතු අවස්ථිතිය වැඩිය/ භ්‍රමණ අවස්ථිතිය වැඩි ය/ අවස්ථිති ඝූර්ණය වැඩිය)

හෝ ලී බට්ටා සතු (ගබඩා වී ඇති) ආරම්භක ශක්තිය අඩු ය. (ලෝහ බට්ටා සතු (ගබඩා වී ඇති) ආරම්භක ශක්තිය වැඩි ය.

හෝ ලී බට්ටාගේ ස්කන්ධය අඩු වීම (ශක්තිය අඩු වීම) සහ භාගික ශක්ති හානිය වැඩි වීම (ලෝහ බට්ටාගේ ස්කන්ධය වැඩි වීම (ශක්තිය වැඩි වීම) සහ භාගික ශක්ති හානිය අඩු වීම)

__ව්‍යුහගත රචනා - 01 විවරණය__

01. මෙය පාසැල් පරීක්ෂණාගාරයේ කළ හැකි ඉතා සරල පරීක්ෂණයකි. මෑත කාලයේ දී මෙය දී තිබුන බවක් මගේ මතකයේ නැත. 1979 දී පැරණි නිර්දේශය යටතේ මෙයදී තිබුනා මට මතකය.

(a). (i). මෙම ලකුණු ගන්න බැරිනම් ඔහු/ඇය භෞතික විද්‍යාව අත හැරිය යුතු දරුවෙකි. සමහර උත්තර පත්‍රවල $T = \sqrt{\frac{l}{g}}$ ලෙස ලියා තිබුණි.

ප්‍රශ්නයේ අසා ඇත්තේ l හා g ඇසුරෙන් T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න කියාය. එමනිසා l, g හා T පමණක් යොදාගෙන ඉහත ප්‍රකාශනය ලියන්නට ඇතැයි සැක කළ හැක. මොකද මෙසේ ලියූ සමහර දරුවන් පසුව (c කොටසේදී) 2 π ගණනයට ගෙන තිබුණි. කවදාවත් l, g හා π ඇසුරෙන් T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න කියා අසන්නේ නැත. මෙය මේ සඳහා පමණක් නොව ඕනෑම ප්‍රකාශනයක් ලියන්න කියා අසන විට නියතයන් ගැන සඳහන් වන්නේ නැත. ඒවාද ඇතුළත්ව නිවැරදි ප්‍රකාශනය ලිවීමට දරුවන් දැනගත යුතුය.

(ii). T වර්ගකොට ලිවිය යුතුය. $\sqrt{l}$ එදිරියෙන් T ප්‍රස්තාරය ඇඳීමට බැරිදැයි යමෙකු අසන්නට පුලුවන. මෙහිදී කුඩා අගයක් ගන්නේ හා එනිසාම හැකිතරම් නිවැරදිව මැනිය යුත්තේ T ය. l, මිටර ගණයේ ඇත. T හි භාගික දෝෂය T^2 සඳහා දෙගුණයක් වේ. එමනිසා l එදිරියෙන් T^2 ඇඳීමෙන් වඩා හොඳ ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම මගින් g සඳහා වඩා නිරවද්‍ය අගයයක් ලබාගත හැක. A/L පන්තියේ දී මිනුම්වල දෝෂයන් ප්‍රස්තාරයේ ලක්ෂ්‍යවල නිරූපණය නොකරයි. එමනිසා ඔබට මෙය එතරම්ම නොවැහැටෙනු ඇත. $\sqrt{l}$ එදිරියෙන් T ප්‍රස්තාරයට වඩා l එදිරියෙන් T^2 ප්‍රස්තාරය ඇඳීම මගින් වඩා නිරවද්‍ය අගයයන් ලබාගත හැක.

(iii). B යොමු ලක්ෂ්‍යය භාවිත කළවිට කාල මිනුම සඳහා වඩා නිරවද්‍යතාවක් ලබාදෙන බව ප්‍රශ්නයේ ම සඳහන් ව ඇත. එයට හේතුවය ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ. ඇත්තටම නිවැරදි උත්තරය වන්නේ B හිදී බට්ටාගේ වේගය වැඩිම (උපරිම) වන නිසාය යන්නය. අනෙක් උත්තරවලට ලකුණු දී ඇත්තේ සහනයක් දීම සඳහාය. වේගය වැඩි තැනින් කාල මිනුම් ආරම්භය හා අවසානය ගැනීම වඩා නිවැරදි වන්නේ බට්ටා එම ස්ථානයෙන් සැණෙකින් ගමන් ගන්නා නිසාය.

A ලක්ෂ්‍යයකින් කාල මිනුම ආරම්භ / අවසාන කළහොත් බට්ටා එතැනට ආවද නැද්ද, හරියටම කොතනින් කොයි වෙලාවේ හැරෙනවද කියා තීරණය කිරීම අපහසුය. බොහෝ විට අපට සිතෙන්නේ A ලක්ෂ්‍යය ආසන්නයේ බට්ටාගේ වේගය අඩුවී ක්ෂණයකින් නිසලතාවයට පත්වන නිසා කාලය මැනීමට පටන්ගැනීමට /අවසාන කිරීමට එම ලක්ෂ්‍යය වැඩියෙන් හොඳයි කියාය. නමුත් එම සිතුවිල්ල වැරදිය.

යම් කිසි දෙයක් හයියෙන් යනවිට එය කිසියම් තැනක් පසුකළ සංවේදනය අපට ඉක්මනින් දැනේ. හෙමෙන් හෙමෙන් යන විට එම තැන දැන් පසු කලාද දැන් පසු කලාද කියා අවිනිශ්චිතතාවක් අපට දැනේ. කිසියම් පුද්ගලයෙක් වේගයෙන් තැනක් පසු කලොත් '' එයා මේ දැන් විගහට එතැනින් ගියා '' කියා අපි කියමු. සෙමෙන් සෙමෙන් ගාට ගාට ගියේ නම් '' එයා එතැනින් ගියා '' යන්න පමණක් අපි බොහෝ විට ප්‍රකාශ කරමු.

එමනිසා දෝලන ප්‍රමාණය ගණන් ගැනීමට හා කාලය මැනීමට අප විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කළ යුත්තේ බට්ටා B පසු කරනවාත් සමඟය. එවිට විරාම ඝටිකාව ඒ සැනින් ක්‍රියාත්මක කළ හැකි නිසා කාල මිනුම

Scanned by CamScanner

වඩා නියුණුව ලබාගත හැක. හැබැයි ඉතින් pass වෙන බව නිරීක්ෂණය කළ මොහොතේම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය. හිත හිත හිටියොත් නම් වැඩේ දෙල් වෙයි. එසේ වුවහොත් ඒවා අපේ දෝෂය. ඒවාට භෞතික විද්‍යාවට කරන්ට දෙයක් නැත.

බොහෝ දරුවන් ලියා තිබූ අසම්පූර්ණ/වැරදි උත්තර පහත දැක්වා ඇත.

(i). ''සැමවිටම කේන්ද්‍රය හරහා යයි '' මෙය ඇත්තය ඉතින් මැද හරහා යන්න ඕනය. ප්‍රශ්නයට උත්තරය මෙය නොවේ.

(ii). ''අසම්පාත දෝෂ මගහැරීමට'' ඇත්තය. අසම්පාත දෝෂ මගහැරිය යුතුය. එයට කළ යුත්තේ බට්ටාගේ ගමන් මග සමීපයටම වන්නට යොමු ලක්ෂ්‍යය (අල්පෙනෙත්ත) පිහිටුවීමය. 1979 ප්‍රශ්නයේ මෙම කොටස් දෙකම අසා ඇත.

(1). යොමු ලක්ෂ්‍යය අවලම්බ බෝලයේ පෙතට ළංවිය යුත්තේ ඇයි ? මෙයට උත්තරය අසම්පාත දෝෂ මග හැරවීමටය යන්නය.

(2). එය අවලම්බ බෝලයේ පහළම පිහිටුමට ළං විය යුත්තේ ඇයි ? මෙයට උත්තරය වන්නේ කාල මිනුම් වඩා තියුණු ලෙස මැනිය හැකි වීමය. නැත්තම් දෝලන සංඛ්‍යාව ගණන් කිරීමේදී ආරම්භයත් අවසානයත් වඩා තියුණුව ගැනීමට හැකිවීමය. ප්‍රශ්නය මෙසේ ඇසුවේ නම් බට්ටාගේ වේගය පහළම ලක්ෂ්‍යයේදී වැඩිම වේ යන්න හොඳ උත්තරයක් නොවේ. නමුත් මෙවර ප්‍රශ්නයේ කාල මිනුම සඳහා වඩා නිරවද්‍යතාවක් ලබා දෙන්නේ ඇයි දැයි කියා අසයි. කාල මිනුම නිරවද්‍ය බව ප්‍රශ්නයේම ඇත.

(iii). ''දෝලන වාර ගැනීම පහසුය'' , ''ක්ෂණිකව පසු කරයි'' මෙවැනි ප්‍රකාශන සියල්ලම සත්‍යය. නමුත් අසා ඇති ප්‍රශ්නයට උත්තරය මේවා නොවේ.
ප්‍රශ්නය හරියට තේරුම් ගන්න. ඇල්පෙනෙත්ත A ලක්ෂ්‍යයට යොමු කරන්නේ ඇයි ? කියා ප්‍රශ්නයේ අසා නැත. එසේ යොමු කොට කාල මිනුම වඩා නිරවද්‍යව ලබා ගත හැක්කේ ඇයි ? කියාය ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ. එමනිසා කාල මිනුම, කාල මිනුමේ දෝෂය ගැන උත්තරයේ සඳහන් කිරීම අනවශ්‍ය වැඩකි. එබැවින් අසා ඇති ප්‍රශ්නයට නිවැරදි පිළිතුරු B හිදී බට්ටාගේ වේගය වැඩි (උපරිම) වේ යන්න පමණකි. අනෙක් උත්තරවලට ලකුණු දී ඇත්තේ ''සහනාධාරයක් '' හැටියටය.

(iv). සමහර ළමයි බට්ටාගේ වේගය වැඩිම කියා නොකියා බට්ටාගේ චාලක ශක්තිය B හිදී වැඩිම බව ප්‍රකාශ කොට තිබුන. මෙයට ලකුණු නොදෙන ලදී. වේගය වැඩි නම් චාලක ශක්තිය වැඩි බව ඇත්තය. නමුත් කාල මිනුවේ නිරවද්‍යතාවය හා චාලක ශක්තිය අතර සම්බන්ධයක් නැත. ඕන නම් බට්ටාගේ ස්කන්ධය වැඩි කරලත් චාලක ශක්තිය වැඩි කළ හැකිය. නමුත් කාල මිනුමේ නිරවද්‍යතාවයට එයින් වන සෙතක් නම් නැත.

(v). තවත් බොහෝ දරුවන් මෙම උත්තරය ලියා තිබුණි. A හි යොමු ලක්ෂ්‍යය තිබ්බොත් දෝලනවල විස්තාරය ක්‍රමයෙන් අඩු වන බැවින් දෝෂ ඇති වේ. මෙහිත් සත්‍යතාවක් ඇත. නමුත් මෙයත් අසා ඇති ප්‍රශ්නයට උත්තරයක් නොවේ. A ලක්ෂයේ දී අල්පෙනෙත්ත තැබීම නුසුදුසුය . ඒ ඇයි ? කියා ඇසුවේ නම් මෙම උත්තරය හරිය. ඇරත් කුඩා දෝලන සඳහා දෝලන කාලය විස්තාරය මත රඳා පවතින්නේ නැත. ඒ අනුව බැලුවොත් යොමු ලක්ෂ්‍යය A ට වම් පසින් තබා වුවද පරීක්ෂණය කළ හැක. නමුත් එමගින් කාල මිනුම් නිරවද්‍යතාවය නම් සුරක්ෂිත කළ නොහැක. බට්ටා එවැනි ලක්ෂ්‍යයක් හරහා pass වන්නේ සෙමෙනි. එවිට අපට විගහට තීරණයක් ගැනීම පහසු නොවේ.

(b). (i) මෙහි නම් කිසිදු ප්‍රශ්නයක් තිබිය නොහැක. දෝෂය දී ඇත. කාලය දී ඇත. එමනිසා ප්‍රතිශත දෝෂය සෙවීමට නොහැකි නම් ඔබ ඉතාම ලැජ්ජා විය යුතුය.

(ii). ප්‍රශ්නයක් ඇති වුනේ (වැඩි පිරිසකට) මෙම කොටසේය. බොහෝ දරුවන් 50.2 , 25 බෙදා එක් දෝලනයක සඳහා කාලය සොයා, 0.1 එම අගයෙන් බෙදා 100 න් ගුණ කොට තිබුණි.

$$\frac{0.1}{50.2/25} \times 100$$

මෙය නිවැරදි නොවේ. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ කාල මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂයය. කාල මිනුම නම් 50.2 s ය. දෝෂය අසන්නේ එහිය. විරාම ඝටිකාව වෙනස් නොකළ නිසා එම අගයේ භාගික දෝෂය

$$\frac{0.1}{50.2} \text{ ය.}$$

මෙම පළඹිලව්ව තවදුරටත් විශ්ලේෂණය කිරීම වටී. දෝලන සංඛ්‍යාව වැඩි කිරීමෙන් දෝලන කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂය අඩු කරගත හැක්කේ කෙසේ ද? මෙය ගණිතමය හා භෞතික යන දෙ අංශයෙන්ම පැහැදිලි කළ හැක.

Scanned by CamScanner

දෝලන කාලාවර්තය T ලෙස ගනිමු. n දෝලන සංඛ්‍යාවක් සඳහා මනින කාලය t ලෙස සලකමු. එවිට $t = nT$ ලෙස t හා T අතර සම්බන්ධතාවය ප්‍රකාශ කළ හැක. දැන් t හි දෝෂය Δt ලෙසද T හි දෝෂය ΔT ලෙසද ගතහොත්,
$\Delta t = n\,\Delta T$ ලෙස ලිවිය හැක. n හි දෝෂයක් අපි නොසලකමු. දෝලන සංඛ්‍යාව නිවැරදිව ගණන් ගන්නේ යැයි අපි උපකල්පනය කරමු. මෙය හරියට ගණන් කර ගැනීමට බැරි නම් එය අපේ දෝෂයකි.
දැන් ඉහත ප්‍රකාශනය t වලින් බෙදන්න.

$$\frac{\Delta t}{t} = \frac{n\Delta T}{t}$$

නමුත් $t = nT$ නිසා $\frac{\Delta t}{t} = \frac{\Delta T}{t}$ ලෙස අපට ලැබේ.

මෙයින් කියැවෙන්නේ කුමක් ද? දෝලන කාලාවර්තයෙහි භාගික දෝෂය (${}^{\Delta T}/_{T}$) t මිනුමෙහි භාගික දෝෂයට (${}^{\Delta t}/_{t}$) සමාන බවයි. අපට අවශ්‍ය වන්නේ ${}^{\Delta T}/_{T}$ හැකි තරම් අඩු කර ගැනීමය. එසේ කිරීමට යම් ${}^{\Delta t}/_{t}$ අවම කරගත යුතුය. ඇත්තටම එකම විරාම ඝටිකාව නිසා $\Delta t = \Delta T$ ද වේ. එබැවින් ${}^{\Delta t}/_{t}$ කුඩාකර ගැනීමට නම් t විශාල විය යුතුය. t විශාල වීමට නම් n විශාල විය යුතුය. ($t = nT$) එමනිසා අවශ්‍ය වන භාගික/ප්‍රතිශත දෝෂය තරමට n හි අගය තෝරා ගත හැකිය.
නැවත ප්‍රශ්නයට යොමුවුවහොත් එක් දෝලනයක් සඳහා පමණක් කාලය මැන්නොත් දෝලන කාලාවර්තයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය 5 % කි. නමුත් දෝලන 25 කට කාලය මැන්නොත් දෝලන කාලාවර්තයෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය 0.2 % දක්වා අඩු වේ. අප මිනුමක් හැටියට T මනිනු නොලැබේ. මනින්නේ යම් දෝලන සංඛ්‍යාවකට අදාළ t ය. ${}^{\Delta t}/_{t}$ සෙවූ විට එමගින් නිතැතින්ම දෝලන කාලාවර්තය T හි භාගික දෝෂය ලැබේ.

ගණිතය අතහැර සිතුවොත් වෙන්නේ මේකය. එක දෝලන කාලයකට කාලාවර්තය මැන්නොත් එම අගයට උපකරණ දෝෂය ආරම්භයේ දී හා අවසානයේ දී බලපායි. නමුත් දෝලන 25 කට කාලය මැනීමේදී උපකරණය දෝෂය බලපාන්නේ ආරම්භක හා අවසාන දෝලනයට පමණි. ඉතිරි දෝලන 23 කට උපකරණ දෝෂය බල නොපායි. ඒවා සැලකෙන්නේ දෝෂ රහිත මිනුමක් හැටියටය. හැබැයි ඉතින් දෝලන සංඛ්‍යාව නිවැරදිව ගණන් කළ යුතුය. එය වැරදුනොත් මේ කරන්නාවූ වැඩේ ඵල රහිත වනු ඇත.

(c). (i), (ii), (iii),
මෙම කොටස් ඉතා සරලය. l වෙනුවට $L + r$ ආදේශ කළ යුතුයි. අනුක්‍රමණයෙන් g ලැබේ. අන්තඃඛණ්ඩයෙන් r ලැබේ. $\pi = 3.1$ ලෙස ගැනීමෙන් ගණනය පහසුවේ. $\pi^2 = 10$ ලෙස ගන්න කියා දුන්නා නම් g නිකම්ම 10 ms^{-2} වේ. එම අගය ප්‍රශ්න පත්‍රය මුදුනේ ද ඇත. එය වැළැක්වීම සඳහා $\pi = 3.1$ ලෙස ගන්න කියා පරීක්ෂකරවරුන් දෙන්ට ඇති.
මෙහිදී දෙමළ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ මුද්‍රණ දෝෂයකින් (T^2 versus L යන්න පරිවර්තනය කොට ඇත්තේ T^2 එදිරියෙන් L ලෙසටය) g හා r වල අවසාන උත්තර නොබලන ලදී. T^2 ඉදිරියෙන් L ඇන්දහොත් අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය යන දෙකම බලාපොරොත්තු වූ අගයයන්ට සමාන නොවේ.
නමුත් ඉංග්‍රීසි හා සිංහල පරිවර්තනයේ ප්‍රශ්නයක් නැත. අන්තඃඛණ්ඩය $\frac{4\pi^2}{g}r$ ලෙස හඳුනාගැනීම හෝ r සෙවීම සඳහා අන්තඃඛණ්ඩය. අනුක්‍රමණයෙන් බෙදිය හැක.

(d). මෙහි උත්තරය බොහෝ අයගේ නිවැරදි වුවත් පැහැදිලි කිරීම අසම්පූර්ණ/වැරදි නිසා ලකුණු අහිමි විය. බොහෝ අය ලියා තිබුනේ ලී බට්ටාගේ ''ස්කන්ධය අඩුයි '' එ නිසා එය ඉක්මනට නතර වේ කියාය. ප්‍රමාණ සමාන නිසා ලී බට්ටා ලෝහ වට්ටාට වඩා ස්කන්ධයෙන් අඩුවන බව ඕනෑම කෙනෙක් දනී. මා සෑම විටම සඳහන් කරන පරිදි මෙවැනි ''බාල'' උත්තර කිසිවිටක ඉදිරිපත් නොකළ යුතුය. ඇරත් මෙය රේඛීය චලිතයක් නොවේ. එමනිසා වඩා ගැලපෙන උත්තර වන්නේ ලී බට්ටාගේ භ්‍රමණ අවස්ථිතිය හෝ අවස්ථිති ඝූර්ණය අඩු බව ප්‍රකාශ කිරීමය.

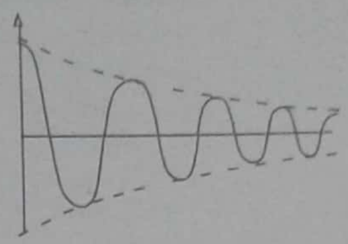
නැත්තම් ඊළඟ උත්තරවල දී ඇති පරිදි ශක්තිය භාවිතයෙන් ද පහසුවෙන් උත්තරය සැපයිය හැක. ලී බට්ටා යම් උසකට ඇද අතහැරිය විට එහි ගබඩාවන ආරම්භක විභව ශක්තිය (mgh) ලෝහ බට්ටාට වඩා අඩුය. එමනිසා එය හානි වීමට යන්නේ අඩු කාලයකි. බට්ටා දෙකේම අරයයන් සමාන නිසා දී ඇති වේගයක් සඳහා වාත රෝධක බලය එකමය. සමහර දරුවන් ලියා තිබුනේ දෝලන කාලාවර්තයට ස්කන්ධය m බල නොපාන නිසා දෙකම එකම වේලාවකට පසුව නිශ්චලතාවයෙට පත්වන බවයි. $T = 2\pi\sqrt{l/g}$ සත්‍ය වන්නේ වාත ප්‍රතිරෝධී බල නොසලකා හැරිය විට අවලම්බයක කුඩා දෝලන සඳහායි. ප්‍රතිරෝධ බල ඇත්නම් කෝණික සංඛ්‍යාතය $\omega = \sqrt{g/l}$ මගින් නොලැබේ. එමනිසා ඉහත ප්‍රකාශය නිවැරදි නොවේ.

අවශ්‍ය නොවූවත් දැන ගැනීමට කැමති ළමයින්ට සමීකරණය හා විස්තාරය ක්‍රමයෙන් [illegible] අවශ්‍ය නොවූවත් [illegible] පෙන්වා ඇත.

Scanned by CamScanner

විස්තාරය කාලය සමඟ අඩුවන්නේ $A = A_0 e^{-\gamma t/2I}$ ලෙසටය. γ යනු රෝධක බලය $F = \gamma v$ හි නියතයයි. v = වේගය. බට්ටාගේ අරය γ හි අන්තර්ගතව ඇත. I යනු අවස්ථිති ඝූර්ණයයි. මෙය මගින් ද I අඩුවන විට විස්තාරය ඉක්මනට බහින බව පෙනේ I අඩුවන විට $\gamma / _{2I}$ වැඩිවේ. එවිට $e^{-\gamma t/2I}$ හි අගය අඩුවේ.

($\frac{1}{e^{\gamma t/2I}}$ අඩුවේ. $e^{\gamma t/2I}$ වැඩිවේ.)



- බෝගසක කොළ දෙස බලා සිටින විට මට සරළ අවලම්බ මතක් විය. වෙනත් ගස්වල කොළවලට වඩා බෝ කොළවල නැට්ට දිගය. සිහින්ය. නැට්ටේ කෙළවර ඇති බෝ කොළයේ හැඩය ද සරළ අවලම්බයක බට්ටා වැනිය. යට කෙළවර සිහින්ය. බෝ කොළ සුළඟට ලයාන්විතව සිලි සිලි ගා වැනෙන්නේ ඒවා සරල අවලම්බ හැටියට නිර්මාණය වී ඇති නිසායැයි මට හැඟේ.
අවලම්බයක බට්ටා කෙළවර සිහින්ව තනා ඇත්තේ යොමු ලක්ෂ්‍යය එයට ඉතා නිවැරදිව එල්ල කළ හැකි බැවිනි.

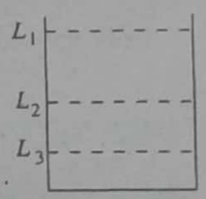
---

2. ශිෂ්‍යයකුට සිසිලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා ඔහු ජලයේ සහ ද්‍රවයේ සිසිලන වක්‍ර වෙන වෙනම ලබා ගැනීමට සැලසුම් කරයි. පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය සියලු ම උපකරණ සපයා ඇත.

(*a*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී සමාන ජල සහ ද්‍රව පරිමා භාවිත කිරීම වැදගත් වේ. මෙයට හේතුව දෙන්න.

එකම සිසිලන තත්වයන් පවත්වා ගැනීමට *හෝ* අවස්ථා දෙකේදීම කැලරිමීටරයේ <u>නිරාවරණය</u> වූ පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය එකම වීම සඳහා *හෝ* අවස්ථා දෙකේදීම තාප හානි වීමේ <u>සීඝ්‍රතා</u> එකම වීමට —————— (01)

(*b*) කැලරිමීටරයේ ලකුණු කරන ලද වෙනස් මට්ටම් තුනක් රූපයේ දක්වා ඇත.



(i) පරීක්ෂණයේ දී වඩා නිරවද්‍ය ප්‍රතිඵලයක් ලබාගැනීම සඳහා මෙම මට්ටම් තුන අතුරෙන් කුමන මට්ටම දක්වා ශිෂ්‍යයා විසින් ජලය/ද්‍රවය පිරවිය යුතු ද?

L_1 —————— (01)

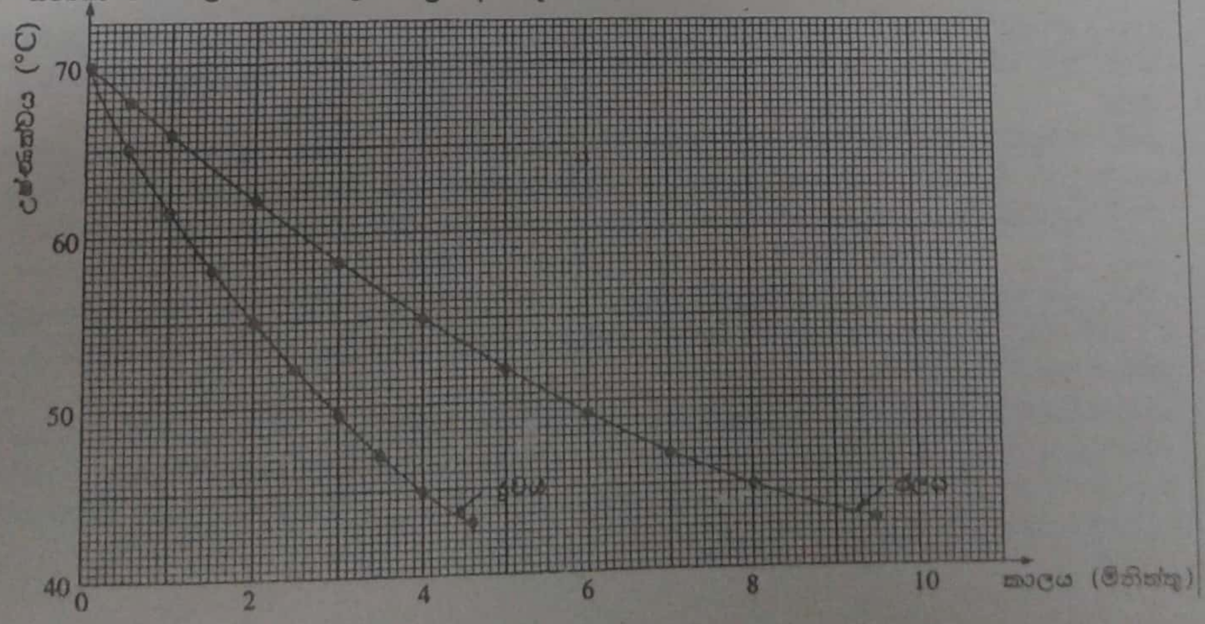
(ii) ඉහත (*b*) (i) හි ඔබගේ පිළිතුර සඳහා හේතුව දෙන්න.

කැලරි මීටරයේ උෂ්ණත්වය ඕනෑම ස්ථානයක එකම/ඒකාකාර අගයක් ගැනීමට
හෝ කැලරි මීටරයේ නිරාවරණය වූ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය අවම කිරීමට
හෝ කැලරි මීටරයේ නිරාවරණය වූ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයෙන් සිදු වන තාප හානිය අවම කිරීමට
හෝ ද්‍රවයේ/ජලයේ තාප ධාරිතවය කැලරි මීටරයේ තාප ධාරිතාවයට වඩා වැඩි කිරීමට —————— (01)

(*c*) ජලය තුළ හෝ ද්‍රවය තුළ හෝ ගිල්වා ඇති උෂ්ණත්වමානයෙන් කැලරිමීටර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කියවේ යැයි නිශ්චිත කර ගැනීම සඳහා ශිෂ්‍යයා විසින් අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක පියවර කුමක් ද?

ද්‍රවය/ජලය හොඳින් <u>මන්ථනය</u> කිරීම —————— (01)

(*d*) ශිෂ්‍යයා විසින් ලබාගත් සිසිලන වක්‍ර දෙක රූපයේ දක්වේ.



Scanned by CamScanner

පරීක්ෂණයේ අනෙකුත් දත්ත ද පහත දක්වා ඇත.

කැලරිමීටරය සහ මන්ථයේ තාප ධාරිතාව $= 112\ J\ K^{-1}$

ජලයේ ස්කන්ධය $= 0.2\ kg$

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

ද්‍රවයේ ස්කන්ධය $= 0.172\ kg$

(i) 55 °C සිට 45 °C දක්වා සිසිල් වීමේ දී ජලය සහිත කැලරිමීටරයේ තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවේ සාමාන්‍ය අගය කුමක් ද?

$(112 + 0.2 \times 4 \times 10^3)\dfrac{(55-45)}{4 \times 60}$ —— (01) $= 38\ W$ —— (01)

{ හෝ $(112 + 0.2 \times 4 \times 10^3)\dfrac{(55-45)}{4}$ —— (01)

$= 2280\ J/min$ (නිවැරදි ඒකකය සමග) (01) }

(ii) ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

$(112 + 0.172 \times s)\dfrac{(55-45)}{2 \times 60} = 38$ —— (02)

තාප හානි වීමේ සීඝ්‍රතා සමාන කිරීමට —— 01 නිවැරදි ආදේශ කිරීමට —— 01}

{ හෝ $(112 + 0.172 \times s)\dfrac{(55-45)}{2} = 2280$

හෝ $(112 + 0.172 \times s)\dfrac{(55-45)}{2} = (112 + 0.2 \times 4 \times 10^3)\dfrac{(55-45)}{4}$ } $s = 2 \times 10^3\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ —— (01)

(*e*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී කැලරිමීටරය වෙනුවට වීදුරු භාජනයක් භාවිත කිරීම යෝග්‍ය නො වන්නේ ඇයි?

එවිට භාජනයේ පිටත පෘෂ්ඨය සහ භාජනය තුළ ඇති ද්‍රවය/ජලය අතර සැලකිය යුතු උෂ්ණත්ව වෙනසක් ඇති වේ.
හෝ භාජනයේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය ඒකාකාර නොවීම
හෝ වීදුරු හොඳ තාප සන්නායකයක් නොවීම —— (01)

ව්‍යුහගත රචනා - 02 විවරණය

02. මෙම ප්‍රශ්නය අසා ඇත්තේ ජනප්‍රිය කී වෙනි වතාවටද ? (b) කොටස හැර ඉතිරි සියල්ල පෙර පරීක්ෂා කොට ඇත. ඇරත් මෙම ප්‍රශ්නය, වර්ණාවලිමානය හා ධාරා තුලාව එනවා කියා බොහෝ අය අනාවැකි පළ කොට තිබුණි. බොහෝ පාසැල් වල අවසාන පරීක්ෂණවලද මෙයට අදාල ප්‍රශ්න තිබුණි. සමහර භෞතික විද්‍යා ගුරුවරු විභාගයෙන් පසුව ''අපි කිව්වා ඒවා ආවා '' කියා උදම් ද ඇනුහ. මට ඇත්තේ ඉතා සරල ප්‍රශ්නයකි. කෝ ලකුණු කියාය. මෙච්චර කරලත් ළමයින්ට ලකුණු නැත්තේ ඇයි?

(a). මෙම ලකුණු ගන්න බැරි නම් ඔහු/ඇය පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍ර කර ඇති දරුවෙකු නොවේ. එහෙත් තවමත් පහත දක්වා ඇති වැරදි උත්තර ලියන ළමයින් ඇත.

''භෞතික තත්ව සමාන කිරීමට '' හෝ ''සමාන භෞතික තත්වයන් ඇති කිරීමට'' භෞතික තත්වයන් යන්නෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක් ද ? උෂ්ණත්වය, පීඩනය යනාදීදේ ද ? අවස්ථා දෙකෙහි කාලය සමග උෂ්ණත්ව විචලනය එකම නොවේ. විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව අඩු එකේ උෂ්ණත්වය ඉක්මනට බහී.

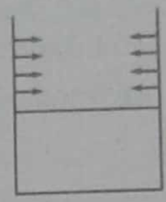
සමාන සිසිලන තත්වයන් පවත්වා ගැනීම යන්න ඉතාම හොඳ උත්තරයයි. සමාන සිසිලන තත්ත්ව ඇතිනම් කැලරිමීටරයේ වාතයට නිරාවරණය වන පෘෂ්ඨ වර්ගඵල සමාන විය යුතුය. පරිසර තත්ත්වද එකම විය යුතුය.
තවත් සමහර ළමයි ''තාපය හානිවීම සමාන කිරීමට '' කියා ලියා තිබුහ. තාපය හානිවීම සමාන නොවේ. සමාන වන්නේ තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතායි. ජලයේ හා ද්‍රවයේ ස්කන්ධ වෙනස් නිසාත් විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා එකම නොවන නිසාත් ජලයේ හා ද්‍රවයේ අඩංගු තාප ප්‍රමාණ එකම වීමට නොහැකිය.

(b). මෙහිදී බොහෝ ළමයි. සඳහන් කොට ඇත්තේ L_2 මට්ටමය. කැලරිමීටරයත් $^2/_3$ පමණ ජලය පිරවිය යුත්තේ අයිස් හි විලයනයේ ගුප්ත තාපය සොයන පරීක්ෂණයේ දීය. මෙහිදී අයිස් දියවීම නිසාද ජල මට්ටම නගී.
සිසිලන නියමයට අදාළ පරීක්ෂණයකදී ජලය / ද්‍රවය පිරවිය යුත්තේ කැලරිමීටරයේ මුදුනෙන් සෙන්ටිමීටරයක් පමණ වන තෙක්ය. මේ පිළිබඳ මහාචාර්ය සී. දහනායක විසින් රචිත ප්‍රායෝගික භෞතික විද්‍යාව ග්‍රන්ථයේ ද සඳහන් කොට ඇත. දී ඇති රූපයේ නම් cm ගණනින් මැනිය නොහැක. නමුත් මෙයින් ගම්‍ය වන්නේ හැකි තරම් උසට ජලය /ද්‍රවය පිරවිය යුතු බවයි.

Scanned by CamScanner

තාපය හානිවන්නේ කැලරිමීටර පාෂ්ඨයෙන්ය. එමනිසා හරි නම් උෂ්ණත්වය මැනිය යුත්තේ ද පාෂ්ඨයේය. එය කළ නොහැකි නිසා ජලයේ /ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වය මනිමු. එමනිසා ජලයේ /ද්‍රවයේ හා කැලරිමීටර පාෂ්ඨයේ උෂ්ණත්ව අතර වෙනසක් තිබිය නොහැක. මෙය (c) කොටසේ දී සඳහන් කොට ඇත. L_2 වැනි මට්ටමකට ජලය /ද්‍රවය ඇත්නම් කැලරිමීටර පාෂ්ඨය පුරාම ඒකාකාර උෂ්ණත්වයක් පැවතීමේ හැකියාව අඩුය. කැලරිමීටර පාෂ්ඨයෙන් හරි අඩක් ද්‍රවයේ ද ඉතිරි අඩ ඇත්තේ ද්‍රවය නොමැතිවය.

ඒ එක්කම ද්‍රවය පිරී ඇත්තේ අඩුවෙන් නම් කැලරිමීටර පාෂ්ඨයේ අතුළතින් නිරාවරණය වී ඇති වර්ගඵලය වැඩිය. එවිට එම ඇතුලත පාෂ්ඨයෙන් ද තාප හානිවීමේ ප්‍රවනතාවක් ඇති වේ. එය හැකිතරම් වැලැක්විය යුතුය.



අනෙක් වැදගත්ම කරුණ වන්නේ අප දමන ජලයේ හෝ ද්‍රවයේ තාප ධාරිතාවට වඩා කැලරිමීටරයේ තාප ධාරිතාව වැඩි වුවහොත් අප අඳින උෂ්ණත්ව - කාල වක්‍ර දෙකේ පැහැදිලි වෙනසක් දකින්නට නොලැබේ. එවිට අවස්ථා දෙකෙහිදීම තාපය හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවලට ප්‍රධාන වශයෙන් දායක වන්නේ කැලරිමීටරය මිස ජලය හෝ ද්‍රවය නොවේ. ගණිතමය වශයෙන් බැලුවත් (W + ms) පදයේ W, ms පදයට වඩා වැඩි වුවහොත් අවස්ථා දෙකෙදී සැලකිය යුතු වෙනසක් සිදු නොවේ. එසේ වුවහොත් පරීක්ෂණය මුලුමනින්ම අසාර්ථක වේ.

එබැවින් මෙවැනි පරීක්ෂණයක දී හැකි තරම් කැලරිමීටරය පිරවීම හොඳය. බොහෝ දරුවන් L_1 තෝරාගෙන නැත්තේ ද්‍රවය කලතන විට එය ඉහිරී යයි කියා සිතාය. මෙවැනි පරීක්ෂණයක දී ද්‍රවය කලතන්නේ කඩේ තේ ගහනවා වගේ නොවේය. සෙමෙන් මන්ථය ඉහළ පහළ ගෙනයෑමෙනි. ඇරත් මෙහි ඇඳ නැති වුනත් පරීක්ෂණය කරන විට කැලරිමීටරය පියනකින් වසනු ලැබේ. ඇත්තටම මුළු කැලරිමීටරය යනු මන්ථය හා පියනත් සමග ඇති කැලරිමීටර බඳුනයි. පියන සාදා ඇත්තේ ද එකම ලෝහයකිනි. (තඹ) කැලරිමීටරයේ තාප ධාරිතාව ට පියනත් මන්ථයත් අන්තර්ගතය. එමනිසා පියනෙනුත් තාපය හානි වීම ප්‍රශ්නයක් නැත. වැලැක්විය යුත්තේ සන්නයනයෙන් සිදුවන තාප හානියයි. එමනිසාය කැලරිමීටරය කිරල කැබලි වැනි පරිවාරක ආධාරක මත තබන්නේ.
සමහර දරුවන් නිවැරදිව L_1 තෝරාගෙන තිබුනත් එයට නිවැරදිව හේතු දක්වා නොතිබුණි. '' L_1 තෝරාගත් විට සන්නයනයෙන් වන තාප හානිය අඩුය''. '' ඉහළ පාෂ්ඨයෙන් තාප හානිය අවම කිරීමට '' ආදී කිසිදු සම්බන්ධයක් නැති උත්තර සපයා තිබුණි.

(c). මෙය වෙනදාට අසන්නේ අනික් පැත්තටය. ජලය හා ද්‍රවය හොඳින් කලතන්නේ ඇයි දැයි කියා ඇසීම සමාන්‍ය සිරිතයි. මෙවර හේතු ව දී කරන්නේ කුමක්ද කියා අසයි. හොඳින් කැලතීම හැර වෙන මොකක්ද?

(d). (i). මෙවැනි ප්‍රශ්නයක මේ ආකාරයේ ගණනයක් නිතැතින්ම පරීක්ෂා කෙරේ. උෂ්ණත්ව දෙකදී ඇත. අසන්නේ තාප හානිවීමේ සීඝ්‍රතාවයේ සාමාන්‍ය අගයයි. 55 ^{0}C සිට 45 ^{0}C දක්වා උෂ්ණත්වය අඩු වීමට ගතවන කාලය (ජලයේ) ප්‍රස්තාරය බලා සොයාගත යුතුය. 55 ^{0}C උෂ්ණත්වය ලැබෙන්නේ හරියටම මිනි. 4 දීය. 45 ^{0}C වන්නේ මිනි. 8 දීය. හැමවිටම මෙම ලක්ෂ්‍යයන් ලස්සනට ජාලයේ කැපෙන තැනකට දෙයි. ඉතින් මෙය නිරීක්ෂණය කරන්න බැරි ඇයි ? කාල අන්තරය මිනි. 4 කි. $112 + 0.2 \times 4 \times 10^3$ මගින් පද්ධතියේ මුළු තාප ධාරිතාව ලැබේ. එය උෂ්ණත්වය පහත වැටීමේ මධ්‍යන සීඝ්‍රතාවයෙන් ගුණ කළවිට අවශ්‍ය පිළිතුර ලැබේ.

සමහර දරුවන් මිනිත්තු තත්පර කොට නොතිබුණි. එයට වරදක් නැත. නමුත් එසේ කළේ නම් අදාළ නිවැරදි ඒකකය (J min^{-1}) ලිවිය යුතුය.

(ii). දැන් නැවත ද්‍රවය සඳහාද අදාළ කාල අන්තරය ලබාගත යුතුය. (55 ^{0}C → 2 min , 45 ^{0}C → 4 min) වෙනස 2 min ය. ඊළඟට තාපය හානිවීමේ සාමාන්‍යය සීඝ්‍රතා දෙක සමාන කළ හැක. (නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමයෙන්)
(i) කොටසේ ලබාගත් 38 W ට හෝ මිනිත්තු තත්පර බවට හැරවිවේ නැත්තම් 2280 ට හෝ ප්‍රකාශන දෙක එකිනෙකට සමාන කිරීමෙන් ද්‍රවයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව සෙවිය හැක. ප්‍රකාශන සමාන කළහොත් 55 - 45 = 10 දෙපැත්තෙන්ම කැපී යයි. සියල්ල ලස්සනට සුලු වේ.

(e). මෙයද පෙර අසා ඇත. 1990- ව්‍යුහගත -2 . දිය හැකි සියළුම උත්තර පටිපාටියේ දී ඇත. මේ සමහර ළමයින් ගේ (Past Papers වලට තනියම පිළිතුරු නොලියන උදේ සිටන් රෑ වෙනතුරු පන්තිවලට ගොස් අහගෙන සිට ගෙදර ගිහින් නිදා ගන්න) උත්තරය.

Scanned by CamScanner

''විදුරු වලින් තාපය හොඳින් හානි නොවේ.'' ''විදුරු ඔප දමා ඇති නිසා තාපහානිය අඩුය.'' ''කැලරි මීටරයේ පිටත පෘෂ්ඨය විදුරු භාජනයේ පිටත පෘෂ්ඨයට වඩා ඔප දමා ඇත.''

ඔප දැමීමක් සම්බන්ධ කථාව කිසිදු අදාළත්වයක් නැත. ඔප දැමීමක් නැතත් අවස්ථා දෙකේදී පෘෂ්ඨවල ස්වභාවය වෙනස් නොවීම පැවතීමය පරීක්ෂණයට අදාල වන්නේ. විදුරු හොඳ තාප සන්නායකයක් නොවන නිසා විදුරු පිටත පෘෂ්ඨයේ හා ඇතුලත පෘෂ්ඨයේ යම් උෂ්ණත්ව වෙනසක් තිබේ. ලෝහයක් නම් මෙම උෂ්ණත්ව දෙක එකම හා වගේ සමානය.

මෙම ප්‍රශ්නයට 10 න් 8 ක් වත් ගන්න බැරි නම් ඔබ භෞතික විද්‍යාව ඉගෙන ගන්නේ ඇයි ?

---

3. සෝඩියම්වලින් විමෝචනය වන ආලෝකය සඳහා විදුරුවල වර්තන අංකය (n) නිර්ණය කිරීමට වර්ණාවලිමානයක්, සෝඩියම් පහනක්/දැල්ලක් සහ විදුරු ප්‍රිස්මයක් සපයා ඇත. මිනුම් ලබා ගැනීමට ප්‍රථම වර්ණාවලිමානයේ යම් සීරුමාරු කිරීම් සිදු කිරීමට තිබේ.

(*a*) වර්ණාවලිමානයේ කොටස් දෙකක් එහි කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් අක්ෂයක් වටා අනෙකුත් කොටස්වලින් ස්වායත්තව භ්‍රමණය කළ හැකි ය. එම කොටස් දෙක ලැයිස්තු ගත කරන්න.

(1) ....දුරේක්ෂය...

(2) ....ප්‍රිස්ම මේසය ....(දෙකම නිවැරදි නම්)..... ———————————— (01)

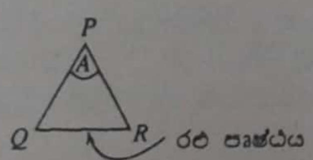
(*b*) දුර පිහිටි වස්තුවක් නාභිගත කිරීම මගින් වර්ණාවලිමානයේ දුරේක්ෂය සමාන්තර ආලෝකය සඳහා සීරුමාරු කර ඇත. ශිෂ්‍යයෙක් දුරේක්ෂය තුළින් නිරීක්ෂණය කරන විට පෙනෙන වස්තුවෙහි ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු ද? යටිකුරු ද?

යටිකුරු වේ ———————————— (01)

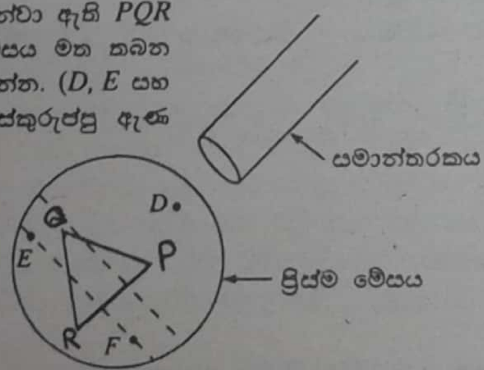
(*c*) මෙම පරීක්ෂණයේ දී එක් ශිෂ්‍යයකු විසින් උපනෙත, දුරේක්ෂය සහ සමාන්තරකය සමාන්තර ආලෝකය සඳහා සීරුමාරු කරන ලදී. ස්වකීය අවිදුර ලක්ෂ්‍යය පළමු ශිෂ්‍යයාගෙන් වෙනස් වූ දෙවැනි ශිෂ්‍යයෙක් පරීක්ෂණය ඉදිරියට කරගෙන යා යුතුව ඇත. දෙවන ශිෂ්‍යයාට නැවත කිරීමට ඇති එකම සීරුමාරු කිරීම කුමක් ද?

උපනෙත ———————————— (01)

(*d*) ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා (a) රූපයෙහි පෙන්වා ඇති PQR ප්‍රිස්මය ලබා දී ඇත. ඔබ විසින් ප්‍රිස්මය, ප්‍රිස්ම මේසය මත තබන අයුරු (b) රූපයෙහි අඳින්න. P, Q සහ R ලකුණු කරන්න. (D, E සහ F යනු ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා ඇති ඉස්කුරුප්පු ඇණ තුනයි.)



රූපය (a)

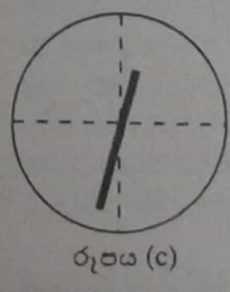


රූපය (b)

———————————— (01)

(ප්‍රිස්මය ප්‍රිස්ම මේසය මත ඇඳ තිබිය යුත්තේ PQ හෝ PR දාරය කඩ ඉරට ලම්භකව ය. නැතිනම් DE හෝ DF ඉරි වලට ලම්භකව ය.)

(*e*) දුරේක්ෂය තුළින් පෙනෙන පරිදි හරස් කම්බි (කඩ ඉරි) සහ ප්‍රිස්මයේ එක් පෘෂ්ඨයකින් පරාවර්තනය වූ ආලෝකයෙන් සෑදුණු දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය (ඝන රේඛාව) (c) රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. සැකසුම හා සම්බන්ධ දෝෂ දෙකක් එයින් පෙන්නුම් කරයි. ඒවා හඳුන්වන්න.


රූපය (c)

ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් නොවීමෙන්

දික් සිදුර සෘජුව (සිරස්ව) නොපිහිටීමෙන් හෝ දික් සිදුර හරි ආකාරව සීරුමාරු නොකිරීමෙන්

(3) දික් සිදුර පමණට වඩා පළල් වීමෙන්

ඕනෑම 2කට ———————————— (02)

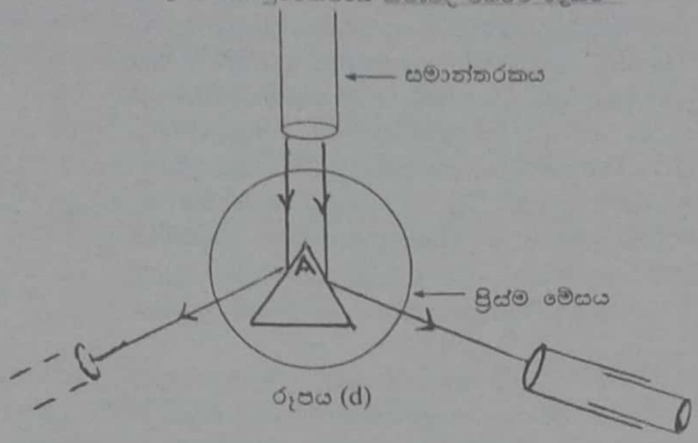
ඕනෑම 1කට ———————————— (01)

Scanned by CamScanner

(*f*) ප්‍රිස්ම කෝණය *A* සෙවීම සඳහා මෙම පරීක්ෂණයේ දී මිනුම් දෙකක් ලබා ගත යුතුව ඇත.

(i) මෙම මිනුම් දෙක ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රිස්මයෙහි නිවැරදි පිහිටීම සහ දුරේක්ෂයෙහි පිහිටුම් දෙක (d) රූපයෙහි අඳින්න.

ප්‍රිස්මය නිවැරදි ස්ථානයේ ඇඳීමට සහ දුරේක්ෂයේ නිවැරදි පිහිටීම් දෙකට ______ (01)



රූපය (d)

සටහන : ප්‍රිස්ම කෝණය A සමාන්තරකය දෙසට යොමු වී තිබිය යුතුය.
: කිරණ ඇඳීම අනිවාර්ය නොවේ

(ii) මෙම මිනුම් දෙක සඳහා පරිමාණයේ කියවීම් 197°6′ සහ 72°52′ වේ. මිනුම් ලබාගැනීමේ දී පරිමාණය එහි 360° සලකුණ හරහා ගමන් කළේ නැත. ප්‍රිස්ම කෝණය ගණනය කරන්න.

$$\text{ප්‍රිස්ම කෝණය} = \frac{197^0 6' - 72^0 52'}{2}$$

$$A = 62^0 7'$$ ______ (01)

(*g*) සෝඩියම් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය සඳහා අවම අපගමන කෝණය නිර්ණය කිරීමට මිනුම් ගැනීමේ දී සෝඩියම් පහනක් වෙනුවට සුදු ආලෝක ප්‍රභවයක් භාවිත කළ හැකි යැයි එක් සිසුවෙක් තර්ක කරයි. මෙය නිවැරදි ද? හේතු දෙන්න.

නිවැරදි නොවේ.
සුදු අලෝකයේ සංතත වර්ණාවලියේ (කලාප වර්ණාවලියේ) අඩංගු කහ කලාපයෙන් සෝඩියම් වර්ණාවලි රේඛාව/තරංග ආයාමය පිහිටි ස්ථානය නිශ්චය කර ගත නොහැක.
නිවැරදි හේතුවට ______ (01)

(*h*) ප්‍රිස්ම කෝණය *A* ද සෝඩියම් ආලෝකය සඳහා අවම අපගමනය කෝණය *D* ද නම් වර්තන අංකය *n* සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

$$n = \frac{\sin \frac{A+D}{2}}{\sin \frac{A}{2}}$$ ______ (01)

<u>*ව්‍යුහගත රචනා - 03 විවරණය*</u>

03. වර්ණාවලීමානය පිළිබඳ ප්‍රශ්න බොහෝ විට අසා ඇත. නමුත් මෙවර අසා ඇති බොහෝ ප්‍රශ්න වෙනස්ය. ගතානුගතිකත්වයෙන් තොරය. ළමයි එතරම් ලකුණු නොගත්තේ ද මේ නිසා වෙන්නැති.

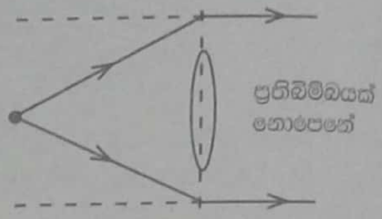
(a). මෙයට සමාන්තරකය (කොලිමේටරය) හා දුරේක්ෂය ලියපු ළමයි බොහෝ සිටිය හ. සමාන්තරකය අචලය. ස්වායත්තව කරකැවිය හැක්කේ දුරේක්ෂය හා ප්‍රිස්ම මේසයයි. දුරේක්ෂය නම් කරකවන්න පුලුවන් බව හැමෝම දනී. නමුත් සමහර දරුවන් ප්‍රිස්ම මේසය කරකවන්න පුලුවන් කියා දැනගෙන සිටියේ නැත. කිසිදු වර්ණාවලීමානයක සමාන්තරකය කැරකැවිය නොහැක. තුනම කරකැවෙන්න හදන එකේ තේරුමක් ද නැත. දෙකක් එකිනෙකට ස්වායත්තව කරකවන්න හැදුවාම හොඳටම ඇතිය.

(b) මෙයට නම් හැමෝම නිවැරදි උත්තරය ලියා තිබුණි.

Scanned by CamScanner

(c). මෙයට නිවැරදි උත්තරය උපනෙත බව ප්‍රශ්නයෙන් ද ඉඟි කරයි. මෙහිදී හැමෝගෙම වාගේ වැරදි අදහසක් පවතී. වර්ණාවලිමානය දැනටමත් සමාන්තර ආලෝකය සඳහා සීරුමාරු කර ඇති බැවින් අවසාන ප්‍රතිබිම්බය හරස්කම්බි මත සෑදෙයි. බොහෝ දෙනෙක් සිතන්නේ උපනෙත් කාචයේ නාභිය දුර පිහිටන තලයේ හරස්කම්බි පිහිටා ඇති බවයි. හරස්කම්බි පැහැදිලිව පෙනෙනතෙක් උපනෙත් කාචය නාභිගත කරන්න කියලා අපි ප්‍රකාශ කරමු. මෙහිදී නාභිගත යන වචනයෙන් වැරදි වැටහීමක් බොහෝ අය තුළ ඇති වේ. ඇත්තටම හරස්කම්බි හරියටම කාචයේ නාභි තලයේ ඇත්නම් හරස් කම්බි අපට නොපෙනේ. කාචයක නාභියේ වස්තුවක් තබා අනෙක් පැත්තෙන් බැලූ විට වස්තුව පෙනේද ?

ප්‍රතිබිම්බයක් ඉදිරියේ පෙනෙන්නට ඕනෑ නම් හරස් කම්බි නාභිය හා කාචය අතර පිහිටිය යුතුය. මෙහිදී හරස් කම්බි පැහැදිලිව පෙනෙන්නට උපනෙත සකසනවා කියා කියන්නේ හරස්කම්බිවල ප්‍රතිබිම්බය ඇසට විඩාවක් නොදැනෙන පරිදි ඇසේ සිට 0.5 m - 1 m ඉදිරියෙන් පිහිටුවීමය. කිසි විටකත් නාභිගත කිරීම (Focus) යන්නෙන් හරස්කම්බි නාභියේ පිහිටුවීම අදහස් නොකෙරේ. focus කිරීම යන්නෙන් අදහස් වන්නේ ප්‍රතිබිම්බය පැහැදිලිව නිරීක්ෂණය වන පරිදි අවශ්‍ය දුරවල් සැකසීමය.



කිරණ සටහන් අඳින විට හරස්කම්බි නාභියේ තබා උපනෙත හරහා ඇසට සමාන්තර ආලෝක කිරණ ලැබෙන සේ සැලකීම සාමාන්‍ය සිරිතය. නමුත් මෙය සීමාකාරී අවස්ථාවකි. ප්‍රායෝගිකව මෙම අවස්ථාවෙන් වැඩක් නැත. එමනිසා උපනෙත තුළින් බලා උපනෙත සකසන්නේ, පෙර සඳහන් කළ පරිදි ඇසට විඩාවක් නොදැනෙන පරිදි හරස්කම්බිවල ප්‍රතිබිම්බයක් ඇසේ සිට 1 m පමණ දුරකින් සාදා ගැනීමටය.

දෙවන ළමයාගේ අවිදුර ලක්ෂ්‍යය 1 m කට වඩා ඈතින් නොමැති නම් නැවතත් උපනෙත සැකසීමක් අවශ්‍ය ද නැත. නමුත් ප්‍රශ්නයේ පැහැදිලිවම යම් සීරුමාරුවක් කළයුතු බව හඟවන නිසා උත්තරය සඳහා උපනෙත හැර වෙන උත්තරයක් නැත. එයින් ගම්‍ය වන්නේ දෙවන ශිෂ්‍යයාගේ අවිදුර ලක්ෂ්‍යය පිහිටන්නේ ටිකක් ඈතින් බවයි.

(d). ප්‍රිස්මය තැබිය යුතු ආකාරය රූපයේ පෙන්වා ඇත. ප්‍රිස්මය ප්‍රිස්ම මේසයේ මැදට වන්නට ද, එහි ශීර්ෂය ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රයේ සිට සමාන්තරකය පැත්තට ස්වල්ප දුරකින් වන්නට හා එක් වර්තන පෘෂ්ඨයක් E හා F යා කරන තිත් ඉරට ලම්බක වනසේද තැබිය යුතුය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ එපමණය.

ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම සඳහා ගත යුතු ක්‍රියා පිළිවෙල අසන්නේ නැත. ප්‍රිස්මයේ මුහුණත් දෙකෙන් සම සමව ආලෝකය පරාවර්තනය විය යුතුය. ඒ නිසාය ප්‍රිස්මය මැදට වන්නට තබන්නේ. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇඳි රූපයේ නම් බැලූ බැල්මට එය සිදුනොවේ. ප්‍රිස්මය පෙන්වා ඇති අයුරින් තබා ප්‍රිස්ම මේසය අවශ්‍ය තරමට වාමාවර්තව කරකැවීමෙන් ඉහත සමමිතික අවස්ථාව ලබාගත හැක.

ඊළඟට PR මුහුණතෙන් පරාවර්තිත කදම්බය දුරේක්ෂයට ලැබෙන පරිදි දුරේක්ෂය හරවන්න. දුරේක්ෂය තුළින් පෙනෙන දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය තිරස් හරස් කම්බිය දෙපස සමමිතිකව පිහිටන පරිදි E (හෝ F හෝ) ඉස්කුරුප්පු සකසන්න.

ඉන් පසු ප්‍රිස්මයේ PQ මුහුණතෙන් පරාවර්තිත කදම්බය දෙසද එලෙසම දුරේක්ෂය තුළින් බලමින් ප්‍රතිබිම්බය පෙරසේම දර්ශන ක්ෂේත්‍රයේ සමව පිහිටන පරිදි D සකසන්න.

දැන් ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් (සංතලනය - level) වී ඇත. ප්‍රිස්ම මේසය තිරස් කිරීම යන්න සුදුසු තාක්ෂණික වචනය නොවේ. මට්ටම් කිරීම යනු ප්‍රිස්ම මේසයේ තලය සමාන්තරකයේ හා දුරේක්ෂයේ අක්ෂවලට ලම්බක තලයට ගෙන ඒමයි. එය අනිවාර්යයෙන් තිරස් විය යුතු නැත.

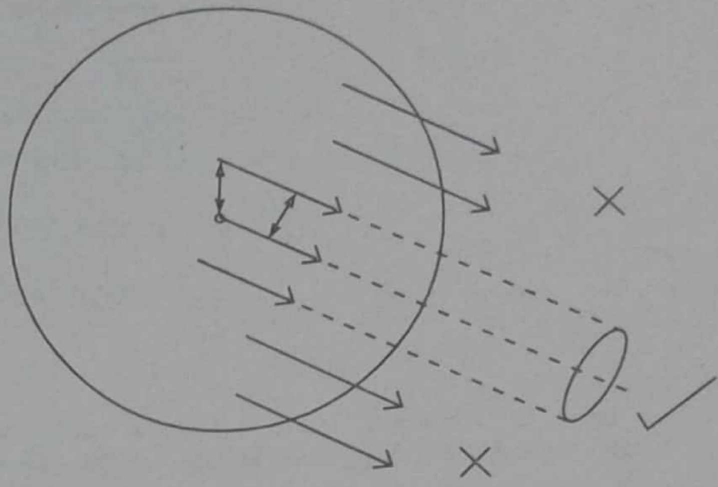
(e). පැහැදිලිවම ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් නැත. මේ සඳහා දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය සමමිතික නොවේ කියා ලිව්වාම මෙම උත්තරය බාරගත නොහැක. ප්‍රකාශය ඇත්තය. ඒ ඔබ දකින නිරීක්ෂණය කරන දේය. ප්‍රශ්නයේ අසා ඇත්තේ සැකසුම හා සම්බන්ධ දෝෂ දෙකක් ලියන්න කියාය. ප්‍රතිබිම්බය සමමිතික නොවීමට අදාළ සැකසුමේ දෝෂය නම් ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් නොවීමයි. ''ප්‍රතිබිම්බය සමමිතික නැත'' ''ප්‍රතිබිම්බය තිරස් කම්බිය වටා සමසමව නැත '' ආදී ප්‍රකාශන මේ රූපය දිහා බලලා භෞතික විද්‍යාව නොදන්නා ඕනෑම කෙනෙකුට ප්‍රකාශ කළ හැක. තවද '' ප්‍රිස්ම මේසය තිරස් නැත '' යන උත්තරය නිවැරදි හැටියට බාර නොගැනිණි. එමෙන්ම '' ප්‍රතිබිම්බය ඇලය '' , '' ප්‍රතිබිම්බය සිරස් නොවේ '' යන ප්‍රකාශනවලට අදාළ සැකසුමේ දෝෂය නම් දික් සිදුර ඇල වීමය. නැතිනම් එය සිරස් නොවීමය. නැතිනම් එය නිවැරදිව සකසා නොතිබීමය.

දික් සිදුරු ඕනෑවට වඩා පළල්ය යන උත්තරය පසුව එක් කළ උත්තරයකි. කෙනෙක් එය පළල් වැඩියි කියා තීරණය කළොත් දඬුවම් කළ නොහැක.

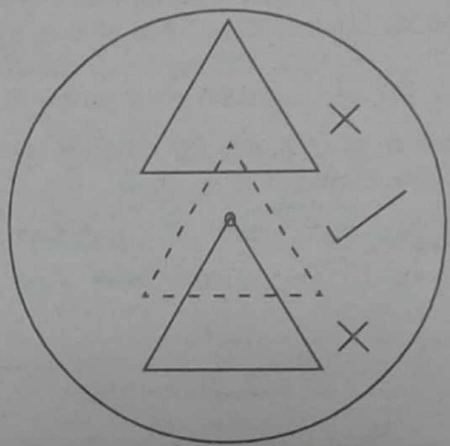
Scanned by CamScanner

(f). (i). මෙහිදී ප්‍රිස්මය නිවැරදිව තැබිය යුතුය. (d) කොටසේ මෙන් මැදට හා සමමිතික වන්නට ද එමෙන්ම ශීර්ෂය ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රයෙන් යම් ප්‍රමාණයක් ඉහළට වන්නට ද තැබිය යුතුය. සමමිතිකව තැබිය යුත්තේ කිරණ සම සමව මුහුණත් දෙකට වැටීමටය. වර්තන ශීර්ෂය ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රයෙන් ඉහළට වන්නට තැබිය යුත්තේ ඇයි ?

දුරේක්ෂයේ අක්ෂය සෑම විටම එල්ල වන්නේ ප්‍රිස්ම මේසයේ කේන්ද්‍රය වෙතය. එමනිසා පරාවර්තිත කිරණ ප්‍රිස්ම මේසය කේන්ද්‍රයේ අවටින් නොආවොත් දුරේක්ෂයට ඇතුලු නොවේ. ඕනෑම තැනකින් එන කිරණ ග්‍රහණය කිරීමට දුරේක්ෂය ඇඹරිය නොහැක. රූපය බලන්න.



එමනිසා ප්‍රිස්ම ශීර්ෂය කේන්ද්‍රයට පහළින් තැබුවොත් පරාවර්තිත කිරණ හසුකර ගත නොහැක. ශීර්ෂය කොපමණ ප්‍රමාණයක් කේන්ද්‍රයෙන් ඉහළට ගත යුතු ද යන්න ඔබට නිර්ණය කළ හැක. එය දුරේක්ෂයේ කාචයේ අරය මත රඳා පවතී.



(ii). මෙයින් ළමයි කොච්චර කට පාඩම් කරනවද කියා නිගමනය කළ හැක. 85 % ක්ම ළමයි 360^0 න් $197^0 6'$ අඩු කොට තිබිනි. මෙයට හේතුව වන්නේ මට මතක හැටියට මෙච්චරකල් දීපු ගණන්වල පරිමාණය 360^0 සලකුණු හරහා ගමන් කොට ඇතැයි දී ඇත. ඉතින් ඒ නිසාම පෙර දැනුමෙන් මෙයත් සාදා ඇත්තේ එලෙසමය. නැතිනම් වාක්‍යය කියවෙන්න ඇත්තේ ද 360^0 හරහා ගමන් කළේය කියා වෙන්නැති. එසේ කළ ළමයින්ට A සඳහා මහා විශාල අගයක් ලැබී තිබුණි. එයින්වත් උත්තරය වැරදි බව තේරුම් ගත යුතුය. හරියට ගත් අයගෙන් සමහරෙකුට කලා ගණන් අඩු කරන්න දන්නේ නැත. අංශකයකට කලා 100 ක් නොව ඇත්තේ 60 කි.

(g). මෙම ලකුණු ලබා ගත් අය සිටියේ අතේ ඇඟිලි ගණනකටය. දරුවන්ගේ උත්තර මෙසේය.

නිවැරදිය. ''සුදු ආලෝකයේ වර්ණ සමූහයක් (7) ඇත. එමනිසා සෝඩියම් ආලෝකයේ (කහ) තරංග ආයාමය මෙහි අඩංගු වේ'' , ''සුදු ආලෝකයේ වර්ණාවලියක් ඇත. එමනිසා කහ ආලෝකය එහි ඇත'' , ''නැතිනම් නිවැරදි නොවේ, සුදු ආලෝකය සන්තති වර්ණාවලියකි. සෝඩියම් ආලෝකය රේඛා වර්ණාවලියකි/තනි රේඛාවකි.''

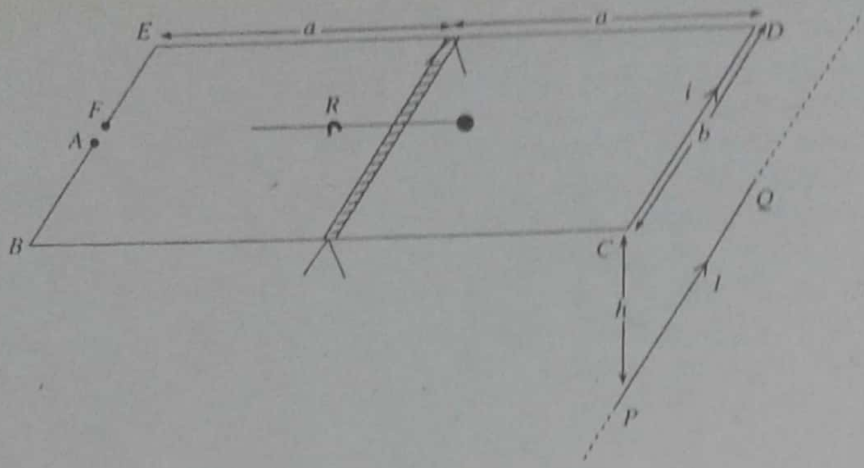
මෙහිදී උත්තරය හරියට ප්‍රකාශකළ යුතුය. සුදු ආලෝකයේ කහ කලාපයක් ඇති මුත් සෝඩියම්වලින් නිකුත් වන කහ (තනි) වර්ණය ඉහත කලාපයෙන් තෝරා ගැනීමට අපහසුය. මේ අර්ථය පිළිතුරේ තිබිය යුතුය. ඇත්තටම ප්‍රශ්නයේ සෝඩියම් ආලෝකය කහ ලෙස දක්වා නැත. පරීක්ෂණ කර තිබේ නම් ඔබ එය දැන ගත යුතුය. ඒ දැන ගැනීමත් අවශ්‍ය නැත. දැන ගත යුත්තේ සුදු ආලෝකයේ සන්තති (කලාප) වර්ණාවලියේ කොතැනක ද සෝඩියම් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය තිබෙන්නේ කියා සොයා ගැනීමට බැරි බවයි. හරියටම කහ කලාපයේ තරංග ආයාම දන්නේ නම් මේ වැඩේ කළ හැකිය. සෝඩියම් ආලෝකයේ තරංග ආයාමයත් දැන ගත යුතුයි. නමුත් මෙවැනි සරල පරීක්ෂණයකින් මෙය කළ නොහැක.

සුදු ආලෝකයේ කහ කලාපය කහ වුනත් එය තරංග ආයාම සමූහයකින් සෑදී ඇත. එමනිසා කොතන මොන තරංග ආයාමය ඇත්ද යන්න මෙම පරීක්ෂණයෙන් නිර්ණය කළ නොහැක. ඇරත් අවම අපගමන කෝණය තරංග ආයාමය (λ) මත රඳා පවතී. (n , λ මත රඳා පවතී)

(h). මෙය නම් මතකයෙන්ම ලිවිය හැක.

Scanned by CamScanner

4.



A සහ F කම්බි දෙකෙළවර එකිනෙකට ස්පර්ශ නොවන සේ පිහිටන $ABCDEF$ නම් දෘඪ, සෘජුකෝණාස්‍රාකාර කම්බි රාමුවකින් සාදන ලද ධාරා තුලාවක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. ආරෝහක සැකැස්මක් දරා සිටින, පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් සෑදූ සැහැල්ලු තීරුවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට කම්බි රාමුවේ මැදට සවිකර ඇත. R ආරෝහකයේ පිහිටීම සීරුමාරු කිරීම මගින් මෙම ඇටවුම පිහි තුඩු දෙකක් මත පළමුව තිරස්ව සංතුලනය කර ඇත. බාහිර ධාරා ප්‍රභවයක් පිහි තුඩුවලට සම්බන්ධ කිරීමෙන් කම්බි රාමුව හරහා ධාරාවක් ගැලීමට හැකිවන ආකාරයට පිහි තුඩු සහ කම්බි රාමුව ස්පර්ශ වී ඇත.

දැන්, I ධාරාවක් රැගෙන යන දිගු සෘජු PQ කම්බියක්, රූපයේ පෙනෙන පරිදි CD කම්බි කොටසට සමාන්තරව සහ එයට h දුරක් සිරස්ව පහළින් තබනු ලැබේ.

පහත සඳහන් ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සැපයීමේ දී භූ-චුම්බක ක්ෂේත්‍රය නොසලකා හරින්න.

(a) PQ දිගේ ගලන I ධාරාව නිසා CD මත ලක්ෂ්‍යයක චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi h}$$ (01)

(b) දැන් කම්බි රාමුව දිගේ i ධාරාවක් රූපයේ පෙන්වා ඇති දිශාවට ගැලීමට සලස්වන ලදී. R ආරෝහකය සීරුමාරු කිරීම මගින් කම්බි රාමුව **නැවත තිරස්ව සංතුලනය** කිරීමෙන් පසු B නිසා CD මත ක්‍රියා කරන F බලයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

$$F = Bib$$

$$F = \frac{\mu_0 Ibi}{2\pi h}$$ (ඕනෑම ප්‍රකාශනයක්) (01)

(c) ඉහත (b) කොටසේ දී කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා R ආරෝහකය එහි මුල් පිහිටුමේ සිට ගෙන යා යුතු දිශාව ඊතලයක් මගින් රූප සටහනේ දක්වන්න.

කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා ඔබ දක්වන දිශාවට ආරෝහකය ගෙන යෑම අවශ්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

රූපයේ ඊතලය (←) ඇඳීම සඳහා (01)

CD මත බලය ක්‍රියා කරන්නේ පහළටය. මෙයින් දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණයක ඇති වේ. පද්ධතිය සමතුලිත වීමට සමාන සහ ප්‍රතිවිරුද්ධ ඝූර්ණයක් ලබා ගැනීම සඳහා ආරෝහකය වමට චලනය කළ යුතුය. (01)

(d) ඉහත (b) කොටසේ කම්බි රාමුව නැවත සංතුලනය කිරීම සඳහා ආරෝහකය එහි මුල් පිහිටීමේ සිට Δx දුරක් චලනය කිරීමට සිදුවූයේ නම්, I සඳහා ප්‍රකාශනයක් $m, i, h, a, b, \Delta x, \mu_0$ සහ g ඇසුරෙන් ලබාගන්න. මෙහි m යනු ආරෝහකයේ ස්කන්ධයයි.

$$I = \frac{2\pi \Delta x mgh}{\mu_0 iba}$$ (01)

Scanned by CamScanner

(e) PQ සහ කම්බි රාමුව ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීම මගින්, මෙම ඇටවුම PQ හරහා ගලන නොදන්නා I ධාරාවක් මැනීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය. මෙම අවස්ථාව සඳහා ඉහත (d) කොටසේ ඔබගේ ප්‍රකාශනය නැවත ලියන්න.

$$I = \sqrt{\frac{2\pi \Delta x m g h}{\mu_0 b a}}$$ (01)

(f) ඉහත (e) කොටසේ ඇටවුම ඇමීටරයක ක්‍රමාංකනය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා භාවිත කළ හැකි ය

(i) ඔබ ඇමීටරය ඇටවුමට සම්බන්ධ කරන්නේ කුමන ආකාරයට ද?

CD සහ PQ ට ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් (01)

(ii) ක්‍රමාංකන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් දක්වන්න.

ඇමීටරයේ විවිධ පාඨාංක සඳහා, පද්ධතිය සමතුලිත කර, I ගණනය කොට ඇමීටරයේ පාඨාංක සහ ගණනය කළ I අතර ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමෙන් (01)

(g) ඉහත (e) කොටසේ සඳහන් කළ ඇටවුම මගින් සිදු කරන ධාරා මිනුමෙහි සංවේදිතාව h, m, a සහ b හි විශාලත්වයන් වෙනස් කිරීම තුළින් වැඩි කර ගත හැකි ය. ඔබ ධාරා මිනුමේ සංවේදිතාව වැඩි කර ගන්නා ආකාරය සුදුසු තීරුවේ ✓ ලකුණක් යෙදීම මගින් දක්වන්න.

පරාමිතිය	විශාලත්වය වැඩි කිරීම මගින්	විශාලත්වය අඩු කිරීම මගින්
h		✓
m		✓
a	✓	
b	✓	

h සහ m අඩු කිරීමෙන්, a සහ b වැඩි කිරීමෙන්

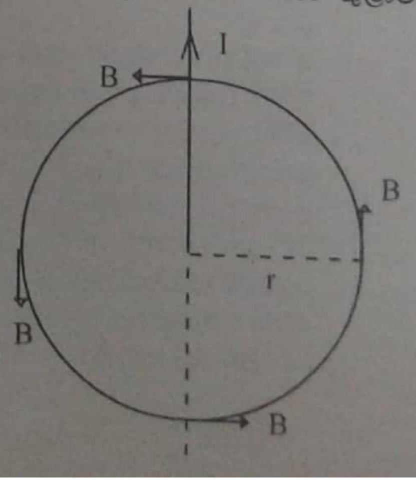
පිළිතුරු 4 ම නිවැරදි නම් (02) ඕනෑම නිවැරදි 2 කට (01)

ව්‍යුහගත රචනා - 04 විවරණය

04. මෙය ධාරා තුලාව හා සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයකි. බොහෝ අය මෙම ධාරා තුලාවෙන් ඇති වැඩේ කුමක් දැයි අසති. මෙහි අතීතයට දුවන ඉතිහාසයක් ද ඇත. 19 වන සියවසේ සිදුවූ තාක්ෂණික හා විද්‍යාත්මක දියුණුවත් සමග විද්‍යුත් රාශීන් සඳහා අන්තර්ජාතිකව පිළිගත් සම්මතයක් ඉතා අවශ්‍ය විය. ප්‍රංශ විප්ලවයෙන් පසු නිරපේක්ෂ විද්‍යුත් රාශීන් සඳහා සම්මත මූලික රාශීන් වන දිග, ස්කන්ධය හා කාලය ඇසුරෙන් පමණක් ලබා ගැනීමට විද්‍යාඥයෝ උත්සුක වූහ.

1882 දී කෙල්වින් සාමිවරයා ධාරාව යාන්ත්‍රික රාශිවලින් පමණක් මැනීම සඳහා මෙම ධාරා තුලාව ලොවට හඳුන්වා දුන්නේය.

(a). (b). මෙම කොටස්වලට විවරණයක් අවශ්‍ය නැත. ලිවීමට ඇත්තේ ඔබ දන්නා ප්‍රකාශන පමණි. මේවා අමතක නම් ඉතින් ලිවීමට නොහැකි වේ. B ප්‍රකාශනයේ 2π ඇත. එය අමතක නොකළ යුතුය.



I ධාරාවක් රැගෙන යන කම්බියක සිට r දුරකින් පවතින B සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය නම් මෙම පහත පියවර අනුගමනය කරන්න. මෙය විෂය නිර්දේශයේ නම් අඩංගු නොවේ. කම්බිය වටා r දුරකින් ඇති වෘත්තයක් සලකන්න. ඒ මත සෑම ලක්ෂ්‍යයකම B එකම වේ. වෘත්තයේ පරිධිය වටා $B\,2\pi r = \mu_0 I$ වේ.

Scanned by CamScanner

(c). ධාරාවල් යන්නේ සමාන්තර එකම දිශාවට නිසා ඇති වන්නේ ආකර්ෂණයකි. එකට වැඩ කරන කට්ටියක් අතර ඇති වන්නේ හොඳ බැඳීමකි. එනම් ආකර්ෂණ බලයකි.

බොහෝ දරුවන් CD මත ''බලයක් ඇති වේ.'' , ''බලයක් පහළට ඇති වේ'' , ''ආකර්ෂණ බලයක් ඇති වේ '' යන්න පමණක් ලියා ඇත. ඝූර්ණය යන වචනය ගැන සඳහනක් කළ යුතුය. ඇත්තටම හරි නම් ඝූර්ණය දක්ෂිණාවර්තව හට ගනී කියාද සඳහන් කළ යුතුය. එම නිසාය m වම්පසට ගෙනගිය යුත්තේ,

(d). (e). මෙහිදී ලිවිය යුත්තේ දන්නා ප්‍රකාශනයය දෙපස ඝූර්ණ සමාන කළ යුතුය.

$$mg\,\Delta x = F\,.\,a = \frac{\mu_0 I\,b\,i\,a}{2\pi h}$$

$$I = \frac{2\pi\,\Delta x\,m\,g\,h}{\mu_0\,b\,i\,a}$$

ඊළගට නොදන්නා ධාරාවක් (I) මැනිමට එකම I ධාරාව PQ හා CD හරහා යා යුතුය. නැත්නම් නොදන්නා 2 ක් ගණනය කරන්නේ කෙසේ ද ? බොහෝ දරුවන් i = I ආදේශ කොට එතනින් නවත්වා තිබුණි. I උක්ත කොට තිබුනේ නැත. එයින් අපරාදේ මෙම ලකුණු අහිමි විය.

(f) (i). (e) කොටසේම මෙම ඉඟිය ඇත. නිකම්ම ශ්‍රේණිගත ලෙස කිව්වානම් ඇතිය. ඇත්තටම ශ්‍රේණිගත විය යුත්තේ CD ට සහ PQ ටය. මේ සඳහා වෙනත් විකල්ප උත්තරයක් සිතීමට පවා බැරිය.

(ii). ක්‍රමාංකනය ක්‍රියාවලිය නිවැරදිව ලියා තිබුනේ අතලොස්සකි. බොහෝ අය ලියා තිබුනේ ධාරාව ගණනය කොට එම අගය මනින ලද ධාරාව සමග සංසන්දනය කරන්න කියාය. ක්‍රමාංකනය සඳහා එක් අගයක් පමණක් ලබාගෙන කළ නොහැක. ධාරාවේ විවිධ අගයයන් ලබාගත යුතුය. ඊට අනුව ධාරාව ඉහත සූත්‍රයෙන් ගණනය කළ යුතුය. උත්තරය සම්පූර්ණ වීමට නම් මේ දෙක අතර ප්‍රස්තාරයක් ද ඇඳිය යුතුය. නමුත් එය නොබලන ලදී. (සහනාධාර)
එක් අගයයක් හෝ දෙකක් ලබා ගෙන ක්‍රමාංකන ප්‍රස්තාර ඇඳිය නොහැක.

(g). මෙය ගණිතමය වශයෙන් හෝ භෞතික වශයෙන් සලකා බැලිය හැක. I සඳහා ප්‍රකාශනය දිහා බලන්න. I වල සංවේදිතාව වැඩි කිරීම යනුවෙන් අදහස් වෙන්නේ කුඩා I වෙනසකට පවා Δx හි අගය වැඩි කිරීමය. I සෑහෙන්න වෙනස් වුවත් ඊට අනුරූපව Δx හි වෙනස ඉතාම කුඩා නම් උපකරණයේ සංවේදිතාව අඩුය. Δx සඳහා ප්‍රකාශනය බැලුවෙත්,

$$\Delta x = \frac{\mu_0\,b\,a\,I^2}{2\pi\,m\,g\,h}$$

μ_0 , g හා 2 π නියතයන්ය. දී ඇති I අගයයකට Δx වැඩි වන්නේ a හා b වැඩි වූ විට හා m හා h අඩු වූ විටය. සරලව කියන්නේ නම් ප්‍රකාශනයේ ලවයේ පරාමිති වැඩි විය යුතුය. හරයේ පරාමිති අඩු විය යුතුය. භෞතිකව සිතන්නේ නම් h අඩු කළ විට CD මත ඇති B වැඩි වේ. එමනිසා ඒ මත බලය වැඩි වේ. එම නිසා දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය වැඩි වේ. එය සංතුලනය කරන්න. m , වැඩි දුරක් තල්ලු කළ යුතුය.

ඒ සමගම Δx වැඩි කර ගැනීමට නම් m අඩු කළ යුතුය. b වැඩි කළ විට CD මත බලය වැඩි වේ. එවිට ඉහත සඳහන් තර්කයම නැවත යෙදිය හැක. a වැඩි කළ විට දී ඇති CD මත බලයක් මගින් ඇති කරන දක්ෂිණාවර්ත ඝූර්ණය වැඩි වේ. එය balance කිරීම සඳහා m වැඩි දුරක් වමට ගෙන යා යුතුය.

මෙහිදී වැරදි වැටහීමක් ඇති කර නොගන්න. මේවා අඩු කරන්න. වැඩි කරන්න කිව්වට ඒවාට යම් ප්‍රායෝගික සීමා ඇත. උදාහරණයක් වශයෙන් m ඉතාම ඉතාම අඩු කලොත් සෛද්ධාන්තිකව සංවේදිතාව වැඩි වේ. නමුත් ආරෝහකය ගෙනයාම සඳහා පරිවාරක තීරුවේ ඉඩ මදිවේ.

කම්බි රාමුවේ A හා F විවෘතව තබා ඇත්තේ ඇයි ? පිහිදාර අතර ඇති ආධාරකය විද්‍යුත් පරිවාරක විය යුතු ද ?
ආරෝහකය රඳවා ඇති දණ්ඩේ දකුණු කෙළවරේ කළු පාටින් දක්වා ඇති භාරයේ ප්‍රයෝජනය කුමක්ද? කම්බි රාමුවේ දකුණු පසු a දිග ඇති කම්බි කොටස් දෙකේ ගලන ධාරාවෙන් පද්ධතියට බලපෑමක් ඇත් ද? මේවා ඇසිය හැකි තවත් ප්‍රශ්නයි. මේවාට උත්තර මම නොලියමි. ඔබම සිතා බලන්න. උත්තර මං දුන්නොත් ඔබ සිතන්නට පෙළඹෙන්නේ නැත.
ඇත්තටම මෙවැනි ප්‍රශ්නවලින් අමතර ප්‍රශ්න ඔබට ගොඩනගා ගතහැකි නම් ඔබගේ බුද්ධිය පුළුල් වේ. තර්කන ශක්තිය වැඩි වේ. ඇරත් තව පාරක් කවදා හෝ මේ ප්‍රශ්නය දුන්නේ නම් මෙම අමතර ප්‍රශ්න ඇසීමේ සම්භාවිතාවක් ඇත.
මෙහි අවසාන ලකුණු 03 හැර ඉතිරිය සාමාන්‍ය (Average) ළමයකුට ගත හැකි විය යුතුය. අවසාන ලකුණු 02 ගැනීමට තර්කන ශක්තිය භාවිත කළ යුතුය.

Scanned by CamScanner

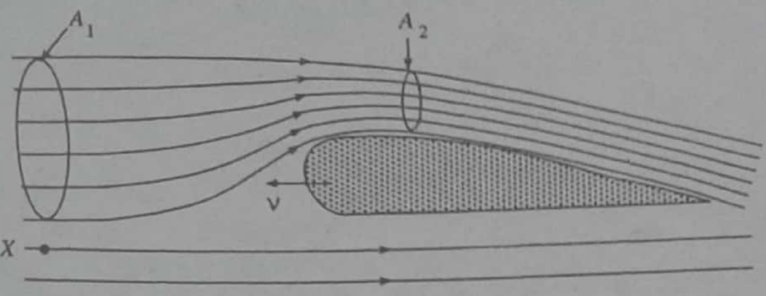
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

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

(i) තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ'නූලි සමීකරණය $P+\frac{1}{2}\rho v^2 + h\rho g =$ නියතයක් යන්නෙන් ලිවිය හැකි ය. මෙහි සියලු ම සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත. මාන විශ්ලේෂණය $\frac{1}{2}\rho v^2$ පදයට පමණක් යොදා ගනිමින් එයට පීඩනයේ මාන ඇති බව පෙන්වන්න.

(ii) පොළොවට සාපේක්ෂව v නියත ප්‍රවේගයකින් වාතය හරහා තිරස්ව වම් අතට ගමන් කරන අහස් යානයක තටුවක හරස්කඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(a) අහස් යානයට සාපේක්ෂව X ලක්ෂ්‍යයේ දී වාතයේ ප්‍රවේගයෙහි විශාලත්වය හා දිශාව කුමක් ද? පොළොවට සාපේක්ෂව වාතය නිසලව පවතී යයි උපකල්පනය කරන්න.

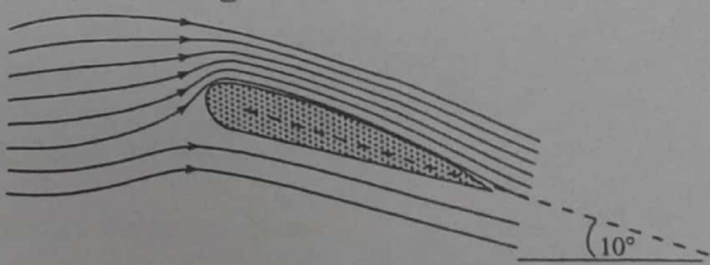
(b) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ප්‍රවාහ නළයක තටුවට ඈතින් පිහිටි හරස්කඩ වර්ගඵලය A_1 ද, තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන විට එම ප්‍රවාහ නළයේ අනුරූප හරස්කඩ වර්ගඵලය A_2 ද වේ. $\frac{A_1}{A_2} = 1.2$ නම් අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවේ ඉහළ පෘෂ්ඨය මතින් යන වාතයේ වේගය (v') සඳහා ප්‍රකාශනයක් v ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(c) අහස් යානයේ ස්කන්ධය 2.64×10^5 kg ද තටු දෙකේ මුළු සඵල පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය $250\ \text{m}^2$ ද නම් අහස් යානය පොළොව මතින් යම්තමින් එසවීමට අවශ්‍ය v හි අවම අගය ගණනය කරන්න. (වාතයේ ඝනත්වය $1.20\ \text{kg m}^{-3}$ වේ)

(d) ගුවන් පථය මත අහස් යානය නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹන අතර එහි එන්ජින් මගින් 6.00×10^6 N ක නියත තිරස් එළවුම් බලයක් යොදයි. වාතය නිසා ඇතිවන රෝධක බලයේ සාමාන්‍ය අගය 7.20×10^5 N නම් ඉහත (ii) (c) හි ගණනය කළ v වේගය අයත් කර ගැනීම සඳහා අහස් යානය කොපමණ දුරක් ගුවන් පථයේ ගමන් කළ යුතු ද?

(iii) ගුවන් ගතවී මොහොතකට පසු තිරසට 10° වන පරිදි ගමන් කරන අහස් යානයේ තටුවක හරස්කඩක් රූපයේ පෙන්වා ඇත.

(a) තටුවේ හරස්කඩ ඔබගේ පිළිතුරු කඩදාසියට පිටපත් කොට ගෙන තටුවේ පහළ සහ ඉහළ අතර පවතින පීඩන වෙනස නිසා තටුව මත ක්‍රියා කරන සඵල බලයේ දිශාව අඳින්න.



(b) දැන් අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවල ඉහළ පෘෂ්ඨය මත වාතයේ වේගය $250\ \text{m s}^{-1}$ දක්වා වැඩි වේ. අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවල පහළ පෘෂ්ඨයට යටින් වාතයේ වේගය (ii) (a) හි අගයේ ම පවතී යැයි උපකල්පනය කොට දැන් තටු මත ක්‍රියා කරන සඵල සිරස් එසවුම් බලය ගණනය කරන්න.

(iv) 10 km උසක දී අහස් යානය තිරස්ව v_1 වේගයකින් ගමන් කරන අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම උසෙහි දී ද වාතය පොළොවට සාපේක්ෂව නිසලව පවතී නම් v_1 හි අගය, ඉහත (ii) (c) හි ගණනය කළ v අගයට වඩා වැඩි විය යුතු ය. මෙසේ වීමට හේතුවක් දෙන්න. අහස් යානයේ ස්කන්ධය ඉහත (ii) (c) හි දී ඇති අගයේ ම පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

<u>රචනා - 01 පිළිතුරු</u>

(01) (i). ρV^2 හි මාන $= ML^{-3}\,[LT^{-1}]^2$ ---------------- (01)

$= ML^{-1}T^{-2}$

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

එමනිසා ρV^2 පදය සඳහා පීඩනයේ මාන ඇත.

(ii).(a). ගුවන් යානයකට සාපේක්ෂව වාතයේප්‍රවේගය <u>V</u> දකුණට හෝ $\vec{v}$ ---------------- (01)

A = Air , P = Plane , G = Ground හෝ, $\vec{v}_{A,P} = \vec{v}_{A,G} + \vec{v}_{G,P} = 0 - \vec{v}$

$= -\vec{v}$

Scanned by CamScanner

(b) $A_1 v = A_2 v' \; [or\ A_1 v = \frac{A_1}{1.2} v']$ ---------------- (01)

$v' = 1.2v$ ---------------- (01)

(c) අනුපිළිවෙලින් තටුවේ පහළ සහ ඉහළ පීඩන P_1 හා P_2 ලෙස ගනිමු.

$P_1 + \frac{1}{2} PV^2 = P_2 + \frac{1}{2} PV'^2$ හෝ,

$P_1 + \frac{1}{2} PV^2 = P_2 + \frac{1}{2} P(1.2\ V)^2$ (ඕනෑම නිවැරදි ප්‍රකාශනයක් සඳහා) ---------------- (01)

නමුත් $P_1 - P_2 = \frac{mg}{A} = \frac{2.64 \times 10^4 \times 10}{250}$ ---------------- (01)

$\frac{1}{2} \times 1.2(1.2^2 V^2 - V^2) = \frac{2.64 \times 10^5}{25}$

$V^2 = \frac{2.64 \times 10^5}{0.44 \times 0.625} = \frac{10^6}{25}$

$V = 200\ ms^{-1}$ ---------------- (01)

ලඝු ගණක වගුවේ 44 සඳහා වැරදි අගයක් දී ඇති බැවින් පහත සඳහන් අගයන් V සහ S සඳහා නිවැරදි ලෙස ගන්න.
($V = 224\text{-}225\ ms^{-1}$)

(d). ගුවන් යානයේ ත්වරණය a ලෙස ගනිමු.
F = ma ගුවන් යානයට ආදේශ කල විට,

$6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5 = 2.64 \times 10^5\ a$ ---------------- (01)

$a = \frac{52.8 \times 10^5}{2.64 \times 10^5}$

$a = 20\ ms^{-2}$

ගුවන් යානය සඳහා $v^2 = u^2 + 2as$ ආදේශ කළ විට,

$200 \times 200 = 2 \times 20s$ ---------------- (01)

(මෙම ලකුණ නිවැරදි ආදේශයන් සඳහා ලබාදෙන්න. (ii)(c) පිළිතුර වැරදි වුවද මෙම ලකුණ ලබාදෙන්න)

$s = 1000\ m = 1\ km$ ---------------- (01)

$s = (1254 - 1266)\ m$ හෝ $(1.254 - 1.266) km$

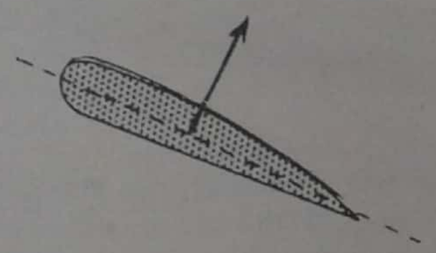
වෙනත් ක්‍රමයක්;

$Fs = \frac{1}{2} mv^2$ ආදේශ කළ විට,

$(6 \times 10^6 - 7.2 \times 10^5)s = \frac{1}{2} \times 2.64 \times 10^5 \times (200)^2$ ---------------- (02) RHS - ලකුණු-01/LHS-ලකුණු-01

$s = 1000\ m\ (1\ km)$ ---------------- (01)

(iii).(a).



---------------- (01)

(b). නව එසවුම් බලය $= \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250$ ---------------- (01)

හෝ $\frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - V^2) \times 250$

නව සිරස් එසවුම් බලය $= \frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - 200^2) \times 250 \times \cos 10^0$ ---------------- (01)

හෝ $\frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - V^2) \times 250 \times \cos 10^0$

((ii)(c) හි v වල අගය සඳහා වැරදි අගයයක් ලබා දී තිබුණ ද සමස්ථය නිවැරදි නම් ඊට ලකුණු පිරිනමන්න)

(සම්පූර්ණ සිරස් එසවුම් බලය $= 3.32 \times 10^6 - 2.64 \times 10^6$ ---------------- (01)

හෝ $\frac{1}{2} \times 1.2 (250^2 - V^2) \times 250 \times \cos 10^0 - 2.64 \times 10^6$ (අඩුකිරීම සඳහා)

$= 0.68 \times 10^6\ N\ (0.7 \times 10^6\ N)$)

(c). ඉහළ උසකදී වාතයේ ඝනත්වය අඩුයි හෝ ρ අඩුය හෝ වාතය තුනීය
එමනිසා යානයේ බර සංතුලනය කිරීම සඳහා එහි වේගය වැඩිවිය යුතුය ---------------- (01) Total 15

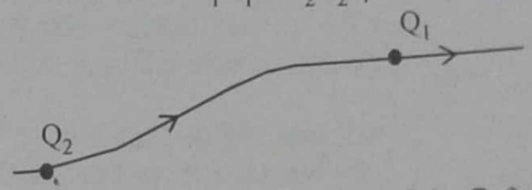
Scanned by CamScanner

01. මෙහි මුල් කොටස්වල කිව යුතු විශේෂ දෙයක් නැත. හැම කොටසක්ම පියවරෙන් පියවර ටිකෙන් ටික සතෙන් සතේ අසා ඇත. ඇරත් බ'නූලි ප්‍රමේයය යටතේ අහස් යානයක ගණන හැමෝම හඳුනවා සිකුරුය.

වාහනයක් හෝ අහස්යානයක් නිසල වාතයේ ගමන් කරන විට වාහනයට සාපේක්ෂව සුළඟ අනෙක් අතට හමයි. බ'නූලි ප්‍රමේයය බොහෝ විට අප යොදන්නේ මේ සාපේක්ෂව චලනය වන වාතය සඳහායි. සුළං පොළොවට සාපේක්ෂව හැමිය යුතු නැත. එසේ වේ නම් එයත් සැලකිය යුතුය. මෙම ගැටළුවේ වාතය පොළොවට සාපේක්ෂව නිසලය. එමනිසා අහස් යානයට සාපේක්ෂව වාතයේ වේගය $\rightarrow v$ ය.

(b). කොටස නිකම්ම නිකං කොටසකි. යෙදිය යුත්තේ සන්තතතා සමීකරණයය. ($A_1 v_1 = A_2 v_2$ - ρ නියත නිසා)

(c). කොටස සරළ ගණනයකි. බ'නූලි සමීකරණය යෙදිය යුත්තේ එකම ප්‍රවාහ රේඛාවක් ඔස්සේය.



එමනිසා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බ'නූලි සමීකරණය යොදන්නේ තටුව මත ඇති ප්‍රවාහ රේඛාවේ Q_1 ලක්ෂ්‍යයකට හා එම ප්‍රවාහ රේඛාවේ ම ඈතින් පිහිටි Q_2 ලක්ෂ්‍යයක් අතරය. නැතිව, තටුව ඉහළ හා පහළ නොවේ. නමුත් Q_2 ලක්ෂ්‍යයේ යානයට සාපේක්ෂව වාතයේ වේගය v ය.පීඩනය P_2 නම් තට්ට ට යම්තමින් යටින් ඇති ප්‍රවාහ රේඛාවේ ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය හා වේගය මෙයම වේ. එමනිසාය අපි බ'නූලි සමීකරණය උඩට හා පහලට දානවා කියා සඳහන් කරන්නේ. නමුත් තාක්ෂණිකව මෙම ප්‍රකාශය වැරදිය.

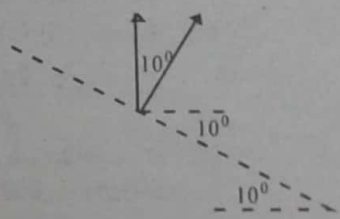
දත්තයන් දී ඇත්තේ ලස්සනට සුලු වන්නටය. සමහර දරුවන් ලඝු පොත භාවිත කොට තිබුණි. නමුත් එය අවශ්‍ය නැත.

(d). කොටස අපේ කාලේ 8 වසර ගණනකි. සම්ප්‍රයුක්ත බලය හා ස්කන්ධය දනී. එයින් ත්වරණය සොයා ගත් පසු චලිත සමීකරණයක් යෙදිය යුතුය. වායු රෝධක බලයේ සාමාන්‍ය අගය දී ඇත්තේ රෝධක බලය වේගය මත රඳා පවතින බැවිනි.

ඕන නම් (a), (b), (c) කොටස් තුනේ (a) හො (b) නො අසා (c) අසන්නට හැක. එවිට ''ප්‍රශ්න දිග වැඩියි'' කියා මොරදෙන අයගේ විලාපය අඩු වනු ඇත. අවංකවම ඔබ කැමති මොන විදියටද ?

(iii). මෙහිදී (a) කොටස නොඅසා (b) ඇසිය හැක. (a) අසා ඇත්තේ ඔබගේ උදව්වටය. ලංකාවේ උදව් කරන්ට ගියාම වෙන්නේ බැනුම් අසන්නටය.
පීඩනය ඇති කරන බලය ක්‍රියාකරන්නේ පෘෂ්ඨයට ලම්බවය. තටුව කුඩා කෝණයකින් ඇලවූ විට තටුව මතින් යන වාතයේ සාපේක්ෂ වේගය වැඩි වන්නේ ප්‍රවාහ රේඛා තටුව මත ළං වන නිසාය. එකතු වන නිසාය. නමුත් අහස් යානයක තටුව ඇල කරන කෝණය 12^0 ට වඩා ආනත නොකරයි. එසේ කෝණය වැඩි වුවහොත් තටුව මත ප්‍රවාහ රේඛා ආකුල වේ. එසේ වුවහොත් අවශ්‍ය ගතික පීඩන අන්තරය නොලැබේ.

නව සිරස් එසවුම් බලය සෙවීම සඳහා තටුව මත ක්‍රියාකරන බලයේ සිරස් සංරචකය ගත යුතුය. සිරස් එසවුම් බලය කියා අසන විටම සංරචකයක් ගැනි ඉඟියක් එහි ඇත.



(b). කොටසේ ප්‍රශ්නයේ පොඩි අඩුපාඩුවක් ඇත. එහි දෙවන වාක්‍යයේ අහස් යානයට සාපේක්ෂව තටුවල පහළ පෘෂ්ඨයට යටින් වාතයේ වේගය (ii) (a) හි අගයේම පවතී යැයි උපකල්පනය කරන්න කියා ඇත. ඇත්තටම (ii) (a) හි දී එම අගය හඳුන්වා ඇත්තේ v ලෙසය. (ii) (a) හිදී v වලට අගයක් නැත. (ii) (a) වෙනුවට තිබිය යුත්තේ (ii) (c) ය.
එමනිසා $v = 200$ වෙනුවට නිකම් v සංකේතය යොදා ප්‍රකාශන ලබාගෙන තිබුනත් ලකුණු ලැබේ. බොහෝ දරුවන් සිරස් එසවුම් බලය සොයා නවතා තිබුණි. සඵළ සිරස් එසවුම් බලය සෙවීමට සිරස් එසවුම් බලයෙන් බර අඩු කළ යුතුය. (b) කොටසට අදාළ ලකුණු 03 ප්‍රකාශනවලට ලබාගත හැක. අවසාන අගයයන් නොබලන ලදී. එසවුම් බලයට එකයි. එහි සංරචකය ගන්නවාට එකයි. එයින් බර අඩු කරනවාට එකයි.

(iv). ඉහළට ගිය විට වාතයේ ඝනත්වය අඩුය. අහස් යානයේ බර වෙනස් නොවේ නම් බර සංතුලනය කිරීම සඳහා යානයේ වේගය වැඩි කළ යුතුය. අහස් යානයක ජෙට් එන්ජින් වලින් තෙරපුම ලබාගෙන වේගය අඩු වැඩි කරගත හැක. නමුත් එසවුම් බලය ලබාගන්නේ තටුවල හැඩයෙන් අත්කර ගන්නා ගතික පීඩන වෙනස මඟිනි. නැත්නම් රොකට්ටුවක මෙන් ඉහළට තෙරපුම් බලයක් අහස් යානයකට ලබාගත නොහැක.

Scanned by CamScanner

බොහෝ දරුවන් මෙහි උත්තරය සඳහා ඉහළ දී වාතයේ පීඩනය අඩුය කියා ලියා තිබුණි. මෙය සත්‍ය කරුණක් වුවත් අසා ඇති ප්‍රශ්නයට අදාළ නැත. අහස් යානයක් එසවීම සඳහා ස්ථිතික පීඩනයේ ($h\rho g$) බලපෑමක් නැති තරම්ය. තටුව මතින් හා පහළින් යන වාතයේ වේග වෙනස අවශ්‍ය තරමට ඇත්නම් වායුගෝලීය පීඩනය තිබ්බත් එකය. නැතත් එකය. එයින් බලපෑමක් ඇති නොවේ.

තටුවලට ඉහළින් හා පහළින් යම් සීමිත ප්‍රදේශයක් පුරා වාතය නියමිත අගයන්ගෙන් ගලයි නම් එම පෙදෙසට ඉහළින් හෝ/හා පහළින් වාතය තිබීම / නොතිබීම එසවුම් බලයට බල නොපායි.

අහස් යානයක එසවුම් බලය පැහැදිලි කිරීමට බ'නූලි ප්‍රමේයය නොව තටුවල ඉහළ යා පහළ පෘෂ්ඨවල වදින වාතයේ ගම්‍යතා වෙනස් වීම යොදාගත යුතු බවට විවාදයක් ඇත. නමුත් මේ ක්‍රම දෙකෙන්ම ලැබෙන අවසාන ප්‍රතිඵලය එකමය. බ'නූලි ප්‍රමේයය යෙදීම ඉතා සරල හා පහසුය.

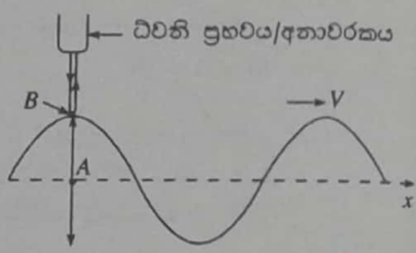
විශේෂයෙන්ම අහස්යානයක් උඩට නග්ගන විට සුළඟේ දිශාව වැදගත්ය. පොළොවට සාපේක්ෂව සුළඟ අහස් යානය චලනය වන දිශාවටම හමයි නම් අහස්යානයට සාපේක්ෂව සුළඟේ වේගය අඩුවේ. එසේ වුවහොත් එසවුම් බලය අඩු වේ.

$$V_{A,P} = V_{A,G} + V_{G,P} = \overleftarrow{v_1} - \overrightarrow{v_2}$$

එමනිසාය, පාලක මැදිරිය මගින් සුළඟ හමන දිශාව හා වේගය ගැන සැලකිලිමත් වන්නේ,

---

2. ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් මත x- දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරන රැළිති රූපයේ දක්වේ. පෘෂ්ඨයෙහි ඇති ද්‍රවය සිරස් දිශාව ඔස්සේ සරල අනුවර්තී චලිතයක් සිදු කරයි. තරංගයෙහි ප්‍රචාරණය නිසා යම් පිහිටීමක දී ඇතිවන ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි සිරස් චලිතය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ද්‍රව පෘෂ්ඨයට ඉහළින් ස්ථාවර ධ්වනි ප්‍රභවයක්/අනාවරකයක් තබා ඇත. ධ්වනි ප්‍රභවය රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සිරස්ව පහළට ධ්වනි සංඥ නිකුත් කරන අතර අනාවරකය දෝලනය වන ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වූ සංඥ අනාවරණය කරයි. අනාවරකයට ප්‍රභවයෙන් නිකුත් වන තරංග හා ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙන් පරාවර්තනය වී ලැබෙන තරංග මගින් සෑදෙන නුගැසුම්වල සංඛ්‍යාතය ද නිර්ණය කළ හැකි ය.



ධ්වනි ප්‍රභවය මගින් නිකුත් කෙරෙන තරංගවල සංඛ්‍යාතය 680 kHz වන අතර, වාතයේ ධ්වනි වේගය $340\ \mathrm{m\,s^{-1}}$ වේ.

(i) (a) රූප සටහනේ දක්වෙන කුමන පිහිටීමක දී (A හෝ B හෝ) ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි වේගය අවම වේ ද? එම වේගයෙහි අගය කුමක් ද?

(b) ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි වේගය අවම වන මොහොතේ දී පරාවර්තිත ධ්වනි තරංගවල සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

(ii) (a) වාතය තුළ ධ්වනි වේගය සහ ප්‍රභවය මගින් නිකුත් කෙරෙන ධ්වනි තරංගවල සංඛ්‍යාතය පිළිවෙළින් u හා f_0 නම්, ද්‍රව පෘෂ්ඨය ධ්වනි ප්‍රභවයෙන් ඉවතට v වේගයකින් ගමන් කරන විට ද්‍රව පෘෂ්ඨය මත දී නිරීක්ෂණය කෙරෙන සංඛ්‍යාතය f' සඳහා ප්‍රකාශනයක් v, f_0 හා u ආශ්‍රයෙන් ලියන්න.

(b) ඉහත (ii) (a) හි විස්තර කරන ලද අවස්ථාව සඳහා අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන f'' සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් v, f_0 හා u ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(c) ඔබගේ (ii) (a) හා (ii) (b) හි ප්‍රකාශන භාවිතයෙන් $v << u$ විට අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $\dfrac{2f_0v}{u}$ බව පෙන්වන්න.

(d) ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි කුමන පිහිටීමේ දී (A හෝ B හෝ) උපරිම නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයක් අනාවරණය කළ හැකි ද? මෙම සංඛ්‍යාතය 600 Hz නම් එම පිහිටීමේ දී ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(e) $v << u$ අවස්ථාව සඳහා ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙහි දෝලනවල සම්පූර්ණ ආවර්ත කාලයක් තුළ අනාවරකය මගින් මනිනු ලබන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයෙහි අගය කාලයෙහි ශ්‍රිතයක් ලෙස දළ සටහනක දක්වන්න.

(iii) (a) නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයෙහි අනුයාත ශූන්‍ය අගයන් දෙකක් අතර කාලාන්තරය 0.05 s නම් රැළිතිවල සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

(b) කුඩා තරංග ආයාමයන් සඳහා ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් මත රැළිතිවල වේගය V

$$V = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda \rho}}$$

මගින් දෙනු ලබන අතර මෙහි T, λ හා ρ යනු පිළිවෙළින් ද්‍රවයෙහි පෘෂ්ඨික ආතතිය, රැළිතිවල තරංග ආයාමය හා ද්‍රවයෙහි ඝනත්වය වේ. $\lambda = 12$ mm හා $\rho = 13\,600\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ නම් T සඳහා අගයක් ලබාගන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

Scanned by CamScanner

02.

(i) (a). B ---------------- (01)

අගය බිංදුවයි. ---------------- (01)

(b). 680 KHz හෝ ප්‍රභවයේ එම සංඛ්‍යාතයම වන පරිදි ---------------- (01)

(ii) (a) $f' = \frac{(u-v)}{u} f_0$ ---------------- (01)

(b) $f'' = \frac{u}{(u+v)} f'$

$f'' = \frac{u}{(u+v)} \frac{(u-v)}{u} f_0$

$f'' = \frac{u-v}{u+v} f_0$ ---------------- (01)

(c) නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය $= f_0 - f''$ (වෙනස ලබාගැනීම සඳහා) ―――――― (01)

$= \left[1 - \frac{(u-v)}{u+v}\right] f_0$

$= \frac{2 f_0 v}{u+v}$ ---------------- (01)

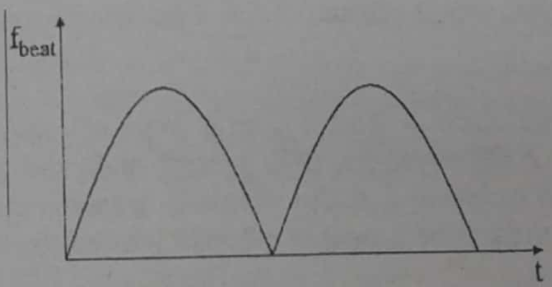
$= \frac{2 f_0 v}{u}$ සඳහා $v << u$

(d) A ---------------- (01)

$600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 \times v}{340}$ හෝ $600 = \frac{2 \times 680 \times 10^3 \times V}{340 + V}$ ---------------- (01)

v = 0.15 m s^{-1} (15 cm s^{-1}) හෝ 0.1501 ms^{-1} (15.01 cms^{-1}) ---------------- (01)

(e)



-------- (02)

පහත සඳහන් අවස්ථාවල ලකුණු 01 ක් පමණක් ලබාදිය යුතුය.

(i) නිවැරදි හැඩයෙන් යුතුව වක්‍රයෙන් අර්ධයක් ඇඳ ඇති විටදී.

(ii) වැරදි හැඩයෙන් යුතුව සම්පූර්ණ වක්‍රය ඇඳ ඇති විටදී.

(අක්ෂ නම් කිරීම නොසලකා හරින්න)

(iii) කාලාවර්තය $T = 0.05 \times 2 = 0.1$ s

රැළිතිවල සංඛ්‍යාතය $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0.1}$

= 10 Hz ---------------- (01)

) $V = f\lambda$ ---------------- (01)

$f\lambda = \sqrt{\frac{2\pi T}{\lambda \rho}} \Rightarrow T = \frac{f^2 \lambda^3 \rho}{2\pi}$

$T = \frac{10^2 \times (12 \times 10^{-3})^3 \times 13600}{2 \times 3}$

T = 0.392 Nm^{-1} (0.39 - 0.40) Nm^{-1} ---------------- (01)

Total 1

Scanned by CamScanner

02. මෙය 2001 දී තිබූ ජේද ප්‍රශ්නයේ ම විකරණයකි. එම ප්‍රශ්නය තනියෙන් හැදෑරූ ළමයෙකුට මෙය බැරිවීම ප්‍රහේලිකාවකි. ප්‍රශ්නය අනවශ්‍ය විදියට චූටි චූටි කොටස්වලට කඩා ඇත්තේ ඔබව නිවන කරා ගෙන යෑමටය. නමුත් අපේ දරුවන් මෙච්චර පහසුවෙන් නිවන් දැකීමට කැමති නැත. ඉහළට පහළට චලනය වන වස්තුවක චලිතය හැදෑරීම සඳහා මෙම ක්‍රමය භාවිත කළ හැක. හදවතේ චලිතය, අම්මා කෙනෙකුගේ කුස තුළ ඉන්නා පැටියෙකුගේ හද ගැස්ම ඩොප්ලර් ආචරණය මගින් නිර්ණය කළ හැක. ද්‍රවයක මතුපිට දුවන රැළිති වල සංඛ්‍යාතය මෙම ක්‍රමයෙන් සොයා ගත් පසු තරංග ආයාමය නිර්ණය කරගත් විට (තරංග ආයාමය නිර්ණය කිරීම එතරම් අපහසු නැත) රැළිති වල වේගය එමගින් ගණනය කළ හැක. රසදිය වැනි ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීමට ද මෙය භාවිත කළ හැක. (iii) (b) කොටසේ ඇත්තේ ද එයයි. ඇත්තටම මෙම ක්‍රමය ද්‍රවයක පෘෂ්ඨික ආතතිය සොයන තාක්ෂණික ක්‍රමයකි.

(i). (a), (b) සරල අනුවර්තී චලිතයක වේගය ක්ෂණිකව ශුන්‍ය වන්නේ එහි කෙළවරවලදී බව නිරීක්ෂණයෙන් පවා සොයා ගතහැකි කරුණකි. අවලම්බයක බට්ටා ගැන සිතන්න. ප්‍රභවය හා නිරීක්ෂණයා අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් නැති වන විට පරාවර්තනය වන ධ්වනි තරංගවල සංඛ්‍යාතයේ වෙනසක් සිදු නොවේ. ඩොප්ලර් ආචරණය නිරීක්ෂණය කිරීමට නම් ප්‍රභවය හා නිරීක්ෂකයා අතර සාපේක්ෂ චලිතයක් තිබිය යුතුය.

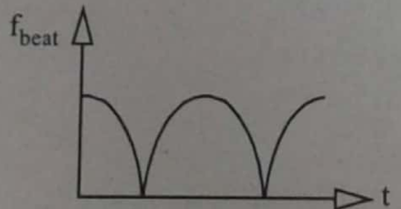
(ii). (a), (b), (c) මෙම ප්‍රකාශනය 2001 ජේද ප්‍රශ්නයේත් මේ විදියටම තිබුණි. එහිදී v වෙනුවට $v \cos \theta$ තිබුණි. මෙහිදී ඒ ප්‍රශ්නයත් නැත. සියලු දේ සිදුවන්නේ එකම රේඛාව ඔස්සේය.

පළමුව ප්‍රභවය නිශ්චලය. නිරීක්ෂකයා (ද්‍රව පෘෂ්ඨය) ප්‍රභවයෙන් ඈත් වේ. ඊළඟට ද්‍රව පෘෂ්ඨය ප්‍රභවය ලෙස සැලකිය යුතුය. ප්‍රභවය නිරීක්ෂකයා තත්වයට පත්වේ. ද්‍රව පෘෂ්ඨය (ප්‍රභවය) නිරීක්ෂකයාගේ ඉවතට යයි. මෙම අවස්ථා දෙක සඳහා දන්නා සමීකරණ යෙදීමය අවශ්‍ය වන්නේ. අවස්ථා දෙකම නිසා වන්නේ දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතයේ අඩු වීමකි. මොකද පළමුවෙන් නිරීක්ෂකයා ප්‍රභවයෙන් ඉවත් වේ. ඊළඟට ප්‍රභවය නිරීක්ෂකයාගෙන් ඈත් වේ. එබැවින් ලවයට u - v හා හරයට u + v පදය තිබිය යුතුය.

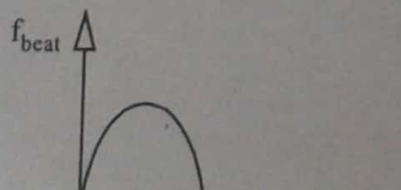
නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය සලකන්නේ ධන රාශියක් හැටියටය. එමනිසා $f_0 > f''$ විය යුතු නිසා අන්තරය ගත යුත්තේ $f_0 - f''$ ය. $f'' - f_0$ ගත හොත් ප්‍රකාශනයට ඍණ ලකුණක් ලැබේ. ඒ ලැබුනත් උත්තරයට අසා ඇති ප්‍රකාශනය දී ඇති නිසා ලකුණු ඒ අයුරින්ම ලබාගත හැක. එනම් ඍණ ප්‍රකාශනයක් ලැබුනත් ලකුණු නොකැපේ.
නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයේ සංඛ්‍යාත්මක අගය කියා ලිවීම තාක්ෂණිකව /සම්මතයට අනුව හරි නැත. නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයක් සලකන්නේ ධන රාශියක් හැටියටය.

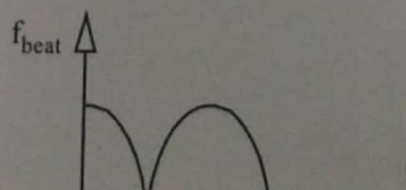
(d). ආදේශයේ දී කෙළින්ම $\frac{2 f_0 v}{u}$ වලට ආදේශ කළ හැක. සමහර දරුවන් බයටම ආදේශ කොට තිබුනේ $\frac{2 f_0 v}{u + v}$ වලටය. මෙය වැරදි නැත. නමුත් ඇයි ඔච්චර කරදර වෙන්නෙ. $\frac{2 f_0 v}{u}$ වලට ආදේශ කළවිට ලස්සනට සුලු වේ.

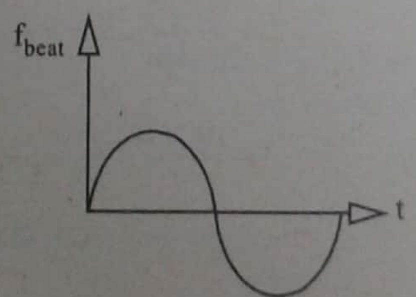
(e). නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය සමානුපාත වන්නේ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ වේගය v මතය. f_0 හා u නියත වේ. එමනිසා B හිදී v ශුන්‍යය. එවිට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය ශුන්‍ය වේ. A හිදී v උපරිමය. එවිට නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය උපරිම වේ. ඊළඟට v ක්‍රමයෙන් අඩු වී ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ පහළම ලක්ෂ්‍යයේ දී නැවත ක්ෂණිකව ශුන්‍ය වේ. නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය සැමවිටම ධන රාශියක් නිසා ප්‍රස්තාරය ඇඳිය යුත්තේ පළමු චතුර්ථකයේය. නමුත් (0 , 0) න්ම පටන් ගත යුතු නැත.
මෙම හැඩය වුවද නිවැරදිය.



නමුත් මුලු ලකුණු 2 ම ගන්න නම් සම්පූර්ණ කාලාවර්තයක් සඳහාම ඇඳිය යුතුය. උදාහරණයක් වශයෙන් පහත ප්‍රස්තාරවලට ලැබෙන්නේ එක් ලකුණක් පමණි.

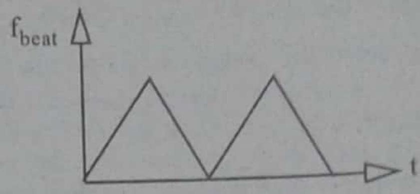






Scanned by CamScanner

සමහර දරුවන්ගේ ප්‍රස්තාරවල හැඩය වැරදිය. උදාහරණයක් වශයෙන් මෙම හැඩය දිය හැක.



මෙම හැඩය මුලුමනින්ම වැරදිය. නමුත් සම්පූර්ණ කාලාවර්තයක් සඳහා ඇඳ තිබුන නිසා ලකුණු 01 ක් ලැබිණි. (සහනාධාර)

මෙහි හැඩය පිළිබඳ ප්‍රශ්නයක් ඇතිවිය නොහැක. නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය v ට සමානුපාත බැවින් සරළ අනුවර්තී චලිතයක වේගය කාලය සමඟ රේඛීයව විචලනය නොවන බව ඔබ දන්නා කරුණකි. v , කාලය සමඟ Sin හෝ Cos ආකාරයෙන් විචලනය විය යුතු බව සරල අනුවර්තී චලිතය පාඩමේදී ඔබ ඉගෙන ගෙන ඇති. එම ගණිත සම්බන්ධතා දැන ගැනීම අනවශ්‍ය වුවත් බොහෝ බහුවරණ ප්‍රශ්නවලද මෙම හැඩය පරීක්ෂා කොට ඇත.

(iii). නුගැසුම් සංඛ්‍යාතයේ අනුයාත ශූන්‍ය අගයන් දෙකක් අතර කාලය දෝලන කාලාවර්තයෙන් හරි අඩක් බව තේරුම් යා යුතුය. නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය ශූන්‍ය වන්නේ ඉහළ හා පහළ දීය. එය සම්පූර්ණ දෝලනයකින් භාගයකි. දැන් සංඛ්‍යාතය දෝලන කාලාවර්තයේ පරස්පරයයි. ද්‍රව පෘෂ්ඨය ඉහළ පහළ යන සංඛ්‍යාතය සොයා ගන්නේ මේ අන්දමටය.

v හා V එකිනෙකට පටලවා නොගත යුතුය. v යනු ද්‍රව පෘෂ්ඨය ඉහළ හා පහළ යනවිට ඇති වේගයයි. (සරල අනුවර්තී චලිතය) V යනු රැළිතිවල තරංග වේගයයි. මේ දෙක වෙනස්ය. නමුත් v ට අදාළ සංඛ්‍යාතය ද V ට අදාළ සංඛ්‍යාතයට සමානය. ද්‍රව කඳ ඉහළ පහළ යන සංඛ්‍යාතය රැළිති තරංගයේ සංඛ්‍යාතයට සමාන විය යුතුය.

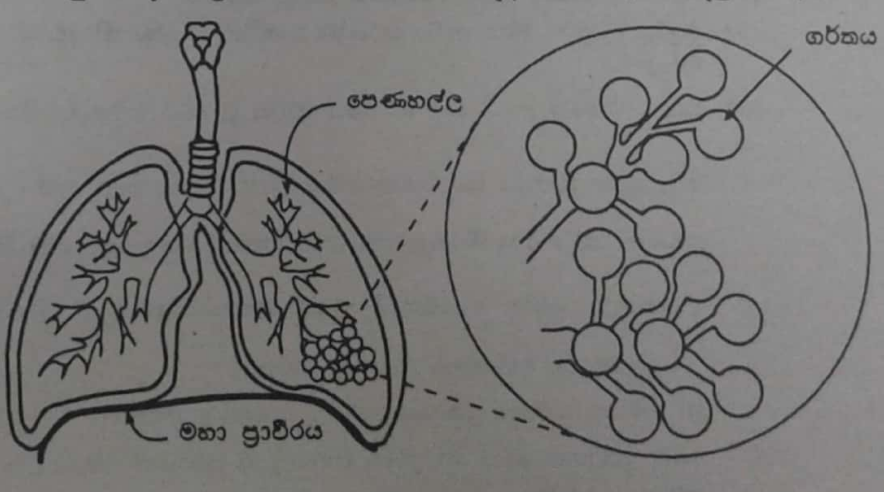
ඇදි තන්තුවක් දිගේ ගමන් කරන තීර්යක් තරංගයක් පිළිබඳ අවධානය යොමු කරන්න. තන්තුව කෙළවරකින් යම් සංඛ්‍යාතයකින් පෙළෙන්නේ නම් තීර්යක් තරංගයේ සංඛ්‍යාතයද මෙයම වේ . එය වෙනස් විය නොහැක. නමුත් තන්තුවේ පිහිටි යම් ලක්ෂ්‍යයක් ඉහළ පහළ යන වේගය තරංගයේ වේගයට සමාන නැත. එය $V = \sqrt{T/m}$ මගින් දෙනු ලැබේ.

f සොයා ඇත. λ දී ඇත. අවශ්‍ය නම් $V = f\lambda$ මගින් V සොයාගෙන සූත්‍රයට ආදේශ කළ හැක. නමුත් $V = f\lambda$ ලෙස ලියා සූත්‍රයට දමා T අගය සෙවීම වඩා පහසුය. $\pi = 3$ ලෙස ගන්නා නිසා කෙසේ වෙතත් සුලු කිරීම අපහසු නැත.

---

03. පහත සඳහන් ඡේදය පරිස්සමෙන් කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

පෙණහලු තුළ ඔක්සිජන් හා කාබන්ඩයොක්සයිඩ් හුවමාරුව සිදුවන්නේ ගර්ත නමින් හැඳින්වෙන කුඩා බැලුමක ආකාර ව්‍යුහයන්ගේ පෘෂ්ඨ පටල හරහා ය (1 රූපය බලන්න). එක් එක් පෙණහැල්ලක ගර්ත මිලියන 150 ක් පමණ ඇත. ගර්ත විශාල ප්‍රමාණයක් පැවතීම සඵල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය වැඩි කරන අතර එමගින් වායු හුවමාරුව වඩා කාර්යක්ෂම ලෙස සිදු වේ. ආශ්වාස ක්‍රියාවලියේ දී මෙම ගර්ත පිම්බීම සඳහා ඒවායේ වටපිටාවට සාපේක්ෂව ගර්ත තුළ අමතර පීඩනයක් අවශ්‍ය වේ. මෙම පීඩන වෙනස ඇති කරගන්නේ මහා ප්‍රාචීරය (1 රූපය බලන්න) පහළට චලනය කිරීම මගින් ගර්තවලින් පිටත පවතින පීඩනය, වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව අඩු කිරීමෙනි. මෙම ක්‍රියාව මගින් ලබා දිය හැකි උපරිම පීඩන අන්තරය රසදිය 1.0 mm ක් පමණි.

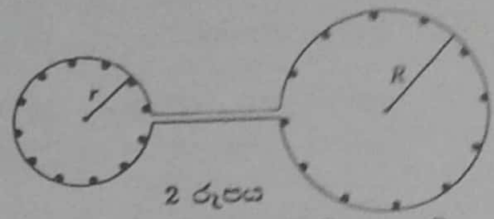


1 රූපය

ආශ්වාස කිරීමේ දී ගර්තයක අරය සාමාන්‍යයෙන් 0.05 mm සිට 0.10 mm දක්වා වැඩි වේ. ගර්තයන්හි අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය ආස්තරණය වී ඇති තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $5.0 \times 10^{-2}\ N\,m^{-1}$ වේ. මහා ප්‍රාචීරයේ චලනය මගින් ඇතිවන රසදිය 1.0 mm ක පීඩන වෙනස, ගර්තයක් 0.05 mm සිට 0.10 mm දක්වා පිම්බීම සඳහා ප්‍රමාණවත් නොවේ. එම නිසා මෙම ගර්ත පූර්ණව පුම්බාගනු ලබන්නේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය අඩු කරන්නා වූ ද්‍රව්‍යයක් (surfactant-ස'ර්ෆැක්ටන්ට්) ස්‍රාවය කර එමගින් ඉහත

Scanned by CamScanner

සඳහන් කළ තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $\frac{1}{15}$ කට පමණ පහළ දැමීම මගිනි. තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කළ පසු රසදිය 1.0 mm පීඩන වෙනස, ගර්ත පූර්ණ ලෙස පිම්බීම සඳහා ප්‍රමාණවත් වේ.



2 රූපය

පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රවයෙහි තවත් වැදගත් කාර්යයක් වන්නේ සියලු ම කුඩා ගර්ත බිඳ වැටී තනි විශාල ගර්තයක් බවට පත්වීම වැළැක්වීම ය. සියලු ගර්ත එකම ප්‍රමාණයෙන් යුක්ත නොවේ. තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සෑම තැනම එකම අගයයක් ගනී නම් කුඩා ගර්තවල සිට විශාල ගර්ත කරා වාතය ගලා යනු ඇත. මුළු පෙණහල්ලම එකම විශාල ගර්තයක් බවට පත්වන තුරු මෙම ක්‍රියාවලිය දිගටම සිදුවනු ඇත. නමුත් පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රවය නිසා මෙය සිදු නොවේ.

2 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති පරිදි බුබුලු දෙකක් මෙන් එකිනෙකට සම්බන්ධ වී ඇති, එකක අරය r වූ හා අනෙකෙහි අරය R වූ $(r < R)$ ගර්ත දෙකක් සලකන්න.

කලු තිත් මගින් පෙන්වා ඇති පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රව අණු සංඛ්‍යාව ගර්ත දෙකෙහිම සමාන වන නමුත් එහි ව්‍යාප්තිය කුඩා ගර්තයෙහි වැඩි ගහණයකින් (ඒකක වර්ගඵලයක් මත වැඩි අණු ප්‍රමාණයක්) යුක්ත වේ. එමනිසා කුඩා ගර්තයක් තුළ පෘෂ්ඨික ආතතියෙහි අඩුවීම විශාල ගර්තයක් තුළ එම අඩුවීමට වඩා වැඩි වේ. මේ නිසා ගර්ත දෙකෙහිම අභ්‍යන්තර පීඩන සමාන අගයක පවත්වා ගත හැකි වන අතර කුඩා ගර්තය විශාල ගර්තය කරා බිඳ නොවැටෙනු ඇත.

(i) එක් විශාල ගර්තයකට වඩා කුඩා ගර්ත විශාල ප්‍රමාණයක් පෙණහැල්ලක තිබීමේ වාසිය කුමක් ද?

(ii) (a) පිම්බී ඇති එක් ගර්තයක අරය 0.1 mm ලෙස ගෙන එවැනි ගර්ත 1.5×10^8 ප්‍රමාණයක මුළු පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(b) පෙණහල්ලක් එක් තනි විශාල ගෝලාකාර ගර්තයකින් සෑදී ඇත්නම් ඉහත (ii) (a) හි ගණනය කළ පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලය ලබා ගැනීම සඳහා පෙණහල්ලට තිබිය යුතු අරය නිමානනය කරන්න. ($\pi = 3$ සහ $\sqrt{1.5} = 1.22$ ලෙස ගන්න.)

(iii) (a) ගර්තයක් තුළ අමතර පීඩනය $\frac{2T}{r}$ ලෙස ගන්න. මෙහි T යනු ස'ර්ෆැක්ටන්ට් නොමැති තරලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $\left(5.0 \times 10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}\right)$ වන අතර r යනු ගර්තයේ අරය වේ. $r = 0.05$ mm වීම සඳහා ගර්තය තුළ තිබිය යුතු අමතර පීඩනය (ΔP_1) ගණනය කරන්න.

මෙලෙසම $r = 0.10$ mm වීම සඳහා ගර්තය තුළ තිබිය යුතු අමතර පීඩනය (ΔP_2) ගණනය කරන්න.

(b) මෙම අමතර පීඩනයන්ගේ වෙනස $(\Delta P_1 - \Delta P_2)$ රසදිය mm වලින් ගණනය කරන්න.

(1 Pa = 7.5×10^{-3} රසදිය mm)

එනයින්, මහා ප්‍රාචීරය චලනය කිරීමෙන් පමණක් මෙම පීඩන වෙනස ලබා ගත නොහැකි බව පෙන්වන්න.

(c) පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරන ද්‍රවය ස්‍රාවය වීම නිසා තරලයේ අඩු පෘෂ්ඨික ආතතිය $\left(\frac{5.0}{15} \times 10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}\right)$ මගින් ගර්තය පූර්ණ ලෙස පිම්බීම සඳහා රසදිය 1.0 mm පීඩන වෙනස ප්‍රමාණවත් බව පෙන්වන්න.

iv) දත් ඡේදයේ 2 රූපය වෙත අවධානය යොමු කරන්න.

(a) ස්‍රාවය වූ ද්‍රවය නිසා කුඩා ගර්තයේ පෘෂ්ඨික ආතතියෙහි අඩුවීම විශාල ගර්තයේ එම අඩුවීමට වඩා වැඩි වන්නේ ඇයි?

(b) කුඩා ගර්තයේ හා විශාල ගර්තයේ ස්‍රාවය වූ ද්‍රවය සමඟ පවතින සඵල පෘෂ්ඨික ආතතීන් පිළිවෙළින් T_r සහ T_R නම්, කුඩා ගර්තයේ සිට විශාල ගර්තය කරා වාතය ගලා යෑම වැළැක්වීම සඳහා තිබිය යුතු $\frac{T_r}{T_R}$ අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් r සහ R ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. ගර්ත දෙකෙහිම පිටත පීඩනය එකම බව උපකල්පනය කරන්න.

(c) (i) සඵල පෘෂ්ඨික ආතතිය T_r සඳහා ප්‍රකාශනයක් $T_r = 5.0 \times 10^{-2} - \frac{k}{r^2}$ ලෙසින් ලිවිය හැකි ය. මෙහි k යනු නියතයකි. k හි මාන ලියා දක්වන්න.

(ii) මේ හා සමාන ප්‍රකාශනයක් T_R සඳහා ද ලියන්න.

(d) මෙම ප්‍රකාශන දෙක හා ඉහත (iv) (b) හි ලබාගත් සම්බන්ධතාව භාවිත කරමින් T_r සහ T_R සඳහා අගයන් නිර්ණය කරන්න.
($r = 0.5$ mm සහ $R = 1.0$ mm ලෙස ගන්න.)

Scanned by CamScanner

03.

(i) සඵල පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය වැඩි කිරීමට හෝ වායු හුවමාරුව කාර්යක්ෂම ලෙස සිදු වීමට ---------------- (01)

(ii) (a) සම්පූර්ණ පෘෂ්ඨවර්ගඵලය $= 4\times 3\times (0.1)^2 \times 1.5\times 10^8$

$= 1.8\times 10^7\ \text{mm}^2$ ($18\ \text{m}^2$) ---------------- (01)

(b) තිබිය යුතු අරය R ලෙස ගනිමු.

$$12R^2 = 12\times 1.5\times 10^6$$

$$R = 1.22\times 10^3\ \text{mm}\,(1.22\,\text{m})$$ ---------------- (01)

(iii) (a) $\Delta P_1 = \dfrac{2\times 5\times 10^{-2}}{0.05\times 10^{-3}}$ ---------------- (01)

$\Delta P_1 = 2.0\times 10^3$ Pa ---------------- (01)

මීට අනුරූපව, $\Delta P_2 = \dfrac{2\times 5\times 10^{-2}}{0.1\times 10^{-3}}$

$\Delta P_2 = 1.0\times 10^3$ Pa ---------------- (01)

(b) එබැවින්, $\Delta P_1 - \Delta P_2 = 1.0\times 10^3 \times 7.5\times 10^{-3}$

$\Delta P_1 - \Delta P_2 = 7.5$ mm of Hg ---------------- (01)

මහා ප්‍රාචීරය චලනයෙන් ලබාගත හැකි උපරිම පීඩන වෙනස වන්නේ 1 mm Hg ය.

(උපරිමය 1 රසදිය mm ලෙස හඳුනා ගැනීම සඳහා) ---------------- (01)

7.5 > 1 නිසා ගර්ත සම්පූර්ණයෙන් පිම්බීම සිදුනොවේ.

(c) සර්ෆැක්ටන්ට් ඇතිවිට, $\Delta P_1 - \Delta P_2 = \dfrac{7.5}{15}$

$= 0.5$ mm of Hg ---------------- (01)

මේ අනුව මහා ප්‍රාචීරය චලනය කිරීම මගින් ගර්ත ප්‍රසාරණය කළ හැකිය.

(iv) (a). සර්ෆැක්ටන්ට් ව්‍යාප්තිය විශාල ගර්තයට වඩා කුඩා ගර්තයේ වැඩි ගහණයකින් යුක්ත වීමයි.
හෝ කුඩා ගර්තයක ඒකක වර්ගඵලයක අඩංගු සර්ෆැක්ටන්ට් අණු ගණන විශාල ගර්තයක
එම අගයට වඩා වැඩි වීමයි.

---------------- (01)

(b) ගර්ත දෙකෙහිම පීඩනය සමාන විය යුතුය.

$$\therefore \frac{2T_r}{r} = \frac{2T_R}{R}\left(or\ \frac{T_r}{r} = \frac{T_R}{R}\right) \quad = \quad \frac{T_r}{T_R} = \frac{r}{R}$$ ---------------- (01)

(c). (i). k හි මාන, $k = \text{MLT}^{-2}\text{L}^{-1}\text{L}^2 = \text{ML}^2\text{T}^{-2}$ ---------------- (01)

(ii). $T_R = 5\times 10^{-2} - \dfrac{k}{R^2}$ ---------------- (01)

(d). $T_r - 5\times 10^{-2} = \dfrac{k}{r^2}$ ...... (A) , $T_R - 5\times 10^{-2} = \dfrac{k}{R^2}$ ...... (B)

$\dfrac{(A)}{(B)} \Rightarrow R^2 T_R - r^2 T_r = 5\times 10^{-2}(R^2 - r^2)$ ....(C)

නමුත්, $T_R = \dfrac{R}{r} T_r$

Scanned by CamScanner

T_R අගය (C) හි ආදේශ කළ විට,

$$T_r\left(\frac{R^3}{r}-r^2\right)=5\times10^{-2}(R^2-r^2)$$

දැන් වටිනාකම් ආදේශ කළ විට,

$$T_r\left(\frac{1}{0.5}-0.5^2\right)=5\times10^{-2}(1-0.5^2)\Rightarrow T_r=\frac{5\times10^{-2}\times0.75}{1.75}$$

$$\therefore T_r=2.1\times10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}$$ ---------------- (01)

$(2.143\times10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}})$ (2.1 - 2.2) $\mathrm{Nm^{-1}}$

$$T_R=4.2\times10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}}$$ ---------------- (01)

$(4.286\times10^{-2}\,\mathrm{N\,m^{-1}})$ (4.2 - 4.4) $\mathrm{Nm^{-1}}$

රචනා - 03 විවරණය

03. මෙය ටිකක් වෙනස් ආකාරයේ ඡේදයක් වුවත් සුන්දර ඡේදයකි. එක පාරටම දැක්ක විට "Biology" කියා සිතුවත් මෙහි ඇත්තේ "Physics" ය. සෑම කෙනෙක්ම පාහේ මෙම ප්‍රශ්නය උත්සාහ කොට තිබුණු අතර ලකුණු ලබා ගැනීම ද හොඳය. සාමාන්‍ය බුද්ධියක් ඇති දරුවෙකුට පවා 15 ක් 13 ක් නිකම්ම නිකං ලබාගත හැක. ඡේදයේ මැද සඳහන් වී ඇති 'සර්ෆැක්ටන්ට්' ද්‍රවයෙන් සුවිශේෂී කාර්යයන් දෙකක් සිදු කරයි. ගර්ත පහසුවෙන් පූර්ණ ලෙස පිම්බීම සඳහා 'සර්ෆැක්ටන්ට්' ස්‍රාවය වීම මගින් තරල පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩු කරයි. සමහර නොමේරූ ළදරුවන්ට හුස්ම ගැනීමේ ක්‍රියාවලිය අපහසු වන්නේ ඔවුන්ගේ ගර්තවල මෙම සර්ෆැක්ටන්ට් ස්‍රාවය වී නොතිබීම නිසා කියා සොයාගෙන ඇත.

දෙවන ඉතාමත් වැදගත් කාර්යභාරය වන්නේ කුඩා සබන් බුබුලක් විශාල සබන් බුබුලක් හා සම්බන්ධ කළ විට කුඩා බුබුළ තවත් කුඩා වී විශාල බුබුල ලොකු වන්නා සේ ගර්ත වලට එම දේ සිදු නොවීමයි.

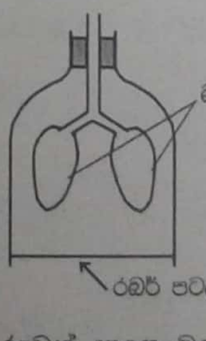
ගර්ත සෑදී ඇති ඒක සෛලික ස්ථරයේ ඇති විශේෂ සෛල වර්ගයකින් මෙම ද්‍රවය ස්‍රාවය වේ. ගර්ත බිත්තිය ඒක සෛලික වී ඇත්තේ විසරණය (O_2 හා CO_2 හුවමාරුව) වඩා කාර්යක්ෂම කිරීමටය.

(i). මෙහි උත්තරය කෙළින්ම ඡේදයේ ඇත.

(ii). (a) , (b) ඉතාම සරළ ගණනයකි. ගෝලයක පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය πr^2 ලෙස හෝ $(4/3)\pi r^3$ ලෙස ගන්නා A/L ළමයින් ප්‍රමාණය සුළු පටු නොවේ. එක් ගර්තයක් තිබුනේ නම් එක් පෙනහැල්ලක අරය මීටරයකටත් වඩා වැඩි විය යුතුය. එහෙම වුනා නම් අපේ size එක කොච්චර වේවි ද ?

(iii). (a) සූත්‍රය දී ඇත. ඇත්තේ නිකං ආදේශ කරන්නටය. ගර්තයක අමතර පීඩනය $^{2T}/_r$ වන්නේ වාතයට නිරාවරණය වන්නේ ගර්තවල අභ්‍යන්තරය පමණක් වන නිසාය. ගර්තවල පිට වාතය නැත. එම නිසා ගර්තයක් සලකන්නේ එක් නිදහස් පෘෂ්ඨයක් ඇති බුබුලක් ලෙසය. (ජලය තුළ ඇති වායු බුබුලක් මෙන්) නමුත් ගර්තවලින් පිටත යම් පීඩනයක් ඇත. (වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව) මහා ප්‍රාචීරය චලනය කිරීමෙන් වායුගෝලීය පීඩනයට සාපේක්ෂව ශරීර දේහ කුහරය තුළ පීඩනය ස්වල්ප වශයෙන් වෙනස් කර ගත හැක.

කුඩා පංතිවල අත්හදා බලන්නාවූ පෙණහල්ලේ ක්‍රියාකාරකම ආදර්ශනය කරන්නාවූ ආකෘතිය ඔබට මතකද ?



(b). තුන වසරේ ඉගෙන ගන්නාවූ සංඛ්‍යා දෙකක අන්තරය ගැනීම මෙහිදී පරීක්ෂාවට ලක්වේ.

(c). මෙහිදී (b) හි ලබා ගත් අගය 15 න් බෙදුවා නම් වැඩේ ඉවරය. බොහෝ දරුවන් ආයෙ මුල ඉඳන්ම ගණනය කොට තිබුණි. එහි වැරැද්දක් නැත. නමුත් අපරාදේ කාලය අපතේ යයි.

Scanned by CamScanner

(iv).(a). උත්තරය ජේදයේ ඇත.

(b). පෘෂ්ඨීක ආතති සමාන නම්,

$\frac{2T}{r} > \frac{2T}{R}$ නිසා කුඩා ගර්තයේ සිට විශාල ගර්තයට වාතය ගලා යයි. සර්ෆැක්ටන්ට් ස්‍රාව වූ පසුත් ගර්ත දෙකේම පෘෂ්ඨීක ආතති එකම ප්‍රමාණයකින් අඩු වුවහොත් ඉහත අසමානතාව එලෙසම පවතී. ඉහත ප්‍රකාශන දෙක සමාන කිරීමට නම් $\frac{2T}{r}$ හි T ට $\frac{2T}{R}$ හි T ට වඩා අඩු අගයක් ලබා දිය යුතුය. නැතිනම් මේ වැඩේ කළ නොහැක. (r හා R හි අගයයන් අපට වෙනස් කළ නොහැක.)

කුඩා ගර්තයේ ඒකක වර්ගඵලයක ඇති සර්ෆැක්ටන්ට් අණු ප්‍රමාණය වැඩි නිසා එම අණු අතර පරතරය විශාල ගර්තයේ ඇති අණු අතර පරතරයට වඩා අඩුය. අණු අතර පරතරය අඩු වන විට පෘෂ්ඨීක ශක්තිය (විභව) අඩුවේ. අණු 2 ක් අතර විභව ශක්තිය

$-\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q_1q_2}{r}$ වේ. එමනිසා r අඩු වන විට විභව ශක්තිය අඩු වේ. මෙය වරදවා තීරණය නොකරන්න. සෘණ ලකුණ නොතිබුණේ නම් r අඩු වන විට විභව ශක්තිය වැඩි වේ. නමුත් සෘණ ලකුණ නිසා සිදුවන්නේ ප්‍රතිවිරුද්ධ දේය. ඇරත් භෞතිකව සිතුවත් අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල නිසා අණු ලංවීම ස්වභාවිකය. ඒවා ඈත් කරන්න ඕන නම් අපි ශක්තිය සැපයිය යුතුය. ශක්තිය සැපයූ විට එය විභව ශක්තියට හැරේ. + q හා - q ආරෝපණ දෙකක් ඈත් කළ විට විභව ශක්තිය වැඩි වේ. ශක්තිය අඩු වූ විට පෘෂ්ඨීක ආතතිය ද අඩු වේ. පෘෂ්ඨීක ආතතිය පෘෂ්ඨීක ශක්තියට අනුලෝමව සමානුපාතිකය.

මේ හේතුව නිසා $T_r < T_R$ වේ. ඒ අනුව ඉහත ප්‍රකාශන දෙක සමබර කරගත හැක.
මෙම පෘෂ්ඨීක ආතතියේ අඩු වීම $1/r^2$ ට සමානුපාතිකය. r අඩු වූ විට අණු තව තවත් ළං වේ. එබැවින් r අඩු වූ විට පෘෂ්ඨීක ආතතියේ අඩු වීම වැඩි වේ.

පෘෂ්ඨීක ආතතියේ අඩු වීම $\propto \frac{1}{r^2}$

පෘෂ්ඨීක ආතතියේ අඩු වීම $= \frac{K}{r^2}$

එබැවින් සඵල පෘෂ්ඨීක ආතතිය සඳහා ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇති ආකාරයේ ප්‍රකාශනයක් ලිවිය හැක.
මෙහිදී නොතේරෙන එක් දෙයක් ඇත. මෙහිදී අපි කුඩා ගර්තයේ මෙන්ම ලොකු ගර්තයේ ස්‍රාවය වන සර්ෆැන්ටන්ට් අණු ගණන එකම අගයක පවතී යැයි සලකමු. Biology පොත්වල ඇත්තේ එසේය. මෙය සිදු වන්නේ කෙසේ ද කියා මා නොදනී. බොහෝ Biology / Physiology දන්නා අයගෙන් මේ ප්‍රශ්නය ඇසුව නමුත් පැහැදිලි උත්තරයක් ලැබුනේ නැත.

මට තේරෙන්නේ නැත්තේ මෙයය. ලොකු ගර්තයක ඇතුලත පෘෂ්ඨ වර්ගඵලය වැඩිය. එමනිසා එහි සර්ෆැන්ටන්ට් ස්‍රාව වන සෛල වැඩියෙන් තිබිය යුතුය. එමනිසා ඒවා සියල්ලගෙන්ම ස්‍රාව වන ද්‍රව අණු සංඛ්‍යාව කුඩා ගර්තයේ එම අගයට වඩා වැඩි විය යුතුය. නමුත් එය එසේ නොවේ.

එක්කෝ ගර්ත දෙකේම ඇති විශේෂ සෛල ප්‍රමාණය එකම විය යුතුය. නැතිනම් ලොකු ගර්තයේ සෛලවලට අඩු වෙන් ස්‍රාවය වීමටත් කුඩා ගර්තයේ සෛලවලින් වැඩියෙන් ස්‍රාව වීමටත් සංවේදනයක් ලැබිය යුතුය.

භෞතික විද්‍යාඥයින් හා ජීව විද්‍යාඥයින් අතර ඇති වෙනස මෙයය. ජීව විද්‍යාඥයින් කියන්නේ '' ඕව ඔච්චර හොයන්න එපා. ඒක එහෙම නම් එහෙමයි '' කියාය. අපේ ඇඟේ අප නොදන්නා දේවල් තව කොච්චර තියනවාද? මේවා සෙවීමට Biophysics කියා විෂයයක් දියුණු රටවල ඉතා සීඝ්‍රයෙන් ජනප්‍රිය වෙමින් පවතී . විශාල මුදල් ප්‍රමාණයක් වියදම් කරයි.

අපේ භෞතික විද්‍යා විශේෂ උපාධිය කරන ළමයින්ගෙන් 90 % ක්ම නවතින්නේ ඇමරිකාවේය. ඉතා පහසුවෙන් ඔවුන්ට එහි වැඩිදුර අධ්‍යාපනය සඳහා ශිෂ්‍යත්ව ලැබේ. Biophysics තෝරාගත හොත් ඔවුනට ලැබෙන ශිෂ්‍යත්වයේ මුදල් වටිනාකමද වැඩිය.

(c). ලකුණු උල්පතකි.

(d). මෙහි පොඩ්ඩක් ගණිත සුළු කිරීම් ඇත. සමහර දරුවන් පිටු ගණන් මෙය සුළුකොට තිබුණි. ඒ කරලත් උත්තරය ලබාගෙන නොතිබුණි. සමගාමී සමීකරන 03 ක් විසඳාගන්න බැරි ගණිතය හදාරන ළමයි අපිට සිටිති.
මා මුලින් ප්‍රකාශ කළ පරිදි මෙම ලකුණු 02 හැර ඉතිරි ලකුණු 13 ම ඕනෑම අඩු දක්ෂතා ඇති දරුවෙකුටම ලබාගත හැකි විය යුතුය.

Scanned by CamScanner

04. අනන්තයේ හැර වෙනත් වස්තූන් සහ ආරෝපණ නොමැති අභ්‍යවකාශයේ ලක්ෂ්‍යයක අචලව තබා ඇති $+q$ ආරෝපණයක් රැගත් ස්කන්ධය m වන ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක් පිළිබඳ මනඃකල්පිත අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) $m = \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ නම්, සර්වසම ස්කන්ධයක් සහ ආරෝපණයක් රැගත් දෙවැනි වස්තුවක් කිසිම කාර්යයක් නොකර අනන්තයේ සිට පළමු වස්තුව දෙසට ගෙන ආ හැකි බව පෙන්වන්න. (අනන්තයේ දී දෙවැනි වස්තුවේ චලිතය ආරම්භ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය නොසලකා හරින්න.)
G යනු සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය වන අතර ε_0 යනු නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාවයි.
එසේම දෙවන වස්තුව අනන්තයේ සිට ගෙන ඒමේ දී,

(a) $m > \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ වූ විට එම වස්තුව මගින් කාර්යයක් කෙරෙන බව ද

(b) $m < \dfrac{q}{2\sqrt{\pi G \varepsilon_0}}$ වූ විට එම වස්තුව මත කාර්යයක් කළ යුතු බව ද පෙන්වන්න.

(ii) ඉහත (i) (b)හි දක්වා ඇති තත්ත්වය යටතේ දෙවන වස්තුව අනන්තයේ සිට පළමු වස්තුවෙන් r දුරක පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක් දක්වා ගෙන ඒමේ දී කළ යුතු මුළු කාර්යය කුමක් ද?

(iii) දෙවැනි වස්තුවට පළමු වස්තුව වටා වෘත්තාකාර පථයක පැවතීමේ හැකියාවක් ඇති වන්නේ ඉහත (i) හි දී ඇති කුමන අවස්ථාව යටතේ ද?

(iv) ඉහත (iii) හි දක්වා ඇති පරිදි දෙවන වස්තුව r අරයක් සහ v_0 වේගයක් සහිත ව වෘත්තාකාර පථයක ගමන් කරන්නේ නම් r සහ ඉහත දක්වා ඇති රාශි සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(v) ස්කන්ධය M වූ ග්‍රහලෝකයකට විශාල දුරකින් පිහිටි ස්කන්ධය m වූ ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයෙක් (asteroid-ඇස්ටෙරොයිඩයක්) එම වස්තු දෙක අතර ඇති ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම නිසා ග්‍රහලෝකය දිශාවට ගමන් අරඹයි. ග්‍රහලෝකය නිශ්චලව පවතින බව සහ අනෙකුත් අභ්‍යවකාශ වස්තූන් මගින් ග්‍රහලෝකය සහ ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයා මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑමක් ඇති නොකරන බව උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝකයේ සිට R දුරකින් ඇති විට ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයාගේ වේගය v නම්, එය $\dfrac{R}{2}$ දුරක දී නවතා එහි චලිතය ආපසු හැරවීම සඳහා එක් එක් වස්තුව මත එම මොහොතේ දී (එනම් පරතරය R වන මොහොතේ දී) තැබිය යුතු ආරෝපණයේ විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

__*රචනා - 04 පිළිතුරු*__

04. වස්තූන් දෙක r දුරකින් වෙන්වූ විට වස්තූන් දෙක අතර ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයේ (F_G) විශාලත්වය,

$$= \frac{Gm^2}{r^2} \qquad \text{---------------- (01)}$$

විට අනුරූපව විද්‍යුත් බලය $= \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ ---------------- (01)

කාර්යයක් නොකළ විට, $\dfrac{Gm^2}{r^2} = \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ ---------------- (01)

එමනිසා, $\left(m = \dfrac{q}{2\sqrt{\pi\varepsilon_0 G}} \right)$ (හෝ ඉහත සම්බන්ධතාව විභව ශක්තිය ශූන්‍ය වන අවස්ථාව සැලකීමෙන්ද ලබාගත හැක . එනම් $-\dfrac{Gm^2}{r} + \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r} = 0$)

(i) (a) $\dfrac{Gm^2}{r^2} > \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ නම්, වස්තුව මගින් කාර්යයක් කරනු ලබේ.

එවිට, $m > \dfrac{q}{2\sqrt{\pi\varepsilon_0 G}}$ වට, ---------------- (01)

(b) $\dfrac{Gm^2}{r^2} < \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ නම් වස්තුව මත කාර්යයක් කෙරේ. එවිට $m < \dfrac{q}{2\sqrt{\pi\varepsilon_0 G}}$ ---------------- (01)

Scanned by CamScanner

(ii) දක්වා ඇති තත්ත්වයන් යටතේ දෙවන වස්තුව පළමු වස්තුවේ සිට r දුරකින් ඇතිබව සැළකූ විට,

දෙවන වස්තුවේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය, $= -\dfrac{Gm^2}{r}$ ---------------- (01)

දෙවන වස්තුවේ විද්‍යුත් විභව ශක්තිය, $= \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r}$ -- -------- (01)

$\therefore$ දෙවන වස්තුව ගෙනඒමේදී සිදුකරනු ලබන මුළු කාර්යය, $= \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r} - \dfrac{Gm^2}{r}$ -------- (01)

(iii) (i) a හෝ a ---------------- (01)

(iv) පළමු ස්කන්ධය වෙතට ඇති සම්ප්‍රයුක්ත බලය $= \dfrac{Gm^2}{r^2} - \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ ---------------- (01)

දෙවන වස්තුව පළමු වස්තුව වටා භ්‍රමණ චලිතයක් පවත්වයි නම්, $\dfrac{Gm^2}{r^2} - \dfrac{q^2}{4\pi\varepsilon_0 r^2} = \dfrac{mv_0^2}{r}$ ----- -- (01)

(v) R වල ඇති එක් එක් වස්තුව මත තැබීමට ඇති නියමිත ආරෝපණය = Q ලෙස ගනිමු.
දෙවන වස්තුව R වල ඇති විට එහි සම්පූර්ණ ශක්තිය දෙනු ලබන්නේ,

$$\frac{1}{2}mv^2 - \frac{GmM}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\varepsilon_0 R}$$ ---------------- (01)

$\dfrac{R}{2}$ හි දී සම්පූර්ණ ශක්තිය දෙනු ලබන්නේ, $\dfrac{Q^2}{2\pi\varepsilon_0 R} - \dfrac{2GmM}{R}$ ---------------- (01)

$$\therefore \frac{1}{2}mv^2 - \frac{GmM}{R} + \frac{Q^2}{4\pi\varepsilon_0 R} = \frac{Q^2}{2\pi\varepsilon_0 R} - \frac{2GmM}{R}$$ ---------------- (01)

Total 15

$$i.e. \quad Q = 2\sqrt{\pi\varepsilon_0 R\left(\frac{1}{2}mv^2 + \frac{GmM}{R}\right)}$$ ---------------- (01)

Q වෙනුවට Q/2 භාවිතා කර ඇත්නම් සම්පූර්ණ ලකුණු දෙන්න.

රචනා - 04 විවරණය

04. මෙයට විවරණයක් ලියන්නට බැරිය. මෙය තෝරාගත් ළමයි සිටියේ ඉතාමත් පොඩි සංඛ්‍යා ... සංකේත හා අසමානතා වලට බය වෙන්නට ඇත. ගණනයන් නැත. ගුරුත්වාකර්ෂන බලය හා ස්ථිති විද්‍යුත්බලය හා ඒවාට අදාල විභවයන් ලියන්නට දන්නේ නම් ඉතිරිය ඉතා පහසුය. මෙය මනඃකල්පිත අවස්ථාවක් ලෙස සලකන්න කියා ඇත්තේ ගණන හරියට ලේසියට හදන්නට නම් තිබිය යුත්තේ මේ වස්තු දෙක පමණක් නිසාය. වස්තු දෙකක් පමණක් තියෙන ලෝකයක ජීවත් වීම මනඃකල්පිත නොවේ ද? මෙහි උත්තර දිහෑ බලපුවාම පස්සේ ළමයි අඬන්න ඇති.

(i). උත්තරය සඳහා ප්‍රකාශනය දී ඇති නිසා හිතන්න හරි ලේසියි. කිසිම කාර්යයක් නොකර ගෙන ඒමට නම් දෙවන වස්තුව මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශුන්‍ය විය යුතුය. එනම් වස්තු දෙක අතර ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලයට සමාන විය යුතුය. අනන්තයේ දී සෛද්ධාන්තිකව දෙවන වස්තුව මත බලයක් නැත. එමනිසා පොඩි තල්ලුවක් දුන්නේ නැත්නම් දෙවන වස්තුව හැමදාම එතන තියේ. එමනිසාය අනන්තයේ දී දෙවැනි වස්තුවේ චලිතය ආරම්භ කිරීම සඳහා අවශ්‍ය ශක්තිය නොසලකා හරින්න කියා සඳහන් කොට ඇත්තේ.
බල වලින් හදන්නේ නැත්නම් විභව ශක්තියෙන් ද මෙය විසදිය හැක. වස්තුවක විභව ශක්තිය යනු අනන්තයේ සිට එම ලක්ෂ්‍යයකට එය ගෙන ඒමේදී කෙරෙන කාර්යයයි.

$$-\frac{Gm^2}{r} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{q^2}{r} = 0$$

$$m = \frac{q}{2\sqrt{\pi G\varepsilon_0}}$$ ලැබේ.

Scanned by CamScanner

ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තියේ සෘණ ලකුණ ගත යුතුය. නැත්නම් සියල්ල upset යයි. ආකර්ෂණ බලයක් ඇති විට විභවය /විභව ශක්තිය සෘණය. එයින් හැඟෙන්නේ ආකර්ෂණ බලය පමණක් ඇති නම් කොහොමටත් දෙන්න ළං වේ. කාගෙවත් උදව්වක් ඕනෑ නැත. කවුරුත් කාර්යයක් කළයුතු නැත.
ඇරත් ඉහත ප්‍රකාශනයේ සෘණ ලකුණ නොසැලකුවහොත් m වලට ලැබෙන්නේ සෘණ අගයකි.
(a) හා (b) නිකම්ම ලැබෙනවා නේ ද ? (a) අවස්ථාවේදී ආකර්ෂණ බලය විකර්ෂණ බලයට වඩා විශාලය. (b) හිදී එහි අනෙක් පැත්තය. මේවා දෙකේ කොලේ තර්ක නේ ද ? මේවා A/L වගේ විභාගයකට දෙන්නත් ලැජ්ජයි !
ළමයි මෙවැනි ප්‍රශ්න තෝරා නොගන්නේ මේ ලැජ්ජාව නිසා වෙන්නැති. මේ වගේ පිචං ප්‍රශ්නවලට උත්තර ලියනව නම් ඔබලාගේ ආත්ම අභිමානය වල පල්ලට යනවා නේ ද ?

(ii). මෙහි උත්තරය දැනටමත් සාකච්ඡා කොට ඇත.

(iii). වෘත්තාකාර පථයක යෑමට නම් පළමු වස්තුව (කේන්ද්‍රය) වෙත සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් තිබිය යුතුය. එසේ වීමට නම් ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලයට වඩා වැඩි විය යුතුය.

(iv). මෙම සම්ප්‍රයුක්ත බලය $\frac{m V_0^2}{r}$ ට සමාන කිරීම පමණයි කළ යුත්තේ. අසන්නේ සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශනය පමණයි.

(v). මෙය සෑදිය හැක්කේ ශක්ති සංස්ථිතියෙන් පමණි. බල දෙකම දුරමත රඳා පවතින නිසා F = ma යොදා චලිත සමීකරණ යෙදිය නොහැක. එවිට ඉතිරිව පවතින්නේ ශක්තිය පැත්තෙන් සිතීම පමණි. ක්ෂුද්‍ර ග්‍රහයා නැවැත්වීමට නම් (ඇත්තටම නැවැත්විය නොහැක. යම් දුරකදී නැවතී ආපසු යයි) එම මොහොතේ වේගය (චාලක ශක්තිය) ශුන්‍ය වේ.

R හා $R/_2$ දුරවලදී චාලක ශක්තිය + ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය + ස්ථිති විද්‍යුත් විභව ශක්තිය සමාන කළ හැක.

මෙය නම් මනඃකල්පිත අවස්ථාවක් නොවේ. පොළොව වෙතට යම් ඇස්ටොරොයිඩයක් කඩාගෙන එන්නේ නම් එය පොළොව හා ගැටීමට පෙර මඟදී නවතා ආපසු හැරිය හැකි ක්‍රමයක් ලෙසට විද්‍යාඥයෝ කලකට පෙර මෙය සිතූහ. මෙහි ප්‍රායෝගික බව කෙසේ වෙතත් තවමත් මෙවැනි ක්‍රමයක් දෙස විද්‍යාඥයෝ සිතන බව නම් පැහැදිලිය.
අපේ පොළොවට මෙවැනි අවදානමක් නැතැයි කියා සිතිය නොහැක. විශේෂයෙන්ම ඇස්ටොරොයිඩ වළල්ලේ ඇති ඇස්ටොරොයිඩයක් පොළොව වෙත ඒමේ සම්භාවිතාවක් ඇත. එවැනි යම් ඇස්ටොරොයිඩයක් මුලින් හඳුනාගත් පසු එය පුපුරුවා විනාශ කිරීම එක් ක්‍රමයකි. මෙවැනි සිද්ධි අරඹයා චිත්‍රපටි /ටෙලි නාට්‍ය පවා නිෂ්පාදනය කොට ඇත.
මෙය ඇල්ෆා අංශුවක් පරමාණුක අංකය Z වූ න්‍යෂ්ටියකට කෙළින්ම එල්ල කිරීමට සමකය, ස්ථිති විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලය නිසා එය යම් දුරකදී නැවතී ආපසු හැරේ. (රදර්ෆඩ් පරීක්ෂණයමෙන්) මෙහිදී නම් ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ගණන් ගන්නේ නැත. α - අංශුවේ ස්කන්ධය ඉතා කුඩා නිසා එය වලංගු වේ.

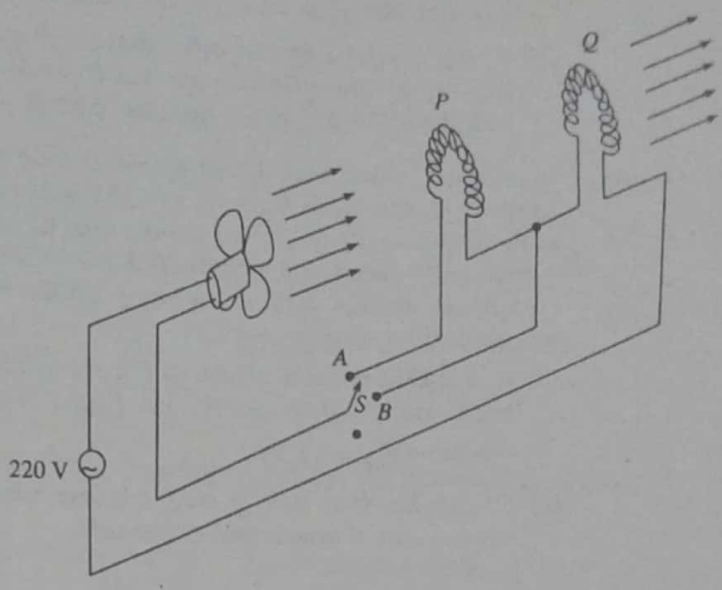
$$\frac{1}{2} m_\alpha V_0^2 + \frac{2 Z e^2}{4 \pi\varepsilon_0 R} = \frac{2 Z e^2}{4 \pi\varepsilon_0 R/2}$$

සමහර දරුවෝ Q ආරෝපණය බැගින් එක් එක් වස්තුවට තබන වෙනුවට $Q/_2$ ආරෝපණයක් එක් එක්හි තබා තිබූහ. එය ප්‍රශ්නය කියවීමේ ප්‍රශ්නයකි. භෞතික විද්‍යාව පිළිබඳ ප්‍රශ්නයක් නොවේ. එබැවින් ලකුණු ලැබීම සාධාරණය.

Scanned by CamScanner

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

(*a*) එක්තරා වර්ගයක උණුසුම් වාත පුඹුවක (hot air blower) අත්‍යවශ්‍ය කොටස් රූපය මගින් නිරූපණය වේ. පංකාවක් භාවිතයෙන් P සහ Q සර්වසම තාප මූලාවයව දෙකක් හරහා වාතය ගමන් කරවීමෙන් උණුසුම් වාත ධාරාව නිපදවා ගන්නා ආකාරය මින් දක්වේ.



(i) හරස්කඩ වර්ගඵලය $10^{-8}\ m^2$ සහ දිග 0.45 m වන නික්‍රෝම් කම්බිවලින් එක් එක් තාප මූලාවයවය සාද ඇත්නම් කාමර උෂ්ණත්වය 25 °C දී එක් තාප මූලාවයවයක ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (25 °C දී නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව $10^{-6}\ \Omega\ m$ වේ.)

(ii) පංකා මෝටරයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය 10 Ω යැයි ද, තාප මූලාවයවය තවමත් කාමර උෂ්ණත්වයේ ම පවතින්නේ යැයි ද උපකල්පනය කර පහත දක්වෙන දෑ ගණනය කරන්න.

(*a*) S ස්විච්චිය A පිහිටීමේ ඇති විට තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(*b*) S ස්විච්චිය A පිහිටීමේ ඇති විට පංකා මෝටරයේ ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(*c*) S ස්විච්චිය B පිහිටීමේ ඇති විට තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(*d*) S ස්විච්චිය B පිහිටීමේ ඇති විට පංකා මෝටරයේ ක්ෂමතා පරිභෝජනය

(iii) (*a*) පංකා මෝටරය පරිභෝජනය කරන ශක්තිය පරිවර්තනය වන ස්වරූප මොනවා ද?

(*b*) ඉහත (ii) කොටසේ ඔබගේ ගණනය කිරීම් සැලකිල්ලට ගෙන ස්විච්චියේ A සහ B පිහිටීම්වල දී වායු ධාරාවන්ගේ උෂ්ණත්වය සහ වේග පිළිබඳව ගුණාත්මක සංසන්දනයක් කරන්න. (පංකාවේ වේගය, එය හරහා ධාරාවට සමානුපාතික යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

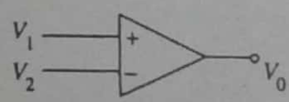
(iv) උණුසුම් වාත පුඹුව B ස්විච්චි පිහිටීමේ ක්‍රියාත්මක කරන විට Q තාප මූලාවයවයේ උෂ්ණත්වය, 200 °C අනවරත අගයකට නඟී.

(*a*) නව උෂ්ණත්වයේ දී Q හි ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය 0.002 K^{-1} වේ.)

(*b*) මෙම උෂ්ණත්ව වෙනස නිසා Q මගින් තාපය ජනනය වන සීඝ්‍රතාවය අඩු වේ ද? නැතහොත් වැඩි වේ ද? එසේ නම් කුමන ප්‍රමාණයකින් ද? (පරිපථයේ අනෙකුත් කොටස්වල උෂ්ණත්ව වෙනස් වීම් නොසලකා හරින්න.)

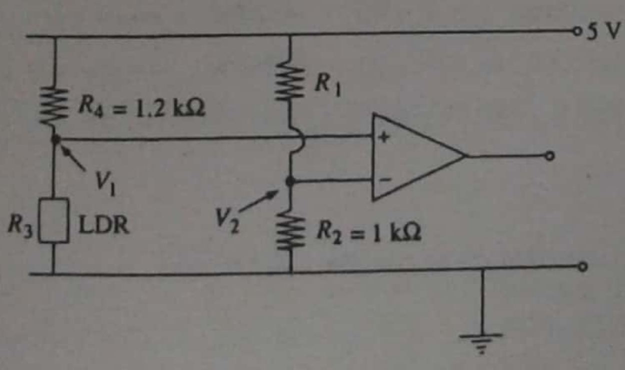
(v) උණුසුම් වාත පුඹුව B ස්විච්චි පිහිටීමේ ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතිද්දී Q තාප මූලාවයවය පරිපථයෙන් විසන්ධි නොකර වාත ධාරාවෙන් ඉවතට ගෙන යන ලද්දේ නම් පංකාවේ වේගය අඩු වේ ද? නැතහොත් වැඩි වේ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(*b*) (i) පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයේ විවෘත පුඩු ලාභය A නම්, V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1, V_2 සහ A ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

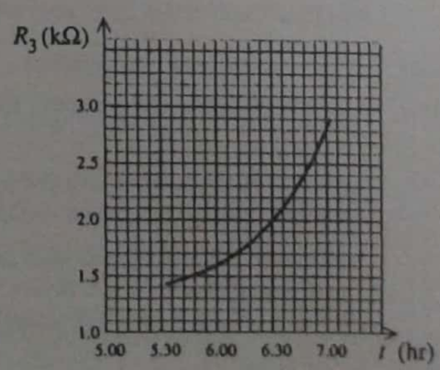


(ii) ඉහත කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රතිදානයේ සංතෘප්ත වෝල්ටීයතාව ± 5 V ද, $A = 10^5$ ද නම්, ප්‍රතිදානය සංතෘප්ත කිරීමට අවශ්‍ය ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා වෙනසෙහි $(V_1 - V_2)$ අවම අගය සොයන්න.

(iii) පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි (1 රූපය බලන්න.) කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදාන සංතෘප්ත වෝල්ටීයතාව ± 5 V වේ.



1 රූපය



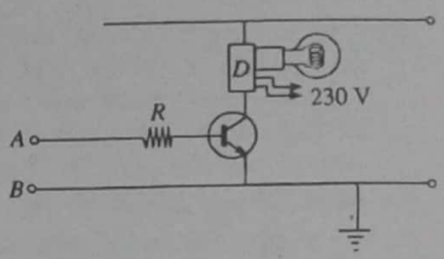
2 රූපය

Scanned by CamScanner

(*a*) $R_2 = 1\ k\Omega$ නම්, $V_2 = +3\ V$ ලෙස සාදන R_1 හි අගය ගණනය කරන්න. කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රදාන අග්‍ර තුළට ධාරාවක් නොගලන බව උපකල්පනය කරන්න.

(*b*) R_3 යනු 2 රූපයේ පෙන්වා ඇති වක්‍රයට අනුව දවසෙහි කාලය (t) සමඟ ප්‍රතිරෝධය, වෙනස්වන ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධකයක (LDR) අගය වේ. අපරභාග 6.00 ට කාරකාත්මක වර්ධකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව $-5\ V$ බව ද අපරභාග 6.30 ට $+5\ V$ බව ද පෙන්වන්න.

(iv) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වීමට සැලසූ විට පෙන්වා ඇති පරිපථයෙහි D උපක්‍රමයට 230 V ලාම්පුවක් දල්වීමේ හැකියාව ඇත. අඳුරු වූ විට (එනම් අපර භාග 6.30 ට) 230 V ලාම්පුව දල්වීම සඳහා මෙම පරිපථයෙහි A සහ B නම් ප්‍රදාන අග්‍ර 1 රූපයෙහි පෙන්වා ඇති කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයෙහි ප්‍රතිදානයට සවි කළ යුතුව ඇත.



(*a*) ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍ය පාදම ධාරාව 100 μA නම් R සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න. $(V_{BE} = 0.7\ V)$

(*b*) D උපක්‍රමය නිසා ඇති වූ සඵල සංග්‍රාහක ප්‍රතිරෝධය 600 Ω නම් ලාම්පුව දල්වෙන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ගලන සංග්‍රාහක ධාරාව සොයන්න.

<u>රචනා - 05 පිළිතුරු</u>

05. (a). (i) $R = \dfrac{\rho l}{A}$ --------------- (01)

$$R = \frac{10^{-6} \times 0.45}{10^{-8}}$$

$= 45\ \Omega$ --------------- (01)

(ii)(a) $220 = i(10 + 45 + 45)$ --------------- (01)

(ධාරාව සොයන ඕනෑම සමීකරණයකට ලකුණු දෙන්න)

$i = 2.2\ A$

තාප මූලාවකයන් මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 2 \times 2.2^2 \times 45$

$= 435.6\ W$ --------------- (01)

තාප මූලාවකයන් මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය V^2/R භාවිතයෙන් ලබාගෙන ඇත්නම් පහත පරිදි ලකුණු දෙන්න

$$\left(\frac{\frac{220}{100} \times 90}{90}\right)^2$$ --------------- (01)

$= 435.6\ W$ --------------- (01)

(b). මෝටරය මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 2.2^2 \times 10$ $= 48.4\ W$ --------------- (01)

හෝ $\left(\frac{\frac{220}{100} \times 10}{10}\right)^2 = 48.4\ W$

(c). $220 = i(10 + 45)$ $i = 4\ A$

තාප මූලාවකයන් මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 4^2 \times 45$ $= 720\ W$ --------------- (01)

(d). මෝටරය මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= 4^2 \times 10$ $= 160\ W$ --------------- (01)

(iii) (a). චාලක ශක්තිය/යාන්ත්‍රික ශක්තිය (වාත අංශුවල හා පංකා තලවල)/තාපය/ශබ්දය/විද්‍යුත් චුම්බක ශක්තිය

(ඕනෑම 2 කට) --------------- (01)

(b) ස්විචයේ B පිහිටීමේදී ධාරාව වැඩිය.
එමනිසා වායු ධාරාවේ වේගය වැඩිය. --------------- (01)

ස්විචය B පිහිටීමේදී උපදින තාප ප්‍රමාණය 1.65 ක (720 / 435.6) ගුණයකින් වැඩි වන නමුත්
වායු ධාරාවේ වේගය වැඩිවන්නේ 1.8 (4/2.2) ගුණයකිනි
එමනිසා ස්විචය B පිහිටීමේදී වායුවේ උෂ්ණත්වය අඩුය. ------ (01)

Scanned by CamScanner

(iv) (a). $R_t = R_0(1+\alpha t)$ ---------------- (01)

$R_{200} = R_0(1+0.002\times 200)$ $45 = R_0(1+0.002\times 25)$

$\frac{R_{200}}{45} = \frac{1+0.002\times 200}{1+0.002\times 25}$ $R_{200} == 60\ \Omega$ ---------------- (01)

[59.8 – 60.0]

(b) $i_{new} = 220/70$

Q මගින් ඇති කරන ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= \left(\frac{22}{7}\right)^2 \times 60 = 592.6$ W

අඩුවීම = 720 – 592.6 = 127.4 W

ක්ෂමතා උත්සර්ජනය අඩුවන ප්‍රමාණය = 127.4 W ---------------- (01)

[127.3 – 127.4]

(v) පංකාවේ වේගය අඩුවේ. ---------------- (01)

Q වාත ධාරාවෙන් ඉවත් වන විට උෂ්ණත්වය වැඩිවේ. මෙය නිසා Q වල ප්‍රතිරෝධය වැඩිවන අතර සැපයුම අඩුවී පංකාවේ වේගය අඩුවේ. ---------------- (01)

කිසුවෙකු 220 V උච්ච වෝල්ටීයතා අගය ලෙස ගෙන V වර්ග මධ්‍යන මූල අගය ලෙස යොදා ගෙන ඇත්නම් මුළු ලකුණු ලබා දෙන්න එසේ නම් පිළිතුරු මෙසේය.

(ii)(a). තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය = 217.8 W [217 – 218]

(b). මෝටරයේ මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය = 24.2 W

(c). තාප මූලාවයවයන්හි මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය = 360 W

(d). මෝටරයේ මුළු ක්ෂමතා පරිභෝජනය = 80 W

(iv)(b). ක්ෂමතා පරිභෝජනය 63.7 W. [63.6- 63.7] කින් අඩු වී ඇත.

05. (b).

(i) $V_0 = A(V_1 - V_2)$ ---------------- (01)

(ii) $(V_1 - V_2)_{\min} = \frac{V_{sat}}{A}$ ---------------- (01)

$= \frac{5}{10^5}$

$= 50\mu\text{V}$ (*or* 5×10^{-5} V) ---------------- (01)

(iii) (*a*) $V_2 = (\frac{5}{R_1 + R_2})R_2$ හෝ $3 = \frac{5\times 10^3}{10^3 + R_1}$ ---------------- (01)

$\therefore R_1 = \frac{2\times 10^3}{3}$

$= 667\,\Omega$ (667 ± 1) ---------------- (01)

<u>ප.ව. 6.00 ට</u>

$R_3 = 1600\,\Omega$ ---------------- (01)

$V_1 = \left(\frac{5}{R_3 + R_4}\right)R_3$ හෝ $= (\frac{5}{1600+1200})1600$ ---------------- (01)

(ඉහත ලකුණු දෙක පෙන්වා ඇති ඉහත පියවර දෙකට හෝ පහත ඇති අපර භාග 6.30 ට අදාළ පියවර දෙකට ලබා ගත හැක)

$= \frac{80}{28}$

$= 2.86$ V ---------------- (01)

මෙම අගය 3 V වලට වඩා ප්‍රමාණවත් ලෙස අඩුය හෝ, $(V_1 - V_2)$ සෘණ අගයකි (එහි විශාලත්වය $>50\,\mu$V) --- (01)

$\therefore V_0 = -5$ V.

Scanned by CamScanner

ප.ව. 6.30 ට,

$R_3 = 2000\Omega$ $\qquad V_1 = \left(\frac{5}{1200+2000}\right)2000$

$= \frac{100}{32}$

$= 3.1\ V$ ---------------- (01)

මෙම අගය 3 V වලට වඩා ප්‍රමාණවත් ලෙස වැඩිය හෝ, $(V_1 - V_2)$ ධන අගයකි (සහ $> 50\,\mu V$) --- (01)

$\therefore V_0 = +5V$

(iv) (a) $\quad V_{AB} = I_B R + V_{BE}$ හෝ $5 = 100 \times 10^{-6} R + 0.7$ ---------------- (01)

$\therefore R = \frac{4.3}{100 \times 10^{-6}}$

$= 43k\Omega$ (or $43{,}000\,\Omega$) ---------------- (01)

(b) සංග්‍රාහක ධාරාව I_C ඇස්විය හැක්කේ,

$I_C = \frac{12-0}{600}$ හෝ ($I_C = \frac{12-0.1}{600}$) ---------------- (01)

$= 20\ mA$ හෝ (19.8 mA) ---------------- (01) **Total 15**

<u>රචනා - 05 විවරණය</u>

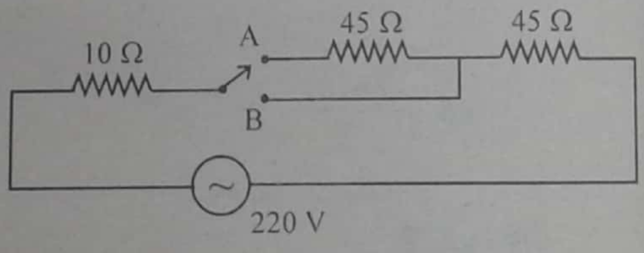
05.(A) මෙයත් ප්‍රායෝගික උපකරණයකට සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයකි. Hot air blower. විශේෂයෙන් ම hair dryer - හිස කෙස් වියලනයක ද මෙම සැකැස්ම ඇත. පංකාවෙන් වායු ධාරාවක් නිපදවයි. එය රත්වූ දඟර හරහා යයි. එළියට එන රත් වූ වායුවෙන් කොණ්ඩය වියලා ගත හැක. විශේෂයෙන්ම අපගේ දූවරුන්ට දිගු කොණ්ඩයක් ඇත්නම් හා රෑට නාන්න පුරුදු වී සිටී නම් කොණ්ඩය වියලා ගැනීමේ හොඳ උපක්‍රමයකි මෙය. නමුත් දැන් කාලේ අපේ දුවලා කොණ්ඩෙ කපා කොට කර ගනිති. රූපලාවන්‍යකරන ස්ථානවලද මෙම hair dryers ඇත.

ගණන පුරාවටම ඇත්තේ $V = IR$ හා $W = I^2R$ ($V^2/_R$) යෙදීම පමණකි. එක කොටසක පමණක් තර්කයක් ඇත. අපේ කාලේ මේවා නවය වසරේ ගණන්ය.

(i). නියතම් ම $R = \rho\ {}^{l}/_{A}$ ට ආදේශ කළ යුතුය. සියල්ලටට නියමිත ඒකක වලින් ලස්සනට දී ඇත. මොකද මෙම අගය වැරදුනොත් එය ප්‍රශ්නය පුරාවටම බලපාන බැවිනි.

(ii). (a)(b) $\quad$ S , A ට දැමූ විට දඟර දෙක හා මෝටරය ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ වේ. ගලන ධාරාව සොයා I^2R යෙදීමෙන් හෝ අදාළ වෝල්ටීයතාව සොයා $V^2/_R$ යෙදීමෙන් මේවා ටක් ගාලා සෙවිය හැක.

(c)(d). $\quad$ S, B ට ස්පර්ශ කළ විට P මූලාවයවය පරිපථයෙන් ඉවත් වේ. ආයෙ ඉහත වැඩේම කරන්ටයි තියෙන්නේ මේවත් ගණන් ද ? බොහෝ විට. දරුවන් මෙවැනි ප්‍රශ්න දැක බයට පත්වේ ''අපෝ මේ මොන කෙහෙල්මලක් ද'' කියා සිතා සිතෙන් අකර්මන්‍ය වේ.



ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඇඳ ඇති පරිපථය වෙනුවට ඉහත පරිපථය දුන්නේ නම් (සංකේත ඇසුරෙන්) උඩ පැනලා හැමෝම හදනවාය. O/L ගණනක් නොවේ ද ? ලස්සනට ප්‍රායෝගික පරිපථයක් දුන් විට නයාට අඳුකොල දැක්කා වාගේය. ඇයි මෙහෙම වෙන්නෙ ? මෙම ගැටළුව ඉහත පරිපථය සමග දුන්නේ නම් බොහෝ දේ අහන්නට බැරිය. ගණනේ කිසිදු ''ගතියක් '' නැත. නිකම් මැරිච්ච ගණනකි. මැරිච්ච දේට වඩා පණ තියෙන දේ හදාරන්නට , දකින්නට ආස නැද්ද ?

සමහර දරුවන් 220 V උච්ච අගය ලෙස ගෙන $V_{r,m,s,} = \frac{V_0}{\sqrt{2}} = \frac{220}{\sqrt{2}}$ ඇසුරෙන් ගාන සාදා ඇත.

එහි වරදක් නැත.

නමුත් මෙවැනි ගැටලුවලදී දෙන්නේ ම $V_{r,m,s}$ ය. එය කියන්නේ නැත. කෙටි ප්‍රශ්නවලදී පවා මෙය සත්‍ය වේ. $V_{r,m,s}$ අගය සලකා ගණන සාදන විට පරිපථයට සරල වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් සම්බන්ධ කළා වැනිය. $V_{r,m,s}$ සෙවීමේ වැදගත් කම වන්නේ ද මෙයය. ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාවට තුල්‍ය සරල වෝල්ටීයතාව $V_{r,m,s}$ මගින් ලැබේ.

Scanned by CamScanner

(iii).(a). O/L ප්‍රශ්නයකි. සාමාන්‍යයෙන් දන්නා ශක්ති වර්ගවලට අමතරව විද්‍යුත් චුම්බක ශක්තිය ද යමෙකුට එකතු කළ හැක. විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඇති වන්නේ කෙසේ ද ? පංකා මෝටරයේ ඇති ඇතිලි (brush) හා වළලු හෝ කොමියුටේටර සමඟ එකිනෙක ඇතිල්ලීමේදී පුළිඟු (sparks) ඇති විය හැක. එවැනි ආරෝපණ විසර්ජනයකදී විද්‍යුත් චුම්බක තරංග ඇති වේ. මෙය දැන ගැනීම අවශ්‍ය නැත.

(b). B හිදී පරිපථයේ ගලන ධාරාව වැඩිය. පංකාවේ වේගය එය හරහා ගලන ධාරාවට සමානුපාත නිසා එම අවස්ථාවේ වායු ධාරාවේ වේගය වැඩිය. එහි කථා දෙකක් නැත. වායු ධාරාවේ උෂ්ණත්වය ගැන තීරණය කිරීමට කරුණු දෙකක් සැලකිල්ලට ගත යුතු වේ. එකක් නම් දඟරවලින් උත්සර්ජනය වන තාපයය. අනෙක නම් ඒකක කාලයකදී දඟර හරහා ගලන වාත ස්කන්ධයය. B පිහිටීමේදී Q මගින් උත්සර්ජනය වන තාපය 720 W වේ. A පිහිටීමේදී P හා Q මගින් උත්සර්ජනය කරන මුළු තාපය 435.6 W වේ. එම නිසා බැලූ බැල්මට නම් B හිදී වායු ධාරාවේ උෂ්ණත්වය වැඩි විය යුතුය. ($^{720}/_{435.6}$ = 1.65 ගුණයකින්)

නමුත් S,B පිහිටීමේදී ගලන වායු ධාරාවේ වේගය 1.8 ($^{4}/_{2.2}$) ගුණයකින් වැඩිවේ. වායු ධාරාවේ වේගය ඒකක කාලයකදී ගලන වායු ස්කන්ධයට සමානුපාතිකය. වායු ධාරාවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය එකමය. වායුවේ ඝනත්වයේ වෙනසක් ඇති වුවත් එය සුළු වෙනස් වීමකි. එමනිසා B පිහිටීමේදී තාප උත්සර්ජනය 1.65 ගුණයකින් වැඩි වුවත් වායු ධාරාව තත්පරයකට ගලන ස්කන්ධය ඊට වඩා වැඩි (1.8) ගුණයකින් වැඩි වේ.
එමනිසා 1.65 ක වැඩි වීම බෙදා ගන්න වෙන්නේ 1.8 ක වැඩි වීමක් සමඟය. එමනිසා B හිදී වායු ධාරාවේ උෂ්ණත්වය වැඩි වේ යැයි පෙනුනත් ඇත්තටම එසේ සිදු නොවේ.

උදාහරණයක් වශයෙන් ලෝකයේ ආහාර නිෂ්පාදනය 1.65 ගුණයකින් වැඩි වුවා යැයි සිතන්න. ඇත්තටම ආහාර නිෂ්පාදනය වැඩි වී තිබේ. නමුත් ඒ සමඟම ලෝක ජනගහණය 1.8 ප්‍රමාණයකින් වැඩි වූයේ නම් ඇත්තටම ඇතිවන්නේ ආහාර හිඟයකි. එක් කෙනෙකුට ලැබෙන ආහාර ප්‍රමාණය අඩු වේ. (හැමෝම හරියට බෙදා ගත්තොත්) තාපය /ශක්තිය මිනිසුන් මෙන් හැසිරෙන්නේ නැත. අනෙක් විදියට හිතුවොත් A පිහිටීමේදී ඒකක වායු ස්කන්ධයකට ලැබෙන තාපය සමානුපාත වන්නේ $\frac{435.6}{2.2} = 198$

B පිහිටීමේදී මෙය සමාන වන්නේ $\frac{720}{4} = 180$ ටය.

එබැවින් B පිහිටීමේදී වායු ධාරාවේ උෂ්ණත්වය A ට වඩා අඩුය. මෙම තර්කය නම් ටිකක් අමාරුයි. ඒත් නැතිවෙන්නේ එක ලකුණකි. අනෙක් 14 ගැනීම අපහසු නැත. ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ නැතත් වායු ධාරාවේ වේගය වැඩි වන විට තාපන දඟර හා ගැටී පවතින කාලය අඩු වන බව යමෙකුට තර්ක කළ හැක. එම තර්කයේ ද නිවැරදි බවක් ඇත. නමුත් එය ප්‍රමාණාත්මකව මැනිය නොහැක.

අවසාන වශයෙන් වැදගත් තර්කය වන්නේ උත්සර්ජනය වන තාපය වැඩි වූ පලියට එක විටම නිකුත් වන වායු ධාරාවේ උෂ්ණත්වය වැඩි වන වා කියා අපට නිගමනය කළ නොහැක. ඒකක කාලයකදී පිටට විදින වායු ප්‍රමාණය ගැනද සැළකිලිමත් විය යුතුය. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ දී ඇත්තේ ඉතා සරල පරිපථයකි. ප්‍රායෝගික පරිපථවල පංකාව හරහා ගලා යන ධාරාව වෙනමම පාලනය කළ හැක. පංකාව මූලාවයවයන් හා සම්බන්ධ කර නැත. මෙහි දී ඇත්තේ පහසුව තකා සකසන ලද පරිපථයකි.

(iv). මෙයත් ඉතා සරලය. මෙවැනිම ගැටළුවක් 2001 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ රචනා අංක 5 (a) ද ඇත. මෙහිදී වැදගත් වන්නේ $R_θ = R_0 (1 + αθ)$ සම්බන්ධතාව අවස්ථා 2 හිදී භාවිතා කර R_{200} සෙවීමය. නැතුව $R_{200} = R_{25} [1 + α (200 - 25)]$ භාවිත කළ නොහැක. මෙය 2001 විවරණයේ ද මා සඳහන් කර ඇත. α අර්ථ දක්වන්නේ R_0 ට සාපේක්ෂවය. $α = \frac{R_θ - R_0}{R_0 θ}$

පහසුවෙන් සුළුවේ.

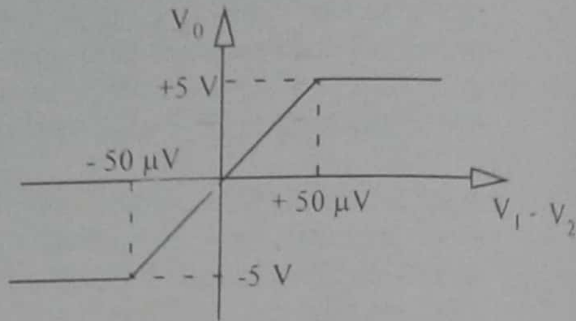
(b) උෂ්ණත්වය වැඩි වූ නිසා ප්‍රතිරෝධය වැඩි වේ. ඒ හේතුව නිසා ගලන ධාරාව පැහැදිලිවම අඩු වේ. මා පෙර සඳහන් කළ පරිදි මුළු ප්‍රශ්නය පුරාම ඇත්තේ $V = I R$ හා $W = I^2 R$ ($^{V^2}/_R$) කරක කරකවා යෙදීම පමණි.

(v) මෙයට උත්තරය නිකම්ම තර්කයෙන් සැපයිය හැක. වාත ධාරාවෙන් ඉවතට ගත්තේ නම් Q හි උෂ්ණත්වය අනිවාර්යයෙන්ම වැඩිවිය යුතුය. වාත ධාරාව ඇති විට උත්සර්ජනය වන තාපයෙන් කොටසක් වාතයට දේ. දැන් දෙන්ට කෙනෙක් නැත. දෙන්ට කෙනෙක් නැතිවිට තමාට සැපයෙන දේ වැඩිවේ. සමහර විට දඟරය පිළිස්සී ද යා හැක.
මෙය හරියටම ගිල්ලුම් තාපකයක් හෝ විදුලි කේතලයක් වතුර නැතුව ක්‍රියාත්මක කිරීමට සමානය.
උෂ්ණත්වය වැඩි වූ විට ධාරාව අඩුවේ. ඒ අනුව පංකාවේ වේගය අඩුවේ.

Scanned by CamScanner

(B). මෙම ප්‍රශ්න යත් උත්සාහ කර තිබුණේ අඩු ප්‍රතිශතයකි. නමුත් උත්සාහ කර තිබූ අය ලකුණු ලබාගැනීමට සමත් විය. මෙතෙක් කල් කාරකාත්මක වර්ධක ඇසුරෙන් අසා තිබූ ප්‍රශ්න අයත් වී තිබුණේ අපවර්තන හෝ අපවර්තන වර්ධක ගණයටය. මෙම ප්‍රශ්නය ඊට වඩා වෙනස්ය. මෙහිදී කාරකාත්මක වර්ධකය යොදාගෙන ඇත්තේ වර්ධක පරිපථයක් ලෙස නොව ස්විච් පරිපථයක් ලෙසය. $V_1 - V_2$ මත (ප්‍රතිදාන දෙසෙහි අන්තරය මත) V_{out}, සංතෘප්ත අවස්ථා (±5 V) දෙක අතර මාරු වීම මෙහිදී යොදා ගනී. වෙළෙඳපොළ ආලෝක වන්නේ ද ප්‍රායෝගික අවස්ථාවකි. අඳුරු වූ විට ලාම්පුවක් ස්වයංක්‍රියව දැල්විය යුතුය. ආලෝකය ඇති විට එය ස්වයංක්‍රියව නිවිය යුතුය.

(i) හා (ii) අවදි කරන්නේ සරල මනකයන්ය. (ii) කොටසේ සොයන $V_1 - V_2$ අවම අගය ගණන විසඳීමට ඉතාම තීරණාත්මක සාධකයක් සේ ක්‍රියා කරයි. $V_1 - V_2$ දිරියෙන් V_0 ප්‍රස්තාර ගත කළ හොත් ලැබෙන්නේ පහත හැඩයය.



එනම්, $(V_1 - V_2)_{අවම} = + 50\ \mu V$ වුවහොත් $V_0 = + 5$ V වේ.
$(V_1 - V_2)_{අවම} = - 50\ \mu V$ වුවහොත් $V_0 = - 5$ V වේ.
ප්‍රශ්නය විසඳීම සඳහා අවශ්‍ය වන්නේ ඉහත අවස්ථා දෙකය.

(iii) (a) කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි ප්‍රදාන අග්‍ර තුලට ධාරාවක් නොගලන බව උපකල්පනය කරන්න කියා ප්‍රශ්නයේ සඳහන් කර ඇත. මෙය සැම විටම කාරකාත්මක වර්ධකයක් සඳහා සත්‍ය වන ලෙස සලකමු. ඇත්තටම සුළු ධාරාවක් යයි. කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධය ඉතා අධිකය. පරිපූර්ණ වෝල්ට්මීටරයක් තුලටද ධාරාවක් නොගලන සේ අපි සලකමු. නමුත ධාරාවක් ගැලිය යුතුය. නැතිනම් එය වැඩ කරන්නේ නැත. නමුත් අධික ප්‍රතිරෝධය නිසා එය තුළට ගලන ධාරාව ඉතා කුඩාය.

මේ අනුව ඇත්තේ සරල විභව භාජක (voltage divider) පරිපථයක් පමණි. R_1 හා R_2 (1 kΩ) අතර 5 V ඇත. එසේ නම් R_2 හරහා විභව බැස්ම 3 V නම් R_1 කොපමණ ද ?

$$R_1 + 10^3 \rightarrow 5$$
$$10^3 \rightarrow 3$$
$$\frac{R^1 + 10^3}{10^3} = \frac{5}{3}$$

(b). V_2 +3 V පවත්වාගෙන ඇත. ඊළඟට V_1 සෙවිය යුතුය. V_1 සොයා ගැනීමට නම් LDR එකේ R_3 සොයා ගත යුතුය. ඒ සඳහා ප්‍රස්තාරය උදව් කරගත යුතුය. 6.00 හා 6.30 දී ලස්සනට වක්‍රය ජාලයේ හොඳ තැන් තරා යයි. ආලෝකය මත රඳා පවතින ප්‍රතිරෝධකයක ප්‍රතිරෝධය ආලෝකය වැටෙන විට අඩු වේ. අඳුරු වන විට වැඩිවේ. 2004 5 (b) ප්‍රශ්නයේ ද LDR එකක් පිළිබඳ සඳහනක් ඇත. ප්‍රතිරෝධය සොයා ගත් පසු V_1 සෙවීම බහුවරණ ප්‍රශ්නයකි.

$$1200 + 1600 \rightarrow 5$$
$$1600 \rightarrow V_2$$

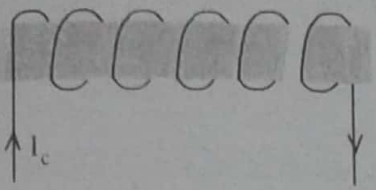
V_2 සෙවූ විට 2.86 V ලැබේ. $V_1 = +3$ V වේ. එබැවින් $V_1 - V_2$ සෘණ වන අතර එම වෙනස - 50 μV ට වඩා විශාලව වැඩිය. එබැවින් $V_0 = - 5$ V වේ.

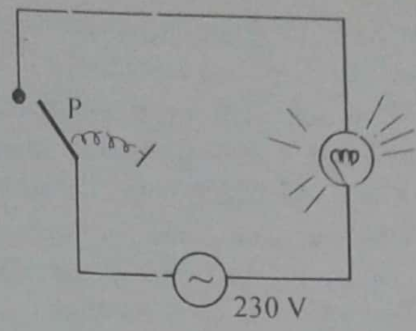
මේ තර්කයට අනුව 6.30 වන විට $V_1 = 3.1$ V ලෙස ලැබේ. එනම් $V_1 - V_2$ ධන වන අතර එය + 50 μV ට වඩා වැඩිය. එනම් එවිට $V_0 = + 5$ V වේ.

ලාම්පුව පත්තු කිරීම සඳහා මෙම කාරකාත්මක වර්ධකය ස්විච්චියක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.
V_0 - 5 V සිට + 5 V ට පිම්මක් පනී. එය හරියට විද්‍යුත ස්විච්චියක් සංවෘත කළා වැනිය. මිනිසෙක් off switch එකක් on කළා වැනි වැඩක් කාරකාත්මක වර්ධකය කර දෙයි.

(iv) දැන් ස්විච්චිය වැසී ඇත. ඉතිරි ටික කළ යුතුය. AB හරහා + 5 V යෙදූ විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත් වේ. එනම් I_C උපරිම වේ. AB හරහා ඇත්තේ - 5 V නම් ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක වන්නේ නැහැ හැරී අවස්ථාවේය. V_{AB} සෘණ නිසා $V_{BE} = 0.7$ V සැපයිය නොහැක. එවිට $I_C = 0$ වේ. D උපකරණය පිළියවන (relay) ස්විච්චියක් වේ. පිළියවනයක් යනු විද්‍යුතයෙන් පාලනය වන ස්විච්චියකි. ඉතාම සරල මූලික relay එකක් පහත පෙන්වා ඇත.

Scanned by CamScanner





I_C හි යම් අගයකට විද්‍යුත් චුම්බකය චුම්බකනය වී ලාම්පුව සහිත පරිපථය සංවෘත වේ. (P ලෝහ කූර ආකර්ෂණය වීම මගින්) $I_C = 0$ වූ විට P ආපසු කැරකී පරිපථය විසන්ධි වේ.
D උපක්‍රමය ගැන දැන ගැනීමට අවශ්‍ය නැත.
I_B දී ඇත. $V_{AB} = +5$ V . $V_{BE} = 0.7$ V ඉතින් ඕනෑ තව මොනවාද ?
පාදම ප්‍රතිරෝධය R යොදා ඇත්තේ අධික ධාරාවක් B - E සන්ධිය හරහා ගැලීමෙන් සිදුවිය හැකි හානිය වැලැක්වීමටය.

D උපක්‍රමය කුමක් වුවත් එහි සඵල ප්‍රතිරෝධය දී ඇත. ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන විට ආසන්න වශයෙන් $V_C = 0$ වේ. නැතිනම් සංතෘප්ත අවස්ථාවේදී V_{CE} , 0.1 - 0.2 V තරමේ කුඩා විභව අන්තරයක් ගනී. එම නිසා.

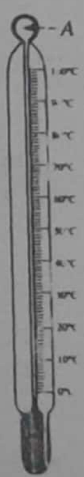
$$12 = I_C R_C + 0.1(0.2)$$

එමනිසා. $$I_C R_C = 12 - 0.1(0.2) \approx 12$$

මෙම ගණනයත් ඉතා සරලය. ගණිතයට බය වුණොත් නම් කිසිවක් කර ගැනීමට බැරි වේ.

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

(a) වීදුරු-රසදිය උෂ්ණත්වමානයක බල්බයේ අභ්‍යන්තර පරිමාව 0 °C දී 1 cm^3 වේ. වීදුරුවල රේඛීය ප්‍රසාරණතාව 3×10^{-6} °C^{-1} වන අතර රසදියවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව 2×10^{-4} °C^{-1} වේ. වීදුරු බල්බයෙහි පරිමාව හා සසඳන විට කේශිකයේ පරිමාව නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා ය.



(i) බල්බයේ උෂ්ණත්වය 0 °C සිට 100 °C දක්වා වැඩි කරන ලදී.
   (a) වීදුරු බල්බයේ අවසාන අභ්‍යන්තර පරිමාව සොයන්න.
   (b) රසදියෙහි වැඩි වූ පරිමාව සොයන්න.
   (c) කේශික නළය තුළ ඉහළ ගිය රසදිය පරිමාව සොයන්න.
   (d) සුදුසු කේශිකයක් භාවිත කර සංවේදිතාවය 1 °C ට 0.25 cm නැගීමක් ඇතිවන සේ මෙම උෂ්ණත්වමානය නිපදවා ඇත්නම් කේශිකයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය සොයන්න. කේශිකයේ හරස්කඩය ඒකාකාර යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(ii) හදිසියේ වන අධික රත්වීමකින් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A, කුඩා කුහරයක් සහිතව උෂ්ණත්වමානය නිමවා ඇත. 300 °C දක්වා ඉහත සඳහන් උෂ්ණත්වමානය ආරක්ෂා කර ගැනීමට නම් A කුහරයේ අවම පරිමාව කුමක් විය යුතු ද?

(iii) වැරදි අයුරින් ක්‍රමාංකනය වී ඇති උෂ්ණත්වමානයක පරිමාණයේ 0 °C සහ 100 °C සලකුණු පිළිවෙළින් −0.3 °C සහ 99.8 °C උෂ්ණත්වවලට අනුරූප වේ. මෙම උෂ්ණත්වමානය 40 °C කියවනවිට නිවැරදි උෂ්ණත්වය සොයන්න.

(iv) උෂ්ණත්වමාන ද්‍රවයක් වශයෙන් වීදුරු-ද්‍රව උෂ්ණත්වමානයකට රසදිය යෝග්‍ය වන්නේ ඇයි දැයි දක්වීමට හේතු තුනක් දෙන්න.

(b) (i) නිශ්චලව පවතින විකිරණශීලී ^{210}Po (පොලෝනියම්) පරමාණුවක්, ^{206}Pb (ඊයම්) දුහිතෘ පරමාණුවකට සහ $^{4}\alpha$ - අංශුවකට ක්ෂය වීම සලකන්න

$$^{210}Po \rightarrow {}^{206}Pb + {}^{4}\alpha + \text{ශක්තිය } (E)$$

මෙහි E යනු ක්ෂය වීමේදී මුදාහරින ශක්තිය වේ

Scanned by CamScanner

^{210}Po සහ ^{206}Pb හි පරමාණුක ස්කන්ධ පිළිවෙළින් $348.571554 \times 10^{-27}$ kg සහ $341.917595 \times 10^{-27}$ kg ද, α අංශු වේ ස්කන්ධය 6.644625×10^{-27} kg සහ ආලෝකයේ වේගය (c) 3.0×10^{8} m s^{-1} ද වේ.

(a) ^{206}Pb පරමාණුවේ සහ α අංශුවේ ස්කන්ධවල එකතුව ගණනය කරන්න.

(b) ක්ෂයවීමේ දී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) සොයන්න.

(c) E යනු ක්ෂයවීමේ දී හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) නිසා නිර්මාණය වන ශක්තියයි. E ගණනය කරන්න. ($E = \Delta mc^2$ ලෙස ගන්න.)

(d) α-අංශුව x දිශාව ඔස්සේ p නම් ගම්‍යතාවයකින් විමෝචනය වේ නම් දුහිතෘ පරමාණුවේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය සහ දිශාව කුමක් ද?

පහත කොටස්වල ගණනයන් සඳහා ලඝු ගණක වගු භාවිත කළ හැකි ය.

(e) විමෝචනයවූ α-අංශුවේ චාලක ශක්තිය K, දෙනු ලබන්නේ $K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$ මගිනි. මෙහි A_d සහ A_α යනු පිළිවෙළින් දුහිතෘ පරමාණුවේ සහ α අංශුවේ ස්කන්ධ අංක වේ. K සොයන්න.

(ii) විකිරණශීලි සාම්පලයක පොලෝනියම් (^{210}Po) 1 g ප්‍රමාණයක් ඇත. ඉහත (i) හි ක්ෂයවීම සඳහා ^{210}Po හි ක්ෂය නියතය $\lambda = 5.6 \times 10^{-8}$ s^{-1} වේ.

පහත සඳහන් දෑ සොයන්න.

(a) සාම්පලයේ ආරම්භක ^{210}Po පරමාණු සංඛ්‍යාව (N).(ඇවගාඩ්රෝ නියතය $= 6 \times 10^{23}$ මවුල$^{-1}$ ලෙස ගන්න.)

(b) සාම්පලයේ ආරම්භක සක්‍රියතාව (A) $(A = \lambda N)$

(c) ආරම්භයේ දී α-අංශු විමෝචනය වන සීඝ්‍රතාව.

(d) සාම්පලයෙන් ශක්තිය මුදාහැරීමේ ආරම්භක සීඝ්‍රතාව.

(e) (i) ^{210}Po හි අර්ධ ආයු කාලය T දිනවලින්.

($T = \frac{0.7}{\lambda}$ සහ 1 s $= 1.16 \times 10^{-5}$ දින ලෙස ගන්න.)

(ii) දී ඇති ^{210}Po සාම්පලයක සක්‍රියතාව වසර 2 ක් තුළදී ආසන්න වශයෙන් කවර භාගයකින් අඩු වේ ද?

<u>රචනා - 06 පිළිතුරු</u>

06. (a).

(i) (a) $V_\theta = V_0(1 + 3\alpha\theta)$

$V_{100_{GLASS}} = 1(1 + 3 \times 3 \times 10^{-6} \times 100)$ ---------------- (01)

$= 1.0009$ cm^3 (හෝ 1.0009×10^{-6} m^3) ---------------- (01)

(b) $V_{100_{Hg}} = 1(1 + 20 \times 10^{-5} \times 100)$ ---------------- (01)

$= 1.02$ cm^3

රසදියෙහි වැඩිවූ පරිමාව $= 1.02 - 1.00 = 0.02$ cm^3 (හෝ 2.0×10^{-8} m^3) ---------------- (01)

හෝ

පරිමාවේ වැඩිවීම $= 1 \times 20 \times 10^{-5} \times 100$ ---------------- (01)

$= 0.02$ cm^3 (හෝ 2.0×10^{-8} m^3) ---------------- (01)

(c) කේශික නලය තුළ ඉහළ ගිය රසදිය පරිමාව.

$= 1.02 - 1.0009 = 0.019$ cm^3 (හෝ 1.9×10^{-8} m^3) ------ -------- (01)

මීට අමතරව දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාවය ද භාවිතා කළ හැක.

රසදිය පරිමාවේ ඉහළ යාම. $= 1 \times (20 - 0.9) \times 10^{-5} \times 100$

$= 0.019$ cm^3 (හෝ 1.9×10^{-8} m^3) ---------------- (01)

(d) කේශික නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය = රසදිය පරිමාවේ / උසෙහි ඉහළ නැග්ම

= 0.019/25 හෝ C කොටසේ පිළිතුර/25 --- -- ------ -- (01)

$= 0.00076$ cm^2 (හෝ 7.6×10^{-8} m^2) ----- ------ --- (01)

(ii) 300^0 C දී රසදිය පරිමාවේ ඉහළ නැග්ම = 3× ((i).(c). කොටසේ පිළිතුර) ---------------- (01)

$= 3 \times 0.019 = 0.057$ cm^3

කුහරයේ පරිමාව $= 0.057 - 0.019$ ---------------- (01)

(අඩුකිරීම සඳහා)

$= 0.038$ cm^3 (හෝ 3.8×10^{-8} m^3) ---------------- (01)

නවීන් ආකාරයක පිළිතුරක් ලෙස කුහරයේ පරිමාව පහත සඳහන් ආකාරයට ද ලබාගත හැක.

= 2×((i)(c) කොටසේ පිළිතුර) ---------------- (01)

$= 0.038$ cm^3 (හෝ 3.8×10^{-8} m^3) ---------------- (01)

හෝ

Scanned by CamScanner

$V_{300_{glass}} = 1\ (1 + 3 \times 3 \times 10^{-6} \times 300) = 1.0027\ cm^3$

$V_{300_{Hg}} = 1\ (1 + 20 \times 10^{-5} \times 300) = 1.06\ cm^3$

රසදිය පරිමාවේ ඉහළයාම = 1.06 – 1.0027 = $0.057\ cm^3$ ---------------- (01)

කුහරයේ පරිමාව = 0.057 – 0.019 ---------------- (01)

(අඩුකිරීම සඳහා)

= $0.038\ cm^3$ (හෝ $3.8 \times 10^{-8}\ m^3$) ---------------- (01)

(iii) නිවැරදි උෂ්ණත්වය $= \frac{(99.8-(-0.3))}{100} \times 40 - 0.3$

නිවැරදි 1 වැනි පදයට ---------------- (01)

0.3 අඩුකිරීම සඳහා ---------------- (01)

= 40.04 – 0.3

= 39.74^0C ---------------- (01)

(iv) ප්‍රසාරණතාවය ඉහළ අගයක් වීම / ඒකාකාර ප්‍රසාරණය / පාරාන්ධ වීම / ඉහළ තාප සන්නායකතාවය විදුරු පෘෂ්ඨය නොතෙමෙයි හෝ විශාල ස්පර්ශ කෝණය / ඉහළ තාපාංකය / පහළ වාෂ්ප පීඩනය

නිවැරදි පිළිතුරු 3 කට ---------------- (02)

නිවැරදි පිළිතුරු 2 කට ---------------- (01)

06. (b).

(i) (a) ස්කන්ධවල එකතුව $= (341.917595 + 6.644625) \times 10^{-27}\ kg$

$= 348.562220 \times 10^{-27}\ kg$ ---------------- (01)

(b) හානි වූ ස්කන්ධය (Δm) $= 348.571554 \times 10^{-27} - 348.562220 \times 10^{-27}$

$= 0.009334 \times 10^{-27}\ kg$ ---------------- (01)

(c) නිර්මාණය වූ ශක්තිය (E) $= (0.009334 \times 10^{-27}) \times (3.0 \times 10^8)^2$

$= 8.4 \times 10^{-13}\ J$ ---------------- (01)

(d) විශාලත්වය $= p$ සහ දිශාව $-x$ (හෝ $-p$) ---------------- (01)

(e) $$K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E = \frac{206}{206+4} \times (8.4 \times 10^{-13})$$ ---------------- (01)

E සඳහා වැරදි අගයක් (i) (C) වලදී ලැබුනද මෙම ලකුණ දෙන්න.

$= 8.2 \times 10^{-13}\ J\ (8.2 - 8.3)10^{-13}\ J$ ---------------- (01)

හෝ $$K = \frac{A_d}{A_d + A_\alpha} E$$

$$= \frac{341.917595}{341.917595 + 6.644625} \times (8.4 \times 10^{-13})$$ ---------------- (01)

$= 8.2 \times 10^{-13}\ J$ ---------------- (01)

(ii) (a) $N = \frac{6.0 \times 10^{23}}{210} = 2.86 \times 10^{21}\ (2.8 - 2.9) \times 10^{21}$ ---------------- (01)

(b) $A = n\lambda = (2.86 \times 10^{21}) \times (5.6 \times 10^{-8})$

$= (1.6 \times 10^{14}\ Bq)\ (1.5 - 1.7) \times 10^{14}\ Bq$ ---------------- (02)

(වැරදි ඒකක සඳහා හෝ ඒකක නොමැති පිළිතුරු සඳහා ලකුණු 01 ක් අඩුකරන්න)

(c) α අංශු විමෝචනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය $= 1.6 \times 10^{14}$ හෝ $(1.5 - 1.7) \times 10^{14}$ (තත්. එකට අංශු) ---------------- (01)

හො (ii) (b) වලදී ලබාගත් අගයම

(d) ශක්තිය මුදාහැරීමේ සීඝ්‍රතාවය $= (1.6 \times 10^{14}) \times (8.4 \times 10^{-13})$ ---------------- (01)

හෝ (ii) (c) වලදී ලබාගත් ඕනෑම අගයක් x E හෝ K සඳහා ලබාගත් ඕනෑම අගයක්

= 134. 4 W x [123 - 143] W ---------------- (01)

(e) (i) අර්ධ ජීව කාලය (T) $= \frac{0.7}{5.6 \times 10^{-8}} \times (1.16 \times 10^{-5})$

= 145 දින ---------------- (01)

(ii) වසර 02 කදී පසු කරන අර්ධ ආයු කාලයන් ගණන $= \frac{2 \times 365}{145}$

≈ 5 (5.034 - 5.035) ---------------- (01)

වසර 2 කදී අඩුවන භාගය $= 1 - \frac{1}{2^5}\left(1 - \frac{1}{2^{5.034}}\right)$ හෝ $1 - \frac{1}{32}$ හෝ $\frac{31}{32}$ හෝ (0.96 - 0.97) ------ (01)

Scanned by CamScanner

රචනා - 06 විවරණය

06.

(A). බොහෝ ළමයි හෝරාගෙන තිබුන. මුල් කොටස් අපේ කාලේ O/L ය. මෙහිදීත් කොටස් කර ඇත්තේ ළමයින්ට ලකුණු දීමටය. උදාහරණයක් වශයෙන් (a) හා (b) කොටස් අසන්නේ නැතිව (c) කෙලින්ම ඇසිය හැක. සාදන විධි කිහිපයක්ම ඇත. ඒවා සියල්ල ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ අඩංගු වේ. අභාග්‍යය සිදුවූයේ (iii) වන කොටසේ දිය. 99.9 % ක්ම උත්තර දී තිබුනේ වැරදි විදියටය. ප්‍රශ්නය නිවැරදි අයුරින් තේරුම් කරගෙන නොතිබුණි. ඉර හඳ නොදුටුලන අපරාධය නම් මෙම (iii) කොටසේ ප්‍රශ්නය සංඛ්‍යා පමණක් වෙනස් කොට 1990 , 43 වන බහුවරණ ප්‍රශ්නය ලෙස දී තිබීමයි. අපේ ළමයි වැඩ කරන ප්‍රමාණය මැනීමට ඇති හොඳම සාක්ෂිය මෙය වේ. අපි සේරම එකතුවෙලා මොනවාද මේ කරන්නේ !!!

(i). (a). වීදුරු බල්බයේ ප්‍රසාරණය සලකා ගෑමෝම දන්නා සමීකරණය භාවිත කළ යුතුය. වීදුරුවල පරිමා ප්‍රසාරණතාව සඳහා 3α භාවිත කිරීමට අමතක නොකළ යුතුය. cm^3 වලින් උත්තර තිබ්බාට වරදක් නැත.

(b). රසදියේ මුල් පරිමාව බල්බයේ පරිමාවට සමානය. ^0C ලකුණ ඇත්තේ බල්බයට ටිකක් ඉහළිනි. නමුත් කේශිකයේ පරිමාව නොසලකන නිසා එය ගණන් ගන්නේ නැත. රසදියේ අවසාන පරිමාව සොයා එයින් $1.0\ cm^3$ අඩු කළ හැක. නැතිනම් කෙළින්ම .

වැඩි වූ පරිමාව = මුල් පරිමාව x පරිමා ප්‍රසාරණතාව x උෂ්ණත්ව වෙනස

ඇසුරෙන් ද උත්තරය ලබා ගත හැක.

(c). රසදියේ නව පරිමාව $1.02\ cm^3$ කි. බල්බයේ අවසාන පරිමාව $1.0009\ m^3$ කි. එමනිසා ඉහළ ගිය පරිමාව මෙම සංඛ්‍යා දෙකේ අන්තරයෙන් ලැබේ. නැතිනම් මුල් උෂ්ණත්වයේ දී රසදිය හරියටම බල්බයේ කට ගාවට පිරී ඇති නිසා (එනම් මුල් පරිමා එකමය) දෘශ්‍ය පරිමා ප්‍රසාරණතාව ඇසුරෙන්ද වැඩේ කළ හැක. මෙය හොඳට මතක තබාගත යුතුය. රසදිය බල්බයේ අඩකට පිරී ඇත්නම් දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතා සමීකරණය යෙදීමෙන් ඉහළට ගිය හෝ ඉහිරී ගිය රසදිය පරිමාව සෙවිය නොහැක. එවිට බල්බයේ හා රසදියේ මුල් පරිමා සමාන නැත.

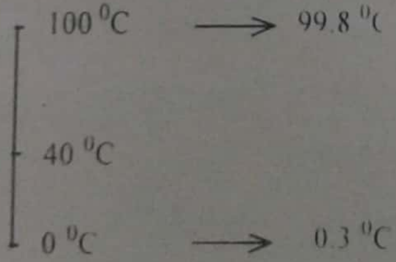
(d). හරස්කඩ වර්ගඵලය සෙවීමට නම් පරිමාව දිගෙන් බෙදිය යුතුය. $1\ ^0C$ කට $0.25\ cm$ නැගීමක් ඇත්නම් $100\ ^0C$ හා $0\ ^0C$ සලකුණු අතර දුර $25\ cm$ කි. එබැවින් $0.019\ cm^3$. $25\ cm$ බෙදූ විට අවශ්‍ය වර්ගඵලය ලැබේ. එසේ නැත්නම් අනෙක් පැත්තට හැදිය හැක. 100 කට $0.019\ cm^3$ නම් එකකට $\frac{0.019}{100}$ කි. වර්ගඵලය A නම්.

$$A \times 0.25 = \frac{0.019}{100}$$

(ii) මෙය බොහෝ උෂ්ණත්වමානවල ඇති ආරක්ෂක උපක්‍රමයකි. නැත්නම් හදිසි රත්වීමකදී වීදුරුව බිඳී යා හැක. මෙයට අමතර ගණනයක් කළ යුතු නැත. $100\ ^0C$ ට රත්වූ විට ඉහළ ගිය රසදිය පරිමාව දනී. එබැවින් උෂ්ණත්වය $300\ ^0C$ ක් දක්වා වැඩි වූ විට ඉහළ යන රසදිය පරිමාව එමෙන් තුන් ගුණයක් නොවේ ද ? ආයෙ මුල ඉඳල හදන්නේ ඇයි ? වෙලා තියෙනව නම් ලකුණු දීමේ පටිපාටියේ දී ඇති පරිදි නොයෙක් ක්‍රම මගින් සෑදිය හැක.

මෙතනදී පොඩ්ඩක් සිතිය යුතුය. කුහරයේ පරිමාව $0.019\ cm^3$ මෙන් තුන් ගුණයක් නොවේ. එක් ගුණයක් කොහොමටත් කේශිකයේ රැඳී ඇත. තව විදියකින් සිතුවොත් උෂ්ණත්වය $100\ ^0C$ වැඩි වූ විට කේශිකයේ 100 ලකුණ දක්වා රසදිය පිරී ඇත. එමනිසා කුහරයට යා යුත්තේ ඉතිරි 200 යට අදාල පරිමාවය.

(iii). පෙර සඳහන් කළ පරිදි මේ ලකුණු 03 අහිමි වූ පිරිස බොහෝය. මෙය වරදින්නේ පිට පොට පටලවාගත්විටය. ඇත්තටම උෂ්ණත්වමානයේ $0\ ^0C$ හා $100\ ^0C$ ලකුණු කොට ඇත. බෙදා ඇත්තේ ද කොටස් 100 කටය. නමුත් $0\ ^0C$ තැනට අනුරූප විය යුත්තේ $0.3\ ^0C$ ය. 100 තැනට අනුරූප විය යුත්තේ $99.8\ ^0C$ ය.



එමනිසා ඇත්තටම මෙම උෂ්ණත්වමානය වැරදිය. වැරදි වුවත් එය කොටස් 100 කට බෙදා ඇත. (හරි කියලා සිතා ගෙන ඇත.) $40\ ^0C$ ඇත්තේ ද මෙහිමය

Scanned by CamScanner

වැරදි එකේ කොටස් 100 හරිනම් අනුරූප විය යුත්තේ කොටස් 99.8 - (-0.3) කටය. එනම් 100.1 කටය. එමනිසා වැරදි එකේ කොටස් 40 හරිනම් අනුරූප වන්නේ $\frac{100.1}{100} \times 40$ කටය. 100 ක් 100.1 නම් 40 ක් කොච්චරද ?
මේ කොටස් ගණනය. නමුත් නිවැරදි උෂ්ණත්වය පටන් ගන්නේ - 0.3 ^{0}C ය. 0 ^{0}C නොවේ.
එමනිසා, නිවැරදි උෂ්ණත්වය වන්නේ,

$$\frac{100.1}{100} \times 40 - 0.3 \text{ ය.}$$

මෙය අරියට ^{0}C , ^{0}F කරනවාට සමානය.

කොටස් 100 $\equiv$ කොටස් 180

එසේ නම් යම් කොටස් n ගණනක් සමාන වන්නේ $\frac{180}{100} \times n$ ට ය. ඊළඟට ^{0}F පටන් ගන්නේ 32 න් නිසා නිවැරදි උෂ්ණත්වය ලැබීමට නම් මෙයට 32 ක් එකතු කළ යුතුය.

$\frac{100.1}{100} \times 40 - 0.3$ හි නිවැරදි බව සනාථ කළ හැක.

වැරදි උෂ්ණත්වමානයේ 100 කියවන විට නිවැරදි උෂ්ණත්වය කොපමණ ද ? එය 99.8 විය යුතුය. එය ඉහත ප්‍රකාශනයෙන් ලැබේ.

$$\frac{100.1}{100} \times 100 - 0.3 = 99.8$$

ඒ වගේ 0 නම් - 0.3 ලැබිය යුතුය.
හැමෝම වාගේ හදා තිබුනේ අනෙක් පැත්තටය.

$$\frac{100}{100.1} \times 40 - 0.3$$

40 කියවන්නේ වැරදි එකේය. බොහෝ අයට පැටලෙන්නේ 100 ට බෙදා ඇති උෂ්ණත්වමානය නිවැරදි කියාය. එය වැරදිය. එබැවින් ඉහත වැරදි ප්‍රකාශනයේ 100.1 හා 40 එකිනෙකට ගැලපෙන්නේ නැත. එළ හරකට මී හරකා මෙන්ය.

1990 - 43

රසදිය උෂ්ණත්වමානයක් ක්‍රමාංකනයේ දී පිළිවෙලින් 1 ^{0}C සහ 99 ^{0}C හිමාංකය සහ හුමාල අංකය ලෙස වැරදීමකින් භාවිත කරන ලදී. මෙම සාවද්‍ය උෂ්ණත්වමානයේ පාඨාංකය 30 ^{0}C ක් ලෙස කියවන විට නිවැරදි උෂ්ණත්වය වනුයේ,

$$\frac{(99 - 1)}{100} \times 30 + 1 = 0.98 \times 30 + 1 = 30.4\ ^0\text{C}$$

සමහර ප්‍රශ්න හා උත්තර ඇති පොත්වල මෙහි උත්තරය දී ඇත්තේ 29.4 ^{0}C ලෙසය. මෙය වැරදිය.

(iv). ලිවිය හැකි හේතු සියල්ලම පාහේ පටිපාටියේ ඇත. වීදුරු තෙත් නොකරයි හා රසදිය හා වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය විශාලය යන කරුණු දෙකම එකමය. තෙත් නොකරන්නේ නම් ද්‍රවය වීදුරු හා ඇලෙන්නට කැමැත්තක් නැත. එවිට වීදුරුවලින් ඈත් වේ. ස්පර්ශ කෝණය විශාල වේ. (90^0 ට වැඩි)

ජලය වීදුරු හා ඇලෙයි. දෙන්නට දෙන්නා කැමතිය. එවිට ස්පර්ශ කෝණය ඉතා කුඩා වේ.

06.

(B) මෙය තෝරා ගත් ළමයි සිටියේ අතේ ඇඟිලි ගණනටය. අපේ දරුවන් ප්‍රශ්නවලට කොතරම් බයද කියලා මෙයින් නිශ්චය කරගත හැක. ගෙදර ගිහිල්ලා හිව් සැනසිල්ලේ කියෙව්වා නම් ඇඩා වැටෙන්නට ඇති. මෙහි ඇත්තේ අංක ගණිතය පමණි.

මෙය පංහේ ශිෂ්‍යත්වයට දුන්නැකි. මොකද සියළුම සූත්‍ර දී ඇත. කරන්න තියෙන දේත් කියා ඇත. මෙම ප්‍රශ්නය දැකපු භෞතික විද්‍යා කථිකාචාර්යවරු ප්‍රකාශ කළේ ප්‍රශ්න පත්‍රය හදපු අය ''
මෙම ප්‍රශ්නය සකසා ඇති බවයි. සූත්‍ර දී ඇත්තේ ඒවා ඔබ දැනගත නොයුතු නිසයි $E = \Delta mc^2$ නම් දැන ගත යුතුය.
පොඩ්ඩක් අවංකව හිතල බැලන්න. මෙය කෙතරම් පහසු ද කියා.

(i). (a), (b), (c) පහේ පංතියේ ළමයි මීට වඩා අමාරු ගණන් හදනවාය. මෙය α - ක්ෂය වීමකි. මුදා හරින ශක්තිය යනුවෙන් අදහස් වන්නේ α – අංශුවේ හා ඊට විරුද්ධ දිශාවට වාංගු වන දුහිතා (^{206}Pb) පරමාණුවේ චාලක ශක්තිවල එකතුවටය. නැතිව අපූරු මැජික් ශක්තියක් නොවේ. මේ චාලක ශක්තිය දුන්නේ කව ද ? පිටත කිසිදු ප්‍රභවයකින් නොවේ. එමනිසා ක්ෂය වූ පසු දකුණු පස ඇති ඵලයන්ගේ ස්කන්ධ

Scanned by CamScanner

වල එකතුව වම් පස ඇති පිතෘ පරමාණුවේ ස්කන්ධයට වඩා ස්වල්ප ප්‍රමාණයකින් හෝ අඩු විය යුතුය. නැතිනම් මේ ශක්තිය ලැබුනු අයුරු හා ලබාගත් ප්‍රභවයක් ගැන පැහැදිලි කළ නොහැක. ස්කන්ධ දශම ස්ථාන බොහොමයකට දී ඇත්තේ මේ ඇතිවන ස්කන්ධ වෙනස ඉතා කුඩා නිසාය.

ස්කන්ධ වෙනස 0.009334×10^{-27} kg ය. නමුත් මෙය c^2 ගුණ වන විට සැලකිය යුතු තරම් ශක්ති ප්‍රමාණයක් ලැබේ.

රසායනික ප්‍රතික්‍රියාවකදී පවා අපට ශක්තිය (චාලක . පසුව බොහෝ විට මෙය තාපයට හැරේ) ලැබේ නම් ස්කන්ධ වෙනසක් ඇති විය යුතුය. නමුත් එය ඉතාමත් ඉතාමත් අල්පය.

(d). ගම්‍යතා සංස්ථිතියට අනුව α අංශුව විමෝචනය වූ දිශාවට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට එම ගම්‍යතාවයෙන් ම (විශාලත්වය) දුහිතෘ පරමාණුව වාංගු විය යුතුය. පිතෘ පරමාණුව මුලින් නිසලව පවතී. තුවක්කුවකින් උණ්ඩයක් පිටවීම සලකා බලන්න. මෙහිදී ද වන්නේ එයමය.

(e). චාලක ශක්තිය K හි සූත්‍රය දී ඇත. ඉතින් ආදේශ කිරීම හැර වෙන මොනව කරන්න ද ? A ස්කන්ධ අංකයන් වේ. ඕන නම් A වෙනුවට ස්කන්ධයන් ආදේශ කළ හැක. එහි වරදක් නැත. නමුත් ඇයි බොරුවට අත පුච්චා ගන්නේ ?
මෙහිදී E වලින් වැඩි ප්‍රමාණයක් රැගෙන යන්නේ α අංශුවේ චාලක ශක්තිය හැටියටය. එය එසේ විය යුතුය. α අංශුවේ ස්කන්ධයට වඩා දුහිතෘ පරමාණු වේ ස්කන්ධය වැඩිය. එමනිසා තියෙන ගණනින් වැඩි හරියක් ඔහු රැගෙන යයි. දුහිතෘ පරමාණුවට ලැබෙන්නේ.
0.2×10^{-13} J (8.4 - 8.2) $\times 10^{-13}$ තරම් වූ චාලක ශක්තියකි.
උණ්ඩයේ චාලක ශක්තියට වඩා තුවක්කුවේ චාලක ශක්තිය වැඩි වූයේ /වන්නේ කවදා ද ?

(ii). (a). නිකම්ම අංක ගණනය. ග්‍රෑම් 210 ක ඇත්තේ ඇවගාඩ්‍රෝ අංකය නම් ග්‍රෑම් 1 ක ඇත්තේ කොපමණ ද ?

(b). නිකම්ම ආදේශයකි. නිවැරදි ඒකකය ලිවිය යුතුය. සක්‍රියතාවයේ SI ඒකකය Bq ය. එය ලිවිය යුතුය. මෙහි ඒකක සඳහා තත්පරයට අංශු කියා ලිව්වාට ලකුණු නොලැබිනි. Bq යනු තත්පරයට ක්ෂයවීම ප්‍රමාණය බව ඇත්තය. නමුත් තාක්ෂණික ඒකකය වන්නේ Bq ය.

(c). ආරම්භයේ දී α – අංශු විමෝචනය වන සීඝ්‍රතාව වන්නේ ද සක්‍රියතාවය. මෙය ඇසූ විට එහි ඒකකය Bq ලෙස නොලියන්න. මෙහිදී හැමතැනම ආරම්භක යන වචනය යොදා ඇත්තේ ඇයි ? අප (a) කොටසේ සොයන්නේ සාම්පලයේ ආරම්භක ^{210}Po පරමාණු සංඛ්‍යාවයි. කාලයත් සමග ක්ෂය වීම නිසා එම ප්‍රමාණය අඩු වේ.

(d). එක් α අංශුවක් නිකුත් වන විට මුදා හැරෙන ශක්තිය සොයා ඇත්තෙමු. එසේ නම් තත්පරයකට විමෝචනය වන α අංශු සංඛ්‍යාව දන්නා නිසා එකකට එච්චර නම් මෙච්චරකට කොපමණ ද කියා සෙවීම අංක ගණිතයය.
මෙහි මුදා හැරෙන මුළු ශක්තිය E වේ. E යනු α - අංශුවේ හා දුහිතෘ පරමාණුවේ චාලක ශක්තිවල එකතුවය. අපට භාවිත කළ හැකි ප්‍රයෝජනවත් ශක්තිය බොහෝ විට ලැබෙන්නේ α අංශුවෙන් පමණය. එමනිසා මුදා හැරෙන ශක්තියේ සීඝ්‍රතාව සෙවීම සඳහා E හෝ K යොදා ගත හැකිය.

මෙසේ නිපදවෙන තාපය ආධාරයෙන් කුඩා වි.ගා.බලයන් ජනනය කළ හැකිය. තාප-විද්‍යුත් යුග්මය ක්‍රියාත්මක වන මූල ධර්මය ඇසුරෙන් මෙය කළ හැක. මෙවැනි කෝෂයක) තාප විද්‍යුත් කෝෂයක් කියා කියනු ලැබේ.

(e). (i). නිකම්ම නිකං ආදේශයකි. තත්පරයත් දින ඇසුරෙන් දී ඇති නිසා ඉතාම පහසුය. ඉතා පහසුවෙන් සුළු වේ.

(ii). වසර 2 තුළ අර්ධ ආයු කාල කොපමණ ඇත්දැයි සෙවිය යුතුය. එහි ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යා වටිනාකම ගැනීම ප්‍රඥාගෝචරය. සංඛ්‍යා දී ඇත්තේ 5 ලැබීමටය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ වසර 2 ක් තුළදී අඩුවන භාගයය.
ඉතිරි වන භාගය නොවේ. එක් අර්ධ ආයු කාලයක් ගිය විට තියෙන භාගය (ඉතිරි වන) $^1/_2$ වේ.
අර්ධ - ආයු කාල 2 කදී එය $^1/_4$ වේ.

එමනිසා අර්ධ ආයු කාල 5 ගිය විට ඉතිරි වී තිබෙන භාගය $^1/_{2^5}$ වේ. එනම් අඩුවී ඇති භාගය

$1 - \frac{1}{2^5}$ කි

මෙම ලකුණු ලබා ගැනීමට සුළු කළ යුතු නැත. එසේ ලකුණු දුන්නා කියා අවසාන උත්තර සුළු කර නොතැබීමෙන් වලකින්න

Scanned by CamScanner