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

(1) මේ වගේ අවස්ථාවකදී පහසුම විදිය තමයි අදාළ සූත්‍රයක් මතක තබාගෙන ප්‍රශ්නයට උත්තරය ලබා ගැනීම. උදාහරණයක් වශයෙන් පළමුවෙනි වරණය දැක්කහම $F = ma$ සූත්‍රය මතකයට ආවා නම් උත්තරය ලබා ගැනීම පහසුයි. $kg\ m\ s^{-2}$ වැඩි කිරීම m වුණහම ඒක කාර්යය. ඒ කියන්නේ ශක්තිය. දෙවැනි වරණය නම් W s දැක්ක හැටියේ උත්තරය ලබා ගැනීම ඉතාම පහසුයි. W කියන්නේ $J\ s^{-1}$. එතකොට $J\ s^{-1}$, s වලින් වැඩි වුනහම අපිට ලැබෙන උත්තරේ J. තුන්වෙනි එක kW h කියන්නේ ශක්තියේ ඒකකයක්. මේක ඉස්සර ප්‍රශ්න පත්‍රවලත් අහලා තියෙනවා. ගොඩක් ළමයින් හිතනවා kW h කියන්නේ ක්ෂමතාවයේ ඒකකයක් කියල. නමුත් ඒක ක්ෂමතාවයේ ඒකකයක් නෙමෙ. ශක්තියේ ඒකකයක්. මොකද kW කාලයෙන් වැඩිවෙන නිසා. ගෙවල්වල විදුලි බිල අපිට ලැබෙන්නේ kW h වලින්. ඊළඟට හතරවෙනි වරණය සඳහා Vit වගේ සූත්‍රයක් මතකයට ගත්තනම් පහසුවෙන් උත්තරය ලබාගත හැකියි. වෝල්ටීයතාව වැඩි කිරීම ධාරාව කියන්නේ ක්ෂමතාව, ඒක කාලයෙන් වැඩි කරපුවහම ශක්තිය. දැන් ඉතින් බලන්න තියෙන්නෙ පස්වෙනි එක විතරයි. ඒක බලන්න අවශ්‍යත් නෑ. බලන්න අවශ්‍ය නම් qV වගේ සූත්‍රයක් යොදා ගත හැකිය. qV යනු q ආරෝපණයක් V වෝල්ටීයතාවයක් හරහා යැමේදී කරන කාර්යයය. ඉතින් ඒක නිසා qV, s^{-1} වලින් ගුණ කලාම ඒක ශක්තියක් වෙන්නේ නෑ. පළමු වරණ හතරම ශක්ති ඒකකය නිරූපණය කරනවා නම් අනිවාර්යෙන් පස්වෙනි වරණය ශක්තිය නිරූපණය නොකළ යුතුය.

ප්‍රශ්නයක් negative විදියට අහන එකෙත් ලස්සනක් ඇත. ඇයි මට ආදරේ නැත්තේ? මෙච්චර කල් මොනවද මට කල තියෙන්නෙ? මේවා අපට ඇහෙන සුපුරුදු ප්‍රශ්නයන්ය.

(2) මේ දෙවැනි ප්‍රශ්නය ටිකක් කවල් ප්‍රශ්නයක් උනා. අවලම්බයේ ආවර්ත කාලය T නම් දෝලන n සංඛ්‍යාවකට මනින කාලය T' නම් මෙලෙස ලිවිය හැක. $T' = nT \Rightarrow \Delta T' = n\Delta T$. දැන් මුළු සමීකරණයම T' වලින් බෙදමු. එවිට අපිට මෙම සම්බන්ධතාව ලැබේ. $\frac{\Delta T'}{T'} = n\frac{\Delta T}{T'} = \frac{n\Delta T}{nT} = \frac{\Delta T}{T}$. එක් ආවර්ත කාලයක් වෙනුවට අප දෝලන සංඛ්‍යාවක් සඳහා කාලය ගන්නවා. එතකොට T' තමයි මනින්නෙ. මේ මිනුමේ අවිනිශ්චිතතාව තමයි $\Delta T'$. එනම් විරාම ඝටිකාවේ කුඩාම මිනුම. n හරියට ඔගොල්ලෝ මනින්න ඕනේ. ඒක ඔගොල්ලන්ට අයිති කාර්යයක්. දෝලන සංඛ්‍යාව ගනිනකොට එහෙ මෙහෙ බැලුවොත් එහෙම නැත්නම් ළඟින් යන ගෑණු ළමයෙක් දිහා බැලුවොත් දෝලන සංඛ්‍යාව වරදිනවා. මෙය මානුෂීය දෝෂයකි, විද්‍යාත්මක දෝෂයක් නෙමෙ.

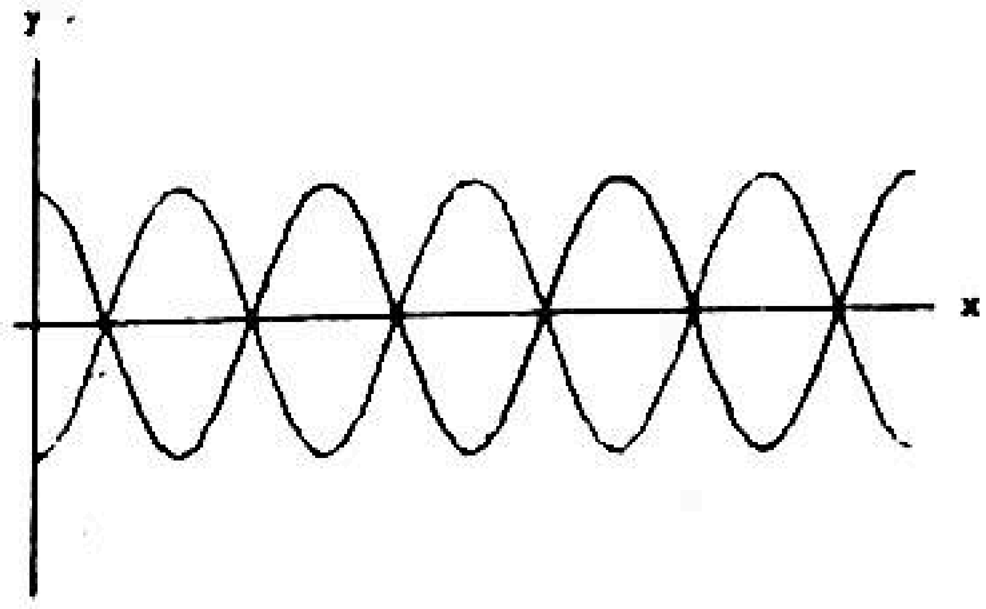
අසන්නේ ආවර්ත කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂයයි. එනම් $\frac{\Delta T}{T}$ ය. නමුත් ඉහත ප්‍රකාශනයට අනුව මෙය මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂයට $\frac{\Delta T'}{T'}$ සමාන බව පෙනේ. එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ $\frac{0.1}{20} \times 100 = 0.5\%$ ය. බොහෝ දරුවන් මෙම අගය නැවත දහයෙන් බෙදා ඇත. එයට හේතුව වශයෙන් ඔවුන් සලකා ඇත්තේ දෝලන දහයකට මෙච්චර නං දෝලන එකකට කොච්චරද යන තර්කය භාවිතා කොටය. මෙම තර්කය වැරදිය. ඉහත සම්බන්ධතාවය වන $\frac{\Delta T'}{T'} = \frac{\Delta T}{T}$ මගින් මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය ආවර්ත කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂයට සමාන බව සක්සුදක් සේ පැහැදිලිව පෙනේ.

මේ පිළිබඳව මෙහෙම හිතන අයත් ඉන්නවා. දෝලන දහයකට ගතවන කාලය තත්පර විස්ස නම් එක දෝලනයක් සඳහා කාලය තත්පර දෙකයි. එවිට එහි ප්‍රතිශත දෝෂය $\frac{0.1}{2} \times 100 = 5\%$. මෙලෙස ගණනය කරන එකත් සම්පූර්ණයෙන් වැරදියි. මොකද මනින්නෙ එක දෝලන කාලෙකට යන කාලෙ, නෙමෙයි. දෝලන දහයකට යන කාලයයි. එමනිසා විරාම ඝටිකාවේ කුඩාම මිනුම අයත් වන්නේ තත්පර දෙකට නොව තත්පර විස්සටය. 2 s අවිනිශ්චිතතාව 0.1 s කිව්වේ කවුද? එමනිසා නැවතත් අවධාරණය කරන්නේ මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය සහ ආවර්ත කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂය නැත්නං භාගික දෝෂය එක හා සමාන බවයි. මෙම කරුණු බහුවරණ past papers වලින් සහ (2021) ව්‍යුහගත රචනා පළවෙනි ප්‍රශ්නෙන් පරීක්ෂාකොට ඇත. නමුත් දරුවන් past papers වලින් ඉගෙන ගන්නා බවක් පෙනෙන්නට නැහැ.

මිනුමේ ප්‍රතිශත දෝෂය සහ ආවර්ත කාලයේ ප්‍රතිශත දෝෂය එකම නම් දෝලන දහයක් ගන්නේ ඇයි? මෙයට ප්‍රධාන හේතු තුනක් තිබේ. පළමුවැන්න වන්නේ ප්‍රතික්‍රියා කාල දෝෂය (reaction error) නොගිණිය හැකි තරම් අවම වීමයි. ප්‍රතික්‍රියා කාල දෝෂය කියන්නේ මොකක්ද? අවලම්බ බට්ටා යොමු ලක්ෂ්‍යය පසු කරන විටම විරාම ඝටිකාව ක්‍රියාත්මක කළ යුතුය. නමුත් එය ක්‍රියාත්මක වීමේදී යම් කාල පමාවක් ඇතිවිය හැකිය. එලෙසම විරාම ඝටිකාව නැවැත්වීමේදීද මෙම දෝෂය බලපායි. සමහර ළමයින්ට ඔබන්න වෙලා යනවනේ! දෝලන දහයක් පමණ ගන්නා විට මෙම ප්‍රතික්‍රියා කාලයෙන් ඇතිවන්නා වූ දෝෂය නොගිණියහැකි තරම් අවම වේ. මෙම ප්‍රතික්‍රියා කාලයෙන් ඇතිවන්නා වූ දෝෂය මනිනු ලබන කාලයට සාපේක්ෂව නොසැලකිය හැකි ලෙස කුඩා වෙයි.
දෙවන හේතුව නම් කාල මිනුමේ අගය වැඩිවන විට එහි ප්‍රතිශත දෝෂය අඩුවීමයි. T' වැඩිවන $\frac{\Delta T'}{T'}$ අඩුවේ. එවිට $\frac{\Delta T}{T}$ ද අඩුවේ. උදාහරණයක් වශයෙන් මීටර රූලකින් මිනුමක් ගන්නා විට මීටර රූලේ කුඩාම මිනුම එකම වුණත් රූලෙන් 80 cm ක් මැන්නොත් එහි ප්‍රතිශත දෝෂය, 10 cm ක් මනිනවට වඩා අඩුයි. තෙවන හේතුව වන්නේ අවසාන ආවර්ත කාල අගය ලබා ගන්නා විට ආවර්ත කාල දහයේ සාමාන්‍ය අගය ගන්නා නිසා අවසාන ආවර්ත කාලයේ වඩා නිවැරදි අගයක් ලබා ගැනීමට හැකි වීමයි. කම්බියක විෂ්කම්භය සොයන විට තැන් කිහිපයක විෂ්කම්භ අගයන් ගන්නේ ප්‍රතිශත දෝෂය අඩු කිරීමට නොව විෂ්කම්භයේ හොඳ සාමාන්‍ය අගයක් ලබා ගැනීම සඳහාය.
මෙහි උත්තරය සොයාගැනීම සඳහා chatgpt, gemini වැනි යෙදුම් භාවිත කොට I am a human කියා සඳහන් කලේ නම් අනිවාර්යයෙන්ම chatgpt කාරයා ප්‍රතික්‍රියා කාල දෝෂය අවසාන පිළිතුරට එකතු කරනවාය. එමනිසා මෙවැනි යෙදුම් භාවිතයේදී සැලකිලිමත් විය යුතුය.

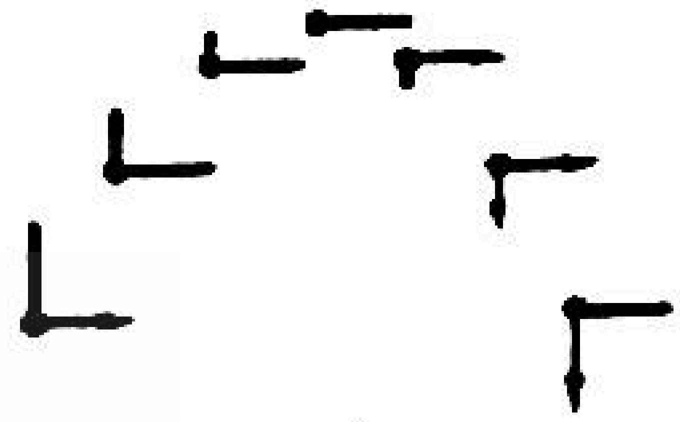
(3) මේ සඳහා ආවර්ත කාල සම්බන්ධතාව මතකයට ගන්න. සියලුම සංකේත ලිවීමට අවශ්‍ය නැත. සමානුපාතය පමණක් සලකා බලන්න. $T \propto \sqrt{\frac{m}{k}}$. ඕන නම කෝණික සංඛ්‍යාතය සඳහා වන සම්බන්ධතාවය මතක තිබේ නම් එයින් ආවර්ත කාලය සඳහා වන සම්බන්ධතාව පහසුවෙන් ලබාගත හැක. $\omega \propto \sqrt{\frac{k}{m}}$; $T \propto \frac{1}{\omega}$. දුන්න හරි අඩකින් අඩු කළ විට දුනු නියතය භාගයක් වෙනවද? එසේ නැත්නම් දෙගුණයක් වෙනවද? දුන්නක් කැපූ පසු අදින්න අමාරු වේ. කොට ඒවා එච්චර දික් කරන්න බෑනේද? පුතාලා දන්නවනෙ! දුනු නියතය යනු දුන්නේ ඒකක දිගක් වැඩි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කරන බලයයි. දුන්න කොට වෙන්න කොට වෙන්න ඒකක දිගක් ඇදීමට අවශ්‍ය බලය වැඩි වේ. එමනිසා දුන්න හරි අඩකින් අඩු කළ විට දුනු නියතය දෙගුණ වේ. මෙය (1999 - 16) වැනි ප්‍රශ්නේ අමුවෙන්ම අසා ඇත. ස්කන්ධය හරි අඩකින් අඩු කරනා බව ප්‍රශ්නයේ දී ඇත. එමනිසා ඉහත සම්බන්ධතාවට අනුව m හි අගය භාගයක් වේ. දුනු නියතය දෙගුණයක් වෙයි. එවිට සම්බන්ධතාවයේ ලවය හතර ගුණයකින් වැඩිවේ. හතරේ වර්ගමූලය දෙක වේ. එමනිසා නව ආවර්ත කාලය වන්නේ $\frac{T}{2}$ ය. පුළුවන් තරම් කටු වැඩ අවම කරන්න, මනෝමෙන් හදන්න උත්සාහ කරන්න. යං මාපාංක සම්බන්ධතාවයට

අනුව ද k සහ L ප්‍රතිලෝමව සමානුපාත බව පෙන්විය හැක. යං මාපාංක සම්බන්ධතාවයේ විතතිය එක කළ විට මෙම ප්‍රකාශනය ලැබේ. $k = \frac{EA}{L}$

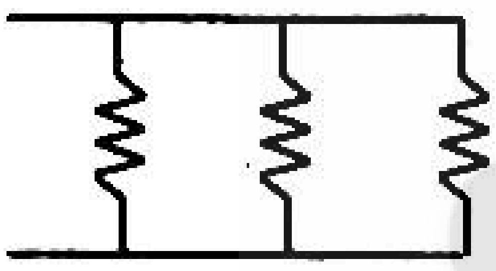


(4) මේවා නම් පට්ට ගසා ඇති ප්‍රශ්නය. 2020 -11 බලන්න. තරංග ආයාමය අනුයාත නිෂ්පන්ද දෙකක් අතර දුර මෙන් දෙගුණයකි. ඇස් තියෙන ඕනෑම කෙනෙකුට මෙය පෙනේ. උත්තරය 24 cm යි.

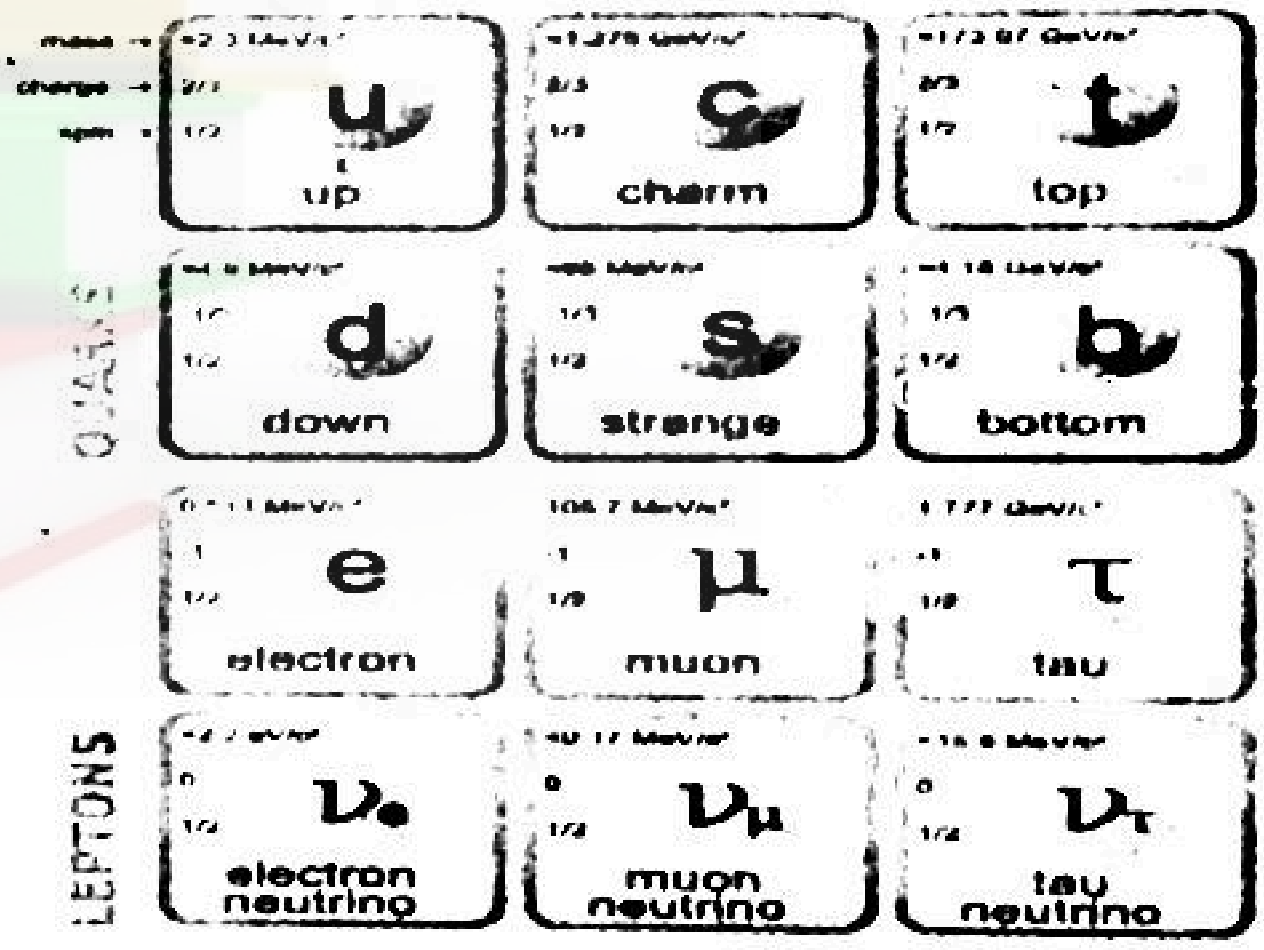
(5) 2022 -09 බලන්න. චලිතය පුරාම වස්තුවේ චාලක ශක්තිය නියතව පැවතිය නොහැක. එහි වේගය අඩු වැඩි වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය වැඩිවන විට චාලක ශක්තිය අඩුවේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය අඩුවන විට චාලක ශක්තිය වැඩිවේ. එමනිසා (A) වගන්තිය වැරදිය. ගමන් පථයේ ඉහළම ස්ථානයේදී වස්තුවේ ප්‍රවේගය ශුන්‍ය විය නොහැක. ප්‍රවේගයේ තිරස් සංරචකය කිසිවිටක ශුන්‍ය නොවේ. (A) සහ (B) වැරදි නම් අනිවාර්යයෙන්ම (C) නිවැරදි විය යුතුය. චලිතය පුරාවටම වස්තුවේ ත්වරණය නියත වේ. එය g ට සමානය. වස්තුව ඉහළ ගියත් පහළ ගියත් ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ක්‍රියාත්මක වන්නේ පහළටය. වස්තුව ඉහළට යන විට මන්දනය වන බව සැබෑය. ඉහළට මන්දනය වන්නේ පහළට ත්වරණය ඇති නිසාය. සම්ප්‍රයුක්ත බලය පහළට නම් ත්වරණය ක්‍රියාත්මක වන්නේත් පහළටය.



(6) අහන්න ඕන ප්‍රශ්නෙකුත් නෙවෙයි. අවම සමක ප්‍රතිරෝධය ලැබෙන්නේ ප්‍රතිරෝධ සමාන්තරගත වූ විටය. උපරිම සමක ප්‍රතිරෝධය ලැබෙන්නේ ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගත වූ විටය. මෙයවත් දන්නැත්නම් විභාගෙට යන්න එපා. උත්තරය $\frac{R}{3}$ සහ $3R$ වේ.



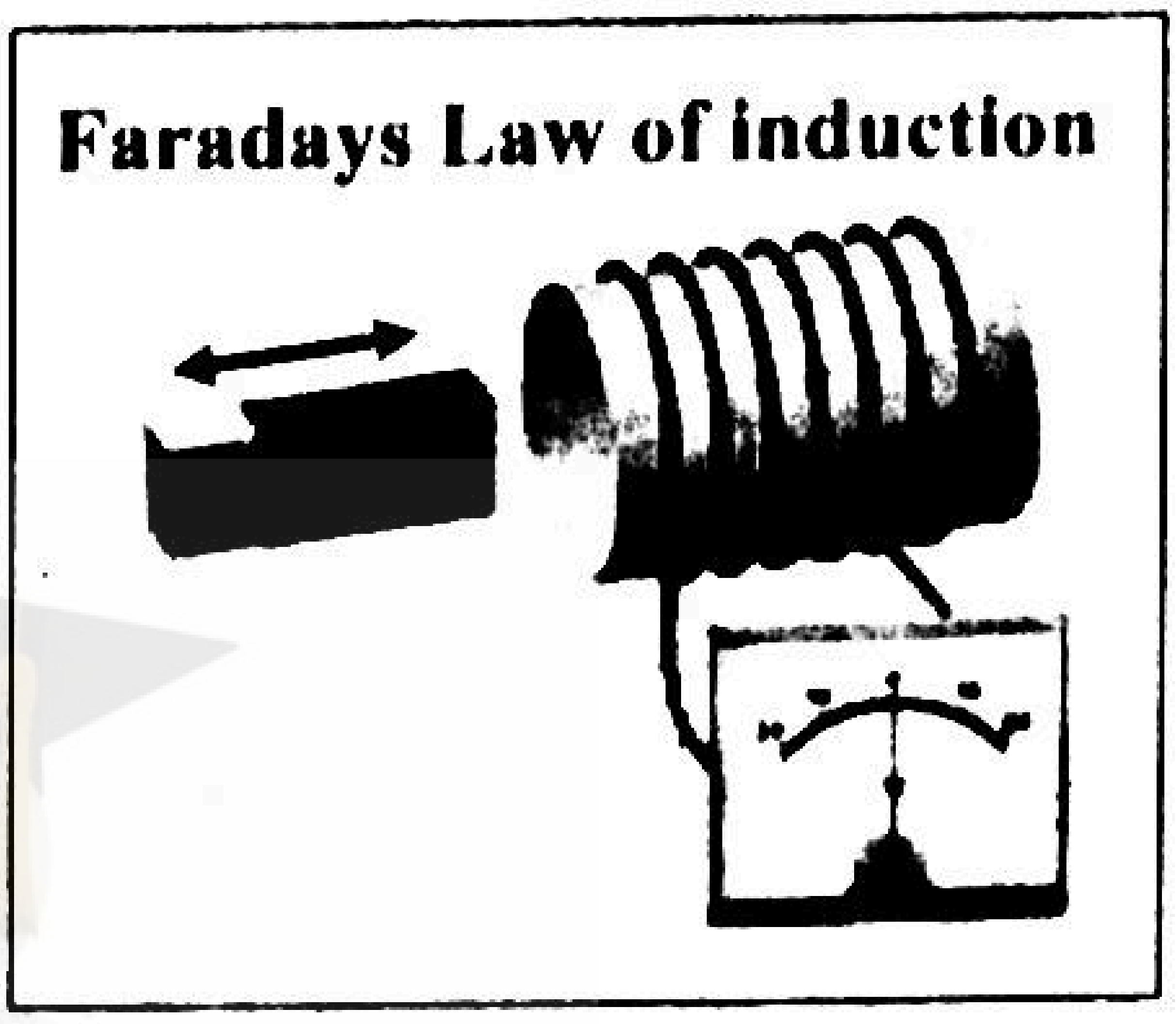
(7) ක්වාර්ක (quarks) වර්ග හයක් ඇත. එය සැබෑය. ඒවා up, down, charm, strange, top, bottom ලෙස හඳුන්වා ඇත. මේවා ක්වාර්ක රසයන් (quark flavours) ලෙසද හැඳින්වේ. කටින් රස බැලීමට බැරිවුනත් විද්‍යාත්මකව මේවාට ඇත්තේ විවිධ රසයන්ය. විවිධ ගුණය. එමනිසා (A) වගන්තිය නිවැරදිය. ක්වාර්කයක ආරෝපණය $+\frac{2}{3}e$ හෝ $-\frac{1}{3}e$ වේ. මෙය බොහෝ දරුවන් විසින් වරද්දාගෙන ඇත. එය careless mistake එකකි. ක්වාර්ක පරම්පරා (quark generations) අනුපිළිවෙලට ලියූ විට පළවෙනි පේළියේ (u, c, t : university of colombo teacher) ක්වාර්කවල ආරෝපණය $+\frac{2}{3}e$ වේ. දෙවන පේළියේ (d, s, b : danuska's sellam bole) ක්වාර්කවල ආරෝපණය $-\frac{1}{3}e$ වේ. $-\frac{2}{3}e$ හෝ $+\frac{1}{3}e$ ආරෝපණ ඇත්තේ ප්‍රති-ක්වාර්ක (anti-quarks)වලටය.මෙය පටලවා ගන්න එපා. ප්‍රෝටෝනයක ක්වාර්ක සංයුතිය වන්නේ uud $(+\frac{2}{3}e + \frac{2}{3}e - \frac{1}{3}e = +e)$ එමනිසා (B) වගන්තිය වැරදිය. අද වෙනතුරු ක්වාර්ක හුදෙකලා කොට නැත. ඒකලිත (isolate) කොට නැත. ක්වාර්ක සමූහයන් වශයෙන් එකතු වී අපට ලබා දෙන අංශුවල ඇත්තේ $+e, -e$ හා ශුන්‍ය ආරෝපණයන්ය. ක්වාර්ක කවදා හෝ හුදෙකලා කළොත් භාගික ආරෝපණයක් මැනීමට හැකි වනු ඇත. නමුත් සොබාධර්මය අපට භාගික ආරෝපණ පරීක්ෂණාත්මකව සොයා ගැනීමට අවස්ථාව සලසා දී නොමැත. ඒවා පැවැතියත් ඒවා ඇත්තේ හැංගිලාය. අපට නිරීක්ෂණය වන්නේ නැතිනම් අපට අනාවරණය වන්නේ සඵල භාගික ආරෝපණයන් නොමැති අංශුන්ය. එහෙම උන එක හොඳය. භාගික ආරෝපණ ඇති අංශුන් පැවතුනා නම් අංශු භෞතික විද්‍යාව (particle physics) ඉගෙනීම ඉතාම අසීරු කාරියක් වනු ඇත. සොබාදහම



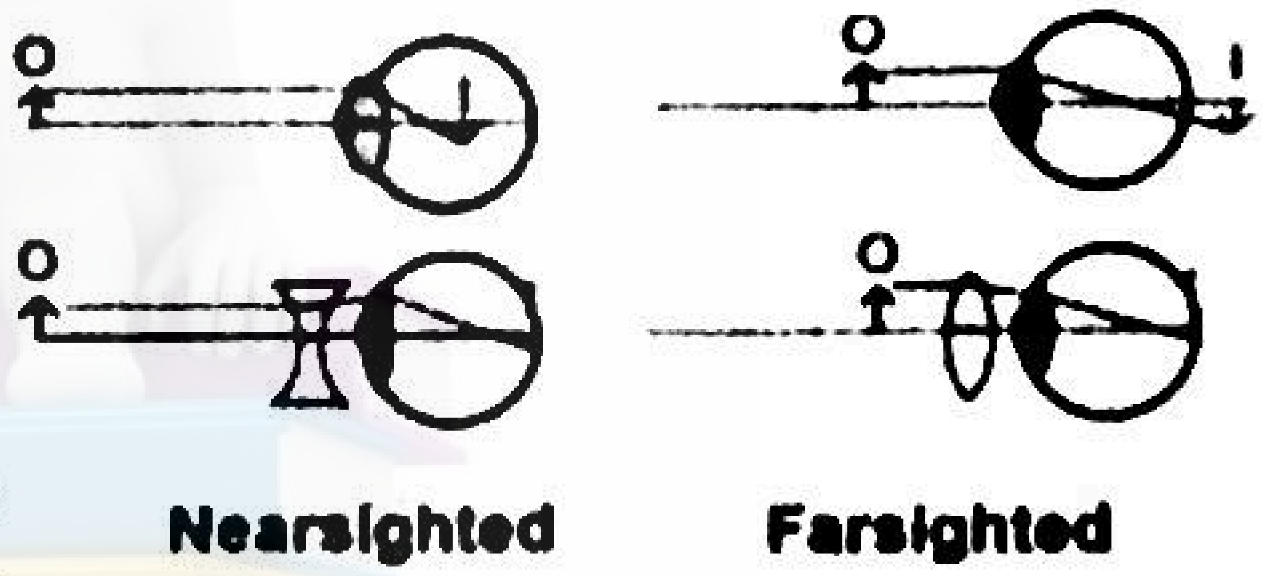
එතරම් අකාරුණික නැත. නිවැරදි උත්තරය (A) පමණි. කවදා හෝ ක්වාර්ක හුදෙකලා කළොත් අලුතෙන් Physics නොබෙල් ත්‍යාගයක් එක තුවර්ය.

(8) රික්තයේ (වාතයේ) පවතින q ලක්ෂ්‍යයීය ආරෝපණයක සිට r දුරකින් පවතින විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ විශාලත්වය $\frac{q}{4\pi\varepsilon_0 r^2}$ බව අපි දනිමු. පාරවේද්‍යතාවය ε වන මාධ්‍යයක නම් මෙම විශාලත්වය මෙලෙස $\frac{q}{4\pi\varepsilon r^2}$ වෙනස් වේ. පාරවිද්‍යුත් මාධ්‍යයක k පාරවිද්‍යුත් නියතය අර්ථ දක්වන්නේ $\varepsilon, \varepsilon_0$ ට දරන අනුපාතය ලෙසටය. එනම් $k = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0}$. එමනිසා නිවැරදි පිළිතුර වන්නේ $\frac{q}{4\pi k\varepsilon_0 r^2}$ ය. කිසිම කපු වැඩක් කිරීමට අවශ්‍ය නැත.

(9) ඉතාම සරල ගණනය කිරීමක් අවශ්‍යය. ෆැරඩේගේ නියමයට අනුව ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය $= NA\frac{\Delta B}{\Delta t} = 200 \times 25 \times 10^{-4} \times \frac{0.04}{0.2}$. චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වයේ වෙනස්වීම $= 0.05 - 0.01 = 0.04$. ගොඩක් පියවරවලට නොගොස් ඉක්මනින් සුළු කරන්න. $\frac{0.04}{0.2} = 0.2$, 200, 0.2න් ගුණ කළ විට හතළිහයි. හතළිහ වරක් විසිපහ දාහයි. දාහ, 10^{-4} ගුණ කළ විට උත්තරය දශම එකයි. පට ගාලා උත්තර ලබා ගන්න. කාලය ඉතිරි කරගන්න.

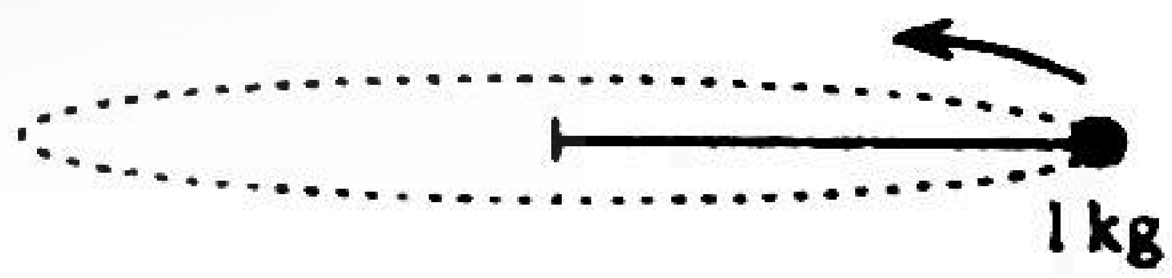


(10) මෙයත් බොහොම වතාවක් පරීක්ෂා කොට ඇති ප්‍රශ්නයකි. අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වයෙන් පෙළෙන ඇසට ඈතින් එන ආලෝක කිරණ දෘෂ්ටි විතානයට ඉදිරියෙන් නාභිගත වෙයි. එම කිරණ 50 cm දුරකින් එන්නා සේ සැලැස්වීම සඳහා අවතල කාචයක් භාවිතා කළ යුතුය. අපේ ලකුණු සම්මුතියට අනුව අපි භාවිතා කරන රීතියට අනුව අවතල කාචයක නාභිය දුර යන පුවත් බලය ගන්නා විට සෘණ ලෙස සැලකේ. 50 cm, බලය ලෙස හැරවීම සඳහා 50 cm මීටර් කොට පරස්පරය ගත යුතුය. මනෝමයෙන් කළ හැකිය. 50 cm මීටර් කිරීම සඳහා 10^{-2} ගුණ කළ යුතුය $\frac{1}{50\times10^{-2}} = \frac{100}{50} = 2$ D. මෙම ගැටළුව මනෝමෙන් කරන්න. කපු වැඩ කොළේ කිසිවක් ලියන්න එපා.



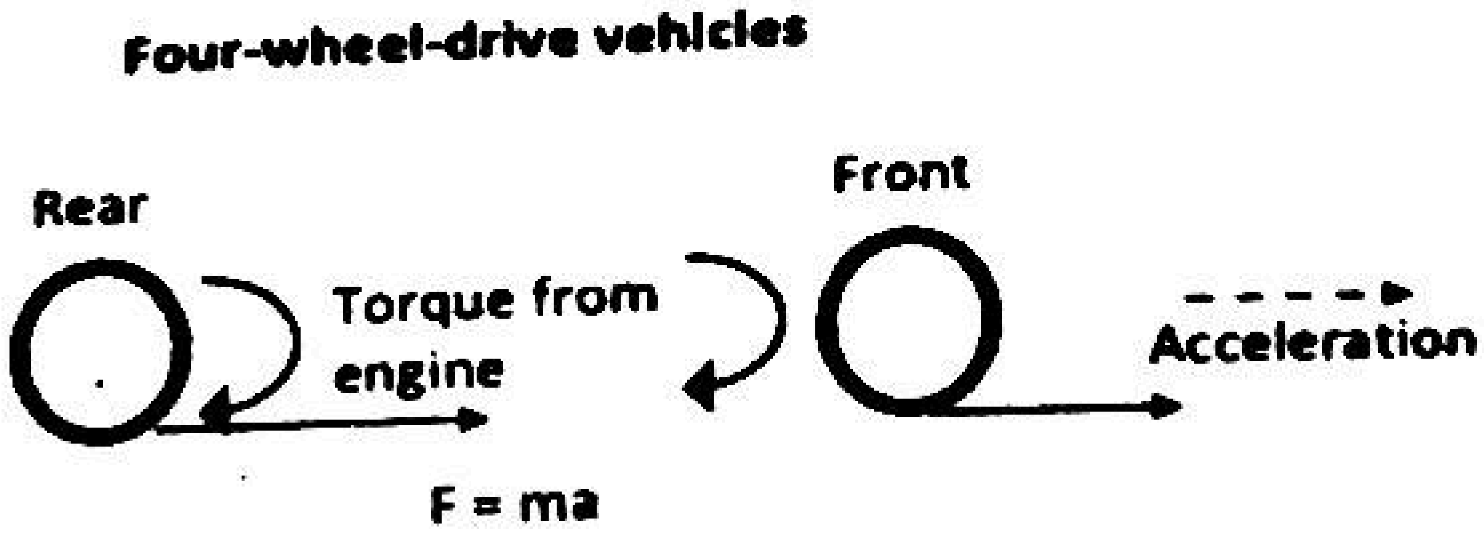
(11) තරමක ගණනය කිරීමක් අවශ්‍යය. නමුත් අසීරු ගැටළුවක් නොවේ.

$$E = \frac{F}{A}\frac{L}{e} = \frac{mv^2}{rA}\frac{L}{e} \Rightarrow e = \frac{mv^2 L}{ErA}$$



යං මාපාංක සම්බන්ධතාවයේ බලය වෙනුවට කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලය යොදන්න. විළඟට තිබෙන්නේ ආදේශ කිරීම පමණයි. අගය සඳහා ආදේශ කරන විට ඒකක විතතිය එකතු නොකරන්න. එසේ වුවහොත් ගණන සංකීර්ණ වේ. ගැටළුවේ අරයේ අගය 10 cm ලෙස දී ඇත්තේ r සඳහා $r + e$ නොගන්නා ලෙසට ඔබට ඉඟිකිරීම සඳහාය. ඇත්තටම ස්කන්ධය වෘත්තයේ යන විට කම්බිය ඇදී වෘත්තයේ සැබෑ අරය $r + e$ වේ. නමුත් r වෙනුවට $r + e$ ගතහොත් e සෙවීම අපහසුය. ලැබෙන්නේ වර්ග සමීකරණයකි. එමනිසා මෙවැනි අවස්ථාවලදී ඔබ බුද්ධිමත් විය යුතුය. වර්ග සමීකරණයක් සුළු කිරීමට නොදෙන නිසා වෘත්තයේ අරය ආදේශ කරන විට r වෙනුවට $r + e$ නොගන්න. $\frac{4\times10\times10^{-2}}{10^{11}\times10\times10^{-2}\times1\times10^{-4}}$. දහයේ බල ටික සුළු කරා නම් ඇතිය. උත්තරය සඳහා 4×10^{-7} m ලැබේ. උත්තර සියල්ලම දී ඇත්තේ මයික්‍රොමීටර් වලින් නිසා ඒ අනුව නිවැරදි උත්තරය 0.4 μm වේ.

(12) සිව්-රෝද එළැවුම් මෝටර් රථයක් දී ඇත්තේ එවිට රෝද හතරම පොළව තෙරපා ඉදිරියට ත්වරණය කිරීම සඳහා රෝද හතරෙන්ම බලය ලබා දෙන බැවිනි. එසේ නොවේනම් මෙම ගැටලුව විසඳිය නොහැක. ඉදිරි රෝද පමණක් එන්ජිමට සම්බන්ධව පැවතිය හොත් ත්වරණයට අවශ්‍ය බලය ලැබෙන්නේ ඉදිරි රෝද මගින් පමණි. එසේ වුවහොත් පසුපස රෝද වලින් ලැබෙන බලය ගණනයට ඇතුළත් කිරීම අපහසුය. නමුත් සිව්-රෝද එළැවුම් මෝටර් රථයකින් රෝද හතරෙන්ම බලය ඉදිරියට සපයන නිසා රෝද මතට පොළොවෙන් ලැබෙන සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියා බලය එක එල්ලේම මෝටර් රථයේ බරට සමාන කොට μR යෙදීම මගින් ඉදිරියට තල්ලු වෙන බලය ලබාගත හැක. රෝද හතර මත යෙදෙන ප්‍රතික්‍රියා බල වෙනස් වුවත් රෝද හතරම සැලකූ විට පොළොවෙන් ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියා බලය රථයේ බරට සමානය. එමනිසා ගණනය ඉතා පහසුවේ. $\mu mg = ma \Rightarrow \mu = \frac{a}{g}$. රථයේ ත්වරණය සොයාගත යුතුය. නිසලතාවයෙන් පටන්ගෙන 5 s දී ලබාගන්නා වේගය දී ඇති නිසා $v = u + at$ යෙදීම මගින් a සොයා ගත හැකිය. 72 km h^{-1}, m s^{-1} බවට හැර විය යුතුය. $\frac{72\times10^3}{3600} = 20.$ 72 දී ඇත්තේ සුළු කිරීම පහසු කරන්නය. $a = \frac{20}{5} = 4, \mu = \frac{4}{10} = 0.4$

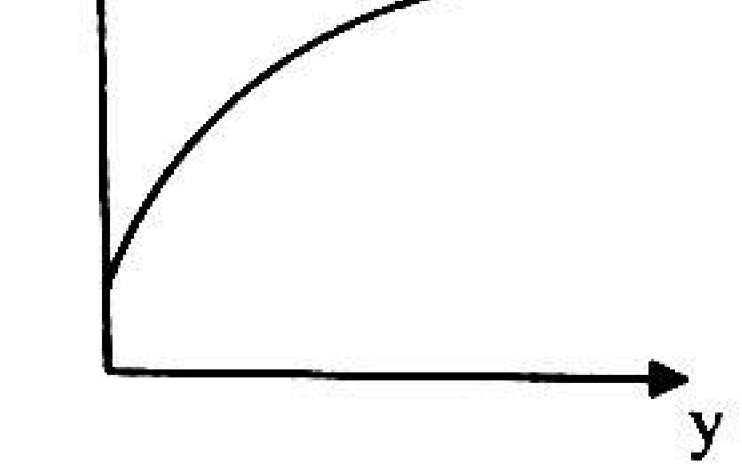


(13) ඉතාම පහසුය. කටු වැඩ කොලේ ලිවිය යුත්තේ මෙපමණි. $\frac{\frac{1}{2}MR^2\omega^2+(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}MR^2\omega^2)}{(\frac{1}{2}\times\frac{1}{2}MR^2\omega^2)}$ $[\frac{\frac{1}{2}Mv^2+\frac{1}{2}I\omega^2}{\frac{1}{2}I\omega^2}]$ මනෝමයෙන් සුළු කරන්න. එක් $\frac{1}{2}$ නිකම්ම කැපී යයි. එවිට ලවයේ ඉතුරු වන්නේ $1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$. දෙකෙන් තුන හරයේ ඇති $\frac{1}{2}$න් බෙදීම යනු දෙකෙන් තුන 2 න් වැඩි කිරීමයි. උත්තරය 3 යි.

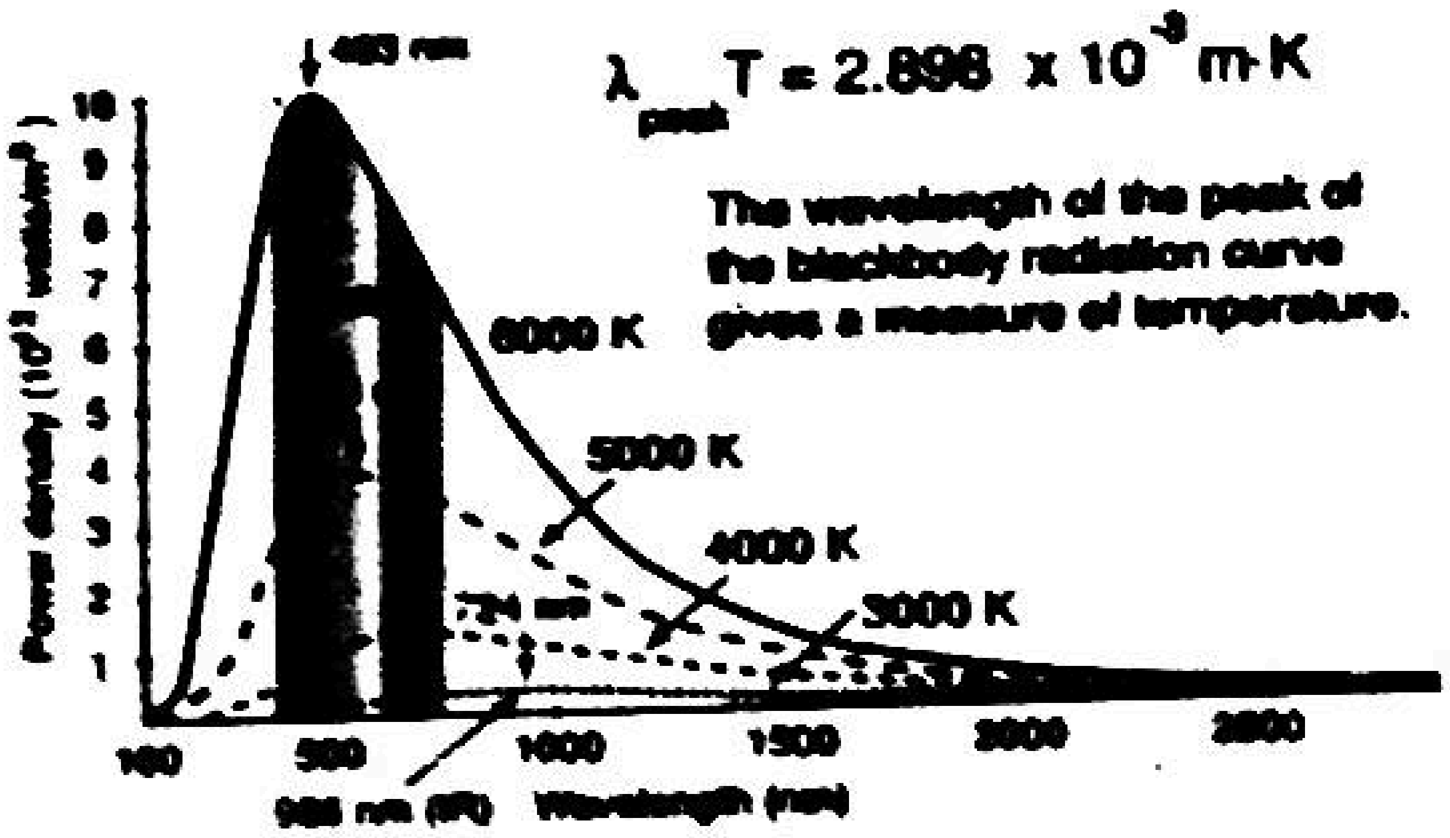
(14) ඇති දෙයක් නැත. 2007-22 බලන්න. මෙම ප්‍රශ්නයමය. එහි ඇත්තටම තව කොටසකුත් ඇත. මෙහි එයත් නැත. වස්තු දෙකේම ආරම්භක සිරස් ප්‍රවේගය ශුන්‍යය. එමනිසා එකම සිරස් උස වැටීමට ගතවන කාලය එකම විය යුතුය. එනම් වස්තු දෙකම එකවර පොළොවට වැටේ. වස්තු දෙකටම බලපාන්නේ සිරස්ව පහළට පවතින එකම g ත්වරණයය. ඒ වස්තු දෙකම එකම වේලාවට පොළොවට වැටුණත් දෙවන වස්තුවේ සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රවේගය පළමු එකට වඩා වැඩිය. ඒ ඇයි? එයට හේතුව වන්නේ දෙවන වස්තුවට ආරම්භයේදී තිරස් ප්‍රවේගයක් ලබා දී ඇති නිසාය. එමනිසා දෙවන වස්තුව පොළොවට වැටෙන විට එහි චාලක ශක්තිය පළමු එකට වඩා වැඩිය.

(15) මේ ආකාරයෙන්ම ගැටලුවක් (2024) දී ඇත. 19 වන ප්‍රශ්නය බලන්න. තිර්යක් ස්පන්දයේ ප්‍රවේගය $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$. කඹය ඒකාකාර නිසා m වෙනස් වන්නේ නැත. එමනිසා $v \propto \sqrt{T}$. $v = f\lambda$ ට අනුව $\lambda \propto \sqrt{T}$ කඹයේ පහළ කෙළවරේ ආතතිය වන්නේ එල්ලා ඇති ස්කන්ධයේ බරය. කඹයේ ඉහළ කෙළවරේ ආතතිය ලබා ගන්නා විට කඹයේ බරත් එකතු කළ යුතුය. එමනිසා කඹයේ පහළ සිට y උසකදී කඹයේ ආතතිය $T = mg + ky$ ලෙස ලිවිය හැකිය. මෙහි k යනු කඹයේ ඒකක දිගක බරයි. ඒ අනුව $\lambda \propto \sqrt{mg+ky}$ ලෙසින් ලිවිය හැකිය. $y = 0$ දී λ ට අගයක් ඇත. එලෙසම y වැඩිවන විට λ ද වැඩිවෙයි. නමුත් මෙම සමානුපාතය යන්නේ වර්ගමූලාකාරයෙන් නිසා y සහ λ අතර ප්‍රස්තාරය වන්නේ මෙම හැඩයය.

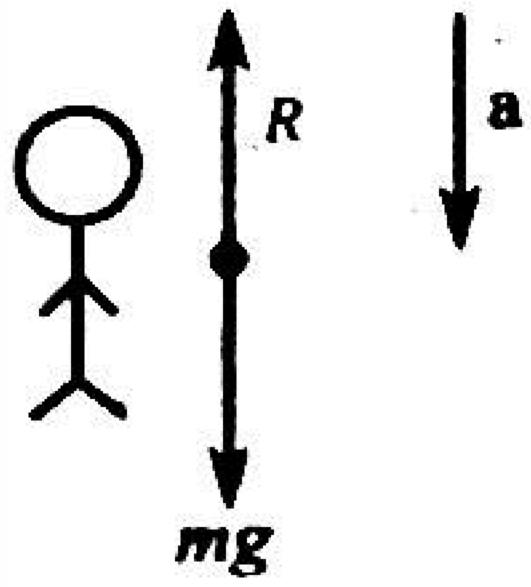
නමුත් මෙම හැඩය උත්තරවල නැත. සිදුවන්නට ඇත්තේ හතරවන වරණය සහ මෙම වරණය යන දෙකම මුලදී ප්‍රශ්න පත්‍රයේ තිබෙන්නට ඇත. එම විචලන ආකාර දෙකම තිබීම ප්‍රශ්නෙ සංකීර්ණතාවය වැඩි කරයි. ජෛව විද්‍යාව හදාරන දරුවන්ට වර්ගමූල විචලනයක් සහ වර්ගයක විචලනයක් අතර වෙනස තෝරා ගැනීමට අපහසු නිසා එම වරණ දෙකම උත්තර සඳහා දීම එතරම් සාධාරණ නොවන බැවින් මෙම වරණ දෙක අතුරින් නිවැරදි හැඩය පමණක් දීමට තීරණය කරන්නට ඇති. නමුත් අවාසනාවකට අන්තිම මොහොතේ ඉවත් වී ඇත්තේ මෙහි පෙන්වා ඇති නිවැරදි වරණයයි. එමනිසා මෙම ප්‍රශ්නයට ALL දෙන්නට තීරණය කරන්නට ඇති.

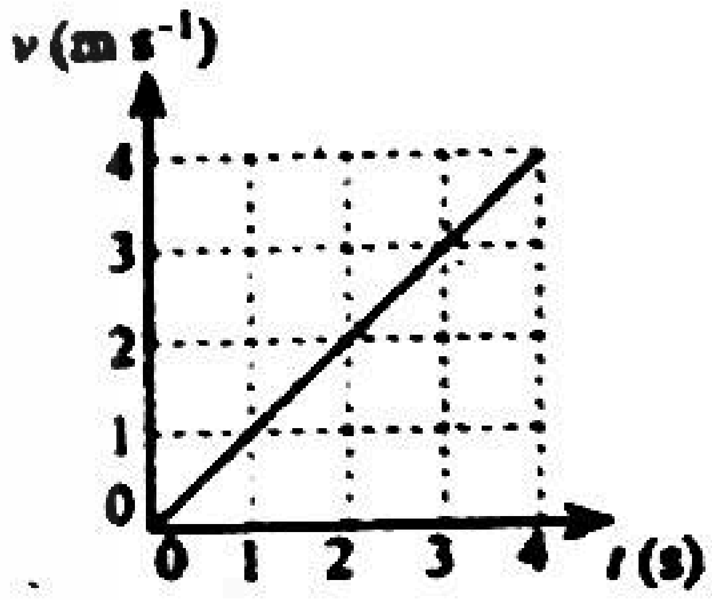


(16) මෙයත් මනෝමයෙන් විසදන්න. කිසිම කටුවැඩක් කරන්න එපා. වීන්ගේ විස්ථාපන නියමයට අනුව $\lambda_m T =$ නියතයක්. එමනිසා λ_m අඩු අගයක් ඇති තාරකා වස්තුවක පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය λ_m වැඩි අගයක් ඇති තාරකා වස්තුවක පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩිය. A ගේ λ_m 200 nm වන අතර B ගේ එම අගය 600 nm ක් වේ. එමනිසා A තාරකා වස්තුවේ පෘෂ්ඨීය උෂ්ණත්වය B ගේ මෙන් තුන් ගුණයකි. ඒකකට විමෝචනය වන ක්ෂමතාව රඳා පවතින්නේ T^4 සමගය. එමනිසා තුනේ හතර බලය සමානයි 81 එකනෙ. හතර බලයක් ඇති නිසා උත්තරය අසූ එක බව නිකන් උනත් පෙනේ. වැරදිය හැක්කේ $\frac{1}{81}$ හෝ 81 අතර පමණි. නමුත් A වස්තුවේ පෘෂ්ඨීය උෂ්ණත්වය වැඩි නිසා දී ඇති අනුපාතය 81 කට සමාන වේ.

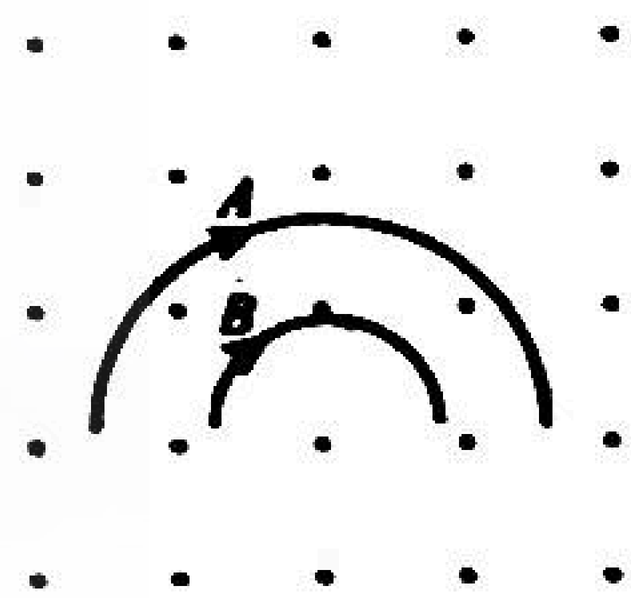


(17) අප පොළව මත සිටගෙන සිටින විට අපේ බර අපට නොදැනේ. දැනෙන්නේ පොළොවෙන් අප මත ඇතිකරන ප්‍රතික්‍රියා බලයයි. අප උත්තෝලකයක සිටගෙන සිටින විට උත්තෝලකය ඉහළට ත්වරණය වන්නේ නම් උත්තෝලකයේ පතුලෙන් අපට දැනෙන ප්‍රතික්‍රියා බලය වැඩිවේ. එලෙසම උත්තෝලකය පහළට ත්වරණය වේ නම් උත්තෝලකයේ පතුලෙන් අපිට දැනෙන ප්‍රතික්‍රියා බලය අඩුවෙයි. එවිට අපට දැනෙන්නේ අපගේ දෘශ්‍ය බරයි. උත්තෝලකයේ බිමින් කුට්ටිය මත ඇති ප්‍රතික්‍රියාව R නම් $\downarrow F = ma$ යෙදීමෙන් $mg - R = ma$. උත්තෝලකයේ ත්වරණය ප්‍රවේග–කාල ප්‍රස්තාරයෙන් එක එල්ලේ සොයා ගත හැක. ලස්සනට කොටු ගසා ඇත. සරල රේඛාවේ අනුක්‍රමණය 1 m s^{-2} බව පෙනේ. $R = m(10 - 1)$. මෙයින් ගම්‍ය වන්නේ $R = m10$ නොව $m9$ බවයි. එනම් කුට්ටියේ දෘශ්‍ය බර 9 N වේ. මේවා කිසිවක් ඔබ නොදන්නා අලුත් කරුණු නොවේ. බොහෝ අවස්ථාවල මේවා පරීක්ෂා කොට ඇත.





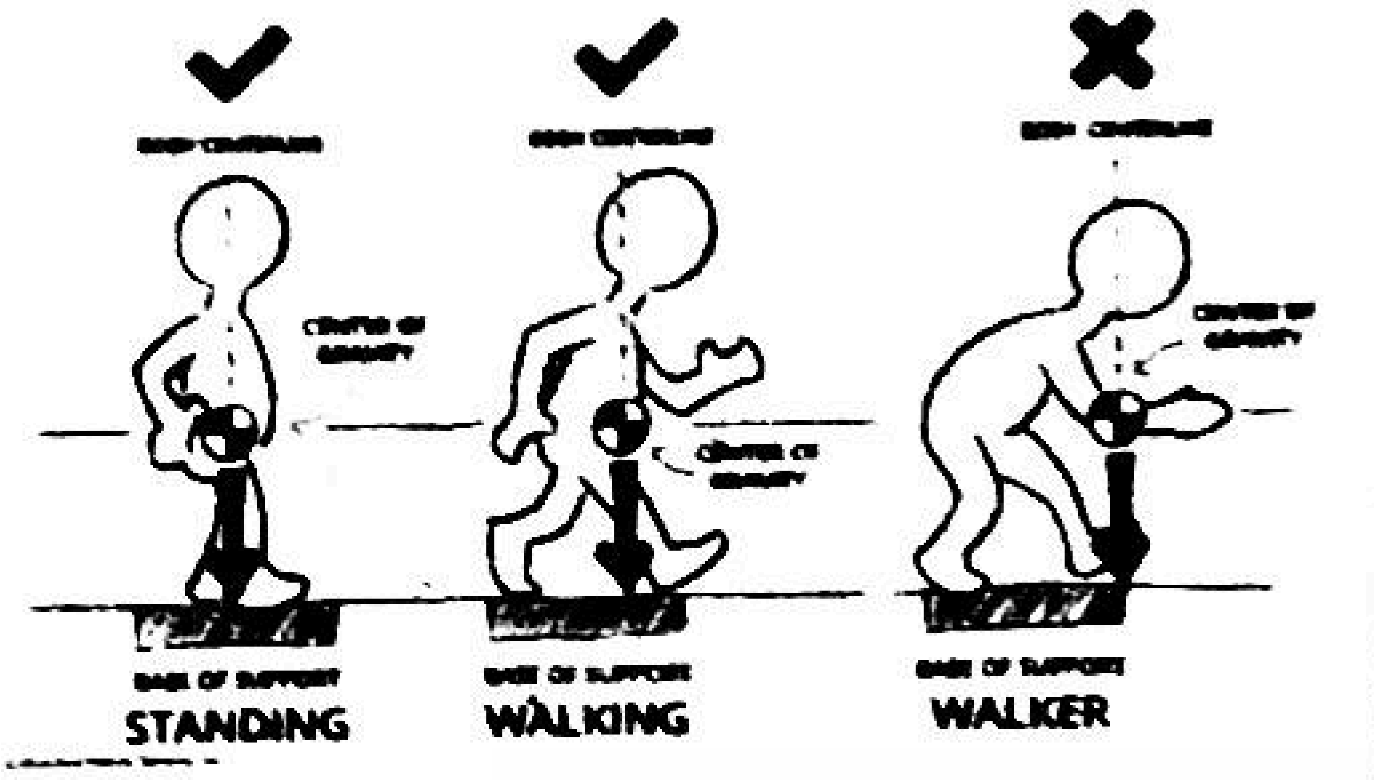
(18) 2024 – 39 මෙයම ඇත. මේවා කිසිවක් අලුත් ප්‍රශ්න නොවේ. $\frac{mv^2}{r} = qvB \Rightarrow mv = qrB$. q එකමය. B ත් එකමය. එසේනම් r වැඩි එකේ mv ගුණිතය වැඩිවෙනවා හැර වෙන මොනවා වෙන්නද? $m_A v_A > m_B v_B$ මේවත් ප්‍රශ්නද?

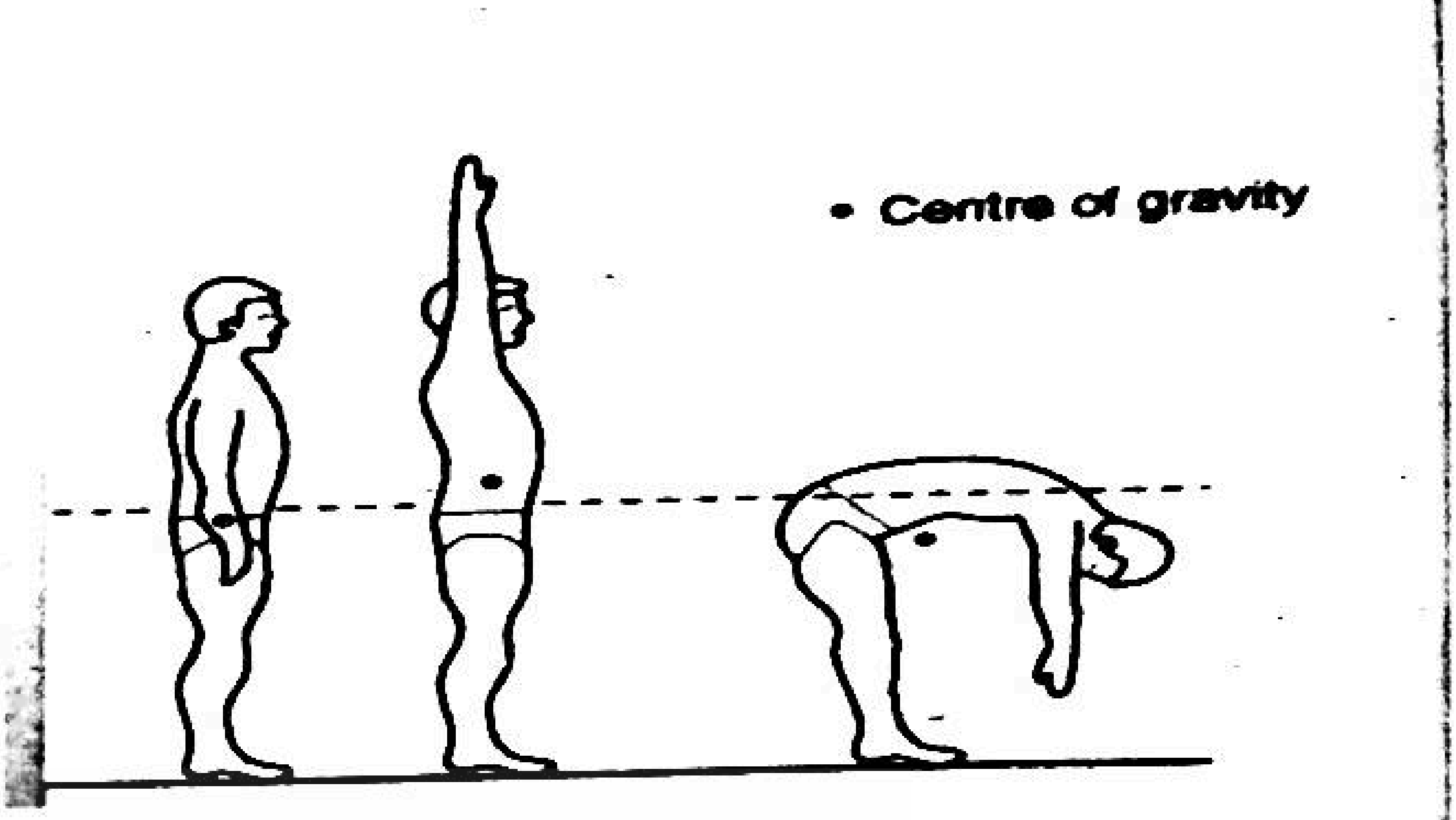


(19) වායුව තුළ ධ්වනි වේගය $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ මගින් ලබා දෙන බව අපි දනිමු. මෙහි හීලියම් සහ නියෝන් ඒක පරමාණුක වායු නිසා γ එකමය. උෂ්ණත්වය වෙනස් නොවන නිසා T වෙනස් නොවේ. අවස්ථා දෙකම අදාළ වන්නේ මූලික සංඛ්‍යාතවලට නිසා සහ එකම නළය නිසා λ වෙනස් නොවේ. එමනිසා $f \propto \frac{1}{\sqrt{M}}$ සාපේක්ෂ පරමාණුක ස්කන්ධ දී ඇති නිසා සහ නියෝන්වල එම අගය හීලියම්වලට වඩා වැඩි නිසා නව මූලික සංඛ්‍යාතය පෙරට වඩා අඩුවිය යුතුය. එසේනම් පිළිතුර වන්නේ $\frac{f}{\sqrt{5}}$ ය. හිතෙන් හදන්න බැරිද? කටු වැඩ ඕනද? 2007-29 බලන්න. එහි දී ඇත්තේ O_2 සහ H_2 නිසා සාපේක්ෂ පරමාණු ස්කන්ධ අනුපාතය $\frac{32}{2} = 16$ වේ. 16 වර්ගමූලය 4. මෙවර ගැටළුවේ සාපේක්ෂ පරමාණු ස්කන්ධ අනුපාතය 5 වේ. 5 වර්ග මූලය කෙලින්ම ගත නොහැකි නිසා උත්තර ලබා දී ඇත්තේ වර්ගමූලය ලකුණු සමගය.

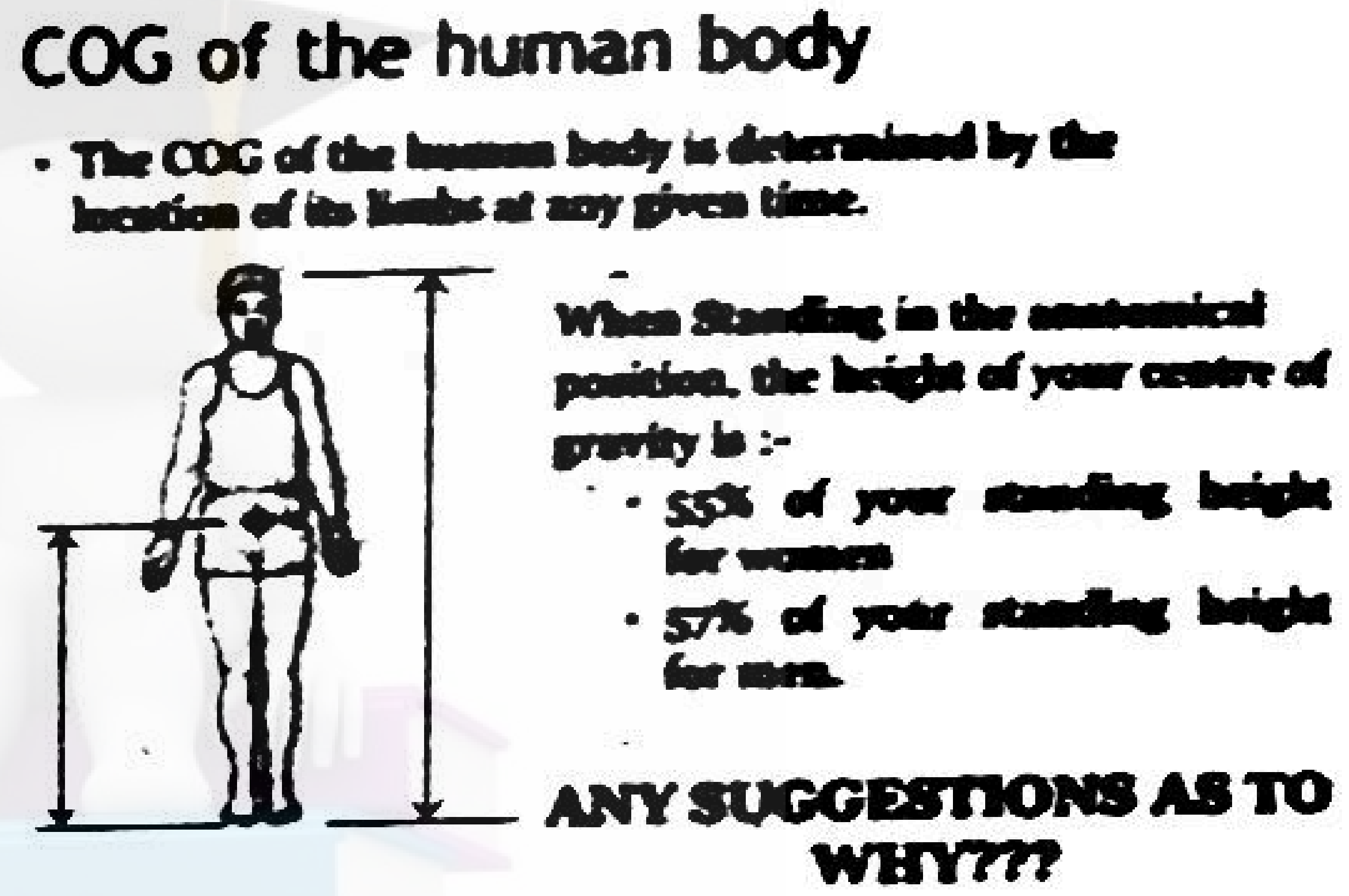
(20) ඉතාම සරල ගණනයකි. මෙවැනි ගැටලු ඕනෑ තරම් past papers වල ඇත. එක පේළියක් ලියා සුළු කරන්න. උත්තරය ඉතා පහසුවෙන් ලැබේ. $\frac{0.3}{60} \times 4 \times 10^3 \times 60$ මෙය දුටු පමණින් උත්තරය 1200 වන බව නොපෙනේද? හැටට හැට කැපේ. ඉතින් වෙන මොනවද?

(21) 1994 -35 ප්‍රශ්නයමය. සමාජ මාධ්‍ය තුළත් මේ පිළිබඳ සටහන් තබා තිබුණි. සර්ල දෙන්නෙම නැමිච්ච කොල්ලන්ගේ රූප කියා ලියා තිබුණි. ක්‍රීඩකයාගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය හරහා යන සිරස් රේඛාව ඔහුගේ පාද වපසරිය තුළ පිහිටිය යුතුය. නැත්නම් ඔහු අස්ථායිවේ. එම කරුණ සාක්ෂාත් කරන්නේ *B* ලක්ෂ්‍යය පමණි. වම් පස ඇති රූප බලන්න.

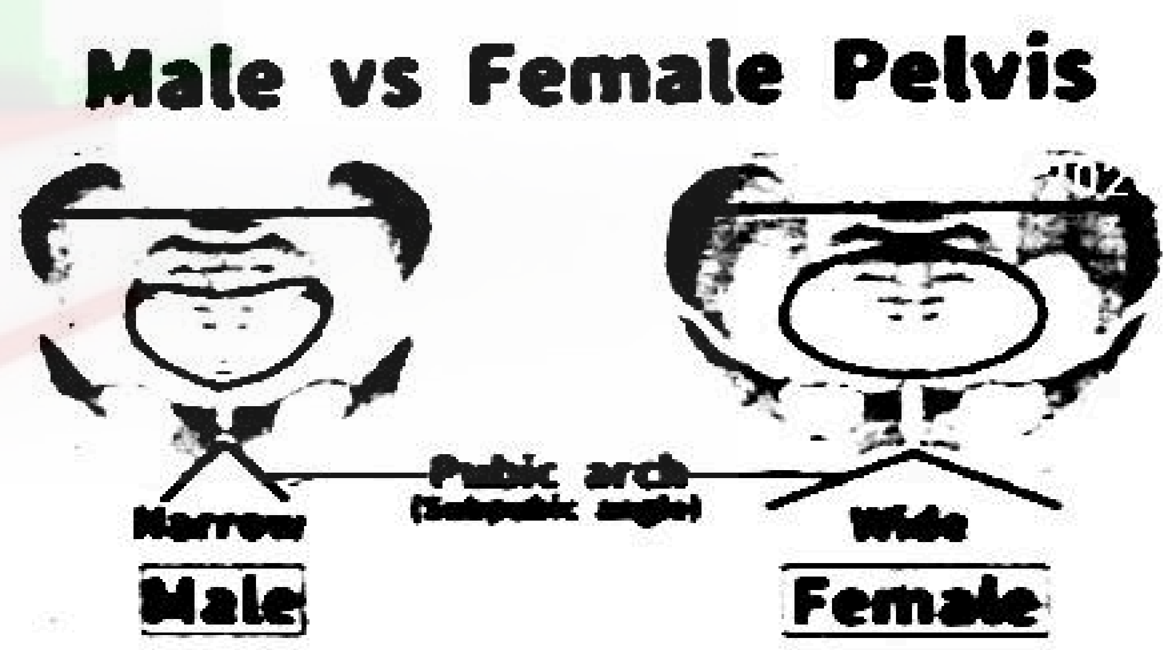




ක්‍රීඩකයා එක් එක් ඉරියව්වලින් සිටින විට ඔහුගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටන ස්ථානය දකුණුපස රූපයෙන් පෙන්වයි. ඉදිරියට නැවී ඇති ළමයකු පිටිපස වෙනත් ළමයෙකු සිටගෙන සිටීම ඇදීම පාරධර්මවලට පටහැනි නිසා එවැනි රූපයක් ප්‍රශ්න පත්‍රයක දීමට බැරිය. පිරිමියෙකුගේ සහ ගැහැණියකුගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍ර පිහිටන ස්ථාන වෙනස් ද? පිරිමියෙකු සහ ගැහැණියෙකු අත් පහතට දමා සාමාන්‍යයෙන් සිටගෙන සිටින විට පිරිමියකුගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටන්නේ පොළොවේ සිට ඔහුගේ උසින් 0.57 ක දුරින්ය. ගැහැණියකුගේ නම් ඇයගේ උසින් පොළොවේ සිට 0.55 ක දුරින්ය. රූපය බලන්න. මෙයට හේතුව කුමක්ද?



මෙයට හේතුව වන්නේ ගැහැණියෙකුගේ ශ්‍රෝණි මේකලාව (උකුල් ප්‍රදේශය) පිරිමියකුට වඩා පළල් වීමය. එසේ වන්නේ දරුවකු මෙලොවට බිහි කිරීම පහසු කිරීම සඳහාය. කොහොමටත් ගැහැනියකුගේ සිහිනිඟ, පුළුල් උකුල පංච කල්‍යාණියගේ ලක්ෂණයන්ය. පිරිමියකුගේ පපු පෙදෙස ගැහැනියකුට වඩා පළල්ය. දැන්නම් අපි සේරම බැරල්ය. ගැහැණියකගේ පියයුරු නිසා ඔවුන්ගේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය මදක් ඉහළින් පිහිටි යැයි යමෙක් නිගමනය කළ හැක. නමුත් එය වැරදිය. එයට හේතුව වන්නේ පියයුරු සැදී ඇත්තේ මෘදු පටක (soft tissues) වලින් නිසාය. ඒවායේ එච්චර බර නැත. මේවා ගැන දැන්මම හිතන්න අවශ්‍ය නැත. බැන්දට පස්සේ බලාගන්න පුළුවන්.



මෙහි පෙන්වා ඇති කුරුලු නිර්මාණය හරියටම සමතුලිතව උගේ හොටෙන් විවර්තනය කර ඇත්තේ කෙසේ දැයි සිතන්න. විවර්තන ලක්ෂ්‍යයට වම්පසින් ඇති කුරුල්ලාගේ පියාපත් බරින් වැඩිවන ලෙස සැදිය යුතු නැද්ද? පියාපත් වලින් කොටසක් විවර්තන ලක්ෂ්‍යයට වම් පසින් සහ ශරීරයේ ඉතිරි දකුණු පසින් ඇති කොටස බරින් අඩු කොට සැදීමට සිදුව ඇති බව වටහා ගන්න.

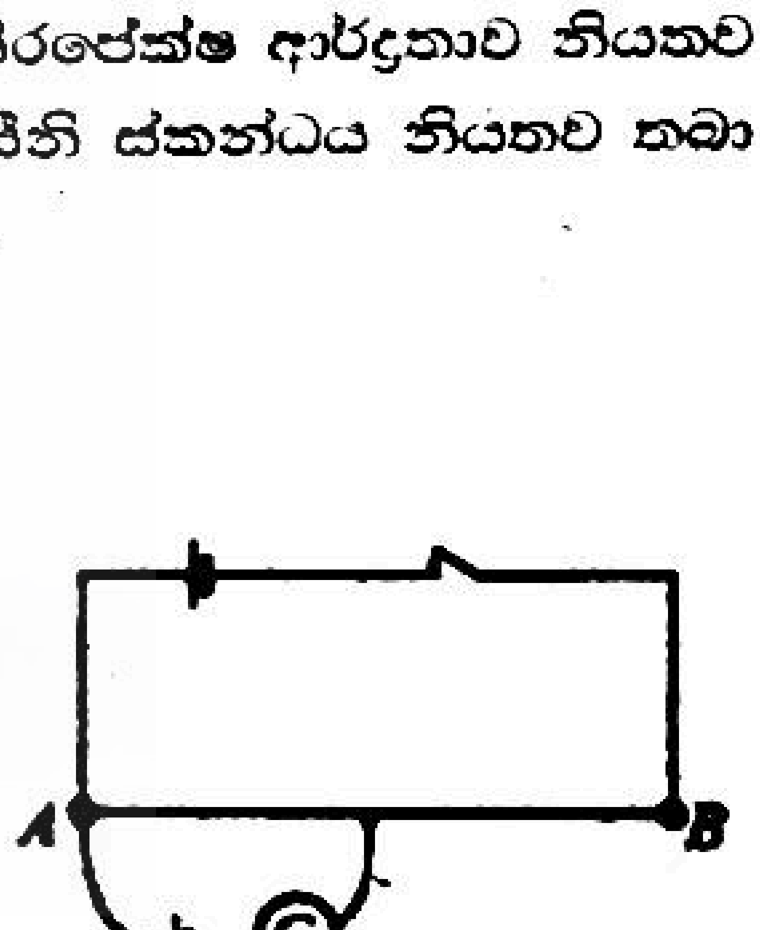
(22) මෙවැනි ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. 2018 -18 බලන්න. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමේ වෙනස වන්නේ $20 - 40 = -20$ ය. එවිට ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් ලබාදෙන සම්බන්ධතාවයේ වම් පැත්තේ විස්සක් ඇත්නම් වමේ පැත්තේ ඇති බිංදුව දකුණු පැති ඇති බින්දුවට කැපුවිට වම් පැත්තේ ඉතුරු වන්නේ දෙකය. වම් පැත්ත දෙක නම් තීව්‍රතා අතර අනුපාතය 100 ගුණයක් විය යුතුය. එයින්ම උත්තරය ලැබෙයි. $\beta_2 - \beta_1 = 10\log(\frac{I_2}{I_1}) \Rightarrow -20 = 10\log(\frac{I_2}{I_1}) \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{100}$; $I \propto \frac{1}{r^2}$

ඊළඟට ධ්වනි තීව්‍රතාවය සමානුපාත වන්නේ $\frac{1}{r^2}$ ට ය. එමනිසා ධ්වනි තීව්‍රතා අනුපාතය සියක් වීමට අවශ්‍ය නම් දුර විය යුත්තේ 10 m කි. මෙවැනි ගණන්වල අවසාන උත්තර දහය බලවලින් තිබිය යුතුය. නැත්නම් ලසු බැලීමට සිදුවේ. −2 ලැබීම පිළිබඳ කලබල වෙන්න එපා. එයින් ගම්‍ය වන්නේ $\frac{I_2}{I_1} = 10^{-2}$ බවයි.

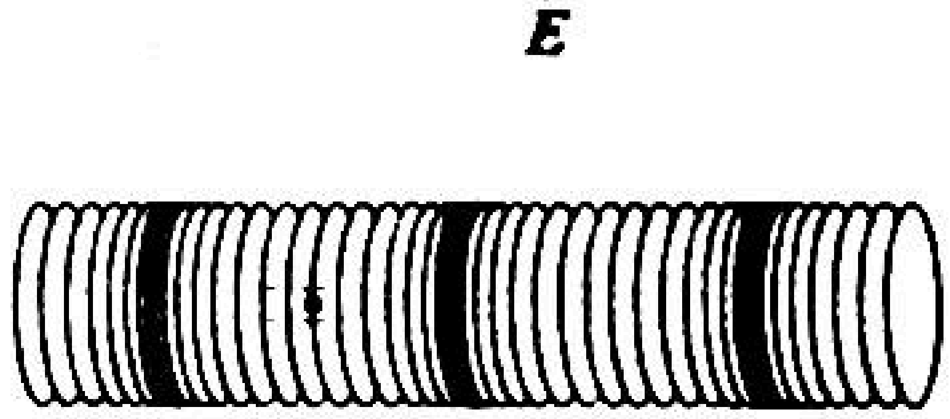
(23) කාමරයක් තුළ හෝ සංවෘත අවකාශයක් තුළ වැනි වගන්ති කොටසක් ප්‍රශ්නය තුළ නැතැයි කියා සමහරු තර්ක කරති. නමුත් ප්‍රශ්නයේදී ඇති වගන්ති ඉතා සාධාරණ සහ සාමාන්‍ය වගන්ති වේ. එමනිසා එවැනි වගන්ති කොටසක් අත්‍යවශ්‍යම නොවේ. තුෂාරාංකයට පැමිණුන විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 100% වේ. වාතය මුළුමනින්ම ජල වාෂ්ප වලින් සංතෘප්ත වී ඇත.ඊට පසු උෂ්ණත්වය අඩු වූ විට සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නොවෙනස්ව පවතී.100% වළඟාවූ පසු තව මොනවා වැඩිවෙන්නද? උෂ්ණත්වය තුෂාරාංකයට වඩා අඩු වූ විට නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නම් අඩුවේ. ඒ තුෂාරාංකයට වඩා උෂ්ණත්වය අඩුවන විට යම් ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයක් ඝනීභවනය වන නිසාය. නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව යනු ඒකක පරිමාවක ඇති ජල වාෂ්ප ස්කන්ධයයි. එමනිසා (A) වගන්තිය නිවැරදිය. (B) වගන්තිය නිවැරදි හෝ වැරදි විය හැක. උෂ්ණත්වය නියතව තබා වාතයට ජලවාෂ්ප එකතු කළොත් නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිවේ. උෂ්ණත්වය නියත නිසා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවද වැඩිවේ. ජල වාෂ්ප එකතු නොකොට වාතයේ උෂ්ණත්වය අඩු කළොත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිවේ. නමුත් නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නියතව පවතී. උදාහරණයක් වශයෙන් රාත්‍රි කාලයේ දී උෂ්ණත්වය අඩුවන විට වාතයට ජල වාෂ්ප එකතු නොවුවහොත් නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නියතව පවතී. නමුත් සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිවේ. එමනිසා (B) වගන්තිය සැම විටම සත්‍ය නොවේ. සත්‍ය වෙන්නත් පුළුවන, අසත්‍ය වෙන්නත් පුළුවන.තවත් උදාහරණයක් හැටියට ශීතකරණයක් තුළ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ඉහළ අගයක් ගන්නා නමුත් නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව ඉතා අඩුය. ශීතකරණය තුළ ඇති ජලවාෂ්ප ස්කන්ධය අඩුය. උෂ්ණත්වය අඩු නිසා සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව වැඩිය. එම නිසා (B) වගන්තිය වැරදිය. (C) වගන්තිය නිවැරදි බව එක එල්ලේ පෙනේ. වාතයට ජල වාෂ්ප එකතු නොවේ නම් (නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව නියතව නම්) උෂ්ණත්වය වැඩි වීමත් සමඟ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව අඩුවේ. තේ කෝප්පයකට දමන සීනි ස්කන්ධය නියතව තබා උෂ්ණත්වය වැඩි කළොත් තව තවත් සීනි දිය කළ හැක. තව තවත් සීනි තේ එකට අල්ලයි.

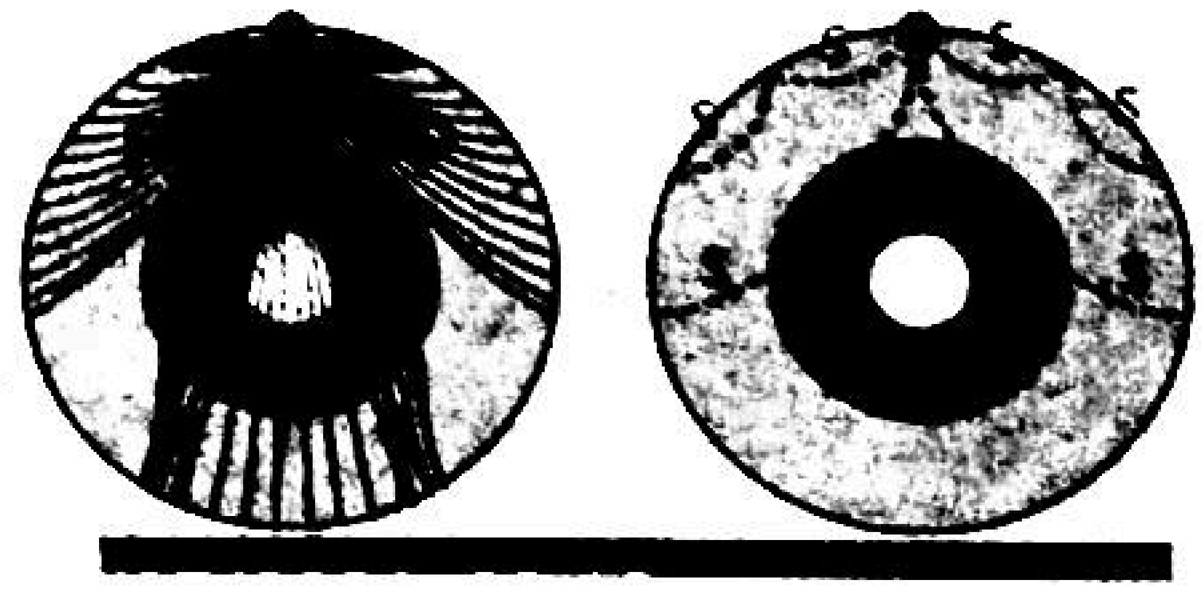
(24) මෙවන් ප්‍රශ්නත් ඕනෑ තරම් ඔබ කර ඇතිවාට සැක නැත. 2021 -31 මෙයමය. සමානුපාත ක්‍රමයෙන් ගැටලුව විසඳන්න ප්‍රථමයෙන් $E \propto 120$. කෝෂය හරහා 4 Ω ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කළ පසු මැනෙන විභව බැස්ම වන්නේ $\frac{E\times4}{r+4}$ ය. එමනිසා $\frac{E\times4}{r+4} \propto 60$. E වෙනුවට 120 ආදේශ කරන්න. උත්තරය අතේය.

$$\frac{120\times4}{r+4} = 60 \Rightarrow r+4 = 8 \Rightarrow r = 4$$



(25) අන්වායාම තරංග ඝන, ද්‍රව සහ වායු තුළින් ගමන් කළ හැකි මුත් තීර්යක් තරංග ද්‍රව සහ වායු තුළින් ගමන් කළ නොහැක. තුළින් යන වචනය ඉතා වැදගත්ය. තීර්යක් තරංගයක් ප්‍රචාරණය වීමට නම් ඒ මාධ්‍යයේ අණුවල තදින් බැඳුණු බන්ධන තිබිය යුතුය. අන්වායාම තරංගයක් ගමන් කරන විට අණු එහෙට මෙහෙට තල්ලු වෙනවා හැර තරංගය ගමන් කරන දිශාවට ලම්බක චලිතයක් ඇති නොවේ. නමුත් තීර්යක් තරංගයක් ගමන් කරන විට අණු යම් තරමකට තරංගය ගමන් කරන දිශාවට ලම්බක චලිතයක් ඇතිකළ යුතුය. මෙසේ වීමට නම් අණු අතරෙ තද බැඳීම් තිබිය යුතුය. එක විට ඉහළ පහළ යන්නට අත්වැල් බැඳගෙන සිටිය යුතුය. එහාට මෙහාට පැද්දෙන්න අත්වැල් බැඳගෙන සිටීම අත්‍යවශ්‍ය නැත. ද්‍රව මතුපිට තීර්යක් තරංග ප්‍රචාරණය වන බව





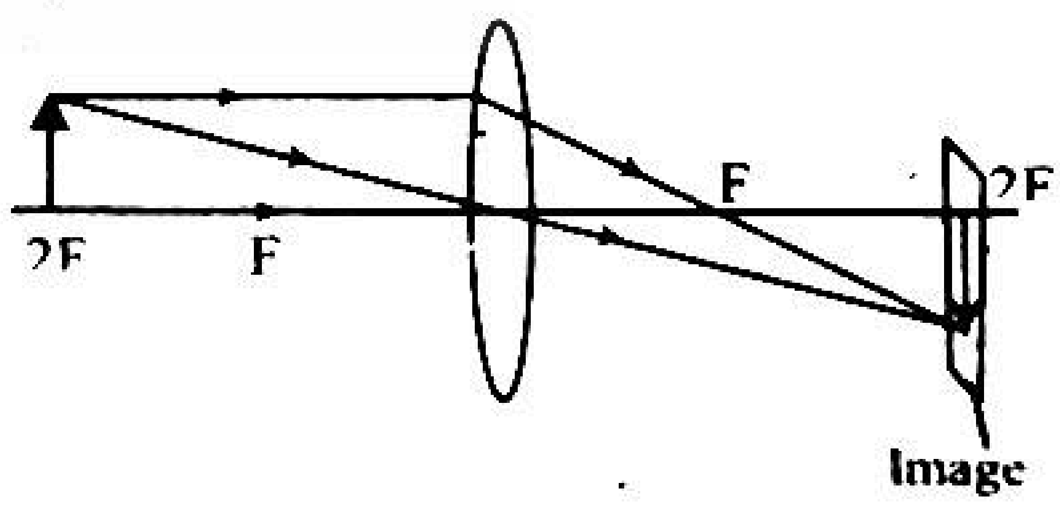
අපි අත්දැකීමෙන් දනිමු. ඒ සඳහා අණු අතර ඇති පෘෂ්ඨික ආතති බල උදව් කරයි. එමනිසා (1) වැරදිය. අන්වායාම තරංග ඝන මෙන්ම ද්‍රව හා වායු තුළින් ද ප්‍රචාරණය කළ හැක. එම නිසා (2) ත් වැරදිය. අන්වායාම තරංග රික්තයක් තුළින් ප්‍රචාරණය කළ නොහැකි බව අපි දනිමු. ධ්වනි තරංග රික්තයක් තුළ ප්‍රචාරණය නොවේ. එමනිසා (3) ත් වැරදිය. සත්‍ය ප්‍රකාශය වන්නේ (4) ය. අන්වායාම තරංග ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කළත් පදාර්ථ සම්ප්‍රේෂණය කරන්නේ නැත. අන්වායාම තරංගයක් ගමන් ගන්නා විට මාධ්‍යයේ ඇති අණු සරල අනුවර්තී චලිතයේ යෙදෙනවා හැර එක තැනක ඇති අණුවක් තවත් ඇතට නොයයි. උදාහරණයක් වශයෙන් කවුරුහරි කතා කරන විට ඔහු ලඟ ඇති වායු අණු ඔබගේ කණට පැමිණෙන්නේ නැත. ඔබගේ කන් බෙරයට වදින්නේ ඔබ ලඟ ඇති වායු අණුය. මෙම කරුණු පිළිබඳව සවිස්තරාත්මක විස්තරයක් 2015 ප්‍රශ්න පත්‍රයේ භූ කම්පන පිළිබඳව දී ඇති ඡේදයේ සඳහන්වේ. භූ කම්පනයකදී හටගන්නා P තරංග අන්වායාම වේ. S තරංග තීර්යක් වේ. S තරංග පොළොව තුළින් පොළොව හරහා ගමන් නොකරයි. එයින් ඔප්පු වන්නේ පොළොව මධ්‍යයේ ඇත්තේ ද්‍රව (ලාවා) බවයි.

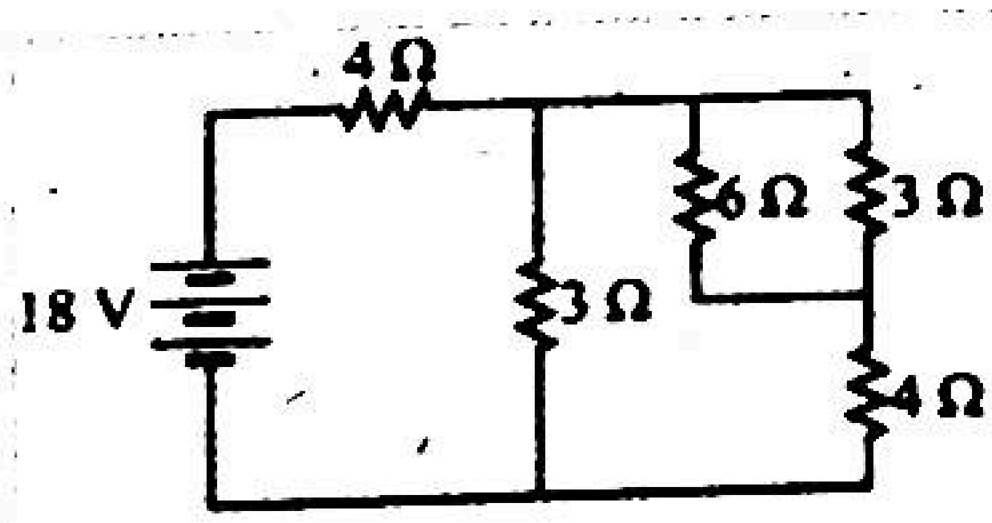
(26) මෙය 2024 – 44 වන ප්‍රශ්නයේ ප්‍රකාශනයක් ලෙස අසා ඇත.
$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow \frac{1}{2}mv^2 = K = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r} V = -\frac{GMm}{r}; E = K + V \Rightarrow E = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$; මෙයට අනුව නිවැරදි වරණය (1) ය. මෙහිදී r මැනෙන්නේ පෘථිවියේ කේන්ද්‍රයේ සිටය. ප්‍රශ්නයේ H දී ඇත්තේ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිටය. එමනිසා පෘථිවියේ අරය R නම් $E = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{R+H}$ මෙලෙස ලිවිය හැක. $H = 0$ වුවත් E වලට අගයක් පවතී. සූත්‍ර ව්‍යුත්පන්න නොකළත් E ඍණ අගයක් ගත යුතු බවත් H වැඩිවන විට E හි අගය ක්‍රමයෙන් වැඩි විය (ඍණව අඩුවේ) යුතු බවත් දැන සිටීම මගින් නිවැරදි විචලනය ඉතා පහසුවෙන්ම ලබාගත හැකිය. E ඍණ අගයක් ගතයුතු නිසා (4) හා (5) වරණ ඉවත් වෙයි. විචලනය සරල රේඛාවක් නොවන නිසා (2) ඉවත්වේ.

චාලක ශක්තිය කිසිවිටක ඍණ විය නොහැකිය. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ආකර්ෂණ බලයක් නිසා ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය ඍණ වේ. මුළු ශක්තිය ඍණ වීමෙන් අදහස් වන්නේ චන්ද්‍රිකාව පෘථිවියට බැඳී ඇති බවයි. එය ඉවත් කිරීමට නම් බාහිරින් ශක්තියක් යෙදිය යුතුය. මුළු ශක්තිය ඍණ වීමේ ප්‍රශ්නයක් නැත. ඇත්තටම අපගේ පෘථිවියේද මුළු යාන්ත්‍රික ශක්තිය ඍණ වේ. ඒ කියන්නේ සූර්යයා සහ පෘථිවිය ආදරයෙන් බැඳී ඇති බවයි. වෙන් කරන්නට අවශ්‍ය නම් බාහිරින් කාර්යයක් කළ යුතුය. පරමාණුවක ඉලෙක්ට්‍රෝනත් මේ වගේය.

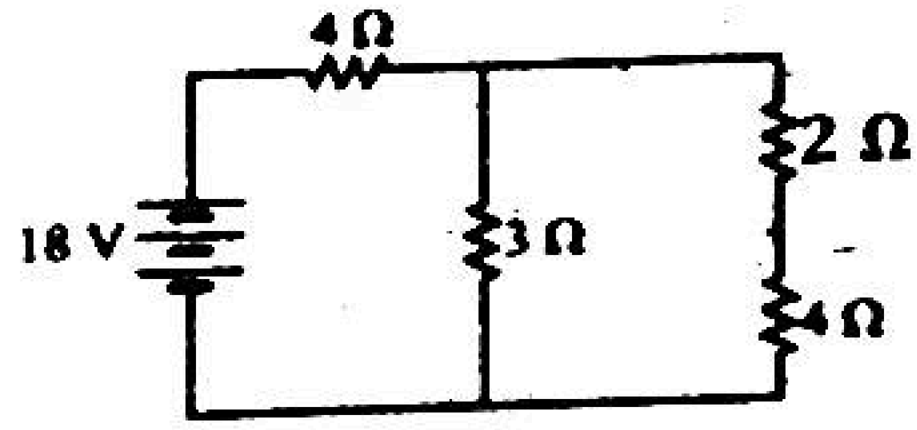
(27) සාමාන්‍ය දැනීමය. තැටිය ගැලවී ජලයට වැටුණු පසු h_1 අඩු විය යුතු බව නිර්ණය කිරීම common sense ය. h_1 උස ඇත්තේ තැටියෙ බරත් එක්කමනෙ. තැටිය වැටුණු පසු පාවෙන්නේ ලී කුට්ටිය පමණි. එමනිසා ලී කුට්ටිය ගිලෙන උස අඩු විය යුතුය. තැටිය කොහොමටත් ඇත්තේ ජලය තුළය. එමනිසා තැටිය ජලය තුළට වැටුණා කියා එමගින් විස්ථාපනය වන ජල පරිමාවේ වෙනසක් ඇති නොවේ. දැන් h_1 අඩු වෙන නිසා ලී කුට්ටිය මඳක් ඉහළට ඉස්සේ. ඒ ඉස්සුනු ඉඩ ගන්නට භාජනයේ ජලය පැමිණිය යුතුය. එවිට h_2 ද අඩුවේ. ලී කුට්ටිය ඉවතට ගත්තා යැයි සිතන්න. එතකොට h_2 කොහොමටවත් අඩුවෙනවා නේද?

(28) ප්‍රධාන අක්ෂය මත වස්තුවක් තැබූ විට කාචය මගින් වස්තුවේ ප්‍රමාණයට සමාන ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි නම් වස්තුව තබා ඇත්තේ $2f$ දුරකිනි. මෙය තේරුම් ගත්තා නම් උත්තරය සැණෙකින් ලබා ගත හැකිය. ඊළඟට උත්තල කාචය වෙනත් කාචයකින් ප්‍රතිස්ථාපනය කළොත් සෑදෙන ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු වේනම් එම කාචයට සාපේක්ෂව වස්තුව ඇත්තේ නාභිය හා ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය අතරය. එම නිසා දෙවන කාචයේ නාභිය දුර සෙන්ටිමීටර් 20 cm ($2f$) ට වඩා වැඩි විය යුතුය. හරිම සරලය. උත්තල කාචයකින් වස්තුවක සාදන ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු නම් එය අනිවාර්යයෙන්ම නාභිය සහ ප්‍රකාශ කේන්ද්‍රය අතරින් තැබිය යුතුය. අනෙක් සෑම අවස්ථාවකදීම ප්‍රතිබිම්බය යටිකුරු වේ.

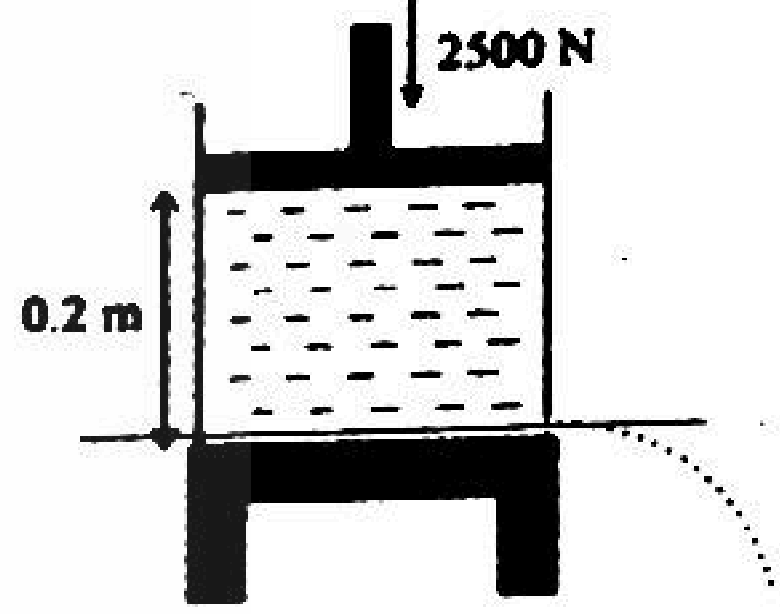




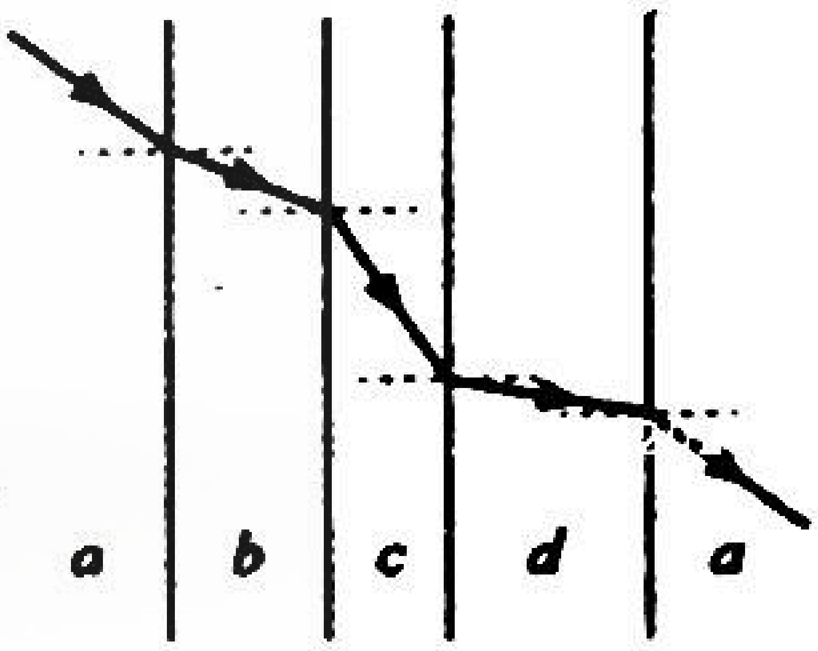
(29) ප්‍රතිරෝධ ශාඛා හරහා ගලන ධාරා සෙවීමට උත්සාහ නොකොට විභව බෙදීමෙන් උත්තරය ලබා ගන්න උත්සාහ කරන්න. 6 Ω සහ 3 Ω සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධ දෙකේ සමක ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වේ. මෙය මනෝමයෙන් ලබා ගන්න බැරිද? නැතිනම් $\frac{6\times3}{6+3}$. එවිට පරිපථය දිස්වන්නේ මෙලෙසය. දැන් 4 Ω සහ 2 Ω ශ්‍රේණිගත නිසා ඒවා එකට එකතු කළවිට සමක ප්‍රතිරෝධය 6 Ω වේ. නැවත ආයෙ 3 Ω සහ 6 Ω සමාන්තරගත සමකයේ සමක ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වේ. දැන් මෙම 2 Ω හරහා වෝල්ටීයතාව වන්නේ $\frac{18\times2}{4+2}=6$. නැතිනම් 18 V එකට දෙක අනුපාතයට බෙදන්න. $\frac{18\times1}{2+1}$. මුල් පරිපථයේ ඇති 6 Ω සහ 3 Ω සමාන්තරගත නිසා 6 Ω හරහා විභව බැස්ම වන්නේ ඒවායේ සමක ප්‍රතිරෝධය වන 2 Ω හරහා ඇති විභව අන්තරයමය. 6 Ω සමක ප්‍රතිරෝධය හරහා විභව බැස්ම 6 V නම් 2 Ω හරහා කොපමණද? දැන් ආයෙත් 6 V එකට දෙක අනුපාතයට බෙදන්න. $\frac{6\times1}{2+1}=2$. නැත්නම් $\frac{6\times2}{4+2}=2$. එවිට උත්තරය නිකම්ම ලැබේ.



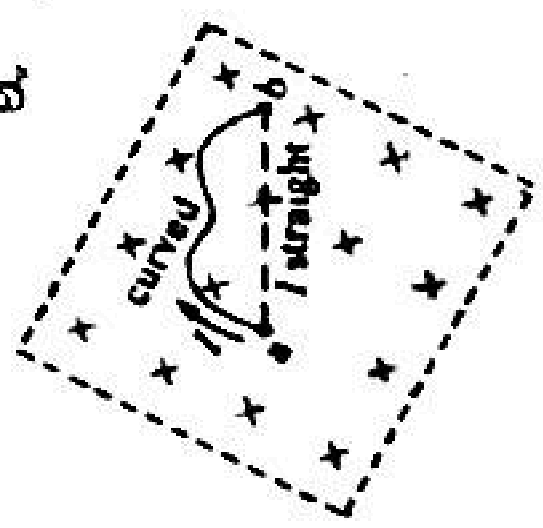
(30) මෙවැනිම ප්‍රශ්නයක් 2024 – 38 ලෙස දී ඇත. වෙනසකට ඇත්තේ වායුගෝලීය පීඩනයට අමතරව ටැංකිය ඇති ජලයට පිස්ටනයක් මගින් අමතර පීඩනයක් ලබාදීමය. ජල මතුපිට සිට සිදුර කරා දිවෙන ප්‍රවාහ රේඛාවක් භාවිත කර ගනිමින් බර්නූලි සමීකරණය යොදන්න. ජලය ඉවත් වන විට එහි සිදුර ළඟ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනය වේ. පිස්ටනයට ඉහළිනුත් වායුගෝලීය පීඩනය ඇත. එමනිසා වායුගෝලීය පීඩනය සමීකරණයට ඇදා ගැනීමට අවශ්‍ය නැත. ලිව්වත් දෙපසින් එය කැපී යයි. ජලය මත යොදන බලය 2500 N. පිස්ටනයේ වර්ගඵලය 1 m^2. එමනිසා එම බලයෙන් ඇති කරන්නා වූ පීඩනය ඉතා පහසුවෙන් ගණනය කළ හැකිය. 2500 බෙදීම 1, 2500 ම වේ. දැන් බර්නූලි සමීකරණය යොදන්න. $2500 + 0.2\times10^3\times10 = \frac{1}{2}\times10^3\times v^2$ විශාල හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත ටැංකියක් දී ඇත්තේ ජල මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ප්‍රවේගය නොසලකා හැරීම සඳහාය. මෙවැනි ගැටලු සෑම එකකම පාහේ මේ නොසලකා හැරීම කරනවාය. විභව ශක්තියේ ශුන්‍ය සීමාව ලෙස සලකන්නේ සිදුර හරහා යන තිරස් රේඛාවයි. කටුවැඩ කොලේම මෙය සුළු කළ හැක. $0.2\times10^3\times10=2000$; $2500+2000=4500$; $4500\times2=9000$. 9000 දැක්ක හැටියෙම උත්තරය 3 බව වටහා ගත යුතුය. 9 දීල ඇත්තේ ලස්සනට වර්ගමූලය ගන්නය. $v^2=9; v=3$.



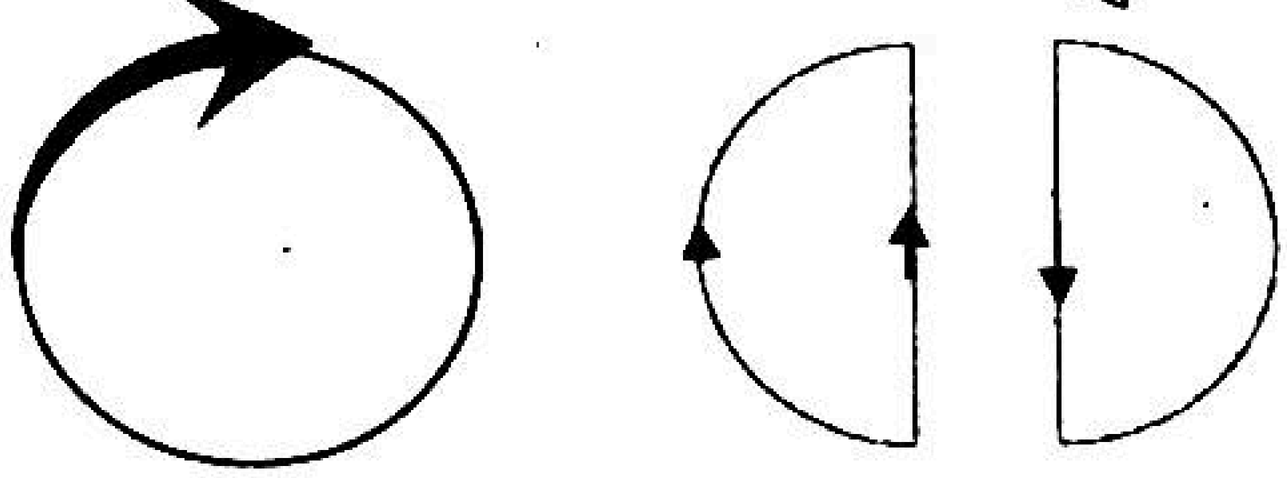
(31) හරියට සිතුවොත් ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. කිරණයේ හැරීම් අධ්‍යයනය කරන්න. කිරණය අභිලම්බය වෙතට වඩාත්ම නැඹුරු වන්නේ නැත්නම් අභිලම්බය සහ කිරණය අතර කෝණය ඉතාම කුඩා වන්නේ d මාධ්‍යයේය. එමනිසා d මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය වැඩිම විය යුතුය. ඒ අනුවම කිරණය අභිලම්බයෙන් පිටතට වැඩියෙන්ම හැරෙන්නේ නැත්නම් අභිලම්බය සහ කිරණය අතර කෝණය වැඩිම අගයක් පෙන්වන්නේ c මාධ්‍යයේය. එමනිසා c මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය අඩුම විය යුතුය. ඒ අනුව බලන කල ඉතිරි වන්නේ (1) වරණය හා (2) වරණය පමණි. අනිත් වරණ තුනම ලොප් වෙයි. ඊළඟට බැලූ බැල්මටම b මාධ්‍යයේ වර්තනාංකය a මාධ්‍යයේ වර්තනාංකයට වඩා වැඩි බව පෙනේ. ඒ කිරණය a සිට b දක්වා යැමේදී අභිලම්බය වෙතට හැරීමයි. එමනිසා නිවැරදි වන්නේ (1) වරණයය. $n_d > n_b > n_a > n_c$



(32) ධාරාවක් රැගෙන යන සන්නායක පුඩුවක තලයට ලම්බකව ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇත්නම් පුඩුවේ හැඩය කුමක් වුවත් එය මත ක්‍රියාකරන චුම්බක බලය පුඩුවේ කෙරවලවල් සෘජු කම්බියකින් යා කලොත් එය මත ක්‍රියා කරන චුම්බක බලයට සමානය. මෙම කරුණ කීප අවස්ථාවකදී පරීක්ෂා කොට ඇත.

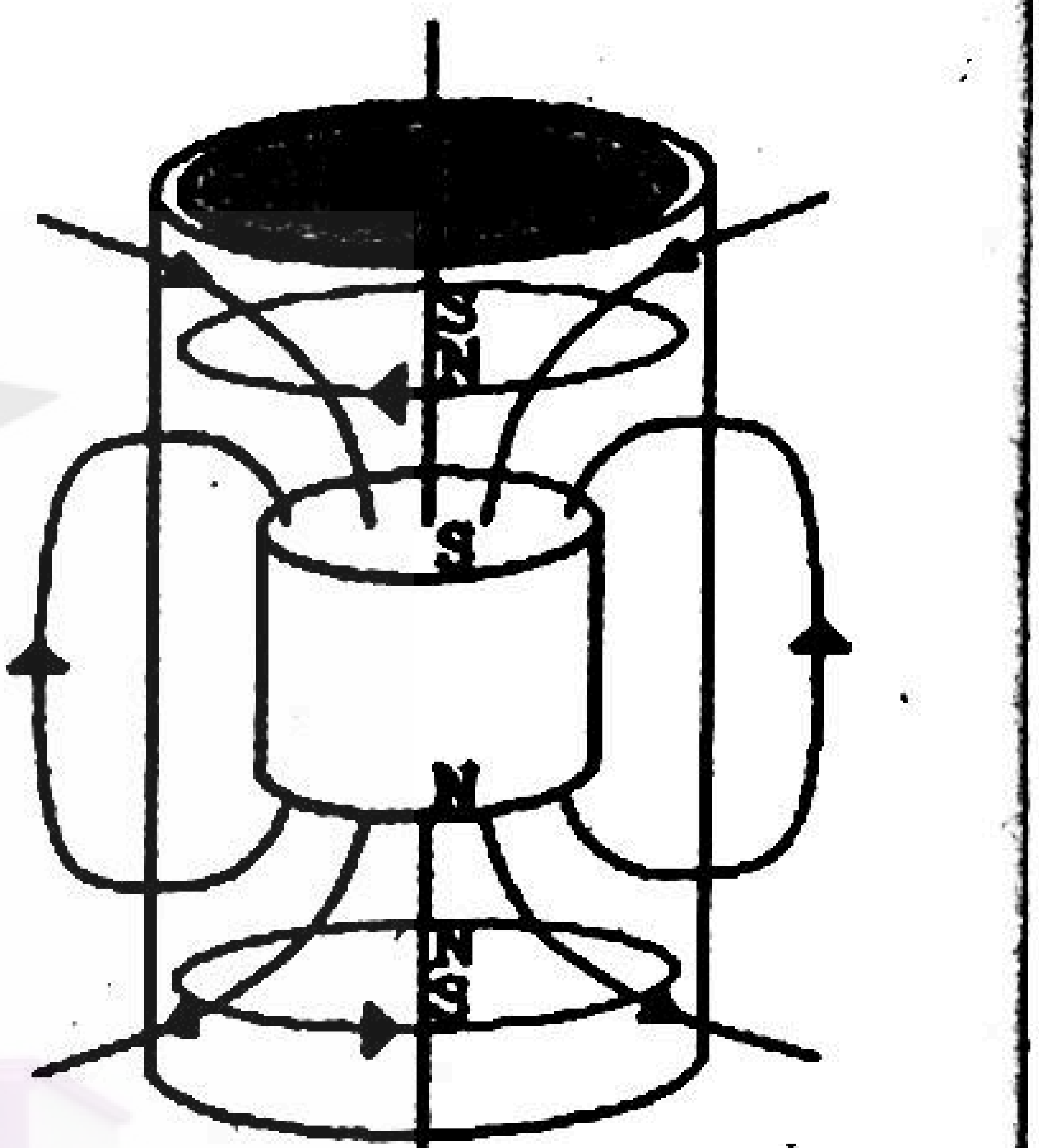


ඒ අනුව වෘත්තාකාර පුඩුවේ එක් තැනකින් පටන් ගෙන රවුමක් ගසා නැවත එතැනට පැමිණි විට තැන් දෙක යා කරන සරල රේඛා කොටසක් නැත. එමනිසා වෘත්තාකාර පුඩුව මත ක්‍රියාකරන සඵල චුම්භක බලය ශුන්‍ය වේ. ඇත්තටම පුඩුව

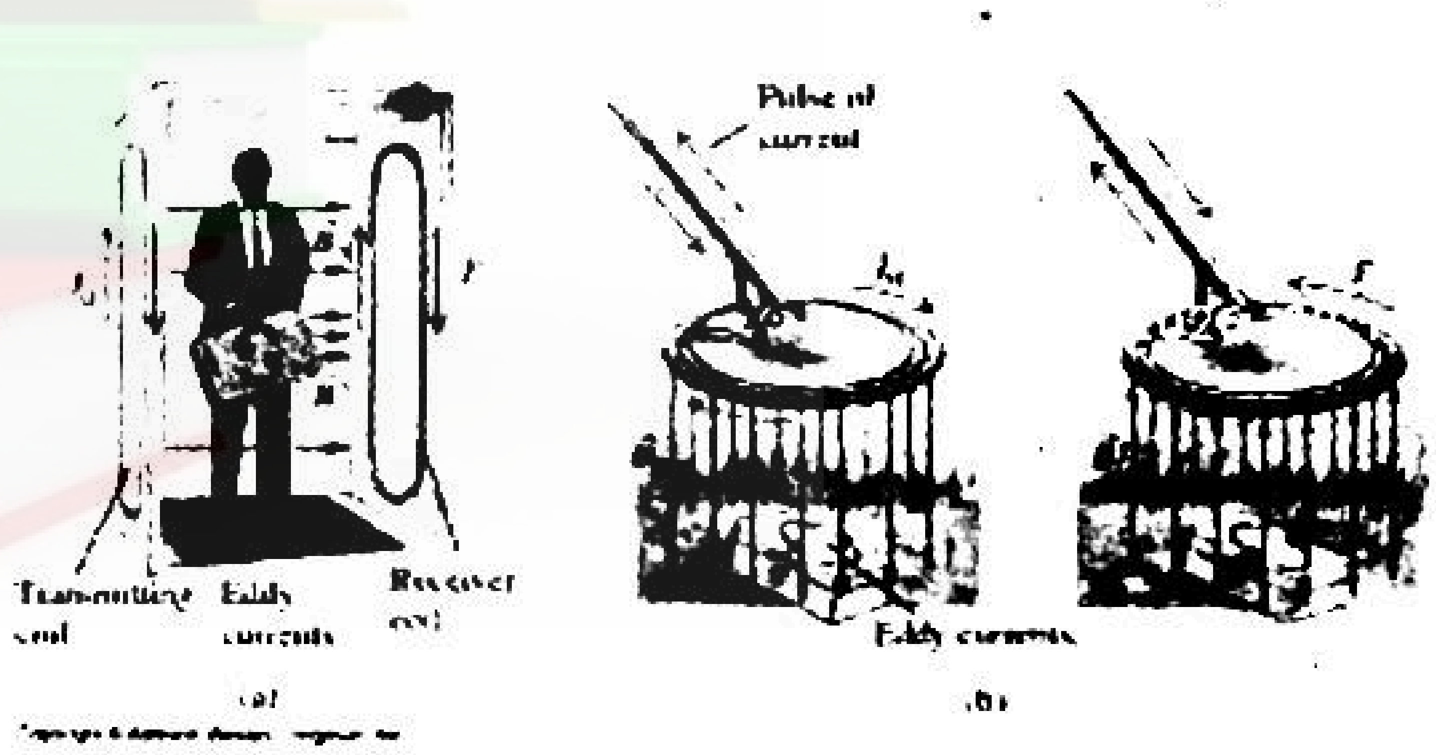


වෘත්තාකාර විය යුතු ද නැත. ඕනෑම හැඩයක පුඩුවක් පටන්ගෙන නැවත එතැනට ආපසු පැමිණේ නම් පුඩුව මත ක්‍රියා කරන සඵල චුම්භක බලය ශූන්‍ය වේ. මෙය තව විදිහකට සිතිය හැකිය. පුඩුව සමාන කොටස් දෙකකට කැඩුවොත් රූපවල පෙන්වා ඇති පරිදි වම් කොටසේ සහ දකුණු කොටසේ ගලන ධාරාවේ දිශාව සැලකූ විට සමක සරල රේඛා කොටස් වල ධාරා ගලන්නේ ප්‍රතිවිරුද්ධ පැත්තට බව පෙනේ. ඒ අනුව බැලුවත් සරල රේඛා කොටස් වල ක්‍රියාකරන ILB බලයන් සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ.

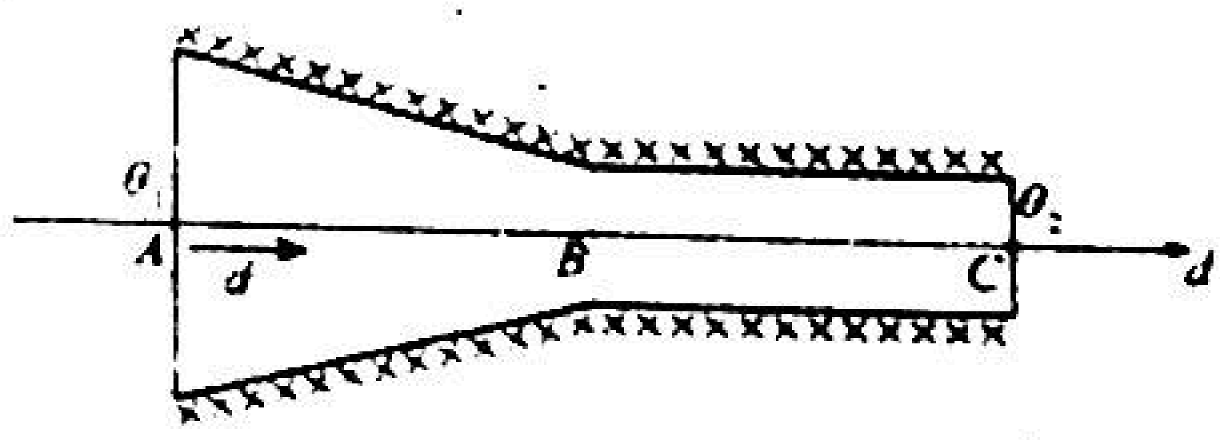
(33) බැලූ බැල්මට මෙය උභතෝකෝටික ප්‍රශ්නයක් ලෙස පෙනෙන්නට පුළුවන. යම් වස්තුවක් නිදහසේ පහළට වැටෙන විට පළමු තත්පරයේදී ගමන් කරන දුර වන්නේ $h = \frac{1}{2} \times 10 \times 1^2 = 5\ \text{m}$ ය. මෙහිදී වැටෙන්නේ ඇලුමිනියම් නළයක් හරහා කෙටි චුම්බකයකි. ඇලුමිනියම් චුම්බකයට ආකර්ෂණය නොවේ. යකඩ මෙන් ඇලුමිනියම් චුම්බකිත කළ නොහැක. එමනිසා දණ්ඩ චුම්බකය ඇලුමිනියම් නළය තුළ පහළට වැටෙන විට චුම්බකය නළයේ ඇලීමක් සිදු නොවේ. නමුත් නළයේ බිත්ති වටා සුළි ධාරා ඇතිවේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි චුම්බකයේ N ධ්‍රැවය පහළට වැටෙන විට චුම්බකයට පහළින් නළයේ බිත්ති වටා සුළි ධාරා ප්‍රේරණය වන්නේ එම ධාරාවලින් හට ගන්නා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ඉහළ කෙළවර උත්තර ධ්‍රැවයක් ඇතිවෙන ආකාරයටය. එනම් චුම්බකයේ ගමන අඩාල කරන්නට සුළි ධාරාවලින් ඇතිකරන චුම්භක ක්ෂේත්‍රය බලපායි. එලෙසම චුම්බකයේ ඉහළ කෙලවරට උඩින් නළයේ බිත්ති හරහා සුළි ධාරා ප්‍රේරණය වන්නේ එමගින් හටගන්නා චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ පහළ කෙළවර උත්තර ධ්‍රැවයක් වන ආකාරයටය. එනම් වැටෙන චුම්බකය වැටෙන්න නොදී අල්ලගන්න බලයි. මේ ලෙන්ස් නියමයයි එමනිසා මෙම චුම්බකය තත්පරයක් තුළදී ගමන් කරන දුර 5 m ට වඩා අඩු විය යුතුය. 5 m ට අඩුවෙන් ඇති එකම උත්තරය වන්නේ 1 m ය. මෙම ගණන ඔබට සෑදිය නොහැකිය. සෑදීම සංකීර්ණය. එමනිසා ප්‍රශ්නෙ හොඳින් කියෙව්වොත් එහි අසා ඇත්තේ පහත වැටෙන දුර විය හැක්කේ යනුවෙනි. එමනිසා ඔබ තෝරා ගත යුත්තේ මීටර් පහට අඩු ඇති එකම උත්තරය වන මීටර් එකය. චුම්භකයක් ඇලුමිනියම් පීල්ලක් මත නිදහස් කළ විට ඉතා සෙමින් පහළට වැටෙන අයුරු පෙන්වන ලස්සන වීඩියෝ එකක් https://youtu.be/H310MWSWxF0?t=300 මගින් බලා ගත හැක.



සුළි ධාරා වල මෙම තිරිංග ක්‍රියාව (braking action) විද්‍යුත් චුම්භක තිරිංග ක්‍රියාව ලෙසද හැඳින්වේ, එය භෞතික ස්පර්ශයකින් තොරව චලනය වන සන්නායකයක් (ලෝහ) මන්දගාමී කිරීමට හෝ නැවැත්වීමට චුම්භක ක්ෂේත්‍ර භාවිතා කරන තාක්ෂණයකි. මෙම තාක්ෂණය ස්පර්ශ රහිත සහ නඩත්තු වලින් නිදහස් බැවින්, සුළි ධාරා තිරිංග ප්‍රවාහනය, කාර්මික යන්ත්‍රෝපකරණ සහ විනෝදාත්මක උපකරණවල බහුලව භාවිතා වේ. සුළි ධාරාවල තිරිංග ක්‍රියාවෙහි ප්‍රධාන යෙදුම් අතරට අධිවේගී දුම්රිය (high speed trains), රෝලර් කෝස්ටර් (roller coasters), බල මෙවලම් (power tools) ආදිය ඇත. ප්‍රත්‍යාවර්ත චුම්භක ක්ෂේත්‍ර මගින් ප්‍රේරණය වන සුළි ධාරා, ද්විතියික චුම්භක ක්ෂේත්‍ර නිර්මාණය කිරීමෙන් ලෝහ වස්තූන් හඳුනා ගැනීමට, ස්ථානගත කිරීමට සහ විශ්ලේෂණය කිරීමට භාවිතා කරයි. ගුවන් තොටුපළවල ආරක්ෂක ස්කෑන් කිරීම සහ බෝම්බවල ලෝහ සංරචක හඳුනා ගැනීම් පොදු යෙදුම් අතර වේ. ප්‍රේරක උඳුන්වල (Induction cookers) රත්වීම සිදුවන්නේ ද සුළි ධාරා නිෂ්පාදනය කිරීම මගිනි.

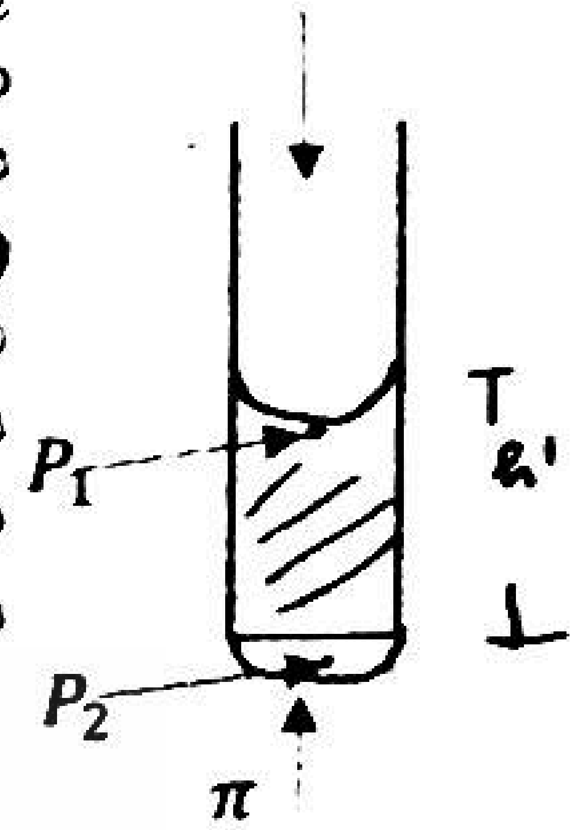


(34) 2020 – 27 බලන්න. මෙම ප්‍රශ්නය එහිම කොටයක් නොවේද? සරලය. AB කොටසේදී දණ්ඩේ වර්ගඵලය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. එවිට $\frac{Q}{t} = kA\frac{\Delta\theta}{\Delta d} \Rightarrow \frac{\Delta\theta}{\Delta d} \propto \frac{1}{A}$ නිසා $\frac{\Delta\theta}{\Delta d}$ ක්‍රමයෙන් වැඩිවිය යුතුය. එබැවින් θ - d ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ක්‍රමයෙන් වැඩිවිය යුතුය. එනම් විචලනයේ හැඩය විය යුත්තේ මේ ආකාරයේය.



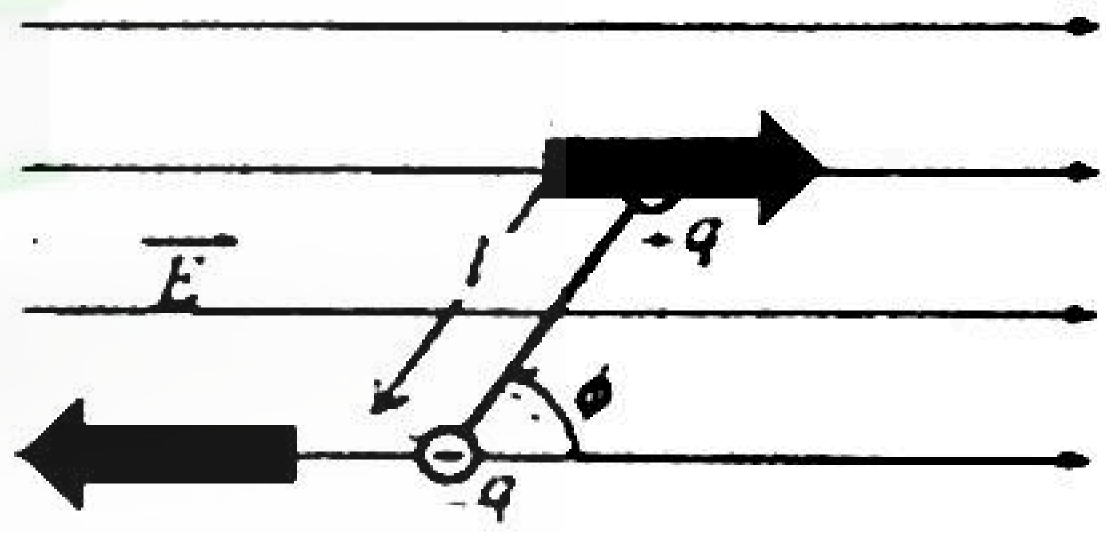
BC කොටසේදී දක්වේ ප්‍රස්තාරය නියතය. එමනිසා උෂ්ණත්ව අනුක්‍රමණය නියත විය යුතුය. එනම් සරල රේඛාවක් විය යුතුය. A නියත නම් $\frac{\Delta\theta}{\Delta d}$ නියතයකි. ඉතින් මෙම කරුණු දෙක තෘප්ත කරන්නේ (3) ප්‍රස්තාරයේ නොවේද?

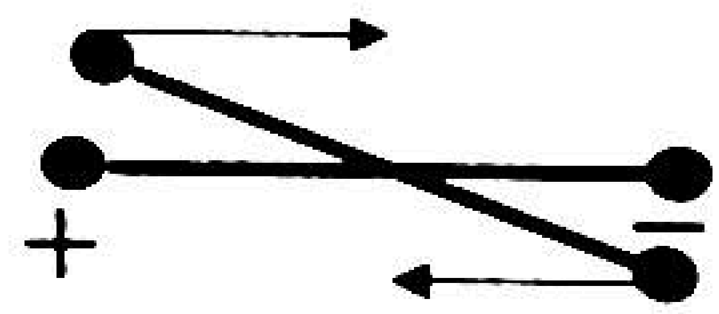
(35) මෙය tricky ප්‍රශ්නයකි. කෙලින්ම උත්තරය ලබා ගැනීමට නොහැක. තර්කානුකූල ලෙස විසඳිය යුතුය. දෙකෙළවර නිදහස්ව ඇති කේශික නලයක් සිරස්ව තබා ඇති විට එය තුළ පැවතිය හැකි උපරිම ජල කඳේ උස කොපමණද? පළමුවෙන් මෙය විසඳමු. නලයේ කෙළවර දෙකම විවෘතව පවතින නිසා. ඉහළ සහ පහළ යන දෙකෙහිම ජල මාවකයන් සෑදෙයි. එමගින් පෘෂ්ඨික ආතතිය කෙළවර දෙකෙහිම ක්‍රියා කිරීමට ඉඩ සලසයි. ඉහළ මාවකය සම්පූර්ණයෙන්ම අවතල වූ විට සහ පහළ මාවකය සම්පූර්ණයෙන්ම උත්තල වූ විට උපරිම දිග ලබා ගත හැකි අතර (උපරිම පීඩන වෙනස) මාවක දෙකම නලයේ අරයට සමාන වක්‍රතා අරයක් ලබාගත යුතුය. මාවකවල වක්‍රතාව මීට වඩා අඩුවුනොත් එනම් වක්‍රතා අරයක් වැඩිවුවහොත් මාවකයක් හරහා පීඩන වෙනස අඩුවේ. රූපය බලන්න. මාවක අතර පීඩන අන්තර සහ ජල කඳේ උසෙන් ඇතිවන පීඩන වෙනස සැලකූ විට කේශික නලය තුළ පැවතිය හැකි උපරිම ජල කඳේ උස h' මෙලෙස ලැබේ. $\pi - P_1 = \frac{2T}{r}$; $P_2 = P_1 + h'\rho g$;

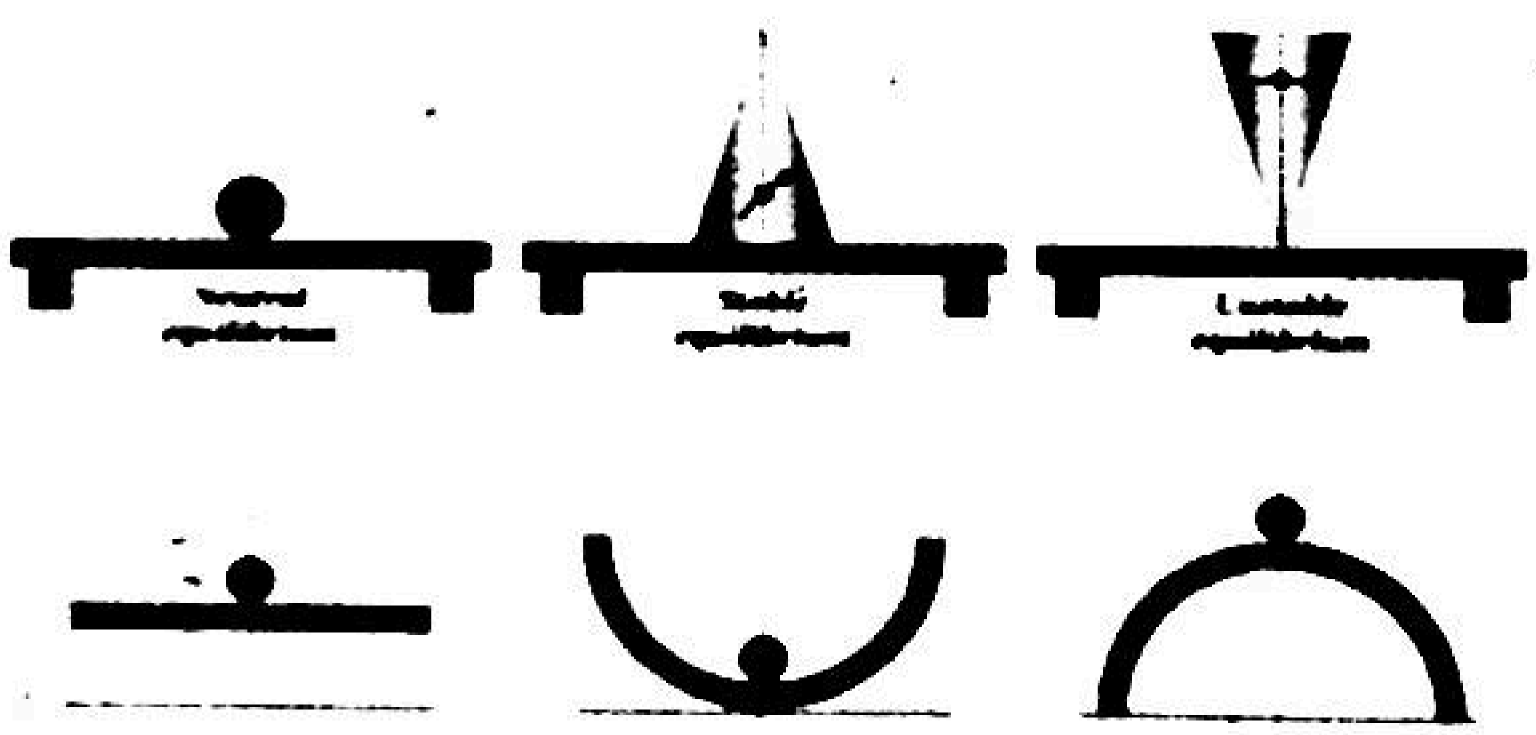


$P_2 - \pi = \frac{2T}{r} \Rightarrow h' = \frac{4T}{r\rho g}$. මෙයින් පෙනී යන්නේ නලය ජලය තුළ ගිල්වූ විට ලැබෙන කේශික උද්ගමනය h මෙන් h' දෙගුණයක් බවයි. කේශික උද්ගමනය h, සමාන වන්නේ $h = \frac{2T}{r\rho g}$ ටය. එබැවින් නලයේ l දිග $l \geq h$ වුවහොත් නලය ජලයෙන් ඉවතට ගෙන නිදහස්ව හතයේ සිරස්ව තැබුවහොත් ජල කඳේ දිග $2h$ වේ. එයට හේතුව වන්නේ $2h$ දිග ජල කඳක් රඳවා ගැනීමට නලය සමත්වීම නිසාය. නමුත් $l < h$ වූ විට මෙය කිරීමට බැරිය. $2h$ දිගක් රඳවා ගැනීමට නලයේ දිග මදිය. එමනිසා ජල කඳේ උස $h + l$ වලින් නතර වෙයි. එවිට පහළ ජල මාවකයේ අරය නලයේ අරයට වඩා වැඩි අගයක් ගනී. එනම් ජල මාවකයේ වක්‍රතාව අඩුවේ. වැඩි අරයක් ඇති විට පීඩන අන්තරය අඩුවෙන නිසා නලය තුළ අඩු ජල කඳක් රඳවා ගනිමින් ජල කඳට සමතුලිතව පැවතිය හැකිය. මෙම තර්කයෙන් ගම්‍ය වන්නේ නලයේ ඉතිරි වී ඇති ජල කඳේ උස ගණනයකින් ලබාගත නොහැකි බවයි. එසේ වීමට හේතුව වන්නේ මෙම අවස්ථාවේදී පහළ ජල මාවකයේ අරය අප නිවැරදිව නොදන්නා නිසාය. තර්ක කළ යුත්තේ උපරිම රඳවා ගත හැකි ජල කඳ සොයා එමගින් $2h$ උසක ජල කඳක් රඳවා ගැනීමට නලය සමත් නොවන නිසා නලයේ ඉතිරි වන්නේ කේශික උද්ගමනය වන h සහ ඉතිරි l එකතුව පමණක් බවය.

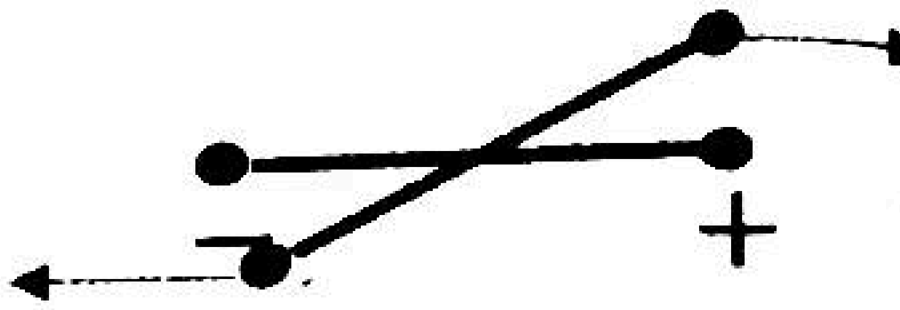
(36) (A) සහ (B) ප්‍රකාශ දෙකේ සත්‍ය අසත්‍ය භාවය සොයාගැනීම පහසුය. (A) ප්‍රකාශය සත්‍ය නොවන බව එක එල්ලේ පෙනේ. ධන ආරෝපණය මත qE බලයක් ක්ෂේත්‍ර දිශාව ද ඍණ ආරෝපණ මත qE බලයක් ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ද ක්‍රියා කරයි. එමනිසා ක්‍රියා කරන සඵල විද්‍යුත් බලය ශුන්‍ය වේ. නමුත් ද්විධ්‍රැවය මත ක්‍රියා කරන ව්‍යාවර්තය ශුන්‍ය නොවේ. එය ඉතා පැහැදිලිය. එමනිසා (B) ප්‍රකාශය සත්‍ය වේ. වැඩිදුර සිතිය යුත්තේ (C) ප්‍රකාශය පිළිබඳවය. $\phi = 180^0$ ට ආසන්න වූ විට ද්විධ්‍රැවය මත ක්‍රියා කරන බල රූපයේ පෙන්වා ඇත. එයින් පෙනී යන්නේ ද්විධ්‍රැවය මත ක්‍රියාකරන සඵල ව්‍යාවර්තය මගින් ද්විධ්‍රැවය කැරකී $\phi = 0^0$ අවස්ථාවට පැමිණීමට පෙර දරන බවයි. එනම් $\phi = 180^0$ වූ විට ද්විධ්‍රැවයට යාන්තමින් සමතුලිතව පැවතිය හැකි නමුත් ඉතා කුඩා චලනයක් දුන්නවිට ද්විධ්‍රැවය කැරකී $\phi = 0^0$ අවස්ථාවට පැමිණෙන බව පැහැදිලිව පෙනේ. එමනිසා $\phi = 180^0$ අවස්ථාවේ ද්විධ්‍රැවය ඇත්තේ අස්ථායි සමතුලිතතාවයේය. පොඩි හැල්ලීමක් නැවතත් ද්විධ්‍රැවය ස්ථායි සමතුලිතතාවයට පැමිණේ. $\phi = 0^0$ ට ආසන්න වන විට ද්විධ්‍රැවය මත ක්‍රියාකරන ව්‍යාවර්තය මගින් කොතෙක් හැරුවත් ද්විධ්‍රැවය කරකවා $\phi = 0^0$



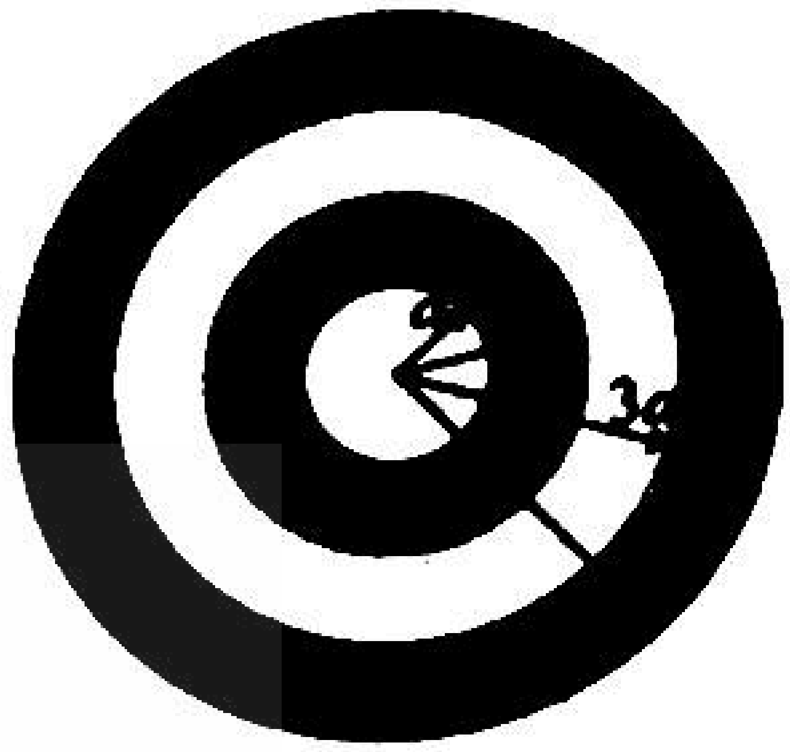




අවස්ථාවට පත් කිරීමටය. එමනිසා $\phi = 0^0$ අවස්ථාව ස්ථායි සමතුලිත අවස්ථාවකි. එවැනි අවස්ථාවකදී පද්ධතිය පොඩ්ඩක් හෙලෙව්වත් පැද්දී පැද්දී නැවතත් එම ස්ථානයටම පැමිණීමට යත්න දරයි. $\phi = 180^0$වූ විට පොඩි හෙළවීමකට පවා නැවත $\phi = 0^0$කරා පද්ධතිය පැමිණේ. එමනිසා (C) වගන්තිය සත්‍ය වේ. (B) සහ (C) වගන්ති සත්‍ය වේ.

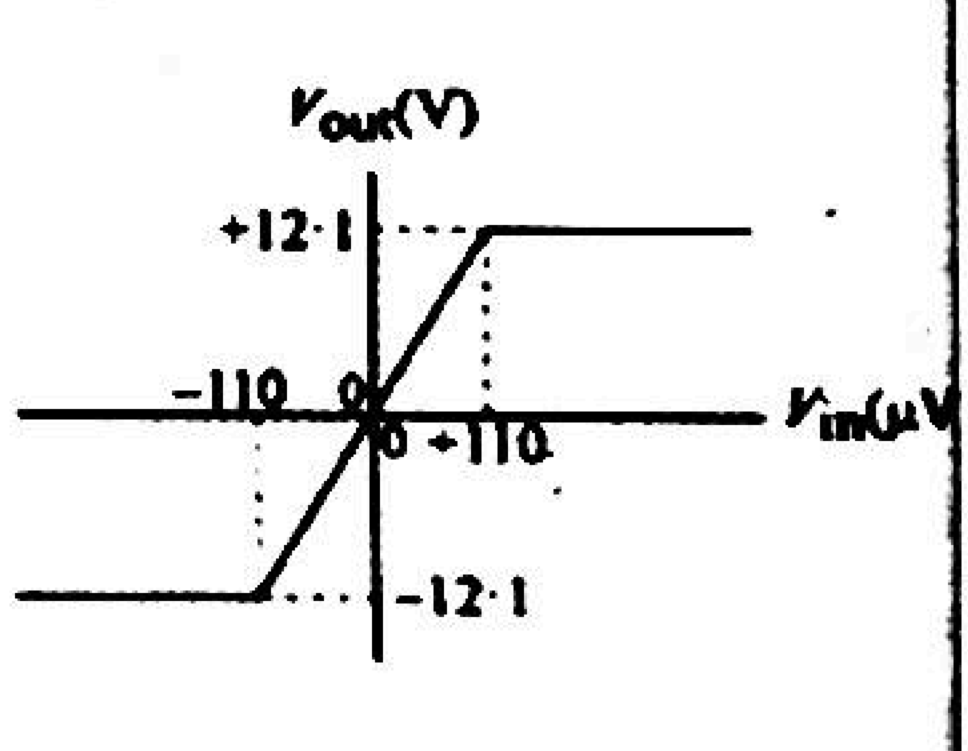


(37) මේ ආකාරයේ ප්‍රශ්න ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. 2019 - 29 බලන්න. සන්නායකයක සඵල ආරෝපණය පවතින්නේ පිටත පෘෂ්ඨයේ බව අපි දනිමු. තවද ස්ථිතික අවස්ථා යටතේ සන්නායක ද්‍රව්‍ය තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවක් පැවතිය නොහැකි නිසා 0 සිට $2a$ වන තෙක් $E = 0$ විය යුතුය. එයින් (4) වරණය ලොප් වෙයි. ඊළඟට $2a$ සිට $3a$ දක්වා $E \propto \frac{1}{r^2}$ට අනුව අඩු විය යුතුය. $3a$ වලදී එක පාරට E ශූන්‍ය විය නොහැක. ඒ අනුව (1) හා (5) වරණ ඉවත් වෙයි. ඉතිරිව ඇත්තේ (2) සහ (3) පමණි. ඒ දෙක අතරින් නිවැරදි වරණය සොයාගැනීම සඳහා $2a$ හා $4a$ වලදී Eවල සංඛ්‍යාත්මක අගයේ දළ වැටහීමක් ලබාගත යුතුය. $2a$ වලදී E සමානුපාත වන්නේ අභ්‍යන්තර කබොලේ ආරෝපණය බෙදීම $(2a)^2$ ටය. $4a$ වලදී E සමානුපාත වන්නේ අභ්‍යන්තර හා බාහිර කබොලේ ඇති ආරෝපණයන්ගේ එකතුව බෙදීම $(4a)^2$ ටය.ඒ අනුව කු වැඩ කළේ මෙලෙස ලිවිය හැක. $\frac{2Q}{4a^2}, \frac{6Q}{16a^2}$. මේ දෙකෙන් විශාල කොයි එකද? පළමු එක නොවේද? පළමු එක $\frac{1}{2}$ න දෙවෙනි එක $\frac{3}{8}$ යි. එබැවින් $2a$ වලදී E වල අගය $4a$ වලදී E වල අගයට වඩා වැඩිවිය යුතුය. ඒ අනුව නිවැරදි වන්නේ (3) වරණයය. ඇත්තටම අගයන් ගැන සෙවීමට අවශ්‍ය නැත.(2) හා(3) වරණ සැසඳූ විට කෙලින්ම (2) ඉවත් කළ හැකිය හරියටම ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය නැත. මෙවන් අවස්ථාවල දී ඉවත් කිරීමේ ක්‍රමය මගින් නිවැරදි උත්තරය කර පහසුවෙන් ළඟා විය හැක. $2a$ වලදී සහ $4a$ වලදී E සොයන විට සඵල ආරෝපණය මත පමණක්ම රඳා නොපවතින්න එහෙම බැලුවොත් $6q > 2q$. නමුත් දුරෙහි වර්ගයත් ප්‍රතිලෝම සමානුපාතයක් හැටියට තිබෙන බව අමතක කරන්න එපා.

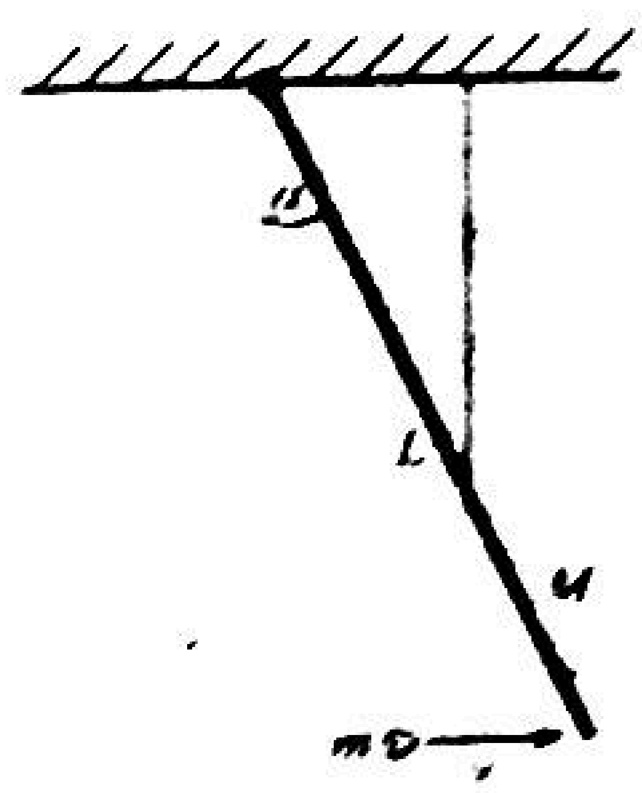


(38) ආන්ත වේගය සඳහා වන සූත්‍රයේ සමානුපාතයන් විතරක් සැලකුව නම් උත්තරය ඉතා පහසුවෙන් ලබාගත හැක අවස්ථා දෙකේදීම යොදා ගන්නේ එකම ගෝලය නිසා එහි අරය එකමය. එමනිසා ගෝලයේ අරය සමානුපාතය සම්බන්ධ කර ගැනීමේ අවශ්‍යතාවක් නැත. අවශ්‍ය වන්නේ අදාළ ඝනත්වයන් සහ දූස්ස්‍රාවිතා සංගුණක පමණි. ඒ අනු කටු වැඩ කොළයේ මෙලෙස ලිවිය හැක. පළමු අවස්ථාව සඳහා $v \propto \frac{(1200-1000)}{1}$ $[v \propto \frac{(\sigma-\rho)}{\eta}]$. දෙවන අවස්ථා සඳහා $v \propto \frac{(1200-800)}{2}$. මේ සමානුපාතයන් දෙකම එකම එකම අගයක් ගන්නා බව පෙනේ. පළමු එක $\frac{200}{1}$ යි. දෙවැන්න $\frac{400}{2}$ යි. දෙකම එක නොවේද? එමනිසා දෙවන අවස්ථාවේද ආන්ත ප්‍රවේගය 24 cm s^{-1}ම වේ.

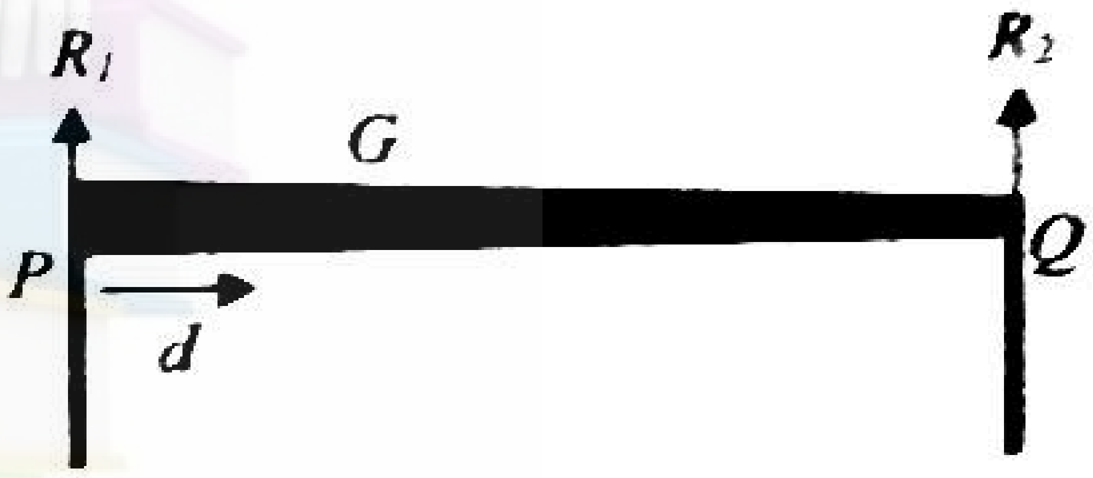
(39) දී ඇති විචලනයට අනුව $V_{in} = 110\,\mu V$ වන විට $V_{out} = 12.1$ V වේ. එමනිසා උපරිම වෝල්ටීයතා ලාභය වන්නේ $\frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{12.1}{110} \times 10^6 = 0.11 \times 10^6 = 110\,000$. V_{in} ඇත්තේ μV වලින් බව අමතක කරන්න එපා. එය නොදැක්කොත් උත්තරය වැරදී.



(40) මෙම ගැටලුව විසඳීම සඳහා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදිය නොහැකි බවත් එය භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම අමු අමුවේ උල්ලංඝනය කිරීමක් බවත් කිසියම් කෙනෙක් සමාජ මාධ්‍ය ජාලාවල පළකර තිබුණි. මේ සඳහා පුළුවන්නම් කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදෙන ආකාරය පප්පු කර පෙන්වන ලෙස ඔහු අභියෝග කොට තිබුණි. ගැටුමකදී කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමේදී අපි බාහිර ව්‍යාවර්ත නොසලකා හරිමු, මන්ද ගැටුම සිදුවන්නේ අතිශය කෙටි කාල පරතරයක් තුළය; $(\Delta t \rightarrow 0)$ එමගින් ගැටෙන වස්තූන් අතර ඇතිවන අභ්‍යන්තර බල (ආවේගීබල) හා සසඳන විට බාහිර බලවල (ගුරුත්වාකර්ෂණ හෝ ඝර්ෂණය වැනි) වලින් ලැබෙන ව්‍යාවර්ත නොසැලකිය හැකිය. න්‍යායාත්මකව පද්ධතියත් මත ක්‍රියා කරන ශුද්ධ බාහිර ව්‍යාවර්තයක් නොමැති විට පමණක් කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිතික වේ.එය සත්‍යය. නමුත් බාහිර ව්‍යාවර්ත පැවතිය හැකි වුවද, ගැටුමකදී පද්ධතියේ කෝණික ගම්‍යතාව වෙනස් කිරීමට ඒවාට ප්‍රමාණවත් කාලයක් නොමැති බැවින් ඒවා නොසලකා හරිනු ලැබේ. ගැටුමකදී, පිපිරීමකදී හෝ ඉතා සුළු කාලයකින් ඇතිවන්නා වූ වෙනසකදී, මෙම තර්කය වලංගු වේ. Love at sight උනොත් අනිත් සියල්ල අමතක වෙනවා නේද? නමුත් ගැටුමෙන් පසු දිගටම බාහිර ව්‍යාවර්ත තිබුණහොත් ඒ සෑම තැනකදීම දිගටම කෝණික ගම්‍යතාව සංස්ථිති නොවේ. රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යොදන විටදී, ද මෙම තර්කය මෙලෙසම වලංගු වේ. එබැවින් ඔහු ප්‍රකාශ කරන පරිදි අවුලක් මෙතන නැත. ගැටුමට පෙර කෝණික ගම්‍යතාව $mvL\cos\alpha$ වේ. කෝණික ගම්‍යතාව යනු රේඛීය ගම්‍යතාවයේ ඝූර්ණය වේ. ගැටුමෙන් පසු මැටි ගුලිය දණ්ඩේ කෙළවර ඇලෙන නිසා ගැටුමෙන් පසු පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය සොයන විට දණ්ඩේ අවස්ථිති ඝූර්ණය මෙන්ම මැටි ගුලියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය ද එකට එකතු කළ යුතුය.කටුවැඩ කොලේ ලිවිය යුත්තේ මෙපමණය.$mvL\cos\alpha = (\frac{1}{3}ML^2 + mL^2)\,\omega$ වම් පස හා දකුණු පස ඇති එක L එකක් කැපී යයි. ඊළඟට මුළු සමීකරණයම L න් බෙදූ විට අවශ්‍ය උත්තරය (3) වරණය ලෙස ලැබේ. කටුවැඩ කොලේ අනවශ්‍ය සුළු කිරීම් කරන්න එපා. ඉහත ප්‍රකාශනය දුටු සැණින් ම නිවැරදි උත්තරය මනෝමයෙන් ලබාගත හැක.



(41) මිනිසා P කෙළවරේ සිට Q කෙලවර කරා යෑමේදී R_1 ක්‍රමයෙන් අඩු අඩු විය යුතු බවත් R_2 ක්‍රමයෙන් වැඩිය යුතු බවත් දැන සිටීම සාමාන්‍ය දැනීමය. එලෙස සිතුවිට (5) වරණය ඉවත් කළ හැක. මෙය හරියටම හදනව නම් R_1සහ R_2 සෙවීම සඳහා පිළිවෙලින් Q ලක්ෂ්‍යය වටා සහ P ලක්ෂ්‍යය වටා ඝූර්ණ ගත යුතුය. නමුත් එසේ කළොත් මෙය බහුවරණ ප්‍රශ්නයක් නොවනු ඇත. මෙම ඝූර්ණ ගැනීමේදී R_1 සහ R_2, d සමග රේඛීය සම්බන්ධතාවක් තිබිය යුතු බව ඉවෙන් මෙන් දැනගත හැකිය. R_1 සහ R_2, d සමග රේඛීය නොවන වක්‍රාකාර සම්බන්ධතාවක් තිබිය නොහැක. ඒ අනුව (3) හා (4) වරණ ඉවත් කළ හැකිය. ඉතිරි වන්නේ (1) හා (2) පමණි. (1) හා (2) විචලනයන් දෙකේ ඇති වෙනස කුමක්ද? (1) විචලනයේ R_1 සහ R_2 එකිනෙක කැපෙන්නේ එනම් අගයන් සමාන වන්නේ බාල්කයේ හරි මැද්දිය. නමුත් බාල්කය ඒකාකාර නොවන නිසා සහ බාල්කයේ වම් පැත්තේ බර වැඩි නිසා R_1සහ R_2සමාන විය යුත්තේ බාල්කයේ හරි මැදින් දකුණට වන්නටය. ඇයි? බාල්කයේ වම්පස බර වැඩි නිසා R_1 සහ R_2 සමාන වීමට නම් මිනිසාගේ බර බාල්කයේ මැද සිට දකුණු පැත්තට එක් විය යුතුය. එමනිසා නිවැරදි විචලනය වන්නේ (2) ය. බාල්කය ඒකාකාර වූයේ නම් නිවැරදි වරණය (1)ය. ඝූර්ණ සමීකරණ ලියා මෙම ප්‍රශ්නය විසඳීමට ඔබ උත්සාහ කළොත් ඔබ mcq වල රස නොදන්නා අයෙක් වේ.



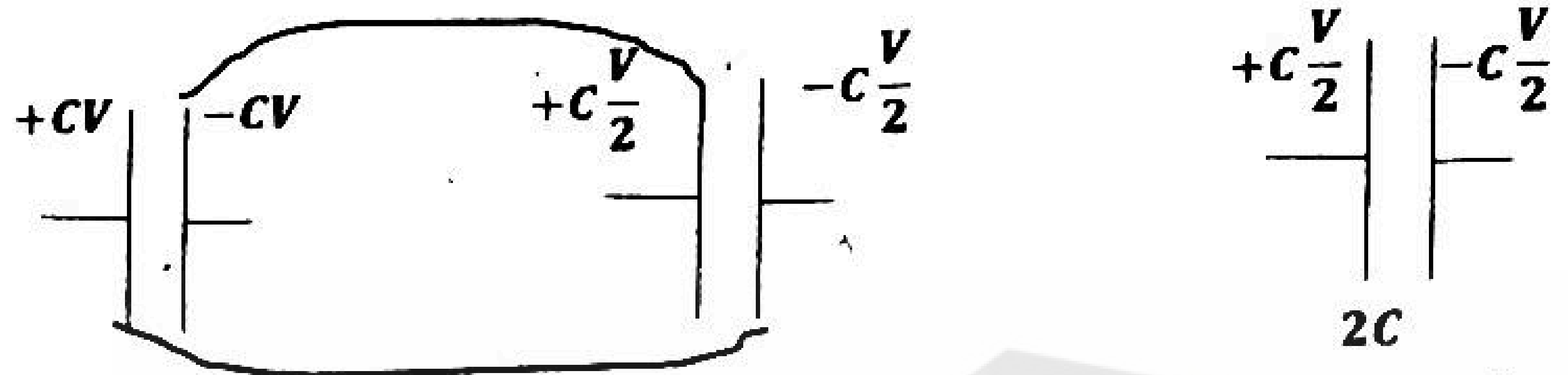
(42) තාපය නිසා ඇතිවන පරමාණුක කම්පන වැඩිවීම නිසා තාප ප්‍රසාරණය සිදු වේ. පරමාණු තදින් කම්පනය වන විට ඒවාට වැඩි ඉඩක් අවශ්‍ය වන බැවින්, අණුක බන්ධන එලදායී ලෙස ද්‍රව්‍යයේ අංශු දුරස් කර තල්ලු කරයි. එමගින් දිග, වර්ගඵලය සහ පරිමාව වැඩි වේ. උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට සිදුරු ප්‍රසාරණය වේ, මන්ද අවට ද්‍රව්‍යය සෑම දිශාවකටම පිටතට ප්‍රසාරණය වන අතර, සිදුරේ මායිම එය සමග රැගෙන යයි. ද්‍රව්‍යය රත් වන විට, පරමාණු වඩාත් තීව්‍ර ලෙස කම්පනය වන අතර, ඒවා අතර දුර වැඩි වන අතර, එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස මුළු වස්තුවේම එහි හිස්තැන් ද ඇතුළුව සමස්ත ප්‍රසාරණයක් සිදු වේ. රත් වෙනකොට සිදුරු ලොකු වෙන එකත් හොඳය!

මුලින් යකඩ ගෝලයේ විෂ්කම්භය පිත්තල තහඩුවේ සිදුරට වඩා වැඩි වුවත් පිත්තලවල ප්‍රසාරණතාව යකඩවලට වඩා වැඩි නිසා යම්කිසි උෂ්ණත්ව වැඩි වීමකදී මෙම විෂ්කම්භ දෙක සමාන කළ හැක. මේ විසඳීමට ඇති සරලම ක්‍රමය වන්නේ රත්කළ පසු "පිත්තල සිදුරේ විෂ්කම්භය වැඩිවීම සහ යකඩ බෝලයේ විෂ්කම්භය වැඩිවීම අතර වෙනස 0.001 cm ට සමාන කිරීමය. යකඩ බෝලයේ සහ පිත්තල සිදුරේ නව විෂ්කම්භ සෙවීමට උත්සාහ නොකරන්න. එවැනි ගණනයක් කිරීමේ තේරුමක් නැත.

විෂ්කම්භවල වෙනස 0.001 cm අල්ලා ගත් විට බෝලයේ විෂ්කම්භය සහ සිදුරේ විෂ්කම්භය එකිනෙකට සමාන වේ. අවශ්‍යතාව වන්නේ එයයි. $5(2-1.2)\times10^{-5}\times\Delta\theta=0.001 \Rightarrow 4\times10^{-5}\times\Delta\theta=0.001 \Rightarrow \Delta\theta=25$. එබැවින් පද්ධතියේ නව උෂ්ණත්වය වන්නේ $55\,^0C$ ය.
මෙහිදී පිත්තල තහඩුවේ සිදුරේ ආරම්භක විෂ්කම්භය 5 cm නොව 4.999 cm බව යමෙකුට තර්ක කල හැක.එය සත්‍යය. නමුත් එලෙස ගණනය කළොත් සුළු කිරීමට අපහසුය.

$(4.999\times2\times10^{-5}-5\times1.2\times10^{-5})\times\Delta\theta=0.001$ මෙලෙස ගණනය කළොත් උෂ්ණත්ව වැඩිවීම ලැබෙන්නේ $25.01\,^0C$ ලෙසටය. නමුත් උත්තරවල දශමස්ථාන ඇත්තේ ද නැත. එමනිසා පිත්තල තහඩුවේ සිදුරේ සහ යකඩ බෝලයේ ආරම්භක විෂ්කම්භ 5 cm ලෙස ගැනීමේ අවුලක් නැත. එය නොදැක්කොත් ගණනය දික්වේ. මේවා ඉතින් MCQ වල හැටිය. හරියට අල්ලගත්තොත් ඉක්මනට සුළු කළ හැකිය. දිගට හැදුවොත් වෙලා යයි.

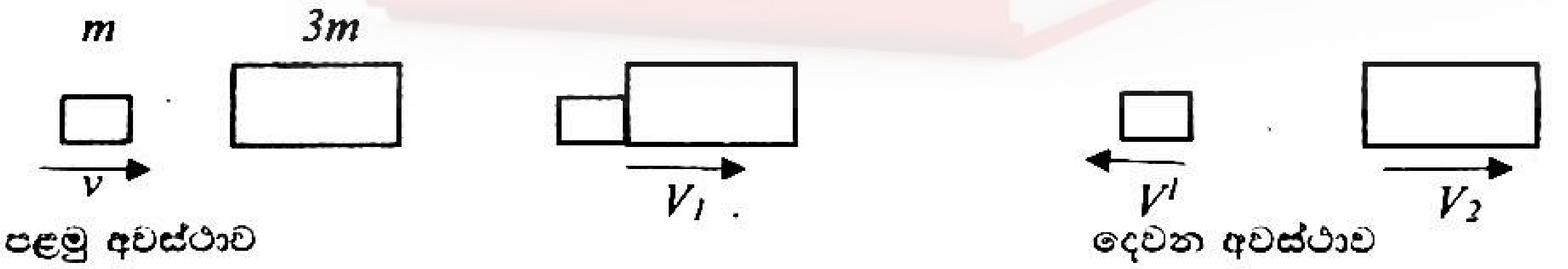
(43)



ධාරණාව C වන සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයත් V වෝල්ටීයතාවයකට ආරෝපණය කළොත් තහඩුවල ආරෝපණ වන්නේ $+CV$ සහ $-CV$ ය. එවැනිම ධාරිත්‍රකයක් $\frac{V}{2}$ වෝල්ටීයතාවකට ආරෝපණය කළොත් තහඩුවල ආරෝපණය වන්නේ $+\frac{CV}{2}$ සහ $-\frac{CV}{2}$ ය. ඊළඟට ධාරිත්‍රක වෝල්ටීයතා සැපයුම්වලින් විසන්ධි කිරීමෙන් පසු ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ සහිත ධාරිත්‍රකවල තහඩු එකිනෙකට සම්බන්ධ කළොත් $+CV$ සහ $-\frac{CV}{2}$ එකට එකතු වී සඵල ආරෝපණය $+\frac{CV}{2}$ ලෙසත් $-CV$ සහ $+\frac{CV}{2}$ එකට එකතු වී සඵල ආරෝපණය $-\frac{CV}{2}$ ලෙසත් ලැබේ. එලෙසම ධාරිත්‍රක දෙක සමාන්තරගතව සම්බන්ධ වී ධාරණාව $2C$ වන සමකයක් ලැබේ. එම සමකයේ තහඩුවල ආරෝපණය වන්නේ $+\frac{CV}{2}$ සහ $-\frac{CV}{2}$ ය. පද්ධතියේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය වන්නේ $\frac{1}{2}\frac{Q^2}{C}$ ට අනුව $\frac{1}{2}\frac{C^2V^2}{4\times2C}=\frac{1}{16}CV^2$ ය.

(44) ඇති දෙයක් නැත. 44 ට දෙන එකත් පාඩුය. ත්‍රපීසියමේ වර්ගඵලය සෙව්වා නම් වැඩේ ගොඩය. $(3+1)\times1=4$ ත්‍රපීසියමේ ඉහළ පාදයේ දිග ඒකක තුනකි. පහළ පාදයේ දිග ඒකක එකකි. එය ලබාගැනීමේදී පහළ පාදයේ වම් පැත්ත 1 සලකුණෙන් (පරිමා අක්ෂය) පොඩ්ඩක් වමටද ඒ හා සමාන ප්‍රමාණයකින් පහළ පාදයේ දකුණු පැත්ත 2 සලකුණෙන් වම් පැත්තටද විස්ථාපනය වී ඇති බව පෙනුනොත් පහළ පාදයේ දිග ඒකක 1 බව වටහා ගත හැක. ත්‍රපීසියමේ උස ඒකක දෙකකි. එහි හරි අඩ ඒකක එකකි. 4 දුටුවිට පීඩනය සහ පරිමාවේ ඇති දහයේ බල සැලකිල්ලට ගත යුතුද නැති බව පෙනේ. 4 සම්බන්ධ වන එකම උත්තරය ඇත්තේ 400 J පමණි. ත්‍රපීසියමක වර්ගඵලය දන්නේ නැත්නම් කඩඉරි ඇඳ ඇත්තේ ලොකු ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලයෙන් පොඩි ත්‍රිකෝණයේ වර්ගඵලය අඩු කොට අවශ්‍ය ත්‍රපීසියමේ වර්ගඵලය ලබා ගැනීම සඳහාය. ත්‍රිකෝණයක වර්ගඵලය සොයන්න දන්නේ නැත්නම් විභාගෙට යන්න එපාය.

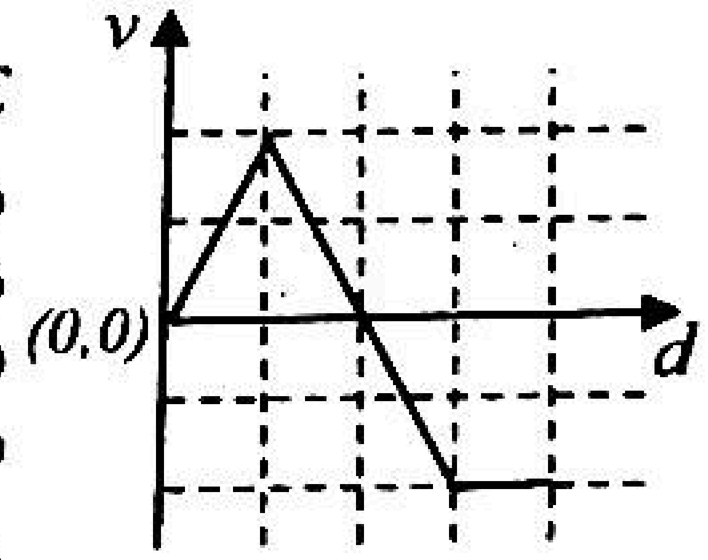
(45)



පළමු අවස්ථාව සඳහා ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමෙන් කෙලින්ම V_1 සොයා ගත හැක $mv=4m\,V_1 \Rightarrow V_1=\frac{v}{4}$. දෙවන අවස්ථාව සඳහා ගම්‍යතා සංස්ථිතිය යෙදීමෙන් $mv=3mV_2-mV'$ මෙහි V' යනු සැහැල්ලු කුට්ටිය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට පොළා පනින වේගයයි. $v+V'=3V_2$……….(1)
මෙහිදී තව සම්බන්ධතාවක් නොමැතිව V' ඉවත්කොට V_2 සෙවිය නොහැක. දෙවන අවස්ථාවේදී ගැටුම පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ නිසා චාලක ශක්තිය සංස්ථිති වේ. චාලක ශක්ති සංස්ථිතිය ලියා විසඳීමට යෑමට කාලයක් ගතවේ. මේ සඳහා භාවිත කළ හැකි සරල සම්බන්ධතාවක් 2019 විවරණයේ ඇත. ඒ අනුව පූර්ණ ප්‍රත්‍යාස්ථ ගැටුමකදී පහත සම්බන්ධතාව එක එල්ලේ භාවිතා කළ හැක. මෙය ගම්‍යතා සංස්ථිතියට අමතරව ලැබෙන මතක තබා ගැනීමටත් ඉතා පහසු සම්බන්ධතාවයකි.

පළමු වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගය + පළමු වස්තුවේ අවසාන ප්‍රවේගය = දෙවන වස්තුවේ ආරම්භක ප්‍රවේගය + දෙවන වස්තුවේ අවසාන ප්‍රවේගය

මෙම සම්බන්ධතාවය දෙවන අවස්ථාව සඳහා යෙදූ විට $v - V' = V_2$ ලැබේ. මෙය (1) සමීකරණය හා එකතු කළ විට V' කැපී $V_2 = \frac{v}{2}$ ලැබේ. එසේ නම් $\frac{V_2}{V_1} = 4$ නොවේද?

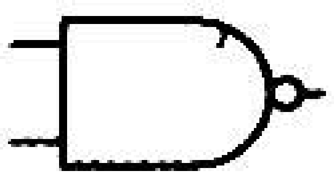


(46) මෙවැනි ගැටලුත් ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. $E = -\frac{\Delta V}{\Delta d}$ භාවිතයෙන් E සඳහා පට ගාලා නිවැරදි විචලනය ලබාගත හැක. $V - d$ විචලනයේ පළමු කොටස ධන අනුක්‍රමණයක් සහිත සරල රේඛාවකි. එමනිසා E සෘණ නියතයකි. දෙවෙනි කොටස සෘණ අනුක්‍රමණයක් සහිත සරල රේඛාවකි. එමනිසා E ධන නියතයකි.එය කොටු දෙකක් පුරාම පවතී. තුන්වෙනි කොටසේ V නියතයකි, වෙනස් නොවේ. අනුක්‍රමණය ශූන්‍යය. එමනිසා E ශූන්‍ය වේ.නිවැරදි විචලනය (2) වේ. $E = -\frac{\Delta V}{\Delta d}$ හි සෘණ ලකුණ අමතක කරන්න එපා. E දුර මනින දිශාවට ඇත්නම් දුර සමඟ විද්‍යුත් විභවය අඩුවේ. සෘණ ලකුණේ භෞතික තේරුම එයයි.

(47) නිල් ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය, කහ ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතයට වඩා වැඩි නිසා (3) විචලනය තෝරා ගැනීමට බොහෝ විට ඉඩ ඇත. ඒ වැඩි සංඛ්‍යාතයකට නැවතුම් විභවය වැඩි අගයක් ගන්නා නිසාය. නමුත් මෙහිදී අගයයන් දී ඇති නිසා පොඩ්ඩක් සැලකිලිමත් විය යුතුය. පතනය වන ෆෝටෝනයේ ශක්තිය සොයා එය කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා වැඩිද අඩුද යන්න තීරණය කළ යුතුය. පතනය වන ෆෝටෝනයේ ශක්තිය කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා වැඩි නම් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවේ. නමුත් පතනය වන ෆොටෝනයේ ශක්තිය කාර්ය ශ්‍රිතයට වඩා අඩු නම් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය කිසිවිටෙක සිදු නොවේ. නිල් ආලෝක ෆොටෝනයක ශක්තිය $= \frac{4\times10^{-15}\times3\times10^{8}}{400\times10^{-9}} = 3 > 2.3$ එබැවින් නිල් ආලෝකය සඳහා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුවේ. කහ ආලෝක ෆොටෝනයක ශක්තිය $= \frac{4\times10^{-15}\times3\times10^{8}}{600\times10^{-9}} = 2 < 2.3$ එබැවින් කහ ආලෝකය සඳහා ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය සිදුනොවේ. එබැවින් නිවැරදි I - V ප්‍රස්තාරය වන්නේ (5) ය. තුන නොවේ. අදාළ දත්තයන් දී ඇත්තේ ගණනයකට ගොස් නිවැරදි වරණය තෝරා ගැනීමට බව වටහා ගත යුතුය. නැතුව නිකන් I - V වක්‍ර දෙස බලා නිවැරදි උත්තරය තෝරා ගැනීමට ගියොත් වරදියි.

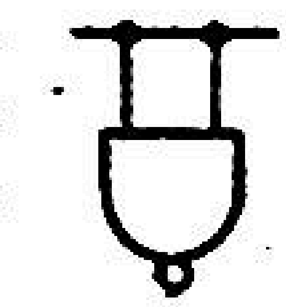
(48) දී ඇති පරිපථය ගොඩනගා ඇත්තේ NAND ද්වාරවලින් පමණි. NAND ද්වාර සංඛ්‍යාක පරිපථ නිර්මාණයේදී බහුලව භාවිතා කිරීමට ප්‍රධාන හේතුව වන්නේ ඒවා විශ්වීය ද්වාර (*Universal Gates*) වන බැවිනි, එනම් ඕනෑම බූලියන් ශ්‍රිතයක් (*AND, OR, NOT, XOR*, ආදිය) NAND ද්වාර පමණක් භාවිතයෙන් ගොඩනගා ගත හැකි නිසාය. NAND ද්වාරයක සත්‍යතා වගුව වන්නේ

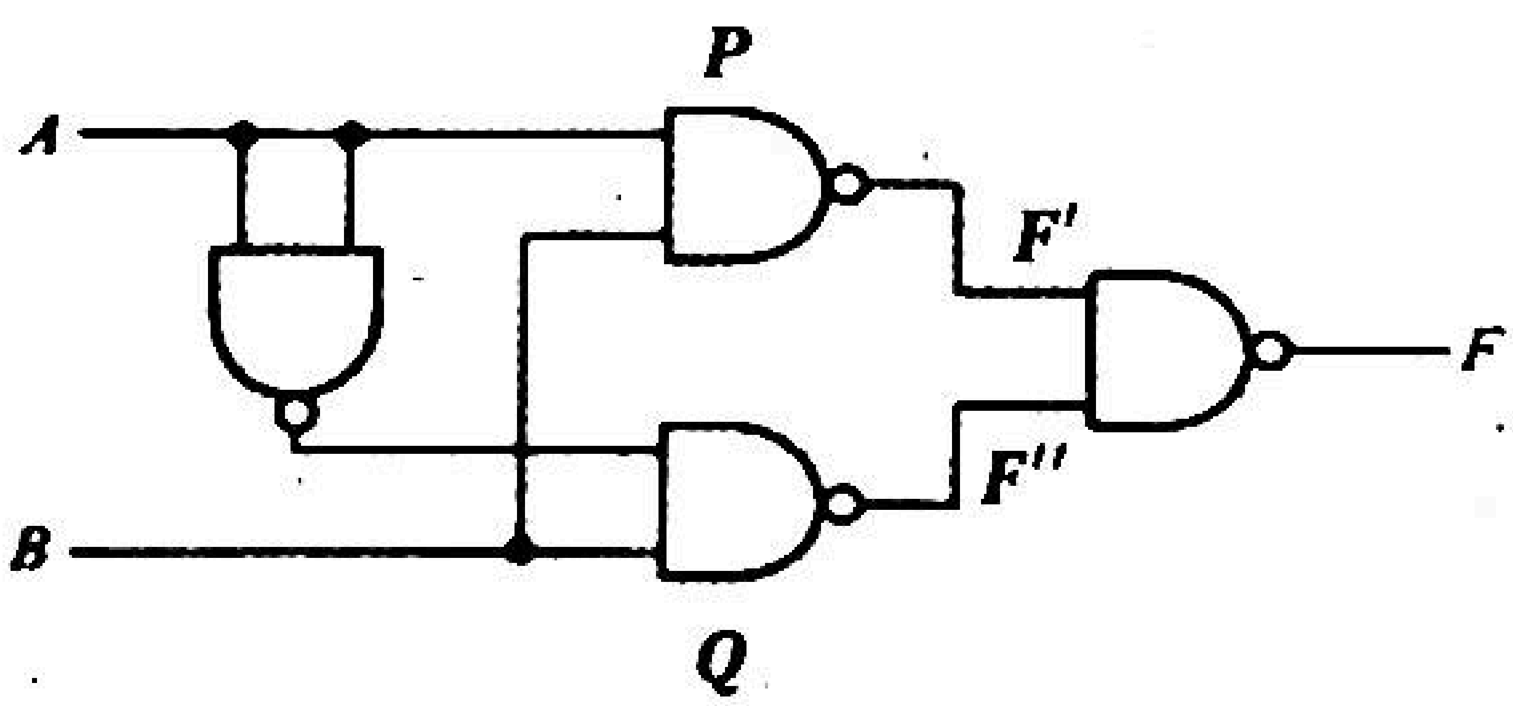
NAND



A	B	Output
0	0	1
1	0	1
0	1	1
1	1	0

ප්‍රතිදානය 0 වන්නේ ප්‍රදාන දෙකම 1 වූ විට පමණි. මෙය AND ද්වාරයක පරස්පරයයි. රණ්ඩු කරන දෙදෙනෙක් එක තැන සිටියොත් අවසාන ප්‍රතිඵලය ශූන්‍යවේ. තනි තනියෙන් සිටියොත් ප්‍රශ්නයක් නැත. පරිපථයේ මෙහි පෙන්වා ඇති ද්වාරය NOT ද්වාරයක් ලෙස හඳුනාගත්තේ නම් ඉතිරිය පහසු වේ. ඇයි? ප්‍රදාන 0,0 වූ විට ප්‍රතිදානය 1 වේ.ප්‍රදාන 1,1 වූ විට ප්‍රතිදානය 0 වේ.





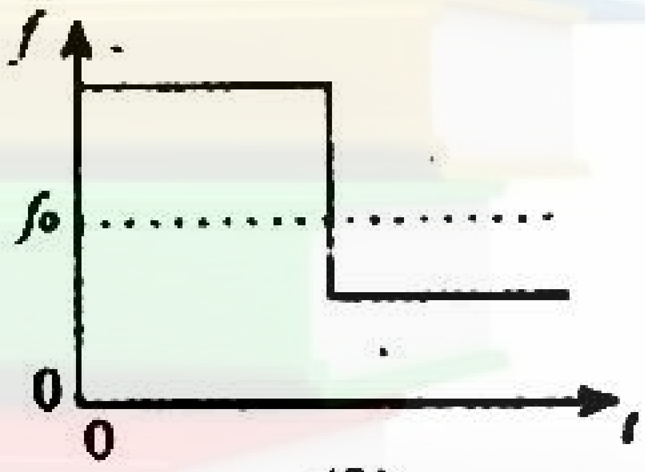
රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි අතර මැදි ප්‍රතිදාන F' සහ F'' ලෙස ගෙන සත්‍යතා වගුව පුරවමු. P, NAND ද්වාරයට NOT ද්වාරයේ බලපෑමක් නැත. එබැවින් F' ප්‍රතිදානය සාමාන්‍ය NAND ද්වාරයක ප්‍රතිදානමය. A සහ B, 1,1 වූ විට පමණක් F', 0 වේ. Q, NAND ද්වාරයට ලැබෙන්නේ A නොව $\bar{A}$ ය. B ප්‍රදානයේ වෙනසක් නැත. ඒ අනුව Q ද්වාරයේ ප්‍රතිදානය F'' පළමු සත්‍යතා වගුවෙන් පෙන්වයි. $\bar{A}$ සහ B, 1,1 වූ විට පමණක් F'', 0 වේ. දැන් F' සහ F'' අවසාන NAND ද්වාරයේ ප්‍රදාන වෙයි. ඒ අනුව එහි ප්‍රතිදානය F ලබාගත හැකි වේ. F' සහ F'' 1,1 වීම දෙවතාවකදී සිදුවේ. ඒ අනුව F, 0 වීමද දෙවතාවකදී සිදුවේ. නිවැරදි උත්තරය (2) වරණය වේ.

A	B	F'
1	0	1
1	1	0
0	0	1
0	1	1

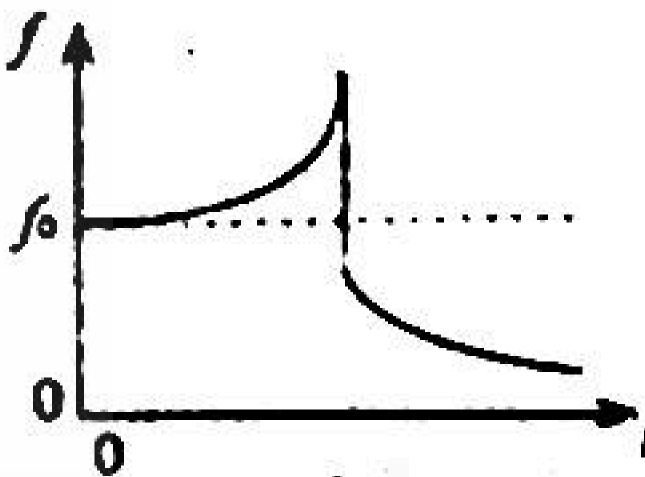
A	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
0	1	1	0	1
1	0	1	1	0
1	1	0	1	1

(49) මෙහි කිසිදු ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය නැත. ගිලන් රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කළේ නම් නිවැරදි වරණය (2) බව සක්සුදක් සේ පැහැදිලිය. එය මීට පෙර පරීක්ෂා කොට ඇත. නමුත් මෙම ගැටළුවේ ගිලන් රථය ඒකාකාර ත්වරණයකින් ත්වරණය වේ. එමනිසා ප්‍රවේගය දිගටම වැඩිවේ.ඒ අනුව අපට තර්ක කල හැක්කේ ඇසෙන සංඛ්‍යාතය ක්‍රමයෙන් වැඩි විය යුතු බවයි. ගිලන් රථය නිරීක්ෂකයා පසු කරන විට ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වලට සමාන වී ඒ මොහොතේම යම් ප්‍රමාණයකින් අඩු වී ඊළඟට ගිලන් රථය නිරීක්ෂකයාගෙන් ඈත් වන විට සංඛ්‍යාතය ක්‍රමයෙන් අඩු විය යුතුය. මෙහිදී වරදිනවා නම් වරදින්නේ (3) සහ (5) වරණ අතරය. (5) වරණයේදී ගිලන් රථය නිරීක්ෂකයා පසුකළ විටම ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වලට සමාන වී එතැන් සිටම ක්‍රමයෙන් අඩුවෙන්නට පටන් ගනී. (3) වරණයේදී ගිලන් රථය නිරීක්ෂකයා පසුකළ විටම ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වලට සමාන වී එයින් යම් ප්‍රමාණයක් අඩුවී ඊළඟට දිගටම ක්‍රමයෙන් අඩු වේ. නිවැරදි වරණය වන්නේ (3) ය. ගිලන් රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් ආවොත් (2) වරණය නිවැරදි බව අපි දනිමු. එහිදීද ගිලන් රථය නිරීක්ෂකයා පසු කරන විටම ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වලට වඩා ක්ෂණිකව අඩුවී ඊළඟට එම අගයේ දිගටම පවතී. එබැවින් එම ක්‍රියාදාමය මෙහිදී ද සිදුවිය යුතුය: මෙහිදී අවශ්‍ය වන්නේ සයිරනයේ ප්‍රවේගයයි. ගිලන් රථයේ දිග අපට වැඩක් නැත. සයිරනය සලකන්නේ ලක්ෂ්‍යාකාර වස්තුවක් හැටියටය. සයිරනය නිරීක්ෂකයා වෙතට ආ සැණින්ම (එක එල්ලේ පිහිටන විට) ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වී සයිරනය නිරීක්ෂකයා පසු කළ මොහොතේම වාගේ ඇසෙන සංඛ්‍යාතය f_0 වලට වඩා යම් තරමක් අඩුවී ඊළඟට ක්‍රමයෙන් අඩු විය යුතුය.

මේ ප්‍රස්තාර දෙක සංසන්දනය කර බලන්න. වෙනස වන්නේ (2) හි රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් ගමන් කොට නිරීක්ෂකයා පසු කළ විටත් එම ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන්ම ඉවත් වීමයි. (3) හි වෙනස වන්නේ රථය නිසලතාවයෙන් පටන් ගෙන ප්‍රවේගය වැඩිවී නිරීක්ෂකයා පසු කළ විට ප්‍රවේගය තවදුරටත් දිගටම වැඩිවීමයි. නිරීක්ෂකයා පසු කරන විට වන සංසිද්ධිය අවස්ථා දෙකේදීම එකම වේ.



(2)



(3)

(50) 50 වනප්‍රශ්නය වුවත් ඉතා පහසුවෙන් විසඳිය හැක. ස්ථිතික අවස්ථා යටතේ සන්නායකයක් තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා පැවතිය නොහැකි බව දන්නා කරුණකි. මෙය (37) වන ප්‍රශ්නයේද පරීක්ෂා කොට ඇත. එමනිසා සන්නායක කබොල තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා තිබිය නොහැක.ඒ අනුව (2) සහ (5) වරණ ඉවත් වේ. ඊළඟට සන්නායක පෘෂ්ඨයක් මතට විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛාවක් පතිත වන විට හෝ එයින් පිටවන විට එය පෘෂ්ඨයට ලම්බක විය යුතුය. පෘෂ්ඨයට ආනත වුණොත් සන්නායක පෘෂ්ඨය ඔස්සේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ සංරචකයක් ඇතිවේ.එසේ වුවහොත් ඉලෙක්ට්‍රෝන පෘෂ්ඨය ඔස්සේ චලිත වීමට පෙළඹේ. එමනිසා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඕනෑම සන්නායක පෘෂ්ඨයක් මත පතිත වන විට හෝ එයින් පිටවන විට ඒවා පෘෂ්ඨයට ලම්බක විය යුතුය. ඒ අනුව (1) වරණය ඉවත්වෙයි. ගෝලීය කබොලේ පිටත වුවත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා පැවතිය යුතුය. ඒ අනුව (3) වරණය ඉවත්වෙයි. ඉතිරි වන්නේ (4) පමණි. සන්නායක කබොල තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා ඇඳ නොමැත. එලෙසම සන්නායක කබොලේ ඇතුළු පෘෂ්ඨය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා ලම්බකව ඇඳ තිබේ. ඊළඟට කබොලෙන් පිටතත් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා පෘෂ්ඨයට ලම්බකව පටන් ගෙන ඈතට විහිදෙයි.

ප්‍රශ්නයේ අසා නැතිවුනත් මේ පිළිබඳව තවදුරටත් අධ්‍යයනය කරමු. මෙහි ඇති රූපයෙන් පෙන්වන්නේ කබොලේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ සහ බාහිර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්ත වී ඇති ආකාරයය. කබොල තුළ ධන ආරෝපණයට ආසන්නව ප්‍රේරණය වන සෘණ ආරෝපණ සංඛ්‍යාව වැඩි බව පැහැදිලිවම පෙනේ. එය එසේ විය යුතුය.නමුත් කබොලේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්ත වී ඇත්තේ සමමිතිකවය. මෙයට හේතුව කුමක් ද? කබොල තුළ පවතින ආරෝපණය සන්නායක කබොලින් නිවාරණය (shield) වී ඇත. එයින් අදහස් කෙරෙන්නේ අභ්‍යන්තරයේ ඇති ආරෝපණයෙන් හටගන්නා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා කබොලේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේම නවතින බවයි. ඒවා ඊටපසු පිටත පෘෂ්ඨය කරා ගමන් නොකරයි. සන්නායකයකින් හෝ සන්නායක කබොලකින් ආරෝපණයක් නිවාරණය කළ හැකි නිසා කබොලේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය ඒකාකාර විය යුතුය. එයට හේතුව වන්නේ කබොල තුළ ඇති ආරෝපණයෙන් කිසිම බලපෑමක් පිටත පෘෂ්ඨයට හෝ එයින් පිටට නොලැබීමයි. මෙවැනි සංවෘත සන්නායක කබොලක් හෝ සන්නායකයක් හඳුන්වන්නේ (Faraday cage- ෆැරඩේ කූඩුවක්) ලෙසටය. ආරෝපණය කබොලේ කුහරයේ කොතැනක තිබ්බත් එයින් නිකුත් වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර රේඛා කබොලේ අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේම නවතී. එමනිසා එමගින් පිටතට කිසිදු සංවේදනයක් සිදු නොවේ. එබැවින් කබොලේ කුහරය තුළ ආරෝපණය කොතැනක තිබ්බත් කබොලේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්තියට එයින් කිසිදු බලපෑමක් නැත. බාහිර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය ඒකාකාර සහ සමමිතික විය යුතුය. එක් තැනකට ආරෝපණ වැඩියෙන් සාන්ද්‍රගත විය නොහැක.එසේ වීමට තුඩු දෙන බලයක් බාහිරින් නැත. කුහරය තුළ ඇති ආරෝපණය පිටතට සාපේක්ෂව සම්පූර්ණයෙන්ම වැහිලාය. කිසිදු බලපෑමක් පිටතට දැනෙන්නේ නැත.නමුත් අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ ආරෝපණ ව්‍යාප්තිය ආරෝපණයේ පිහිටීම මත රඳා පවතී.අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයට ආරෝපණය තියෙන ස්ථානය දැනේ. නමුත් බාහිර පෘෂ්ඨයට එය නොදැනේ. මේක හරියට sound proof (හඬ වළක්වන- හඬ වරන) කුටීරයක් තුළ නාද වෙන සීනුවකට සමානය. කුටීරයක් තුළ ඇති සීනුව නාද කළොත් අපට පිටතට ඇසෙන්නේ නැත. කුටීරය තුළ ඇති සීනුව කොහේ තිබ්බත් අපට එය සොයා ගැනීමට බැරිය. සීනුවෙන් නිකුත්වන ශබ්දය පිටතට පැමිණෙන්නේ නැත්නම් සීනුව තියෙන ස්ථානය අප සොයා ගන්නේ කෙසේද?

ෆැරඩේ කූඩුවක් යනු තඹ හෝ ඇලුමිනියම් දැලක් වැනි සන්නායක ද්‍රව්‍ය වලින් සාදන් ලද ආවරණයක් වන අතර එය බාහිර ස්ථිතික සහ ස්ථිතික නොවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර අවහිර කරයි. එය කූඩුවේ බාහිර ආවරණය වටා විද්‍යුත් ස්ථිතික ආරෝපණ බෙදා හැරීමෙන් අභ්‍යන්තරයට වනබලපෑම අවලංගු කරයි. එය ඇතුළත ක්ෂේත්‍ර රහිත කලාපයක් නිර්මාණය කරයි, විද්‍යුත් චුම්භක විචලනයන්,මැදිහත්වීම සහ අකුණු වැනි විද්‍යුත් විසර්ජන වලින් ඇතුළත ඇති සංවේදී උපාංග ආරක්ෂා කරයි. සන්නායකයක ආරෝපණ පිටතින් පමණක් පවතින බවත්, අභ්‍යන්තරයට එමගින් කිසිදු බලපෑමක් සිදු නොවන බවත් 1836 දී මයිකල් ෆැරඩේ සොයා ගන්නා ලදී. ප්‍රති-ස්ථිතික බෑග්, MRI කාමර සහ කේබල් ආවරණ ආදියේ ඉලෙක්ට්‍රොනික ආරක්ෂාව, මෝටර් රථ හෝ ගුවන් යානාවල මගීන් අකුණු සැර වැදීමෙන් ආරක්ෂා කිරීම මෙහි යම් යෙදීමය. මයික්‍රෝවේව් උදුන්වල දොරේ ඇති ලෝහ දැල ඇතුළත විකිරණ උගුලට හසු කර පිටතට ඒම වලකයි. විදුලි සෝපානයක් තුළ ජංගම උපාංගවලට දුරස්ථ සංඥා ලබා ගැනීම අපහසු වීමඔබ අත් දැක ඇතුවාට සැක නැත.