## 1999 වසරේ බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රය

(1) මෙය මතකයෙන් හෝ $E = hf$ යන සම්බන්ධතාව සිහිපත් කර ගැනීමෙන් පිළිතුරු ලබා ගත හැක. කට පාඩම් කර ගැනීමට වඩා ඉතාම සරල සම්බන්ධතාවයක් උපයෝගී කොට ගෙන මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සෙවීමට උත්සාහ කිරීම බුද්ධි ගෝචරය. නිවැරදි උත්තරය (5) වේ.

(2) කෝණික ප්‍රවේගයේ ඒකකය, rad හා සම්බන්ධය. ඔබ දන්නා පරිදි rad ඒකකයට මාන නැත. $S = r\theta$ සම්බන්ධයට අනුව බැලුවත්, $\theta$ වලට මාන නොලැබේ. S හා r හි මාන එකිනෙකින් කැපී යයි. එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර (2) ය.

(3) මෙම ගණනය කඩදාසියක කිසිවක් නොලියා සිතෙන් සෑදිය නොහැකිද? කටු සටහන් කොළයේ ලියා පුළුකිරීමට නිරපරාදේ කාලේ නාස්ති කරන්නේ ඇයි? මෙහිදී දන ගත යුතු වන්නේ (මතකයට නගා ගතයුතු වන්නේ) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවයේ අර්ථ දක්වීම පමණි. පිඩන දී ඇත්තේ ඉතාම පහසුවෙන් සුළු වන පරිදිය. $10^3$ට $10^3$ කැපී යයි. $\frac{12}{16}$, 75% ලෙස ඔබ එක එල්ලේම නොදකින්නේ නම් නැවත නව වන ශ්‍රේණියට යා යුතුය.

(4) මෙයත් එක විට ම මතකයෙන් කළ නොහැකිද? $E = \sigma T^4$ සමීකරණය මතකයට නගාගත් විට පිළිතුර තත්පරයකදී ලැබේ. නිවැරදි පිළිතුර (1) ය.

(5) මෙහි පිළිතුර එක එල්ලේම තෝරා ගත හැක. කිසිම ගණනයක් අවශ්‍ය නැත. නියත සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් මගින් නිශ්චලතාවයට යන කොටස මගින් වස්තුවට නියත මන්දනයක් ඇති බව සනාථ වේ. එනම් v - t වක්‍රය ඍණ අනුක්‍රමණයක් ඇති සරල රේඛාවක් විය යුතුය. ඒ අනුව එකම එක පිළිතුර (3) පමණි. මෙය තෝරා ගැනීමට ඔබට කොපමණ කාලයක් වැය වේද? ප්‍රශ්නය කියවූ පසුම ඔබට පිළිතුර තෝරා ගත නොහැකි නම් ඔබගේ පළපුරුද්ද හා වේගය ඉතාම මදිය.

(6) මෙම ගණනද ඔබට සිතෙන් සෑදිය නොහැකි ද? තත්තුවක් ඇද එහි මූලික තානය සටහන් නොකර මෙය සෑදිය හැක්කේ මන් ද? ඇයි බොරුවට කාලය නාස්ති කරන්නේ ? මූලික සංඛ්‍යාතය ලෙස දුටු විගසම තරංගයේ තරංග ආයාමය, පරතරය මෙන් දෙගුණයක් බව වැටහිය යුතුය. එනම් පරතරය 0.5m නිසා තරංග ආයාමය 1m වේ. දන් $v = f\lambda$ සූත්‍රය මතක් කර ගත් විට $v = 440\ ms^{-1}$ ලෙස එක එල්ලේ ලැබේ.

පැන්සලේ මිතිරන් පොදක්වත් වැය නොකොට ඔබට මෙහි උත්තරය ලබා ගත නොහැකිද? මෙවැනි ගැටළු ඉතා පහසු වුවත් උත්තරය ලබා ගැනීමට අනවශ්‍ය කාලයක් වැය කරන්නේ ඇයි? එමනිසා මෙවැනි ගැටළු ඉතා ඉක්මනින් මනෝමයෙන්ම ලබා ගැනීමට පුරුදු පුහුණු වන්න.

බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට පිළිතුරු සොයන විට කාලය රත් මෙන් නොව ඔබගේ ජීවිතය මෙන් වටිනා බව සිහියට ගන්න.

(7) මෙය ද එක එල්ලේම උත්තරය ලබා ගත හැකි ඉතාමත් සරල ගණනය කිරීමකි. පරිපූර්ණ පරිණාමකයක් නිසා ප්‍රාථමිකයේ හා ද්විතීකයේ ක්ෂමතා සමානය. එනම් ප්‍රාථමිකයේ ක්ෂමතාවයද 60 W වේ. එවිට එහි ගලන ධාරාව $W = Vi$ සූත්‍රයට අනුව $\frac{60}{240} = \frac{1}{4} = 0.25A$ වේ.

මෙය ඔබ සාදන්නේ පරීක්ෂාමකයේ දහර ඇද, දන්නා සියලුම සූත්‍ර ලිවීමෙන් පසුව ද? එසේ නම් භෞතික විද්‍යා විෂයයෙන් ඉහළ සාමාර්ථයක් කිසි විටක බලාපොරොත්තු නොවන්න. මෙහිදී 12V යන දත්තය අවශ්‍ය නැත. කෙටි ප්‍රශ්නයක අනවශ්‍ය දත්තයන් තිබිය හැක. නමුත් දෙවන ප්‍රශ්න පත්‍රයේ අනවශ්‍ය දත්තයන් තිබීමේ සම්භාවිතාව ඉතා අඩුය.

(8) මෙවැනි ගැටළුවලදී තීව්‍රතාවන් ලැබෙන්නේ දහයේ බලවලින් පමණි. නැත්නම් සුළු කිරීමට ලඝු ගණක වක්‍ර භාවිත කළ යුතුය. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම ($\beta$) සඳහා වන සම්බන්ධතාව ඔබ දන ගත යුතුය. තවද $\log_{10} 100 = 2$ ලෙස ද, දනගත යුතුය. මෙය ප්‍රථම මූලධර්ම වලින්ම පටන්ගෙන උත්තරය ලබා ගන්නේ නම් වික කාලයක් වැය වේ. එනම්:

$$\beta_1 = 10\,log\,\frac{I}{I_0} \qquad \beta_2 = 10\,log\,\frac{100I}{I_0}$$

එවිට තීව්‍රතා මට්ටමෙහි වෙනස්වීම,

$$\beta_2 - \beta_1 = 10\left[log\,\frac{100I}{I_0} - log\,\frac{I}{I_0}\right]$$

$$= 10\ log\left(\frac{100I}{I_0}\cdot\frac{I_0}{I}\right) = 10\,log\,10^2 = 20\ dB$$

{$log\ A - log\ B = log\ \frac{A}{B}$ යන්න භාවිත කොට ඇත.}

නමුත් මෙහි උත්තරය ලබා ගැනීම සඳහා මෙතරම්ම ගණනය කිරීමක් අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. ප්‍රථමයෙන් I තීව්‍රතාව, $10^2I$ වලින් වෙනස්වන නිසා වෙනස් වන ගුණය $10^2$කි. එයට අදාළ dB වෙනස්වීම 20 dB ලෙස එක එල්ලේම සිහියට නඟා ගත හැක. අනෙක් අතට 100 සංඛ්‍යාව ඇති නිසා ලැබිය හැකි එකම උත්තරය 20 dB පමණකි. එමනිසා සුළු උප්පරවැට්ටියකින් (සම්‍යප්‍රයෝගයකින්) උත්තරය ලබා ගැනීමේ වරදක් නැත. සමහර කෙටි ප්‍රශ්න සඳහා ඉක්මනින් උත්තරය ලබාගැනීමට මෙවැනි උප්පරවැට්ටි යොදා ගත යුතුවේ. ජීවත්වන විට පවා අනුන්ට කරදරයක් නොවන පරිදි සම්‍යප්‍රයෝග පරිහරණය කිරීම බොහෝ අත්‍යවශ්‍ය වේ.

(9) මෙහිදී සිසු සිසුවියන් අතරින් 95% ප්‍රතිශතයක්ම තෝරාගෙන තිබුණේ (4) වන වරණය ය. බැලූ බැල්මට නිවැරදි පිළිතුර ලෙස පෙනෙන්නේ (4) වුවත් වඩාත් නිවැරදි හා ගැලපෙන පිළිතුර වන්නේ (5)ය. කම්බියෙන් ඈතට යන විට ක්ෂේත්‍ර ප්‍රබලතාවයෙහි අගය ක්‍රමයෙන් අඩුවිය යුතු නිසා ක්‍රමයෙන් බල රේඛා අතර පරතරය වැඩිවිය යුතුය. (4) වන රූපයෙන් නිරූපණය වන්නේ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකි.

(10) මෙය ද මනෝමයෙන් ම පිළිතුරු සෙවිය හැකි ප්‍රශ්නයකි. දිගු ගණනය කිරීම් අනවශ්‍යය. මෙය පෙර සඳහන් කළ සමානුපාත ක්‍රමය යෙදිය හැකි ගැටළුවකි. දන ගත යුතු කරුණ වන්නේ,

* පෘෂ්ඨීක ශක්තිය ∝ පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය ∝ (අරය)$^2$
* ශක්තිය අදිශ රාශියක් බැවින් මුළු ශක්තිය ලබාගැනීමට ශක්ති එකතු කළ හැකි බව

∴ නව බුබුලේ අරය වන්නේ $\sqrt{3^2 + 4^2}$ - 5cm

3 හා 4 දී ඇත්තේ ඉතාම ලෙහෙසියෙන් වර්ග කළ එකතු කොට නැවත වර්ග මූලය ගත්විට 5 ලැබීමටය.

(11) මෙයටද කාච හෝ කිරණ රූප සටහන් ඇඳීම කාලය නාස්ති කිරීමකි. දනගත යුතු කරුණු

* ඇස විවේකීව (හෝ විඩාවකින් තොරව) ඇතැයි යන්නෙන් අදහස් වෙන්නේ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සැදෙන බව,
* එවිට කාච 2 අතර පරතරය නාභි දුර දෙකෙහි එකතුවට සමාන බව, එනම් උපනෙතෙහි නාභි දුර 5cm.
* එවිට විශාලනය $\frac{60}{5} = 12$

මෙය කොළයක කිසිවක් නොලියා මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැකි ද?

12. පරිමාව V, නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය T, සමඟ $V \propto T$ සම්බන්ධතාවයෙන් බැඳී පවතින බව ඔබ හොඳින් දන්නා කරුණකි. එමනිසා ප්‍රස්තාරය මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ධන අනුක්‍රමනයක් සහිත සරල රේඛාවක් විය යුතුය. එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර (4) ය. මෙවැනි ප්‍රශ්නයකට පිළිතුර සොයා ගැනීමට තත්. 5 කට වඩා අවශ්‍ය ද? ප්‍රශ්නය කියවන විටම උත්තරය නිශ්චය කර ගත හැක.

13. මෙම විකිරණ වර්ග තුනටම පොදු ගුණයක් නොවන්නේ ආරෝපණයක් තිබීමය. ඇල්ෆා හා බීටා අංශු ආරෝපණයකින් යුක්ත වුවත් $\gamma$ කිරණ ආරෝපණයකින් තොරය.

14. සෑම බහුවරණ ප්‍රශ්න පත්‍රයකම මෙවැනි ප්‍රශ්නයක් අඩංගු වේ. මෙවැනි ඕනෑම ප්‍රශ්නයකදී, ගණනය කර (සූර්ණ ගැනීමෙන්) ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවීම කිසියේත් බලාපොරොත්තු නොවේ. ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය සෙවිය යුත්තේ අනුමාන කිරීමෙන් පමණි. ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටීමට වඩාත්ම ඉඩ ඇති ලක්ෂ්‍යය සෙවීම යන්නෙන් අදහස් කෙරෙන්නේ එය අනුමාන කිරීමෙන් පමණක් ලබා ගත යුතු නිසාය.

දී ඇති ලෝහ තහඩුව සමාන කොටස් 8 කට බෙදා ඇත. මෙවැනි ගැටලුවකදී, එක් කෙළවරකින් පටන් ගෙන විවිධ කොටස්වල ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර පිහිටි ස්ථාන අනුමාන කරමින් අවසානයේදී මුළු තහඩුවම ආවරණය කළ යුතුය. ඉහළම පිහිටි කොටස් දෙකේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය D හි ද, මැද පිහිටි කොටස් දෙකෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය C හිද පිහිටයි. මෙම කොටස්වල ස්කන්ධ සමාන බැවින් එම කොටස් සතරේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය D හා C යා කරන රේඛාවේ හරි මැදින් පිහිටයි. දන් පහළ කොටස් සතරේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය A හි පිහිටයි. මෙම කොටස් සතරේ ස්කන්ධයට ඉහළ හා මැද කොටස්වල ස්කන්ධ එකතුව සමාන බැවින් වස්තුවෙහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටන්නේ A හා DC රේඛාවේ මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය යා කරන රේඛාවේ හරි මැදය. (B)

කිසිම ගණනයකින් තොරව ඔබගේ පැන්සල රූපය මත ගෙනයාමෙන් පමණක් ඔබට මෙය සොයාගත නොහැකිද? ප්‍රශ්නය කියවූ පසු පිළිතුර ලබා ගැනීමට තත්පර 10 ක් මදිද?

15. මෙවැනි ගැටළුවලට දූ දරුවන් අනවශ්‍ය කාලයක් යොදවන බව මගේ හැඟීමයි. මෙයට රූප ඇඳීම හෝ සාමාන්‍ය ගැටලුවක් සාදන අයුරින් සමීකරණ ලිවීම අනවශ්‍යය. සමානුපාත ක්‍රමයෙන් තත්. 5 කදී උත්තරය ලබාගත හැක.

ඒකාකාර ඝන සිලින්ඩරයක් නිසා එය පාවෙන විට එහි බර, ගිලී ඇති උසට සමානුපාතික වේ. සිලින්ඩරය ගිලී ඇති උස, එහි උසින් $\frac{3}{4}$ කි.

එනම් $\frac{3}{4} \propto 6$

සිලින්ඩරය සම්පූර්ණයෙන් ගිල්වීමට නම් එහි උසෙන් ඉතිරි $\frac{1}{4}$ ක ද ගිල්විය යුතුය. $\frac{3}{4}$ ක් 6 ට සමානුපාතික නම් $\frac{1}{4}$ ක් සමානුපාත වන්නේ 2 ට නොවේ ද? එසේ නම් අවශ්‍ය අවම බලය වන්නේ 2 N නොවේ ද? මෙය, කිසිම දෙයක් නොලියා මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැකි ද? ඔබ මෙවැනි ගැටලු සාදන්නේ සම්පූර්ණ සමීකරණ ලිවීමෙන් ද?

එනම් :- $6 = A\frac{3}{4}h\rho g$ හා $6 + F = Ah\rho g$

යන සමීකරණ දෙක විසඳීමෙන් ද? එසේ නම් දන්වත් මෙම ක්‍රමවලින් මිදෙන්න. පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල මේ ආකාරයේ ගැටලු ඕනෑ තරම් ඇත. ඒවා නව ක්‍රමයට විසඳා අවශ්‍ය පළපුරුද්ද ලබාගන්න.

මේ ආකාරයෙන් ගැටලු විසඳීම භෞතික විද්‍යාව නොවේ, යම් සංඛ්‍යා හරඹයක් පමණි කියා යමෙකුට තර්ක කළ හැක. එම තර්කය යුක්ති යුක්ත නොවේ. $\frac{3}{4} \propto 6$ යන්න තුළ භෞතික විද්‍යාව ඇත. බර = උඩුකුරු තෙරපුම යන්න ඉහත සමානුපාතයේ ගැබ් වී ඇත. හැඳින්වීමේ සඳහන් කළ පරිදි විශේෂයෙන්ම බහුවරණ ප්‍රශ්නයකට පිළිතුරු සෙවීමේ දී කෙටි ක්‍රම හැකි සෑම තැනකදීම භාවිත කළ යුතුය. සමහරුන් සිතන පරිදි කෙටි ක්‍රම යනු 'ට්‍රික්ස්' (tricks) නොවේ. කෙටි ක්‍රමය තුළද භෞතික විද්‍යාවේ මූල ධර්ම සැඟවී ඇත. අවාසනාවකට මෙන් ඒවා අපට කෙළින්ම විද්‍යාමාන නොවේ.

(16) මෙයට බොහෝ දෙනෙකු තෝරා තිබුනේ නිවැරදි උත්තරය නොවේ. සිසු දරුවන් සිතා සිටින්නේ දුනු නියතය යම් ප්‍රත්‍යාස්ථ ද්‍රව්‍යයකට අදාළ නියතයක් බවයි. මෙය වැරදි වැටහීමකි. දුනු නියතය (බල නියතය) යනු යම් දුන්නක හෝ ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක ඒකක දිගක විතතියක් ලබා ගැනීමට යෙදිය යුතු බලයයි. තන්තුව සමාන කොටස් දෙකකට කපා ඉන් එක කොටසක, පළමු ඒකක දිගක විතතියම ලබා ගැනීම පෙර යෙදූ බලයෙන් ම කළ හැකි ද? වැඩියෙන් ඇදීමට පහසු දිග රබර් තන්තුවක් ද? කෙටි රබර් තන්තුවක් ද? ප්‍රායෝගිකව, මෙයට ඔබට උත්තරයක් දීමට හැකිය. තන්තුවේ එක

කොටසක, පෙර විතතියම ලබා ගැනීමට නම් පෙර යෙදූ බලයට වඩා දෙගුණයක බලයක් යෙදිය යුතුය. එම නිසා දුනු නියතය දෙගුණයකින් වැඩිවේ.
ඔබ දන්නා හුරු පුරුදු සමීකරණය ලිවීමෙන් ද මෙය ලබාගත හැක.

$$F = \frac{EAe}{L}$$

E - ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය A - හරස්කඩ වර්ග ඵලය e - විතතිය L - මුල් දිග

අප k ලෙස හඳුන්වන්නේ $\frac{EA}{L}$ යන කොටසය. එනම් L හරි අඩකින් අඩු කළහොත් k දෙගුණයක් වේ.
එම නිසා k, ද්‍රව්‍යය මතද දුන්නේ (තන්තුවේ) නොඇදුනු දිග හා හරස්කඩ වර්ගඵලය මත ද රඳා පවතී.

(17) මෙය සාමාන්‍ය පෙළ මට්ටමේ ප්‍රශ්නයකි. නිවැරදි පිළිතුර (4) බව බැලූ බැල්මටම පෙනේ. එහිදී කිරණය අනෙක් මුහුණත් දෙකෙන්ම පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට බඳුන් වේ.

(18) මෙම ප්‍රශ්නයේ සුළු ගැටලුවක් පැන නැගිණි. සාමාන්‍යයෙන් අප භාවිත කරන ලකුණු සම්මුතියට අනුව උත්තල කාචයක නාභිය දුර සෘණ අගයයක් ගනී. නමුත් අක්ෂි වෛද්‍යවරු කාචයක බලය $\left(\frac{1}{f}\right)$ ඩයොප්ටර වලින් ප්‍රකාශ කරන විට උත්තල කාචයක බලය ප්‍රකාශ කරන්නේ ධන ලකුණ සහිතවය. මෙයට හේතුව ලෙස මා දකින්නේ වෛද්‍යවරු භාවිත කරන්නේ අපගේ ලකුණු සම්මුතිය නොව කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය වීමයි. බොහෝ රටවලද භෞතික විද්‍යා ගැටලු විසඳීමේදී භාවිත කරන්නේ මෙම කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතියයි. කෙසේ වෙතත් මෙහි ඇත්තේ ලකුණු සම්මුති අතර පරස්පරතාවයක් මිස භෞතික විද්‍යාවේ ප්‍රශ්නයක් නොවේ.

ලකුණ සඳහන් නොකළත් ප්‍රශ්නය කියවන විට එම තැනැත්තා පෙළෙන්නේ දුර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් (ළඟ නොපෙනෙන) බව ඔබට අවබෝධ විය යුතුය. ගුරු මහත්ම මහත්මීන්ගේ යෝජනාවක් අනුව, කාචයක බලය ඩයොප්ටරවලින් ප්‍රකාශ කරන විට උත්තල කාචයක් නම් ධන ලෙස ද, අවතල කාචයක් නම් සෘණ ලෙසද සැලකීමේ සම්මුතියකට එළැඹුණි. නමුත් කාච සමීකරණයට ආදේශ කරන විට සාමාන්‍ය භෞතික විද්‍යා ලකුණු සම්මුතිය පිළිපැදිය යුතුය.

මෙම ගැටලුව නම් එකවිටම මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැක. එහෙත් පහසුවෙන් හා ඉක්මණින් පිළිතුර ලබාගන්නා අයුරු පහත පෙන්වා ඇත. ගණන සෑදීමට පෙර, ලැබිය යුතු පිළිතුර 25 cm ට වඩා වැඩි විය යුතු බව තර්කානුකූලව සිතිය හැක. මෙහි මීටර හා cm යන ඒකක දෙකම ඇති නිසා 25 cm මීටරවලට හැරවීමෙන්ම ගණනය ආරම්භ කළ හැක. අවශ්‍යවන උපරිම පියවරවල් වන්නේ,

$$\frac{1}{V} - \frac{1}{0.25} = -1.5 \Rightarrow \frac{1}{V} - 4 = -1.5$$

$$\frac{1}{V} = 2.5 \Rightarrow V = \frac{1}{2.5} \times 100\,\text{cm} = 40\,\text{cm}$$

මීට වඩා අවම පියවරවල් සංඛ්‍යාවකින් ඔබට මෙය සෑදිය හැකි නම් ඔබ සුළු කිරීමේ දක්ෂයෙකි. එවැනි සිසු දරුවෙකුට පැහැදිළිව අනෙක් අයට වඩා විශේෂ වාසියක් ඇත. මීට වඩා වැඩි පියවරවල් සංඛ්‍යාවකින් ඔබ පිළිතුර ලබාගන්නේ නම් භෞතික විද්‍යා ප්‍රශ්න පත්‍රයෙන් උසස් සාමාර්ථයක් ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය තරම් ගණිත නිපුනතාවක් ඔබට නැත. නව වන හා දහවන වසරවල උගත් ගණිත ක්‍රියාකාරකම්වල නැවත යෙදෙන්න!!

(19) මෙම ප්‍රස්තාර, ඔබගේ සටහන් පොත්වල ඇතුවාට සැක නැත. නිවැරදි පිළිතුර (2) වේ. (C), අයිති වන්නේ සුපිරි සන්නායකයකට බව බැලූ පමණින්ම නිශ්චය කරගත හැක. යම් පහළ උෂ්ණත්වයකදී ප්‍රතිරෝධකතාව ශුන්‍ය වන්නේ සුපිරි සන්නායකයක පමණි. උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට, අර්ධ-සන්නායකයක සංයුජතා කලාපයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන සන්නායක කලාපයට සංක්‍රමණය වන බැවින් සන්නායකතාව වැඩිවේ. එනම් ප්‍රතිරෝධකතාව අඩුවේ.

(20) දුටු සැනින්ම, (A) ප්‍රකාශය සත්‍ය බව වැටහේ. ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරාවක සාමාන්‍ය අගය ශුන්‍ය වේ. වර්ග කර නැවත වර්ග මූලය ගන්නේ එබැවිනි. එම නිසා (B) අසත්‍යය. (C) වගන්තිය ද සත්‍ය බව ඔබ උගෙන ගෙන ඇතුවාට සැක නැත. ගුරු අත්පොතේ පවා මෙම වගන්තිය මේ ආකාරයෙන්ම ඇත. උච්ච ධාරාව $I_0$ නම්, ප්‍රත්‍යාවර්තක ධාරාව මගින්, ප්‍රතිරෝධකයක් තුළ සිදු කෙරෙන සාමාන්‍ය ක්ෂමතා හානිය $\left(\frac{I_0^2 R}{2}\right)$ වේ. මෙය $\left(\frac{I_0}{\sqrt{2}}\right)^2 R$ ලෙස ලිවිය හැක. මෙයින් (C) වගන්තිය සත්‍ය බව ඔබට එක එල්ලේ වැටහේවි.

(21) මෙවැනි ගැටලුවක් කෙටියෙන් සැදිය හැකි ක්‍රමය වන්නේ $\beta^-$ විමෝචනයක් යනු න්‍යෂ්ටියේ n යක් p යක් බවට පත්වීමක ලෙස සැලකීමයි. (ආරෝපණ සංස්ථිතිය සිහියට ගන්න.) එමනිසා න්‍යෂ්ටියේ පරමාණුක ක්‍රමාංකය එකකින් වැඩිවන අතර ස්කන්ධ ක්‍රමාංකයේ වෙනසක් සිදු නොවේ. ඒ අනුව නිවැරදි පිළිතුර (4) ය.

(22) 22, 23, හා 24 ප්‍රශ්න ඉතාමත්ම සරල ඒවාය. ඔබ පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍ර විචක්ෂණශීලීව හදාරා ඇත්නම් ප්‍රශ්නය කියවා අවබෝධ කරගත් සැනින්ම පිළිතුර ලබා ගත හැක. 22 වන ප්‍රශ්නයේ ඇත්තේ චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක ගමන් කරන සෘණ ආරෝපණයක් මත ක්‍රියා කරන බලයේ දිශාව සෙවීමය. ඔබගේ දකුණතේ මහපට ඇඟිල්ල අනෙක් ඇඟිලිවලට ලම්බ තබා ගනිමින් ඔබගේ එම ඇඟිලි V හි දිශාවේ සිට B කරා යොමු කළ විට මහපට ඇඟිල්ල කඩදාසියෙන් ඉවතට ඉහළ දිශාවට යොමුවේ. නමුත් චලනය වන්නේ සෘණ ආරෝපණයක් නිසා බලයේ දිශාව මීට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ක්‍රියා කරයි. එනම් පිළිතුර (5) වේ. නැතිනම් ප්ලෙමිංගේ වමත් නීතිය යොදා ද බලයේ දිශාව තීරණය කළ හැක. උඩු අතට ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්බයක් යනු ඊට විරුද්ධ දිශාවට ගමන් කරන ධාරාවකට සමකය. මැද ඇඟිල්ලෙන් ධාරාවේ දිශාවද (Center finger - C අකුරෙන් current - ධාරාව - නිරූපණය කළ හැක.) දබර ඇඟිල්ලෙන් ක්ෂේත්‍රයේ දිශාවද නිරූපණය කළ විට මහපට ඇඟිල්ලේ දිශාවෙන් බලය නිරූපණය වේ. (Thumb යන්නේ T අකුරෙන් thrust හෙවත් තෙරපුම නොහොත් බලය නිරූපණය කළ හැක.)

(23) PQ මත ක්‍රියා කරන $I\ell B$ බලය කම්බියේ බරට සමාන විය යුතු බව ප්‍රශ්නය කියවන විටම තේරුම් යයි.
එමනිසා $I \times 0.15 \times 1 = 0.015 \times 10$
$\therefore I = 1\,A$ සංඛ්‍යා දී ඇත්තේ කොතරම් පහසුවෙන් සුළු වෙන්නද?

(24) ස්පන්ද දෙකේ සම්පූර්ණ හැඩය හා විස්තාර සමානය. තත්පර 2 කට පසු ඒවා හරියටම එකිනෙක මත වැටෙන බව (එකිනෙකින් අධිච්ඡාදනය වන බව) ඔබට නොවැටහේ නම් භෞතික විද්‍යාව අතහැර දමුවාට කමක් නැත. ඒවාහි විස්ථාපන (විස්තාර) එකිනෙකට විරුද්ධ දිශාවට පිහිටන නිසා සම්ප්‍රයුක්තය ශුන්‍ය වීම අරුමයක්ද? එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර (5) ය.

(25) මෙය සංඛ්‍යා සහිත ගැටලුවක් වුවත් කිසිදු ගණනය කිරීමක් අනවශ්‍යය. අසන්නේ ප්‍රතිබිම්බ සංඛ්‍යාව හා ඒවායේ ස්වභාවය පමණි. නාභි දුර ($f$) 0.5 m නිසා වස්තුව තබා ඇත්තේ $2f$ දුරකිනි. එවිට ප්‍රතිබිම්බ දුරද $2f$ වේ. මෙය ලබා ගැනීමට කාච සමීකරණය යොදා ගණනය කිරීම කාලය අපතේ යැවීමකි. $u = 2f$ නම් $v = 2f$ බව ඔබ දනගත යුතුය. එතනින් පසු ගැටලුවේ ඉතිරි ටික නිකම්ම ලැබේ. කාචය හා දර්පණය අතර දුර 2 m නිසා දර්පණයට ඉදිරියෙන් ඇතිවන තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයේ (කාචය නිසා) අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් දර්පණය තුළ සෑදේ. දර්පණයෙන් පරාවර්තනය වන කිරණ නැවත කාචයේ වර්තනය වීමෙන් අනෙක් තාත්වික ප්‍රතිබිම්බය කාචයේ වම් පස (වස්තුව ඇති පැත්තේ) සෑදේ.

මෙය කෙතරම් පහසු ප්‍රශ්නයක්ද? ගැටලුව කියවූ පසු පිළිතුර ලබා ගැනීමට තත්. 15 මදි ද? මෙය සිතෙන් සෑදිය නොහැකිද?

(26) මෙම ගැටලුව ප්‍රථම මූල ධර්මවලින් අරඹා සමීකරණ ලියා විසඳීමට තැත් කළොත් සෑහෙන කාලයක් ගතවේ. මෙය මෙසේ සරලව සෑදිය නොහැකිද?
ආතතිය 3 N වන විට දිග 30 cm.
ආතතිය 4 N වන විට දිග 32 cm.
$\therefore$ 1 N කට වැඩිවන දිග 2 cm.
ආතතිය 7 N යනු 4 N සිට, 3 N ක වැඩිවීමකි.
3 N කට වැඩි විය යුතු දිග 6 cm කි.
එනම් පිළිතුර $32 + 6 = 38$ cm වේ.

ඉහත පියවරවල් ලියා ඇත්තේ ඔබට මෙය පහසුවෙන් වැටහෙන පරිදිය. නමුත් අවුරුදු 13ක් පාසැල් ගොස් තවත් අවුරුදු 13ක් ටියුෂන් ගිය දරුවන්ට මෙය මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැකිද? පැන්සල හෝ පෑන භාවිත කොට ඔබ මෙම ගැටලුව සාදන්නේ නම් ඔබ ඔබම ගැන ලැජ්ජා විය යුතුය. මේ ආකාරයේ ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත.

(27) මෙය, සම්පූර්ණ සූත්‍රයම නොලියා අවශ්‍ය සංකේත පමණක් සැලකීමෙන් විසඳිය හැකි ප්‍රශ්නයකි. මෙහිදී පරීක්ෂණයට භාජනය කරන්නේ පොයිසෙල් සමීකරණය බව පැහැදිලිය. හැඳින්වීමේ දී සඳහන් කළ පරිදි මෙහි වෙනස් වී ඇත්තේ භෞතික රාශි 2 ක් පමණි.

∴ ද්‍රවය ගලායෑමේ ශීඝ්‍රතාවය $\propto \frac{r^4}{l}$

දැන් ඉතිරිය මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැකි ද? අරයයන් 2 : 1 අනුපාතයෙන් ඇති නිසා එයින් $2^4$ ලැබේ. දිග සමඟ ඇත්තේ ප්‍රතිලෝම සමානුපාතයක් නිසා, දිග අතර අනුපාතය 1 : 2 නිසා $2^4$, තව 2 කින් ගුණ වේ. එම නිසා අවසාන පිළිතුර $2^5$ :1 හෙවත් 32 : 1.

මෙවැනි ගැටලු ද මනෝමයෙන් සෑදීමට පුරුදු පුහුණු වන්න. එම ආයාචනය ඔබගේ මට්ටමට වඩා ඉහළ සීමාවක් නම් නොවේ. 13 වන ශ්‍රේණියේ දරුවෙකුට ගුණ කරන්න, බෙදන්න හා අනුපාතයක් ගන්නට නොහැකිද?

(28) මෙය ද මනෝමයෙන් සෑදිය හැකියැයි කීවොත් ඔබ පුදුම වේවි! ඔබට මෙහි පිළිතුර ලබා ගැනීමට කොපමණ වේලාවක් ගත වේද? මා ඉදිරිපත් කොට ඇති පිළිතුර සෙවීමේ ක්‍රමය නොබලා ඔබගේ ක්‍රමයට විසඳා බලන්න. ඔබ මෙය සාදන්නේ පරිපථ රූප සටහන් දෙකක් ඇඳ එක් එක් අවස්ථාව සඳහා සඵල $i^2R$ සෙවීමෙන්ද? නමුත් බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නැති නිසා පරිපථයක ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $Ei$ මගින් ලබාගත නොහැකි ද? මෙහි E යනු බැටරියේ වි. ගා. බලයයි. E නොවෙනස්ව පවතින නිසා පරිපථ දෙකේ $i$ වෙනස්වීම සොයා ගතහොත් අපට වුවමනා පිළිතුර ලැබේ. පළමු පරිපථයේ ධාරාව $i$ නම් දෙවැන්නේ ගලන ධාරාව $4i$ ලෙස ඔබට ගණනය කිරීමකින් තොරව ලබාගත නොහැකිද? ප්‍රතිරෝධකයක ප්‍රතිරෝධය R නම් පළමු පරිපථයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය 2R වේ. දෙවැන්නේ සඵල ප්‍රතිරෝධය $\frac{R}{2}$ වේ. මේවාට ගණිත් සෑදිය යුතු ද? එසේ නම් සඵල ප්‍රතිරෝධය කී ගුණයකින් අඩු වී ඇත්ද? එසේ නම් දෙවන පරිපථයේ ගලන ධාරාව කී ගුණයකින් වැඩි විය යුතු ද? සඵල ප්‍රතිරෝධය අඩු වූ විට ධාරාව වැඩිවන බව ඔබ නොදන්නේ ද? එසේ නම් පළමු පරිපථයේ ක්ෂමතා උත්සර්ජනය 10 W නම් දෙවැන්නේ එය හතර ගුණයකින් වැඩිවිය යුතු නොවේද? එම නිසා පිළිතුර 40 W ලෙස (සුකිරි වගේ) ලැබේ.

(29) කේන්ද්‍ර අභිසාරී ත්වරණය $r\omega^2$ ලෙස සිහිපත් කර ගත් විට මෙහි පිළිතුර තත්. 2 කින් ලබා ගත හැක. භ්‍රමණ ආවර්ත කාල සමාන නම් අංශු දෙකේ කෝණික ප්‍රවේගය ($\omega$) එකිනෙකට සමානය. එසේ නම් කේන්ද්‍ර අභිසාරී ත්වරණ අතර අනුපාතය තම තමන්ගේ පථවල අරයයන් අතර අනුපාතයට සමාන නොවන්නේ ද? එසේ නම් පිළිතුර $\frac{R_A}{R_B}$ ලෙස ලබා ගැනීමට විනාඩි 1 1/2 ක් හෝ ඊට වැඩි කාලයක් ගත කිරීම ඔබගේත් රටේත් අවාසනාවක් මිස වෙන මොකක්ද?

(30) මෙම ප්‍රශ්නය නිවැරදිව හඳුනා නොගත්තොත් ඔබ පඹ ගාලක පැටලෙනු නියතය. මෙවැනි ප්‍රශ්න කිහිපයක් සෑම ප්‍රශ්න පත්‍රයකම ඇත. මෙවැනි ප්‍රශ්නයක විසඳුම සෙවීමට නම් මුල සිටම ඔබ නිවැරදි පාරේ යැවී ගමන් කළ යුතුය. නැතිනම් ඔබ අතරමං වේ. පිළිතුර සෙවීමේ මාර්ගය එක එල්ලේම ඔබගේ මනසට නොවැටෙන්නේ නම් එවැනි ප්‍රශ්න මග හැර ගොස් පසුව ඒවා ගැන අවධානය යොමු කරන්න.

මෙම ප්‍රශ්නය පාදක වී ඇත්තේ සාපේක්ෂ ප්‍රවේග මතය. එනම් A හා B හි ප්‍රවේග පිළිවෙලින් $x$ හා $y$ නම්

$x + y = 5$ හා $x - y = 1$

විරුද්ධ දිශාවට චලිතවන විට වේග එකතුවෙන්ද, එකම දිශාවට චලිතවන විට වේග අන්තරයෙන්ද අනුරූප සාපේක්ෂ වේගය ලැබේ. ඉහත සමීකරණ දෙක එකතු කළ විට $x = 3\ ms^{-1}$ ලෙසද, එයින් $y = 2\ ms^{-1}$ ලෙසද එකවිටම ලබාගත හැක. අනෙක් අතට, වේග දෙකේ එකතුව 5 $ms^{-1}$ වන්නේ හා ඒවායේ අන්තරය 1 $ms^{-1}$ වන්නේ (3) වන පිළිතුරේ පමණි.

(31) බ'නුලි මූලධර්මය මගින් පැහැදිලි කළ නොහැක්කේ අවකාශය කළ රොකට්ටුවක චලිතයය. ඉන්ධන දහනය වී ලැබෙන උණුසුම් වායු කුඩා හරස්කඩ වර්ග ඵලයකින් යුත් කංචුකයකින් එළියට විද්දත් රොකට්ටුව ඉහළ නගින ප්‍රධානම මූල ධර්මය වන්නේ නිව්ටන්ගේ තෙවන නියමයයි. මෙහි කිසියම් අවිනිශ්චිතතාවයක් ඇත්තේ (4) හා (5) පිළිතුරුවල පමණක් විය යුතුය. ඒ අනෙක් අවස්ථා ඔබ හදාරා තිබිය යුතු නිසාය. උසැති දුම් නළයක් තුළින් දුම් ඉහළට නැගීමට බ'නුලි මූල ධර්මය ද යම් තරමකට උපකාරී වේ. නළයේ ඉහළ විවෘත කෙළවර මතින් වාතය සංසරණය වීම හේතුවෙන් එහි පීඩනය නළය පාමුල වාත පීඩනයට වඩා අඩු අගයයක් ගනී. එම නිසා නළය තුළ දුම් ඉහළට නැගීමට එය මහෝපකාරී වේ

(32) දැනගත යුතු කරුණු

❄ ලිස්සා යෑම ආරම්භ වන්නේ ඝර්ෂණ බලය මගින් කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය ලබාදීමට සමත් නොවන අවස්ථාවේදී ය.

❄ එකම මේසය හා එකම ස්කන්ධය නිසා අවස්ථා දෙකෙහිදී ඝර්ෂණ බලයේ වෙනසක් නැත. ($\mu R = \mu mg$)

එබැවින් අවස්ථා දෙකේදී කේන්ද්‍ර අභිසාරී ත්වරණ සමාන කිරීමෙන් පිළිතුර එක විටම ලැබේ.

$$r\omega^2 = 2r\omega_1^2 \Rightarrow \omega_1 = \frac{\omega}{\sqrt{2}}$$

(33) මෙහිදී පරීක්ෂකවරුන් අතින් අතපසුවීමක් සිදුවී ඇත. මුද්‍රණ දෝෂ, අතපසුවීම් හෝ වැරදි නැති කිරීමට කොතෙක් උත්සාහ කළත් මනුෂ්‍යයින් අතින් මෙවැනි දෑ සිදුවේ. මෙවැනි දේ සිදු වූ විට විභාගයට පෙනී සිටින දරුවන්ට යම් අසාධාරණයක් ඇතිවන බව සත්‍යය. ගැටළුවක් සෑදූ පසු පිළිතුර නිසැකවම ප්‍රශ්න පත්‍රයේ නැතිනම් එම ප්‍රශ්නය අතපසු කරන්න. ඒ මතම කාලය නාස්ති නොකරන්න. මෙම ගැටළුව විසඳීම සඳහා අවසාන ඝර්මා සමාන කොට ප්‍රකාශනයක් ලිවිය යුතුය.

$$2V(1+\gamma_g\theta) = V(1+\gamma_m\theta)$$

V යනු රසදියෙහි මුල් පරිමාවයි.

$$2+2\gamma_g\theta = 1+\gamma_m\theta$$

$$\theta = \frac{1}{\gamma_m - 2\gamma_g}$$

මෙහිදී තවත් වැදගත් කරුණක් ගැන සටහනක් තැබීම වටී.

සත්‍ය ප්‍රසාරණතාව = දෘශ්‍ය ප්‍රසාරණතාව + භාජනයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව

යන සම්බන්ධය මෙහිදී භාවිත කළ නොහැකිද? ඉහත සම්බන්ධතාව නිවැරදි වන්නේ ද්‍රවයේ මුල් පරිමාව, භාජනයේ පරිමාවට සමාන වන්නේ නම් පමණි. එනම් විශිෂ්ට ගුරුත්ව කුප්පියක මෙන්, භාජනය මුළුමනින්ම කට ගාවට ද්‍රවය පුරවා ඇත්නම් පමණි. ද්‍රවය භාජනයේ අඩකට පුරවා ඇත්නම් ඉහත සම්බන්ධතාව 100% ක්ම නිවැරදි නොවන බව ටිකක් කල්පනා කළොත් වැටහේවි.

(34) මෙයටත් සමීකරණ ලිවීම අවශ්‍ය නොවේ. මෙවැනි ගැටළු පෙර ප්‍රශ්න පත්‍රවලත් අඩංගු වේ. නළය තුළ වාත කඳෙහි දිග හරි අඩක් දක්වා අඩු වූයේ නම් එහි අඩංගු වාතයේ පරිමාව හරි අඩක් වේ. එසේ නම් නළය තුළ වාතයේ පීඩනය දෙගුණයක් වී ඇත. ප්‍රථමයෙන් නළය තුළ වාතයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේ පැවති නිසාත් දන් පීඩනය, වායුගෝලීය පීඩනය + ද්‍රවයෙන් ඇති කරන පීඩනය (H) නිසාත් වායුගෝලීය පීඩනය ද්‍රව කඳෙහි උස ආශ්‍රයෙන් H විය යුතුය.

මේ සඳහා රූප සටහනක් ඇඳ බොයිල් නියමය යොදා සමීකරණ ලිවිය හැක. නමුත් මෙය අත්‍යවශ්‍යද? දනගත යුත්තේ පරිමාව හරි අඩකින් අඩුවන විට පීඩනය දෙගුණයකින් වැඩි විය යුතු බව නේද?

(35) මෙයට නම් සරල ගණනය කිරීමක් අවශ්‍යය. නමුත් මෙවැනි ප්‍රශ්න පසුගිය පත්‍රවල ඇත. මා නිවැරදි නම් මේ සංඛ්‍යා සමඟම මෙම ප්‍රශ්නය මීට පෙර අසා ඇත. පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවලට හැකි තරම් ඔබ විසින් කාලය මැන උත්තර සැපයිය යුතුය. මෙය, විභාගයකදී හොඳ ලකුණු ප්‍රමාණයක් ලබා ගැනීමට හැකි ඉතා ප්‍රධාන සාධකයකි.

මෙම ගැටලුව සඳහා නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය යෙදිය යුතු බව ඉතා පැහැදිලිය. නමුත් සම්පූර්ණ සමීකරණය ලිවීමට වඩා සමානුපාත වශයෙන් ප්‍රකාශ කිරීම වඩා පහසුය.

$$\frac{10}{5} \propto \left(\frac{65+55}{2} - 30\right) \propto 30$$

$$\frac{10}{t} \propto \left(\frac{55+45}{2} - 30\right) \propto 20$$

$$\frac{t}{5} = \frac{3}{2} \qquad t = 7.5\,s$$

සියලුම සංඛ්‍යා දී ඇත්තේ ඉතාම පහසුවෙන් සුළු වෙන පරිදි නේද?

(36) සන්නායක ගෝලයක ධාරිතාව සෙවීමට ඔබ දනගත යුතුය. විෂය නිර්දේශයෙන් ඉවත් කර ඇත්තේ <u>ඒක කේන්ද්‍රීය</u> ගෝලීය ධාරිත්‍රක සංඛ්‍යාත්මක ගැටලුය.

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{Q}{R}$$ යන්නෙන් ගෝලයක ධාරිතාව $4\pi\varepsilon_0 R$ ලෙස ලැබේ. $(Q = CV)$

ගෝල දෙක එකිනෙක සන්නායක කම්බියකින් සම්බන්ධ වී ඇති නිසා ඒවා ඇත්තේ පොදු විභවයකය. එම නිසා හා ඒවා බාහිරව සම්බන්ධ කොට ඇති බැවින් පද්ධතියේ ධාරිතාව එක් එක් ධාරිතා වේ එකතුවට සමානය. ඒ ඒවා සමාන්තරගත සැකසුමක පවතින බැවිනි. එබැවින් පිළිතුර වන්නේ (1) ය.

(37) මෙහිදී දැනගත යුතු කරුණ වන්නේ

- සන්නායකයක විද්‍යුත් විභවය ස්ථිති විද්‍යුත් අවස්ථා යටතේ සෑම තැනකම එකම අගය ගන්නා බවය. සන්නායක ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ විද්‍යුත් විභවය එක එල්ලේ සෙවිය නොහැක. නමුත් ගෝලයේ පෘෂ්ඨයේ විභවය සෙවීමට අපි දනිමු. ඒ සඳහා ලැබෙන ප්‍රකාශනය කේන්ද්‍රය විභවයට සමානය. නැතිනම් අවුරුද්දක් බලා සිටියත් මෙය විසඳිය නොහැක.

$$V = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \quad \frac{Q}{a} \quad = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0} \quad \frac{4\pi a^2\sigma}{a} \quad = \frac{a\sigma}{\varepsilon_0}$$

(38) මෙය විසඳීමට අනවශ්‍ය කාලයක් වැය කරතැයි මා තුළ අනුමානයක් පවතී. අනුපාත ගැනීමෙන් මෙය ඉතාම සරලව විසඳිය හැක.

මුළු කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය $= 30 + 70 = 100\,\Omega$

මෙයට අනුරූප දිග වන්නේ 4 km ය.

$\therefore$ 30 $\Omega$ ට අනුරූප දිග $= \frac{4}{100} \times 30 = 1.2$ km

මෙය මනෝමයෙන් සෑදිය හැක. ප්‍රතිරෝධය හා සම්බන්ධ සමීකරණ ලිවීම මෙහිදී අනවශ්‍ය බව ඔබට වැටහේද?

(39) මෙහි පිළිතුර ලබාගත හැකි සරලම ක්‍රමය වන්නේ p - n සන්ධිය සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයකට සමක කිරීමය. එම නිසා සන්ධිය හරහා ඒකකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇත. එනිසා නිවැරදි ප්‍රස්තාරය (3) වේ. කිසිම ගණනයක් අනවශ්‍යය.

(40) මේ සඳහා ද අනවශ්‍ය කාලයක් ගන්නා බව මගේ හැඟීමයි. $i_1$, $i_2$ ධාරා ලකුණු කොට කර්චොෆ් නියම යෙදීමට වඩා පහසුවෙන් මෙය නිරාකරණය කළ නොහැකිද?
විස්තර කිරීමේ පහසුව තකා ජාලයේ විවිධ තැන් ලකුණු කොට ඇත.

DE අතර විභව අන්තරය සොයා ගතහොත් V සෙවිය හැක. ඒ $V = \frac{1}{2} V_{DE}$ වන බැවිනි.

නමුත් $V_{BC} = V_{DE}$ ; එම නිසා $V_{BC}$ සොයා ගතහොත් පිළිතුර අතේය. ප්‍රතිරෝධ ඌනනය කිරීමෙන් $V_{BC}$, $V_0$ ඇසුරෙන් මනෝමයෙන් සොයා ගත නොහැකිද? උත්සාහ කරන්න. බහුවරණ ප්‍රශ්නවල බොහෝ විට ලැබෙන්නේ මේ ආකාරයේ සමාන ප්‍රතිරෝධය. එබැවින් සඵල ප්‍රතිරෝධය වැනි දෑ සිතෙන්ම සෑදීම වඩා පහසු වේ.

BC හරහා සමක ප්‍රතිරෝධය R හා 2R අතර සමාන්තරගත සැකසුමෙන් ලැබේ. මෙය ඔබට මනෝමයෙන් සෑදිය නොහැකිද? එය $\frac{2}{3}$ R නොවේද? සමාන්තරගත සැකසුමක සඵල ප්‍රතිරෝධය සෑම විටම සංඝටක සෑම ප්‍රතිරෝධ අගයකටම වඩා අඩුවිය යුතු බව මතක තබා ගැනීම වැදගත් වේ.

AC අතර සමක ප්‍රතිරෝධය $\frac{5}{3}R$ වේ. $\left(R + \frac{2}{3}R\right)$. $\frac{5}{3}R$ අතර විභව අන්තරය $V_0$ නම් $\frac{2}{3}$ R හරහා විභව අන්තරය කොපමණද?

| | | |
|---|---|---|
| $\frac{5}{3}R$ | $\rightarrow$ | $V_0$ |
| $\frac{2}{3}R$ | $\rightarrow$ | $\frac{2}{5}V_0$ |

පළමු සම්බන්ධයේ වම් පස $\frac{5}{3}$ , $\frac{2}{3}$ කර ගැනීම සඳහා කුමක් කළ යුතුද? 5න් බෙදා 2න් ගුණ කළ යුතුය. එසේ නම් එම දෙයම දකුණු පසටත් කරන්න. දැන් පිළිතුර ඔබ ළඟ ඇත.

$$V = \frac{1}{2} \; \frac{2}{5} \; V_0 = \frac{1}{5}V_0$$

විස්තර කිරීමේදී මෙය දිගු බව පෙනුනත් මේ තර්කනයට අනුව ඔබට පිළිතුර ලබා ගැනීමට විනාඩි 1ක් මදිද? මා මෙසේ කියන විට ඔබ මට බැන්නත්, ඔබ එකතු කිරීමේ, බෙදීමේ හා අනුපාත ගැනීමේ රුසියකු නම් විනාඩි එකකටත් පෙර මෙහි පිළිතුරු ඔබට ලබා ගත හැක. ඔබ හරිහැටි පුරුදු පුහුණු වූවොත් මෙම ගැටළුව විසඳීම සඳහා කටු වැඩ කොළයේ ලිවිය යුත්තේ ඉහත කොටු කර දක්වා ඇති සම්බන්ධතා පමණි. ඔබ, මගේ බුද්ධියට වඩා ඉහළ බුද්ධියක් ඇත්තෙකු (එවැනි දූ දරුවන් සිටින බව මම දනිමි) නම් ඒ ටික ලිවීමටත් ඔබට අවශ්‍ය නැත.

(41) මෙම ප්‍රශ්නය ඔබ උගෙන ගෙන ඇති ඉතාම සරල කරුණු පරීක්ෂාවට ලක් කරයි. කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වීමට සම්ප්‍රයුක්ත බලය නොව සම්ප්‍රයුක්ත බල ඝූර්ණය (ව්‍යාවර්තය) ශූන්‍ය විය යුතුය. සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය නොවුවත් කෝණික ගම්‍යතාව සලකනු ලබන අක්ෂය ඔස්සේම එය ක්‍රියා කරයි නම්, එම අක්ෂය වටා කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වේ. එම නිසා (A) වගන්තිය වැරදිය. (B) වගන්තිය නිවැරදිය. කෝණික ගම්‍යතාවයේ දිශාව කෝණික ප්‍රවේගයේ දිශාවටම පවතී. එය $L = I\omega$ යන සූත්‍රයෙන් වුවද තර්ක කළ හැක. අවස්ථිති ඝූර්ණය, I, අදිශ රාශියකි. එබැවින් L හා $\omega$ හි දිශා සමාන විය යුතුය. පද්ධතියේ ස්කන්ධ ව්‍යාප්තිය මත එහි අවස්ථිති ඝූර්ණය රඳා පවතී. එම නිසා කෝණික ගම්‍යතාව ස්කන්ධ ව්‍යාප්තියෙන් ස්වායත්ත විය නොහැක.

(42) නිශ්චලතාවේ සිට පටන් ගන්නා බැවින් ආරම්භයේ සිට වස්තුව ගමන් ගන්නා දුර (S), කාලය (t) සමඟ $S \propto t^2$ යන සම්බන්ධතාවයෙන් බැඳී පවතී.
එම නිසා පළමු තත්පර තුන තුළදී ගමන් ගන්නා මුළු දුර 1:4:9 ලෙස බැඳී පවතී. නමුත් මෙහිදී ප්‍රශ්නයෙන් අසා ඇති දේ නිවැරදිව වටහා ගත යුතුය. ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ පළමුවන, දෙවන හා තුන්වන තත්පර තුළදී පමණක් ගමන් ගන්නා දුරවල් අතර අනුපාතයයි. එම නිසා ප්‍රශ්නයට පිළිතුර වන්නේ 1:4:9 නොව 1: (4 - 1) : (9 - 4) නොහොත් 1:3:5 ය. මෙයට සමීකරණ තොග පිටින් ලිවීම අවශ්‍යද?

(43) මෙය, 43 ප්‍රශ්නය වුවත් ඉතා සරල ප්‍රශ්නයකි. වරණ එකිනෙක කියවාගෙන යන විට නිවැරදි පිළිතුර (2) බව ඉතා පහසුවෙන් තෝරා ගත හැක. තහඩු අතර වාතය පවතින සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රයක, V, තහඩු අතර පරතරය සමඟ රේඛීයව වෙනස් වන බව ඔබ දන්නා කරුණකි. ඒ තහඩු අතර ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් පවතින බැවිනි. විභවය නියත වන්නේ ඒ තුළට ලෝහ පුවරුවක් දමා ඇති ප්‍රදේශයේය. එයට හේතුව ලෝහ පුවරුව තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ශූන්‍ය වීමය. ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව විභව අනුක්‍රමණයට සමානුපාත නිසා ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව ශූන්‍ය වන විට විභවය නියතයක් විය යුතුය. මෙවැනි ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත.

(44) මෙය ටිකක් කල්පනා කොට විසඳිය යුතු ප්‍රශ්නයකි. බැලූ බැල්මට මෙහි පිළිතුර ලෙස පෙනෙන්නේ mgR ය. (mgh ට අනුව) නමුත් මෙය නිවැරදි නොවේ. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට පෘථිවියේ අරයට සමාන දුරක් ඇත් වූ විට, g නියත බව සැලකීම නිවැරදි නොවේ. g හි අගය පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ඈත් වන විට වෙනස් (අඩු) වන බව ප්‍රත්‍යක්ෂ කරුණකි. එම නිසා මෙහිදී විභව ශක්තිය, ප්‍රථම මූල ධර්මවලින් අප දන්නා $V = -\frac{GMm}{r}$ මගින් ලබා ගත යුතුය. මෙම සම්බන්ධතා භාවිත කොට එක එල්ලේම විභව ශක්ති වෙනස සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලිවිය හැක.

$$\text{විභව ශක්ති වෙනස} = -GMm\left[\frac{1}{2R} - \frac{1}{R}\right] = \frac{1}{2}\frac{GMm}{R}$$

දැන් පෘථිවි පෘෂ්ඨය මතදී, $mg = \frac{GMm}{R^2}$ බව අපි දනිමු.

එම නිසා $\frac{GM}{R} = gR$ වේ. එබැවින් අවශ්‍ය පිළිතුර $\frac{1}{2}$ mgR ය.

ගැටළුව නිරාකරණය කිරීමේ මාර්ගය අවබෝධ කරගත හොත් ඉහත විභව ශක්ති වෙනස මනෝමයෙන් වුවද ලබාගත හැක. පිළිතුර එක එල්ලේම mgR නම්, මෙය (44) වන ප්‍රශ්නයට ඇතුළත් නොකරන බව හා පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත දී ගුරුත්ව ත්වරණය ලෙස g අවධාරණය කර තිබීම බුද්ධිමත් දරුවකු උපායශීලීව වටහාගත යුතුය.

(45) මෙය අපහසු ප්‍රශ්නයක් නොවේ. ඔබ දන්නා සරල සූත්‍ර භාවිතයෙන් කම්බියේ හා දුන්නේ ඇතිවන විතති එකතු කළ විට පිළිතුර ලැබේ. දුන්නෙහි විතතිය $\frac{mg}{K}$ ය. දුන්න සැහැල්ලු නිසා කම්බියේ ඇතිවන ආතතිය ද mg ම වේ. එම නිසා කම්බියේ ඇතිවන විතතිය $\frac{mgL}{YA}$ නොවේද? නිවැරදි පිළිතුර (3) වේ.

(46) මෙයද ඉතා පහසු ප්‍රශ්නයකි. මේ ආකාරයේ ප්‍රශ්න ද පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. ගණනය කිරීම් කිසිවක් අනවශ්‍යය. ගැටළුව අවබෝධ කොට ගෙන, ප්‍රකාශන එකිනෙක කියවාගෙන යැමේදීම එහි සත්‍ය අසත්‍ය බව තීරණය කළ හැක. මෙහි දැනගත යුතු ප්‍රධාන භෞතික විද්‍යා මූල ධර්මය වන්නේ,
* බාහිර බල ක්‍රියා නොකරන පද්ධතියක සම්පූර්ණ ගම්‍යතාව නියතයක්ව පවතී යන්නය.
එම නිසා වගන්ති තුනම සත්‍ය වේ. $m_2 > m_1$ නිසා ගම්‍යතාවල විශාලත්ව සමාන වීමට නම් P හි වේගය, Q හි එම අගයට වඩා වැඩි විය යුතුය. දුන්නේ දෙකෙළවර ඇති බල එක හා සමාන වේ. එය දුන්නේ සම්පීඩන ආතතියට සමානය

(47) මෙහි අඩංගු න්‍යායද නොයෙක් ආකාරයෙන් පරීක්ෂාවට ලක් වී ඇත. නිදහසේ පහළට වැටීම යනු g ත්වරණයෙන් පහළට වැටීමය. g ත්වරණයෙන් පහළට වැටෙන යම් තරලයක් මගින් ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම ශුන්‍ය වේ. මේ පිළිබඳව වැඩිපුර විස්තරයක් අවශ්‍යවේය යනු මගේ හැඟීමයි. නිදහසේ පහළට වැටෙන තරලයකින් ඇති කරන තරල පීඩනය ශුන්‍ය වේ. උඩුකුරු තෙරපුම ඇතිවන්නේ තරලයෙන් ඇතිවන පීඩනය නිසාය. තරල පීඩනය ඇතිවන්නේ තරලයේ බර නිසාය. g ත්වරණයෙන් පහළට වැටෙන වස්තුවක බර එම රාමුවට අදාළව ශුන්‍ය වේ. ඔබ g ත්වරණයෙන් පහළට වැටේ නම් ඔබේ බර ඔබට නොදනේ. උත්තෝලකයක (lift) සිටගෙන සිට ඔබ පහළට ත්වරණය වන විට ඔබට සැහැල්ලුවක් දනෙන බව අත්දැක ඇතිවාට සැක නැත. උත්තෝලකයේ පහළට ත්වරණය g වුවහොත් ඔබේ බර ඔබට නොදනේ. එවැනි රාමුවක සිටිනා තැනැත්තෙකුට සාපේක්ෂව ඔහු ගමන් කරන්නේ ගුරුත්වජ ක්ෂේත්‍රයක් නොමැති ස්ථානයක යැයි පැවසීමේ කිසි වැරැද්දක් නැත.

එම නිසා බෝතලය නිදහසේ පහළට වැටෙන විට වායු බුබුලු මත ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුම ශුන්‍ය වේ. වායු බුබුලු ඉහළ නගින්නේ උඩුකුරු තෙරපුම නිසාය. එබැවින් බෝතලය වැටෙන විට ජනිත වන බුබුලු ඉහළ නොනගී. එම නිසා බෝතලයට සාපේක්ෂව වායු බුබුලු නිසලව පවතී. පොළොවට සාපේක්ෂව, වායු බුබුලු ද g ත්වරණයෙන් පහළට පැමිණේ. මෙහිදී අසන්නේ ආරම්භ වන බුබුල ගැනය. වැටීම ආරම්භ වන මොහොතේ ඉහළට ගිය හෝ ඉහළට යන බුබුලු ගැන නොවේ.

නැවතත් කිවයුතු වැදගත් සංසිද්ධියක් වන්නේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් නොමැති ස්ථානයකට ද්‍රවයක් රැගෙන ගියහොත් එයින් ද්‍රව ස්ථිතික පීඩනයක් ඇති නොවන බවයි. ඒ ද්‍රවයේ බර ශුන්‍ය වීම නිසාය. එබැවින් ද්‍රවයෙන් ඇතිවන උඩුකුරු තෙරපුමද ශුන්‍ය වේ. g ත්වරණයෙන් පහළට වැටීම ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයක් නොමැති යැයි සැලකීමට සමකය.

(48) මේ ආකාරයේ ප්‍රශ්නද කිහිප විටක්ම පෙර පරීක්ෂා කොට ඇත. මෙහි මූලික සිද්ධාන්තය වන්නේ නළය තුළ පැවතිය හැකි උපරිම පීඩනය යෙදූ විට නළයේ පහළ කෙළවරේ ඇති වා බුබුලේ අරය නළයේ අභ්‍යන්තර අරයට සමාන වීමය. එයට හේතුව වන්නේ බුබුලට ලබාගත හැකි අවම අරය (උපරිම පීඩන අන්තරය) නළයේ අරයට (r) සමාන වීමය. ප්‍රථමයෙන් අරය ක්‍රමයෙන් අඩු වී නළයේ අරයට සමාන වීමෙන් පසු තව දුරටත් වෙනස් වන්නේ නම් බුබුලේ අරය වැඩි විය යුතුය.

එම අදාළ අවස්ථාව සඳහා

$P - (\pi + h\rho g) = \frac{2T}{r}$ ලෙස ලිවිය හැක. මෙය එක එල්ලේම ලිවිය නොහැකිද? $\pi$ යනු වායු ගෝලීය පීඩනයයි. $\pi + h\rho g$ යනු බුබුලේ පිටත පීඩනයයි. T යනු ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතියයි.

$$\therefore P = h\rho g + \left(\pi + \frac{2T}{r}\right)$$

දැන් h සමඟ P ප්‍රස්තාර ගත කළහොත් ධන අනුක්‍රමණයක් හා ධන අන්තඃඛණ්ඩයක් සහිත සරල රේඛාවක් ලැබිය යුතුය. එබැවින් නිවැරදි හැඩය (3) ය.

(49) මෙවැනි ප්‍රශ්නවලට ද එතරම් කාලයක් ගත නොකොට පිළිතුර ලබා ගත හැක. මෙය ඩොප්ලර් ආචරණයට අදාළ ගැටලුවක් බව පැහැදිලිය. එනමුත් සමීකරණ වෙන් වෙන් වශයෙන් ලියමින් කාලය නාස්ති කිරීමට අවශ්‍ය නැත. මෙහි ඇත්තේ නිරීක්ෂකයා චලිත නොවී ප්‍රභවය ඔහු වෙතට හා ඔහුගෙන් ඉවතට යන අවස්ථා දෙකය. මේ සඳහා එක එල්ලේම

$$\frac{V + V_s}{V - V_s} = \frac{6}{5}$$

ලෙස ලිවීමට ඔබට නොහැකිද?
($V$ = ධ්වනි වේගය; $V_s$ = දුම්රියේ වේගය.)

වෙන වෙනම සමීකරණ ලියා ඒවා බෙදීමෙන් මෙය ලබා ගැනීම අනවශ්‍ය කාලයක් වැය කිරීමකි. $V + V_s$, 6 සමඟ සම්බන්ධ වන බවත් $V - V_s$, 5 සමඟ සම්බන්ධ වන බවත් අනුමානයෙන් වුවද තීරණය කළ හැක.

දැන් මෙම ප්‍රකාශනය හරස් ගුණිතයෙන් $V_s$ ලබාගත හැක. නමුත් මෙවැනි අවස්ථාවකදී මෙයට වඩා කෙටි ක්‍රමයකින් මෙහි පිළිතුර ලබා ගත හැක. වම් පස ලවය හා හරය එකතු කර නව ලවය වශයෙන්ද, ලවයෙන් හරය අඩු කොට නව හරය වශයෙන් ද ලියන්න. වම් පසට ඔබ කළ දේ දකුණු පසටත් කරන්න. එවිට $V_s$ ඉතා පහසුවෙන් ලැබේ.

$$\frac{(V + V_s) + (V - V_s)}{(V + V_s) - (V - V_s)} = \frac{6 + 5}{6 - 5}$$

$$\frac{V}{V_s} = 11$$

$$\therefore V_s = 30\ ms^{-1}$$

6 සහ 5 දී ඇත්තේ 6 හා 5 එකතු කළ විට 11 ලැබෙන නිසාත්, 6න් 5 අඩු කළ විට 1 ලැබෙන නිසාත්, 330, 11 න් එක එල්ලේම බෙදෙන නිසාත්ය.

(50) මෙය 50 වැනි ප්‍රශ්නය වුවත් ඇත්තටම මෙම ප්‍රශ්නයට සුදුසු නියි ස්ථානය වන්නේ පළමු ප්‍රශ්න 20 අතරය. ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව විෂය නිර්දේශයට එක් කළ නව කොටසක් නිසා අවාසනාවන්ත අන්දමින් මෙම ප්‍රශ්නයට 50 වන ස්ථානය හිමි වී ඇත.

මෙහිදී අවශ්‍ය වන්නේ ද්වාර හඳුනාගැනීම හා ඒවා නිසා බූලියන් විචල්‍යවලට සිදුවන පරිණාමනය පමණි. උදාහරණයක් වශයෙන් AND ද්වාරයකදී විචල්‍ය එකිනෙක ගුණිත වන අතර OR ද්වාරයකදී විචල්‍ය එකතු වේ. එබැවින් නිවැරදි පිළිතුර (1) වේ.

මෙය ලබා ගැනීමට තත්. 15 කට වඩා කාලයක් ඔබට අවශ්‍යද? හොඳම ක්‍රමය වන්නේ දී ඇති උත්තර දෙස නොබලා කටු වැඩ කොළයේ හෝ ප්‍රශ්න පත්‍රයේම උත්තරය ලබාගෙන නිවැරදි පිළිතුර හා සැසඳීමයි.

(51) මෙවැනි ප්‍රශ්නද ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. ප්‍රථමයෙන් ප්‍රශ්නයෙන් අසන්නේ සාවද්‍ය නොහොත් නිවැරදි නොවන වගන්තියයි. මෙවැනි අවස්ථාවකදී සාවද්‍ය වැනි වැදගත් වචන තද අකුරින් (bold) කර මුද්‍රණය කෙරේ.

$E_s$, E ට වඩා විශාල වීම අත්‍යවශ්‍ය නොවන බව එක එල්ලේම වැටහේ. සම්මත කෝෂය අවශ්‍ය වන්නේ විභවමානය ක්‍රමාංකනය කිරීම සඳහාය. සංතුලන අවස්ථාවේදී සම්මත කෝෂය හරහාද ධාරාවක් නොගලන නිසා එහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වැදගත් නැත. A කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය, විභවමාන කම්බිය හරහා ඇති විභව බෑස්ම තීරණය කරන එක සාධකයක් නිසා උදාසීන ලක්ෂ්‍ය, ඒ මත රඳා පවතී. A කෝෂයේ ප්‍රතිරෝධය අධික වී කම්බිය හරහා විභව බෑස්ම කුඩා වූයේ නම් සමහර විට උදාසීන ලක්ෂ්‍ය සොයා ගැනීමට පවා දුෂ්කර වනු ඇත. (4) හා (5) වන වරණවත් නිවැරදි බව ඔබට නොවැටහේ නම් !

මෙවැනි අවස්ථාවකදී නිවැරදි පිළිතුර මුලින් තිබීමේ (1ට හෝ 2ට) වාසියක් නැතුවා නොවේ.

(52) මෙහි පිළිතුර, කිරණ සටහන් මාධ්‍යයන් තුළ ඇඳීමෙන් ලබා ගැනීමට කාලයක් ගතවේ. ඔබ සාමාන්‍යයෙන් හුරු පුරුදු වී ඇති මෙවැනි මූලාවයවයන්ගේ වර්තනාංක අවට මාධ්‍යයේ එම අගයට වඩා වැඩිය. උදාහරණයක් වශයෙන් වීදුරු ප්‍රිස්ම, කාච වැනි දෑය. නමුත් මෙහි ඇත්තේ පරස්පර අවස්ථාවකි. එනම් මූලාවයවය සෑදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය අවට මාධ්‍යයට වඩා අඩු අවස්ථාවකි.

මෙහිදී පිළිතුර ලබා ගැනීමට ඇති කෙටිම මග වන්නේ සාමාන්‍යයෙන් ඔබට හුරු පුරුදු අවස්ථාවේදී නිවැරදි නොවන රූප සටහන තෝරා ගැනීමය. එය (5) වන රූපය බවට ඔබට සක්සුදක් සේ පැහැදිලිය. එය බැලූ බැල්මට පෙනේ. එම නිසා 'සාමාන්‍යයෙන් අසාමාන්‍ය' රූපය මෙම අසාමාන්‍ය අවස්ථාවේදී සාමාන්‍ය රූපය බවට හැරේ.

(53) මෙම ප්‍රශ්නයද, බොහෝ කාලයක් යොදා පිළිතුර සොයා ගන්නා ගැටලුවක් ලෙස මට හැඟෙයි. මෙයට නළ ඇඳ ඒවායේ ස්ථාවර තරංග රටා ඇඳීමේ කිසිදු අවශ්‍යතාවයක් නැත. දැනගත යුතු කරුණු වන්නේ,

- නළ දෙකෙහි දිගවල් ඉතාම ආසන්න නිසා ඒවා නාද කළ විට වෙනස් වූ තාන ඇති විය නොහැක. උදාහරණයක් වශයෙන් එක්කෝ දෙකම මූලික තානයෙන් හෝ පළමු උපරිතානයෙන් හෝ ආදී වශයෙන් විය යුතුය.
- එම නිසා නළයක සංඛ්‍යාතය එහි දිගට ප්‍රතිලෝමව සමානුපාතිකය. එනම් කෙටි නළයක සංඛ්‍යාතය දිග එකකට වඩා වැඩිය. එබැවින්

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{l_2}{l_1}$$ ලෙස එක එල්ලේම ලිවිය හැක. $\left(n \propto \frac{1}{l}\right.$ නිසා)

$$\frac{n_1}{n_2} = \frac{50.5}{50} = 1.01$$ (ඉතාම පහසුවෙන් බෙදේ.)

නමුත්,

$n_1 - n_2 = 3$ (නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය 3 නිසා)

දැන් $n_1$, හා $n_2$ සෙවිය නොහැකිද?

$$1.01\, n_2 - n_2 = 3 \Rightarrow .01 n_2 = 3 \Rightarrow n_2 = 300\text{ Hz}$$

මෙම ක්‍රියා පිළිවෙලට ගණන් සෑදීමට පුරුදු වීම කෙතරම් පහසුදැයි බලන්න. මෙම ක්‍රමයට මෙම ගැටලුව, විනාඩි 2 කට අඩුවෙන් සෑදිය නොහැකිද? නිවැරදි පිළිතුර (1) වේ.

(54) මෙය ඔබ සාදන්නේ විවිධ වූ සමීකරණ ලිවීමෙන්ද? මෙය මනෝමයෙන් සෑදිය හැකි බව පැවසුවහොත් ඔබ පිළිගන්නවාද? B මගින් A මත ඇති කරන බලය 1 N නම් A මගින් B මත ඇති කරන බලයද 1 N වේ. එබැවින් පද්ධතියේ ත්වරණය, B ට $F = ma$ යෙදීමෙන් ලබාගත හැක. එය $1 ms^{-2}$ බව ලැබේ. ඇත්තටම මෙම ත්වරණයේ අගය සෙවීමට පවා අවශ්‍ය නැත. දැන් එම F බලයම B මත විරුද්ධ දිශාවට යෙදූ විටද පද්ධතියේ ත්වරණය පෙර අගයම ($1ms^{-2}$) ගත යුතුයි නේද? බාහිර F බලය එකම නිසා! එසේ නම් 2 kg ස්කන්ධය සලකා බැලූ විට $1 ms^{-2}$ ක ත්වරණයක් ලබා දෙන බලය 2 N නොවේද? එම නිසා පිළිතුර වන්නේ (3) ය. කෙටියෙන්ම සිතුවොත් 1 kg ක ස්කන්ධයක් මත යම් ත්වරණයක් ලබා දෙන බලයට වඩා 2 kg ක ස්කන්ධයකට එම ත්වරණයම ලබා දෙන බලය පෙරට වඩා දෙගුණයක් නොවන්නේද? මෙයට, එක විටම 1 kg, 2 kg හා පද්ධතියට $F = ma$ යෙදීමෙන් සමීකරණ වැලක් ලිවීමට පෙර සුළු වශයෙන් බුද්ධිය මෙහෙයවා මෙහි පිළිතුර ලබාගත නොහැකිද? F හි අගය පවා මෙහිදී සෙවීමට අවශ්‍ය නැත. නිවැරදි උත්තරය (3) වේ.

(55) මෙය සමීකරණ යොදා විසඳීමට යෑම අත පුච්චා ගැනීමට සමානය. මෙය ඉතාම සරල ගැටලුවකි. අවස්ථිති ඝූර්ණය අධික නම් එවැනි වස්තුවක් අදාළ අක්ෂය වටා පෙරළීමට අපහසුය. ඉතින් එවැනි වස්තුවක් යම් දුරක් පෙරළී යෑමට වැඩි කාලයක් ගන්නා බව අමුතුවෙන් කිව යුතුද? අවස්ථිති ඝූර්ණ සම්බන්ධතා දී ඇති නිසා මෙහි පිළිතුර ලබා ගැනීම කිරි කජු මෙන් පහසු විය යුතුයි නේද? නිවැරදි පිළිතුර (3) බව තීරණය කිරීමට තත්පර කීයක් අවශ්‍යද?

මෙය පළමු ප්‍රශ්න 10 තුළට ඇතුළත් නොකිරීම පිළිබඳව නම් ඔබ පරීක්ෂකවරුනට දොස් කිව්වාට කමක් නැත.

(56) මෙයද ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. R හි අගය අඩු කරන විට $I_B$ වැඩිවිය යුතු බව ඔබට නොවැටහේ නම් ඔබ විද්‍යුතයේ අයනු ආයනුවත් නොදන්නා සිසුවෙකි. ඒ $V_{cc} = I_B R + V_{BE}$ නිසාය.

141 පිටුව බලන්න

(57) මෙය ඉතාම පහසුවෙන් විසඳිය හැකි ප්‍රශ්නයකි. කිසිම ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය නැත. අනවරත අවස්ථාව නිසා ලැබිය හැක්කේ සරල රේඛා පමණි. මැද තාප කුසන්නායක ද්‍රව්‍යයක් ඇති විට එය තුළින් තාපය ගමන් නොකරන නිසා වම් පසින් ගලා ආ තාපය සන්නායක කොටස් දෙකෙන් පමණක් ඉදිරියට ගලා යයි. ජලය ගැලීමක් ගැන සිතන්න. මැද ඇත්තේ බාධකයක් නම් ජලය ගලා යන්නේද මේ අයුරින් නොවේද? එම නිසා PR ඔස්සේට වඩා වැඩි තාපයක් RS ඔස්සේ යයි. PR ඔස්සේ උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමනයට වඩා RS ඔස්සේ එය වැඩිවිය යුතුය. නැවතත් SQ ඔස්සේ එය PR ඔස්සේ තිබූ ප්‍රමාණයට සමාන විය යුතුය. මේ කරුණු තෘප්ත කරන්නේ (4) ප්‍රස්තාරය පමණි. PR හා SQ කොටසට අයත් සරල රේඛා එකිනෙකට සමාන්තර වන්නේ ද (4) රූපයේ පමණි. එම නිසා එම කරුණෙන් පමණක් වුවද නිවැරදි ප්‍රස්තාරය තෝරාගත නොහැකිද?

(58) මෙයද දුටු සැණින්ම නිවැරදි ප්‍රස්තාරය තීරණය කළ හැකි පහසු ප්‍රශ්නයකි. ගෝලීය ධාරිත්‍රක පිළිබඳ කිසිදු දැනුමක් අවශ්‍ය නොවේ. සන්නායකයක් තුළ (ස්ථිතික අවස්ථා යටතේ) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (E) ශූන්‍ය වේ. එම නිසා O→ a දක්වා E ශූන්‍යය. a→b දක්වා E, $\frac{1}{r^2}$ ට සමානුපාතිකව අඩුවිය යුතුය. ගවුස් ප්‍රමේයය භාවිත කිරීම අනවශ්‍ය වුවද +Q ආරෝපණයෙන් ඇත් වන නිසා E ඒ අයුරින් හැසිරිය යුතුය. නැවතත් b→c දක්වා ඇත්තේ සන්නායක මාධ්‍යයක් නිසා E ශූන්‍ය විය යුතුය. ගෝලීය කබොළෙන් පිටතට ගිය පසු දකින්නේ සඵල ආරෝපණය ශූන්‍ය වූ ඇතුළතක් නිසා දිගටම E ශූන්‍ය විය යුතුය. මෙම විචලනය නිවැරදිව නිරූපණය කරන්නේ (2) වන ප්‍රස්තාරයයි.

ගෝලීය කබොළේ පිටත +Q ආරෝපණයක් තිබුණේ නම් නිවැරදි පිළිතුර (4) ය. +Q ආරෝපණයක් සහිත ගෝලීය සන්නායකයකට පිටතින් සන්නායක කබොළක් තබා එය භූගත කළේ නම් රූපයේ පෙන්වා ඇති සැකැස්ම ලැබේ. එම නිසා සන්නායක කබොළේ පිටත +Q ආරෝපණයක් නැතිවීම ප්‍රායෝගිකය. එය නැතැයි කියා වික්ෂිප්ත වීමට අවශ්‍ය නැත. එය තිබෙනවා කියා උපකල්පනය කිරීම ප්‍රශ්නයට අදාළව වැරදිය. ප්‍රශ්නයෙන් කියා තිබෙන්නේ සන්නායක ගෝලයක් සහ ගෝලීය සන්නායක කබොළක් පිළිවෙළින් +Q හා -Q ආරෝපණ දරා සිටී යන්නය. ඒ නිසා ප්‍රශ්නයෙන් පිට නොපනින්න.

(59) මෙයටද කිසිදු ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය නැති ඔබ උගෙන ගෙන ඇති මූල ධර්ම ඇසුරෙන් විසඳුම් ලබා ගත හැකි ප්‍රශ්නයකි. විෂය නිර්දේශයේ අඩංගු නොවන කිසිම කරුණක් මෙහිදී පරීක්ෂාවට ලක් නොවේ. (A) ප්‍රකාශය සඳහා අවශ්‍ය දැනුම වන්නේ P-V වක්‍රයක, වක්‍රය හා V අක්ෂයෙන් මායිම් වන වර්ගඵලයෙන් කරන ලද කාර්යය ප්‍රමාණය ලැබෙන බවයි.

ඒ අනුව උපරිම වර්ගඵලයක් මායිම් වන්නේ *iaf* මගින් බව ඇස් ඇති ඔබට පෙනී යා යුතුය.

(B) ප්‍රකාශය සඳහා අවශ්‍ය දනුම වන්නේ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස් වීම පද්ධතියේ ආරම්භක හා අවසාන අවස්ථා මත, පමණක් රඳා පවතින, අවස්ථා ගුණාංගයක් වීම යන්නය. එම නිසා කුමන මාර්ගයේ ආවත් අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස්වීම ( $\Delta U$) එකමය.

(C) ප්‍රකාශය සඳහා, $\Delta U$ එකම වීම හා $\Delta U = \Delta Q - \Delta W$ යන සම්බන්ධතාවයෙන් තර්ක කළ හැක. *ibf* මාර්ගය අවම $\Delta W$ මාර්ගය වේ. එම නිසා $\Delta U$ මාර්ග තුනටම එකම වීමට නම් *ibf* සඳහා $\Delta Q$ ද අවම විය යුතුය. $\Delta W$ උපරිම නම් $\Delta Q$ ද උපරිම විය යුතුය. නැතිනම් $\Delta U$ එකම අගයේ පවත්වා ගන්නේ කෙසේද? එම නිසා මෙහි නිවැරදි පිළිතුර (4) වේ.

(60) මෙය ටිකක් වෙනස් ආකාරයේ ප්‍රශ්නයක් වුවද උභතෝකෝටික ප්‍රශ්නයක් නම් නොවේ. ලෙන්ස් නියමය ඇසුරෙන් මෙය ඉතා පැහැදිලිව ලබා ගත හැක. පිළිතුර සරලව ලබා ගත හැකි කෙටි ක්‍රම දෙකක් ඇත.

ලෙන්ස් නියමයෙන් පවසන්නේ කුමක්ද? ධාරාව ප්‍රේරණය වන්නේ ඇතිවන චලිතයට උදව් දීමට නොවේ. එම චලිතයට ප්‍රතිරෝධයක් උපදවන පරිදිය. දණ්ඩ චුම්බකයේ උත්තර ධ්‍රැවය ආස්තරයට සමාන්තරව දකුණු පසට චලනය වන විට එයට ප්‍රතිරෝධයක් ඇති කළ හැක්කේ චුම්බකයේ ඉදිරියෙන් උත්තර ධ්‍රැවයක් ඇතිවන පරිදි හා චුම්බකයට පිටුපසින් දක්ෂිණ ධ්‍රැවයක් ඇතිවන පරිදි, ආස්තරයේ ධාරා ප්‍රේරණය වුවහොත් පමණි. මීට පරස්පර විරෝධී ලෙස ධ්‍රැව ප්‍රේරණය වුවහොත් එය ශක්ති සංස්ථිති නියමයට පටහැනිය. චුම්බකයේ ඉදිරියෙන් N ධ්‍රැවයක් හා පිටුපසින් S ධ්‍රැවයක් ඇතිවීම සඳහා ධාරා ආස්තරයේ ප්‍රේරණය විය යුත්තේ (5) රූපය ආකාරයටය.

මෙහි පිළිතුරු ලබා ගත හැකි අනෙක් ක්‍රමය නම් චුම්බකය දකුණු දෙසට ඉදිරියට ඇදෙන විට එහි ඉදිරිපසින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ ගොඩ නැගීමක් ඇතිවීම සහ එලෙසම එයට පිටුපසින් චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ හීන වීමක් හෙවත් අඩුවී යෑමක් ඇතිවීම වටහා ගැනීමෙනි. එවිට ආස්තරයේ සුළි ධාරා ප්‍රේරණය වන්නේ චුම්බකය ඉදිරියේ ඇතිවන ක්ෂේත්‍රයේ ගොඩනැගීම අඩාල හෙවත් බාල කරන්නට හා චුම්බකය පිටුපස ඇතිවන ක්ෂේත්‍රයේ නැතිවීම නොහොත් ක්ෂය වීම නැවතත් පෙර තත්ත්වයෙන්ම අඩු වීමක් නොමැතිව තබා ගන්නටය.

එබැවින්, චුම්බකයට ඉදිරියෙන් ප්‍රේරණය වන ධාරාවන්ගෙන් ජනිත වන බල රේඛා ආස්තරයට ලම්බකව උඩු අතටත්, චුම්බකයට පසු පසින් ප්‍රේරණය වන ධාරාවන්ගෙන් හට ගන්නා බල රේඛා ආස්තරයට ලම්බකව යටි අතටද ප්‍රේරණය විය යුතුය. ඒ, චුම්බකයේ උත්තර ධ්‍රැවයෙන් පහළට ගලා යන බල රේඛාවලට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් චුම්බකය ඉදිරියෙනුත්, එම බල රේඛාවල දිශාවටම චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් චුම්බකය පිටුපසිනුත් ඇතිවිය යුතු නිසාය. සුරතේ මහපට ඇඟිල්ල, අනෙක් ඇඟිලිවලට ලම්බකව තබා ගනිමින් එම ඇඟිලි තුඩු ධාරාවේ දිශාවට යොමු කළ විට මහපට ඇඟිල්ල එල්ල වන දිශාවෙන් අනුරූප චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව ලැබේ.

---

මේ ක්‍රම දෙකෙන් එකකින් ප්‍රශ්නය නිරාකරණය කර ගැනීමට නොපෙළඹුනොත් මාසයක් මේ ප්‍රශ්නය දෙස බලා සිටියත් පිළිතුරු සොයා ගත නොහැක.

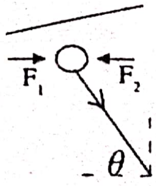
කටු වැඩ කොළයක ලියා යම් ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය ප්‍රශ්න අංක වන්නේ

18, 30, 35, 40, 49, 53 පමණි.

යම් සුළු කිරීමක් අවශ්‍ය ප්‍රකාශන අඩංගු ප්‍රශ්න අංක වන්නේ 33, 37 හා 44 පමණි.

එබැවින් මගේ ලංසුවට අනුව නම් කටු වැඩ කොළයක ලියා විසඳිය යුතු ප්‍රශ්න සංඛ්‍යාව දහයකටත් අඩුය. දූල හා පුකාලා මා සමඟ එකඟ නොවන බව මම දනිමි. නමුත් මා මගේ ස්ථාවරය වෙනස් නොකරමි. ඒ මේ සියල්ලටම අවශ්‍ය වන්නේ "අට (8) පාස්" ගණිතය පමණක් වීම නිසාය.

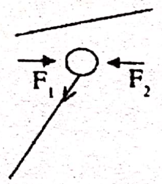
ඔබට මේ තත්වයට එන්නට හැකි නම් (අනිවාර්යයෙන්ම හැකි විය යුතුය. අවශ්‍ය වන්නේ "21 වැනි සියවසට නව දක්මක්," උත්සාහය හා පළපුරුද්දය) ප්‍රශ්න පත්‍රය පැය 1 1/2 කින් අවසන් කර කැමති නම් ඉතිරි පැය භාගය නිදා ගත හැක.





$$-F_2 - F_1 - T\cos\theta = m'a$$

කිළල කැබැල්ලේ බර හා එය මත ඇති උඩුකුරු තෙරපුම මෙහිදී සලකා නැත. ඒවා සිරස්ව පහළට හා ඉහළට ක්‍රියා කරන බල නිසා තිරස් චලිතයට ඒවායින් බලපෑමක් නැත. කිළල කැබැල්ල දකුණට තල්ලු වුවහොත්





$$F_2 - F_1 + T\cos\theta = m'a$$

මෙම සමීකරණය නිවැරදි නොවේ. $m^1 < m$ නිසා තවත් බලයක් ත්වරණය වන දිශාවට අවශ්‍ය නැත. බොහෝ දෙනෙක් සමීකරණ ලිවීමේදී $F_2$ හා $F_1$ තෙරපුම් අමතක කරති. එය එසේ කළ නොහැක. ජල පෘෂ්ඨය ආනත වී ඇති බැවින් වස්තුව මත දෙපසෙන් ඇතිවන තෙරපුම් සමාන නැත.

## ශුද්ධි පත්‍රය

1999 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ පහත සඳහන් ප්‍රශ්න දෙකේ නිවැරදි පිළිතුර හා පැහැදිලි කිරීම මෙසේ සංශෝධනය විය යුතුය.

ප්‍රශ්න අංක (1) - නිවැරදි පිළිතුර (2) වන වරණය විය යුතුය.

ප්‍රශ්න අංක (56) - ට්‍රාන්සිස්ටරය එහි ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශයෙහි නැඹුරු වී ඇති නිසා $I_B$ වැඩිවන විට $I_C$ වැඩිවේ. එවිට $I_C R_C$ ගුණිතය වැඩි වන නිසා $V_{out}$ අඩු වේ. ($V_{CC} = I_C R_C + V_{out}$) එම නිසා නිවැරදි උත්තරය (5) වේ.