(1) බැලූ බැල්මටම නිවැරදි පිළිතුර ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම බව පෙනේ. අනෙක් සෑම රාශියකටම ඒකක සහ මාන ඇත. ඇත්තටම ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමට ද ඒකක සහ මාන නැත. ඒ ඇයි?

Alexander Graham Bell

$\beta = 10\log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ අර්ථ දැක්වීමට අනුව $\frac{I}{I_0}$ ට ඒකක හෝ මාන තිබිය නොහැක. ඇරත් ලඝු ඇතුළේ රාශියකට ඒකක හෝ මාන තිබිය නොහැක. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටමට ඒකකයක් ආරූඪ කර ඇත්තේ දුරකථනයේ නිර්මාතෘ ඇලෙක්සැන්ඩර් ග්‍රැහැම් බෙල් ට උපහාර පිණිස ය. මෙම රූපවල දැක්වෙන්නේ එතුමා සහ එතුමාගේ බිරිඳය. පළමු දුරකථන ඇමතුම ලබා දී ඇත්තේ එතුමාගේ බිරිඳටය. ඔවුන් දෙදෙනා ආදරයෙන් ඉන්න ඇති. මුලින්ම දුරකථන ඇමතුමට පෙර ආමන්ත්‍රණය කරන වචනය “Ahoy” ලෙස ඉදිරිපත් කොට ඇත්තේ බෙල් විසිනි. “Hello” යන වචනය ප්‍රචලිත කොට ඇත්තේ තෝමස් එඩිසන් විසිනි. අපගේ ළමා කාලයේ නිවෙස්වල දුරකථන තිබුණේ නැත. සෙල්ලම් කළේ ගිණිපෙට්ටිවල පියන් දෙකක සිහින් සිදුරු සාදා එය තුළින් ඇදි තන්තුවක් යවා තන්තුව දිගේ අනෙක් ගිනිපෙට්ටි පියනට පණිවුඩයක් යැවීමෙන්ය. සමහර දරුවන් නිවැරදි පිළිතුර ලෙස සාපේක්ෂ ප්‍රවේගය තෝරා ගෙන ඇත. ප්‍රවේගයට මාන සහ ඒකක ඇත්නම් සාපේක්ෂ ප්‍රවේගයට ද මාන සහ ඒකක තිබිය යුතුය.

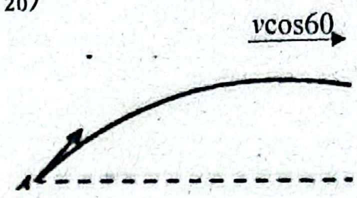
(2) මේ ප්‍රශ්නය මෙතරම් අමාරුවුනේ ඇයිද කියලා තේරුම් ගන්න අමාරුයි. මේ වගේම ප්‍රශ්නයක් 2021ත් අහලා තියෙනවා. ඒකෙ තියෙන්නෙ කුඩා මිනුම දීල ප්‍රධාන පරිමාණයේ කොටසක දිග සොයන්නයි. 2021 ප්‍රශ්නය.

2. වර්නියර් කැලිපරයක ප්‍රධාන පරිමාණයේ 1·0 cm ක අනුකොටස් 20ක් ඇත. ප්‍රධාන පරිමාණ අනුකොටස් 19ක දිගක් සමාන වර්නියර් පරිමාණ කොටස් 20කට බෙදා ඇත. කැලිපරයේ කුඩාම මිනුම කොපමණ ද?
(1) 0·025 mm (2) 0·050 mm (3) 0·20 mm (4) 0·25 mm (5) 0·50 mm

2024 දීල තියෙන්නෙ අනික් පැත්ත. ඒකෙ පරස්පරය. ඒක නිසා 2021 කේ ප්‍රශ්නය කරල තිබ්බනං 2024 ප්‍රශ්නය අමාරු වෙන්න විදිහක් නැහැ. ප්‍රධාන පරිමාණයේ සෙන්ටිමීටර් එකක අනු කොටස් විස්සක් ඇත. මෙයින් අදහස් වන්නේ සෙන්ටිමීටරයක් කොටස් විස්සකට බෙදා ඇති බවයි. ඒක පැහැදිලිවම වගන්තියේ ප්‍රකාශ වෙනවා. ප්‍රධාන පරිමාණයේ සෙන්ටිමීටර් 1.0 cm ක අනු කොටස් විස්සක් ඇත යන්නෙන් අදහස් වෙන්නේ ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩාම කොටසක දිග මිලිමීටරයකින් භාගයක් වන බවයි. එනම් 0.5 mm බවයි. ඊටපසු කුඩාම මිනුම සෙවීම සඳහා ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩාම කොටසක දිග වර්නියර් පරිමාණයේ සම්පූර්ණ කොටස් ගණනින් බෙදූ විට ඉතා පහසුවෙන් ලබාගත හැකියි. එනම් $\frac{0.5}{20} = 0.025$ mm. මේ අයුරෙන් බලනකොට මේ ප්‍රශ්නය ඉතාම පහසුයි. සමහර දරුවන් හිතලා තියෙනවා ප්‍රධාන පරිමාණයේ සෙන්ටිමීටර් එකක අනු කොටස් විස්සක් ඇත කියන එක සෙන්ටිමීටර් එකේවා විස්සක් තියෙනවයි කියලා. ඇත්තටම ඒ දරුවෝ වර්නියර් කැලිපරයක් දැකලා තියෙන ළමයින් වෙන්න බෑ. මීටර් කෝදුවකත් කුඩාම කොටසක දිග මිලිමීටරයයි. සෙන්ටිමීටර් එකේව විස්සක් තියෙනවයි කියන්නේ කුඩාම කොටසක දිග සෙන්ටිමීටරයක් වෙනවා කියන එකයි. ඉතින් ඒක වෙන්ඩ පුළුවන්ද? පාරක වාහන විස්සක් තියෙනවා කියන්නේ පාරවල් විස්සක් තියෙනවා කියන එකද? පාරක වාහන විස්සක් තියෙනවා කියන්නේ ඒ පාරෙ වාහන විස්සක් තියෙනවා කියන එකයි. වර්නියර් කැලිපරවල සෑම විටම විස්සට දහනවයයි පනහට හතළිස් නමයයි එහෙම තමයි තියෙන්නෙ. නැතුව විස්සට දහ අටක ඒවා නෑ. ඉතින් ඒක නිසා කුඩාම මිනුම සෙවීම සඳහා මේ ප්‍රකාශනය භාවිත කිරීම ඉතාම පහසුයි.

$$\text{කුඩාම මිනුම} = \frac{\text{ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩාම කොටසක දිග}}{\text{වර්නියර් පරිමාණයේ සම්පූර්ණ කොටස් ගණන}}$$

නැත්නම් මේ ප්‍රකාශනය භාවිතා කරන්නත් පුළුවන්. හැබැයි විස්සෙන් දහනමයක් අඩුකළ විට ලැබෙන්නේ එකයි. කුඩාම මිනුම = ප්‍රධාන පරිමාණයේ කුඩාම කොටසක දිග $\times \left(1 - \frac{19}{20}\right)$



(3) මේ ප්‍රශ්නෙ අනිත් පැත්තට 2023 දී අහලා තියෙනවා. ඒකෙ තිරසට කෝණය දීල උපරිම උසේදී චාලක ශක්තිය අහනවා. 2024 දී උපරිම උසේ දී චාලක ශක්තිය දීල තිරසට කෝණය අහනවා. හතරෙන් එක දැක්ක හැටියෙම කෝණය 60^0 ලෙස පෙනේ. ඇයි? $\cos 60^0 = \frac{1}{2}$. වර්ග කළ විට හතරෙන් එකයි.

2023

17. තිරසට 60° ක කෝණයකින් බෝලයක් ඉහළට ප්‍රක්ෂේපණය කරනු ලැබේ. ප්‍රක්ෂේපණයේ ආරම්භක චාලක ශක්තිය K නම් එහි උපරිම උසේදී බෝලයේ චාලක ශක්තිය කොපමණ වේ ද? (වාත ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.)

(1) K (2) $\frac{K}{2}$ (3) $\frac{K}{3}$ (4) $\frac{K}{4}$ (5) 0

(4) මෙහි (A) සහ (C) වගන්තිවල අවුලක් නැත. (A) වගන්තිය සත්‍ය බවත් (C) වගන්තිය අසත්‍ය බවත් නිතැතින්ම පෙනෙයි. ප්‍රශ්නය ඇත්තේ (B) වගන්තියේය. බොහෝ දරුවන් සිතන්නේ ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා බල යුගලයක් ඇතිවන්නේ වස්තූන් ස්පර්ශ වූවොත් පමණක් කියායි. නමුත් එම සංකල්පය වැරදිය. ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා බල ඇතිවීමට වස්තූන් ස්පර්ශ වීම අත්‍යවශ්‍යම නැත. ඈතින් හිටියත් ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා බල ඇතිවේ. උදාහරණයක් හැටියට ගතහොත් සූර්යයා සහ පෘථිවිය ගැන සිතා බලන්න. ඒවා ස්පර්ශව නොපවතී. නමුත් සූර්යයා පොළොව සිටිනා බවත් පොළොව සූර්යයා සිටින බවත් දනී. පෘථිවියෙන් සූර්යයාට සහ සූර්යයාගෙන් පෘථිවියට ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය ඇත. ඒවා සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ක්‍රියාවේ. එලෙසම පරමාණුවකත් ප්‍රෝටෝන සහ ඉලෙක්ට්‍රෝන අතරද ස්ථිතිවිද්‍යුත් බල ක්‍රියා සහ ප්‍රතික්‍රියා හැටියට ක්‍රියා කරයි. වස්තූන් ස්පර්ශ වූ විට එම බලවලට ස්පර්ශීය බල (contact forces) කියා කියමු. නමුත් ඈතින් සිටියත් ගුරුත්වාකර්ෂණ බල, විද්‍යුත් බල ආදී බල ක්‍රියා ප්‍රතික්‍රියා යුගල හැටියට වස්තූන් මත ක්‍රියාකරයි. එසේ නොවූයේ නම් අපට පැවතිය නොහැක.

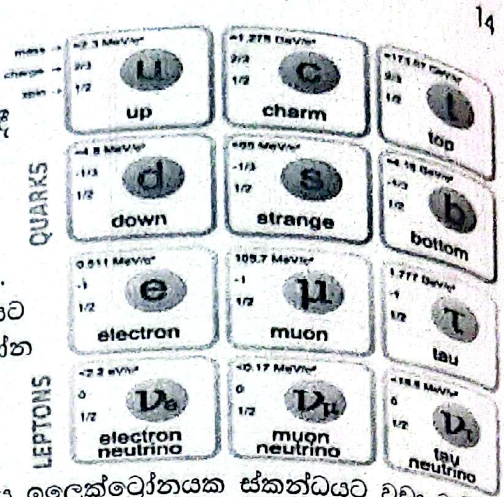
නිව්ටන්ගේ පළමු නියමය සරලව ගමේ භාෂාවෙන් මෙසේ වර නැගිය හැකිය. බලන්න එය සත්‍යද කියා. ඕනෑම කෙනෙකු නිකම් හිටියොත් නිකම් හිටියාම වේ. ඔහු /ඇය නැගිටුවීම සඳහා බාහිර බලපෑමක් අවශ්‍යය. ඕනෑම කෙනෙකු තමන් කර කර ඉන්න දේ දිගටම කරගෙන යෑමට කැමැත්තක් දක්වයි. එය වෙනස් කිරීම සඳහා බාහිර බලපෑමක් අවශ්‍යය.

නිව්ටන්ගේ තෙවන නියමය සරලව ගමේ භාෂාවෙන් මෙසේ වර නැගිය හැකිය. බලන්න එය ද සත්‍යද කියා. ලෝකයේ බොහෝ දේ පවතින්නේ යුගල් වශයෙනි. ඔබට නොදැනෙන්න ඔබව කිසිවෙකුට ඇල්ලිය නොහැක. එළිය - අඳුර, උස – මිටි, හොඳ - නරක, අංශු - ප්‍රති අංශු, ගැහැණු – පිරිමි, ක්‍රියා - ප්‍රතික්‍රියා, විද්‍යුතය - චුම්බකත්වය, ස්කන්ධය - ශක්තිය, තව කොච්චර ඇත්ද?

(5) මෙහිදී ද ප්‍රශ්නයක් ඇති වූයේ (B) වගන්තියේය. (A) සහ (C) වගන්ති සත්‍ය බව බැලූ බැල්මටම පෙනේ. සමහර දරුවන් සිතන්නේ (B) වගන්තිය වැරදියි කියාය. ඇත්තටම ශක්තිය යනු සියලුම ශක්තීන්ගේ එකතුවයි. විශ්වයේ සංස්ථිතික වන්නේ ස්කන්ධය හා ශක්තිය යන දෙකේ එකතුවයි. නමුත් මෙම ගැටළුවේ දී ස්කන්ධ හානියක් සිදු නොවේ. එමනිසා ඇතිවන්නාවූ සියලුම ශක්ති ප්‍රභේද සැලකුවහොත් සමස්තයම සංස්ථිතික විය යුතුය. තාපය, ශබ්දය ආදී සියලු දේවල් එකතු කළ යුතුය. ඒ සියල්ලම එකතු කළහොත් ශක්ති හානියක් සිදුවිය නොහැකිය. හැබැයි චාලක ශක්තිය නම් හානිවේ. ප්‍රධාන වශයෙන් තාපය බවට පත්වෙයි.

ස්කන්ධයෙන් ශක්තිය ලබාගත හැකිය. ශක්තිය ස්කන්ධය බවට පත් කළ හැකිය. නමුත් ස්කන්ධය වෙනස් නොවේනම් ශක්තිය මැවිය නොහැකිය. හානි කළ ද නොහැකිය. ශක්තිය මැවීම හෝ ජනිත කිරීම කළ නොහැකිය. කළ හැක්කේ ශක්ති පරිණාමනයකි. එනම් ශක්තිය එක් ශක්ති ප්‍රභේදයක සිට තවත් ශක්ති ප්‍රභේදයකට හැරවීම පමණි. එමනිසා මෙහිදී සංවෘත පද්ධතියක් පැවතීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. සංවෘත වුවත් විවෘත වුවත් සැඳෙන ශක්තීන් සියල්ලම සලකා එකට ගොනු කළ යුතුය. (A), (B) සහ (C) වගන්ති සියල්ල සත්‍ය වේ.

CamScanner

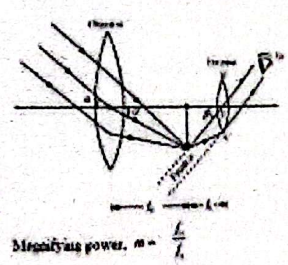


(6) මෙය අංශු භෞතික විද්‍යාවේ ප්‍රශ්නයකි. (A) වගන්තිය සත්‍ය බව දනී. මියෝනයක් අයිති වන්නේ ලෙප්ටෝන පවුලටය. ලෙප්ටෝන ක්වාක්ස් වලින් සෑදී නොමැත. එමනිසා (B) වගන්තිය වැරදිය. විවේචනයකට ලක්වූයේ (C) වගන්තියයි. දරුවන් මෙම අංශුවල ස්කන්ධයන් නොදන්නා බව බොහෝ අයගේ මතයයි. එය සත්‍යය. අංශුවල ස්කන්ධයන් දැනගැනීම අවශ්‍ය නැත. නමුත් මියෝනයක ස්කන්ධය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධයට වඩා වැඩි බව සාමාන්‍ය දැනීමෙන් දැනගත යුතුය. ලෙප්ටෝන පවුලේ අඩුම ස්කන්ධයෙන් යුත් සාමාජිකයා ඉලෙක්ට්‍රෝනයය. මියෝනය එම පවුලේ වැඩිමහල් සාමාජිකයෙකි. අනෙක් කරුණ නම් මියෝනයක් ස්ථායි නොවීමයි. එය ක්ෂය වේ. එමනිසා මියෝනයක ස්කන්ධය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධයට වඩා වැඩි බව සාමාන්‍ය දැනීමෙන් දැනගත යුතුය. ස්කන්ධ අගයන් දැනගැනීම අවශ්‍ය නැත. පවුලක දරුවන්ගේ වයස දෙමව්පියන්ට වඩා අඩු විය යුතු බවත් ආච්චිලා සීයලාගේ වයස දරුවන්ගේ වයසට වඩා වැඩිවිය යුතු බවත් දැන සිටීම වැදගත් නොවේද?

දරුවන්ගේ සිට තාත්තල අම්මලා කරා යන විට සහ ඊට පසු අත්තම්මලා සීයලා වෙත යන විට ක්‍රමයෙන් ස්කන්ධයෙන් වැඩිවේ. මුහුකුරා යයි. නැති බංගස්ථාන වේ. ක්ෂය වන්නේ වැඩිහිටියන්ය. මේ අපේ පවුල්ම නොවේද? (A) සහ (C) වගන්ති සත්‍ය වේ.

(7) ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරයක් දුන් විට එය විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරයකට හැරවීමටත් විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරයක් දුන් විට එය ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරයක් බවට හැරවීමටත් අවශ්‍ය දැනුම ඔබ ලඟ ඇත. මෙහි ඇත්තේ ප්‍රවේග - කාල ප්‍රස්තාරයකි. විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණයෙන් ප්‍රවේගය ලැබේ. ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ නම් විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ක්‍රමයෙන් වැඩි විය යුතුය. එනම් ක්‍රමයෙන් අනුක්‍රමණය වැඩිවන වක්‍රයක් විය යුතුය. ප්‍රවේගය නියත නම් විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරය සරල රේඛාවක් විය යුතුය. ඊට පසු ප්‍රවේගය ක්‍රමයෙන් අඩුවන විට විස්ථාපන - කාල ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ධනව අඩු විය යුතුය. ප්‍රවේගය ශූන්‍ය වූ විට විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරය කාල අක්ෂයට සමාන්තර විය යුතුය. නැවත ප්‍රවේගය ඍණව වැඩි වන විට විස්ථාපන කාල ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය ඍණව වැඩි විය යුතුය. මේ කරුණු සාක්ෂාත් කරන්නේ තුන්වන (3) ප්‍රස්තාරයයි.

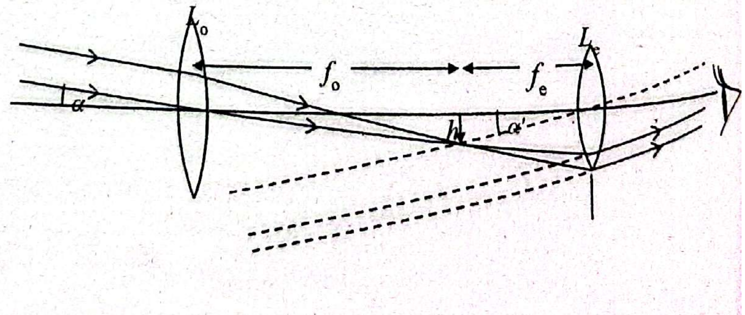
(8) මේ සඳහා උත්තරය මනෝමයෙන් ලබාගත හැකිය. ආරම්භක කෝණික ප්‍රවේගය 40 rad s^{-1}. අවසාන කෝණික ප්‍රවේගය 20 rad s^{-1}. ගත වූ කාලය 10 s. කෝණික මන්දනයේ විශාලත්වය වන්නේ $\frac{40-20}{10} = 2$. $\left(\alpha = \frac{\omega - \omega_0}{t}\right)$ ඊළඟට $\tau = I\alpha$ දැමූ විට උත්තරය $8 \times 2 = 16$.



(9) මෙවැනි ප්‍රශ්න පසුගිය ප්‍රශ්න පත්තර වල පට්ට ගසා ඇත.

$$\text{කෝණික විශාලනය} = \frac{\text{අවනෙතේ නාභිය දුර}}{\text{උපනෙතේ නාභිය දුර}}\ ;\ 20 = \frac{80}{f_e};\ f_e = 4$$

කාච අතර දුර = 80 + 4 = 84 cm



පහසුව තකා පළමු කිරණ සටහන ඇන්දත් දෙවන ප්‍රශ්න පත්‍රයේ නක්ෂත්‍ර දූරේක්ෂ කිරණ සටහන අඳින විට සෑමවිටම දෙවන රූපය අඳින්න. ඇත සිට පැමිණෙන කිරණ නොකඩා ඇස කරා යා යුතුය.

(10) මෙය ඩොප්ලර් ආවරණය සම්බන්ධ ප්‍රශ්නයක් බව දුටු සැණින්ම පෙනේ. නිරීක්ෂකයා නිශ්චලය. ප්‍රභවයේ වේගය දී ඇත්තේ ධ්වනි වේගය ඇසුරෙනි. එමනිසා ගණනය කිරීම මනෝමයෙන් පවා සිදුකළ හැක.

$f = f_0 \frac{v}{v-v_s} = 1000 \frac{v}{v-0.9v} = \frac{1000}{0.1} = 10000$ Hz; ඇත්තටම ගණනය කිරීමක් අවශ්‍ය නැත. 1 න් දශම නමය අඩු කළ විට දශම එකයි. 1000 බෙදීම දශමඑක 10000.

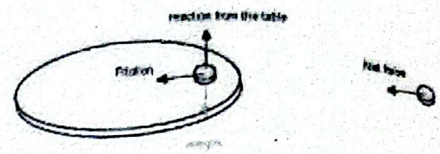
(11) විශ්වයේ ඉතාම මූලික වූ සංස්ථිතික නියම හතරක් තියෙනවා. ස්කන්ධ - ශක්ති සංස්ථිතිය, ආරෝපණ සංස්ථිතිය, රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිතිය සහ කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතියයි. තවත් කිහිපයක් ඇතත් ඒවා උසස් පෙළ මට්ටමේදී අවශ්‍ය නැත. ෆැරඩේගේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණ නියමය නිරූපණය කරන්නේ ශක්ති සංස්ථිති නියමයයි. බොහෝ භෞතික විද්‍යා නියමයන් ගැඹුරින් අධ්‍යයනය කළ විට ඒවායේ මූලය ඇත්තේ ඉහත සංස්ථිතික නියමයන් තුළය. උදාහරණ වශයෙන් බර්නූලී මූලධර්මය, පැස්කල් මූලධර්මය සහ තාපගති විද්‍යාවේ දෙවන නියමය යනාදිය විදහා දක්වන්නේ ශක්ති සංස්ථිති නියමයයි. ඒවගේම ක'චොෆ්ගේ දෙවන නියමය යන්නේ ද ශක්ති සංස්ථිති නියමය සමඟයි. ක'චොෆ්ගේ පළමු නියමය විදහා දක්වන්නේ ආරෝපණ සංස්ථිතියයි. එමනිසා ෆැරඩේගේ විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණ නියමය සම්බන්ධ වන්නේ ශක්ති සංස්ථිතියටයි. ශක්ති සංස්ථිතියෙන් අදහස් වෙන්නේ බාහිර කාර්යයක් කිරීමකින් තොරව විද්‍යුත්ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය කළ නොහැකි බවයි. දඟරයක් තුළ චුම්භකයක් අල්ලාගෙන හිටියට විද්‍යුත් ගාමක බලයක් ප්‍රේරණය නොවේ. චුම්බකය ඔබ මොබ චලිත කළ යුතුය. එලෙසම ෆැරඩේගේ නියමයේ සෘණ ලකුණෙන් (ලෙන්ස් නියමය) ගම්‍ය වන්නේ ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත්ගාමක බලය චුම්භක ස්‍රාවය වෙනස් වීමේ ශීඝ්‍රතාවට පටහැනිව ක්‍රියා කරන බවයි. එයින් ද අපට මතක් කර දෙන්නේ ශක්ති සංස්ථිති නියමයයි. ශක්තිය ඕපපාතිකව බිහිකළ නොහැකිය. ප්‍රතිදානයක් ලබාගත හැක්කේ ප්‍රදානයක් දීමෙන් පමණි.

(12) මේකනම් කිරිකජ්ජුය. සිදුර කැපීමට පෙර තහඩුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටන්නේ එහි කේන්ද්‍රයේය. සිදුර කැපූ පසු තහඩුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය ටිකක් දකුණු පැත්තට බරවිය යුතු බව සාමාන්‍ය දැනීමෙන් සිතා ගත හැක. කේන්ද්‍රයට දකුණට වෙන්නට ඇති ආසන්නතම ලක්ෂ්‍යය වන්නේ D ය. 2001 දී මෙම ප්‍රශ්නය හතර වන ප්‍රශ්නය ලෙස අසා ඇත. එහි හිල කපා ඇත්තේ දකුණට වන්නටය. 2024 දී හිල කපා ඇත්තේ වමට වන්නටය. ඉතිං මොකක් වෙනවද? හිල කොහෙ තිබ්බහම මොකද?

(13) මේ ආකාරයේ ගැටලු ඕනෑ තරම් පසුගිය ප්‍රශ්න පත්‍රවල ඇත. මෙහිදී සෑම විටම ලැබෙන්නේ ඩෙසිබල් අතර අන්තරය 10, 20, 30 ආදි වශයෙන් දහයේ ගුණාකාරවලිනි. $\beta_2 - \beta_1 = 10\log\left(\frac{I_2}{I_1}\right)$. ප්‍රශ්නයේ දී ඇති ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් දෙකේ වෙනස $92 - 72 = 20$. මෙහි 20 ඇති බින්දුව ඩෙසිබල් සමීකරණයේ ඇති දහයේ බින්දුවට කැපෙයි. එවිට වම් පැත්තේ ඉතුරු වන්නේ දෙකය. වම් පස 2 ලබා ගැනීමට නම් log ඇතුලේ ඇති අගය දහය බල දෙකක් විය යුතුය. එවිට උත්තරය වන්නේ $100I$ ය. 2023 ප්‍රශ්නෙත් ඩෙසිබල් අතර වෙනස පනහකි. එහි බින්දුව නැවත ලොප් වූවිට log අගයක් පහවීමට නම් log ඇතුලේ ඇති අගය දහය බල පහක් විය යුතුය. මෙවැනි ප්‍රශ්නවල සෑම විටම–දෙන්නේ ඩෙසිබල් වෙනස දහයේ ගුණාකාර වන්නටය. නැත්නම් log පොත් බැලීමට සිදුවේ.

(14) නිකම්ම නිකං කිරි කජු ප්‍රශ්නයකි. වට ගණන දෙගුණයකින් වැඩි වී ඇත්නම් ද්විතීයිකයේ වෝල්ටීයතාවය දෙගුණයකින් වැඩි විය යුතුය. එවිට ධාරාව හරි අඩකින් අඩු විය යුතුය. ඒ ඇයි? පරිණාමකය පරිපූර්ණ නිසා ශක්ති හානියක් නැත. VI ගුණිතය නියත විය යුතුය. එමනිසා වෝල්ටීයතාවය දෙගුණයක් වන විට ධාරාව අඩකට අඩු විය යුතුය. උත්තරය වන්නේ 220 V, 5A.

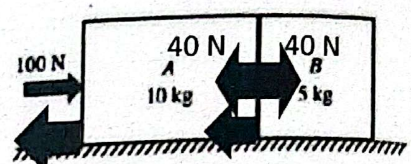
(15) කාසිය වෘත්තාකාර පථයක යැමට නම් කේන්ද්‍රය වෙතට බලයක් තිබිය යුතුය. එය ලබා දෙන්නේ ඝර්ෂණ බලයෙන් පමණි. උපරිම ඝර්ෂණ බලය වන්නේ μR ය. එය කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලයට සමාන විය යුතුය. භ්‍රමණ වේගය දී ඇත්තේ මිනිත්තුවකට පරිභ්‍රමණ වලින්ය. මිනිත්තුවකට වට 30 ක් යන්නේ නම් තත්පරයකට යන වට ගණන $\frac{30}{60} = \frac{1}{2}$. කෝණික ප්‍රවේගය $\omega = 2\pi f$. ඒ අනුව මෙම සමීකරණය පමණක්ම ලියා උත්තරය ලබාගන්න.



$$0.36mg = mr\left(2\pi \times \frac{1}{2}\right)^2$$

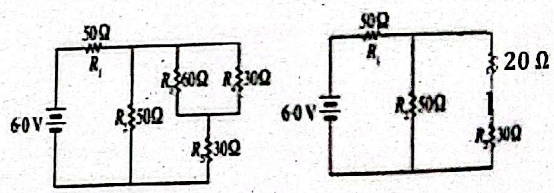
$\pi = 3$ ලෙස දී ඇත. එවිට $2\pi = 6$. හය දෙකෙන් බෙදූ විට 3. $3^2 = 9$. $\frac{0.36\times10}{9} = 0.4\ \mathrm{m} = 40\ \mathrm{cm}$. සමීකරණය ලියූ පසු ඉතිරි ටික මනෝමයෙන් කරන්න. කාලය ඉතිරි කර ගන්න. සංඛ්‍යා ලස්සනට සුළු වේ. දුර මීට වඩා වැඩිකළ නොහැකිය. එවිට අවශ්‍ය කේන්ද්‍රඅභිසාරී බලය ලබාදීමට නොහැකිය. මොකද උපරිම ඝර්ෂණ බලය $0.36mg$ වන නිසාය.

(16) මේ ප්‍රශ්නෙට ටිකක් වෙලා යයි. ස්කන්ධ මත ක්‍රියාකරන බල අවශ්‍ය නම් ඇඳ ගත හැකිය. A මත ක්‍රියාකරන බලවන්නේ පිටතින් යොදන 100 N, එය මත ක්‍රියා කරන ඝර්ෂණ බලය සහ B ගෙන් A මත ඇති ප්‍රතික්‍රියා බලය 40 N ය. එලෙසම B මත ක්‍රියා කරන බලවන්නේ A ගෙන් B මත ඇති ප්‍රතික්‍රියා බලය 40 N සහ එය මත ඇති ඝර්ෂණ බලයයි. A ට $F = ma$ යෙදීමෙන්, $100 - 40 - 50 = 10a$. $a = 1$ වන බව පැහැදිලිව පෙනේ. μR පදය ටක් ගාලා ගන්න. $0.5 \times 10 \times 10$; B ට $F = ma$ යෙදීමෙන්, $40 - \mu 50 = 5 \times 1; \mu = 0.$ එක විටම සුළු කරන්න. හතළිහෙන් පහක් අඩු උනහම තිස් පහයි. තිස්පහ පනහෙන් බෙදුවහම දශම හතයි,



(17) $\Delta l = l\alpha\Delta\theta$ යෙදූවිට උත්තරය නිකම්ම ලැබේ. $5 \times 10^{-5} = 1 \times 10^{-5} \times \Delta\theta; \Delta\theta = 5$ මිලිමීටර් එකක කියවීමකට අවසර දිය හැකි උපරිම වෙනස 5×10^{-5} mm වේ. උෂ්ණත්ව වෙනස $5\ ^0\mathrm{C}$ වඩා වැඩිවුවහොත් මෙම වෙනස ඉක්මවා යයි. එමනිසා දැරිය හැකි උපරිම උෂ්ණත්ව විචලනය $5\ ^0\mathrm{C}$ කි.

(18) 60 Ω සහ 30 Ω එකිනෙකට සමාන්තරගතයි. ඒ දෙකේ සමක ප්‍රතිරෝධය 20 Ω වේ. මෙය මනෝමයෙන් ලබාගත නොහැකිද? බැරි නම් මේ විදිහට හදන්න. $\frac{60\times30}{90}$. 20 Ω හරහා පවතින වෝල්ටීයතාව R_4 හරහා පවතින වෝල්ටීයතාවයම

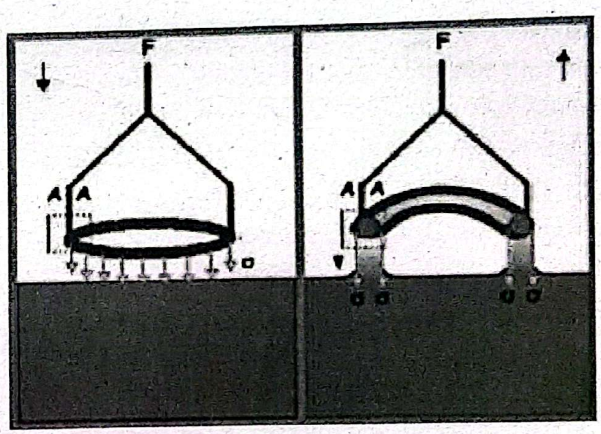


වේ. දැන් 20 Ω සහ 30 Ω ශ්‍රේණිගතවෙයි. එහි එකතුව 50 Ω. 50 Ω, 50 Ω(R_2) සමාන්තරගත සමකය 25 Ω වේ. 25 Ω ට ඉතිරි 50 Ω(R_1) එකතු වූ විට පරිපථයේ මුළු ප්‍රතිරෝධය 75 Ω කි. එබැවින් බැටරියෙන් ගන්න ධාරාව $\frac{6}{75}$. ධාරාව සමාන්තරගත 50 Ω, 50 Ω අතරෙහි සම සමව බෙදේ. එම නිසා 20 Ω හරහා ගලන ධාරාව $\frac{6}{75\times2}$. දැන් 20 Ω හරහා වෝල්ටීයතාව $\frac{6}{75\times2} \times 20 = \frac{60}{75} = 0.8$ V. R_4 හරහා වෝල්ටීයතාව මෙයම වේ. ධාරාව නොසොයා වෝල්ටීයතා බෙදීම මගින් ද මෙයට උත්තරය ලබාගත හැක. R_1(50 Ω) ට අමතරව පරිපථයේ ඉතිරි ප්‍රතිරෝධය 25 Ω වේ. එමනිසා 50 Ω හරහා 4 V ද, 25 Ω හරහා 2 V ද වශයෙන් 6 V දෙකට එක අනුපාතයට බෙදේ. දැන් 20 Ω සහ 30 Ω හරහාද ඇත්තේ වෝල්ට් දෙකකි. ඒ අනුව 20 Ω හරහා පවතින වෝල්ටීයතාවය ලබා ගැනීමට 2 V, 2:3 අනුපාතයට බෙදිය යුතුය. එමනිසා 20 Ω හරහා වෝල්ටීයතාව $\frac{2}{5} \times 2 = 0.8$ V වේ.

CamScanner

(19) මෙය කෙටි ක්‍රමයකින් හැදුවොත් උත්තරය අමාරුවකින් තොරව ලබාගත හැකිය. ඇදි තන්තුවක් හරහා ගමන් කරන තීර්යක් තරංගවල ප්‍රවේගය $v = \sqrt{\frac{T}{m}}$ මගින් ලබා දෙයි. ඒ සමගම $v = f\lambda$. කඹය දිගේ ස්පන්දයේ සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවේ. එමනිසා $\sqrt{\frac{T}{m}} \propto \lambda$. කඹයේ පහළ කෙළවරේ ආතතිය එල්ලා ඇති බරට සමාන වෙයි. කඹයේ බරක් ඇති නිසා කඹයේ ඉහළ කෙළවරේදී ආතතිය කඹයේ බර සහ එල්ලා ඇති බරේ එකතුවට සමාන වෙයි. මෙහි m නියතයකි. එමනිසා ගණනය කිරීමට එය අත්‍යවශ්‍ය නැත. ඇත්තටම කඹයේ දිග ගණනයට අත්‍යවශ්‍ය නොවේ. සමානුපාත ක්‍රමයෙන් හදන විට කඹයේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය අවශ්‍ය නොවේ. පහළ කෙළවර සඳහා $\sqrt{\frac{20}{m}} \propto 2$. ඉහළ කෙළවර සඳහා $\sqrt{\frac{45}{m}} \propto \lambda$. කඹයේ පහළ කෙළවරේ ආතතිය = 20 N; කඹයේ ඉහළ කෙළවරේදී ආතතිය = 20 + 25 = 45 N. ඉහත සමානුපාත දෙක එකිනෙකින් බෙදූ විට $\frac{\lambda}{2} = \sqrt{\frac{45}{20}} = \sqrt{2.25}$ ලැබේ. $\sqrt{2.25}$ අගය කොපමණද? මෙය අපහසු නම් 2.25 වෙනුවට 225 හිතන්න. 225 වර්ගමූලය 15 වේ. එමනිසා 2.25 වර්ගමූලය 1.5 වේ. 1.5, 2 න් ගුණ කළ විට උත්තරය 3.0 cm. බලන්න මේ විදියට හැදුවාම කොච්චර ලේසිද කියා. m අගය ගණනය කිරීමේ තේරුමක් නැත.

(20) යං මාපාංක සම්බන්ධතාව වන්නේ $E = \frac{T}{A}\frac{L}{l}$. විතතිය සඳහා සම්බන්ධතාව වන්නේ $l = \frac{TL}{EA}$. දී ඇති කම්බි සමාන දිගකින් සහ එකම ආතතියකට බඳුන් කොට ඇති නිසා $l \propto \frac{1}{EA}$. එබැවින් වැඩිම විතතියක් ඇති කම්බියේ EA ගුණිතය අවම විය යුතුය. එමනිසා ඔබ බැලිය යුත්තේ අඩුම EA ගුණිතය ඇත්තේ කාටද කියාය. බැලූ බැල්මෙන්ම එය C බව පෙනේ. විෂ්කම්භය අඩු නම් හරස්කඩ වර්ගඵලයද අඩුවේ. ආයෙ හිතන්න දෙයක් නැත.



(21) මෙවැනි අවස්ථාවකදී ද්‍රවයේ පටල දෙකක් ඇතිවන බව රූපයේ පැහැදිලිවම පෙන්වයි. පුඩුව සැහැල්ලු ලෙස දී ඇත්තේ එහි බර නොසලකා හැරීම සඳහාය. සිහින් කියා කියා ඇත්තේ එහි අභ්‍යන්තර අරය සහ බාහිර අරය එකම ලෙස සැලකීම සඳහාය. නැත්නම් අරයන් වෙනස් වේ. පටල දෙකක් ඇති නිසා ඇතිවන පෘෂ්ඨීක ආතති බලය

$2 \times 2\pi r T = 0.04$ ට සමාන විය යුතුය.

$T = \frac{0.04}{4\pi \times 2 \times 10^{-2}} = \frac{1}{2\pi}$ N m^{-1}.

$\frac{1}{\pi}$ උත්තරයද නිවැරදි ලෙස බාරගත්තේ ප්‍රශ්නයේ එක් ද්‍රව පටලයක් ගැන සඳහන් වීම නිසාය. ද්‍රව පටල යන්තමින් කැඩීමට පෙර කියා සඳහන් වුණානම් හොඳය. නමුත් මෙම ගැටළුවේ අනිවාර්යයෙන්ම පටල දෙකක් ඇත. පුඩුව සිහින් වුණා කියා පුඩුවේ ඇත්තේ එක් පටලයක් නොවෙයි. පුඩුව සිහින් ලෙස දී ඇත්තේ අභ්‍යන්තර හා බාහිර විෂ්කම්භ සමාන කිරීම සඳහාය.

(22) මෙය ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. ලෝහමය ගෝලීය කබොලක ආරෝපණය රැඳෙන්නේ පිටත පෘෂ්ඨයේය. කබොල තුළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ශුන්‍යයය. විද්‍යුත් විභවය නියතයකි. කබොලෙන් පිටත විද්‍යුත් විභවය $\frac{1}{r}$ අයුරින් විචලනය වේ. එමනිසා නිවැරදි විචලනය වන්නේ (2) ය.

CamScanner

(23) අරය r වන සබන් බුබුලක් තුළ අමතර පීඩනය වන්නේ $\frac{4T}{r}$ ය. එමනිසා පිටත වායුගෝලීය පීඩනය වෙනස් නොවන නිසා අරය වැඩි වන විට බුබුල තුළ පීඩනය අඩුවේ. එබැවින් (A) වගන්තිය වැරදිය. පෘෂ්ඨික විභව ශක්තිය යන්නේ බුබුලේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය මතය. අරය දෙගුණ වූ විට පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය හතර ගුණයක් වේ. එමනිසා (B) වගන්තිය නිවැරදිය. අරය දෙගුණ වූ විට පරිමාව නම් අට ගුණයකට වැඩිවේ. එමනිසා (C) වගන්තිය වැරදිය. නිවැරදි වන්නේ (B) පමණයි. බුබුල තුළට වාතය ඇතුල් කරන නිසා බුබුල තුළ පීඩනය වැඩි වෙනවා කියා නිවැරදි නොවන සංකල්පයක් තිබීමට හැකිය. නමුත් එම සංකල්පය වැරදිය. වාතය සමෝෂණ ලෙස ඇතුල් කරනවා කියා කියා ඇත්තේ උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව පවතින බව ඒත්තු ගැන්වීම සඳහාය. උෂ්ණත්වය වැඩි වුවහොත් පෘෂ්ඨික ආතතිය වෙනස් වේ.

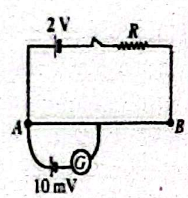
(24) ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $P = I^2R$. උෂ්ණත්වය නොවෙනස්ව පවතින නිසා R වෙනස් වන්නේ නැත. එමනිසා $P \propto I^2$. I සමඟින් P හි විචලනය වක්‍රයක් විය යුතුය. සරල රේඛාවක් විය නොහැක. I වැඩිවන විට P ශීඝ්‍රව වැඩිවේ. I ඍණ වූවත් ධන වුවත් P හි අගය ධනය. එමනිසා නිවැරදි විචලනය වන්නේ (3) ය.

(25) අක්ෂි වෛද්‍යවරුන් කිසිවිටක කාචයක නාභිය දුරින් තම නිර්දේශය නොලියයි. ඔවුන් සෑම විටම ලියන්නේ කාචයක බලයයි. එනම් අදාළ ඩයොප්ටර ගණනිනි. අපගේ ලකුණු සම්මුතියට අනුව උත්තල කාචයක නාභිය දුර ඍණ ලෙස සැලකුවත් අක්ෂි වෛද්‍යවරුන් උත්තල කාචයක බලය ලියන්නේ ධන ඩයොප්ටර වලිනි. එමනිසා ඔවුන්ට කරන ගෞරවයක් හැටියට උසස් පෙළ භෞතික විද්‍යාවේදී උත්තල කාචයක නාභිය දුර ඍණ ලෙස සැලකුවත් එහි බලය ධන ඩයොප්ටර වලින් සලකයි. ඩයොප්ටර යනු කාචයක නාභිය දුර මීටර් වලින් ලියා එහි පරස්පරය ගැනීමයි. නාභිය දුර f_1 හා f_2 වූ කාච සංයුක්තයක සංයුක්තයේ නාභිදුර F, $\frac{1}{F} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2}$ මගින් ලබා දෙන බව අපි දනිමු.

මෙය බලවලට හැරෙව්වොත් මෙසේ $D = d_1 + d_2$ ලිවිය හැකිය. දී ඇති උත්තල කාචයේ නාභිය දුර 20 cm නම් එහි බලය +5D වේ. මෙය මනෝමයෙන් ලබා ගන්න. 20 cm මීටර් කිරීමට නම් 10^{-2} ගුණ කළ යුතුය. 10^{-2} ලවයට ගිය විට 100 බෙදීම 20 සමානයි පහයි. $\frac{1}{20\times10^{-2}}$

දැන් $3 = 5 + d_2; d_2 = -2$. එනම් මෙය අවතල කාචයක් විය යුතුය. බලය 2D යනු නාභිය දුර 50 cm විය යුතුය. ඇයි 100, 2 න් බෙදුවාම 50 ලැබේ. සියල්ල මනෝමයෙන් කළ හැක.

(26) මෙය විසඳිය හැකි පහසුම ක්‍රමය වන්නේ විභවමාන කම්බිය හරහා පවතින විභව බැස්ම සෙවීමෙනි. එය දන්නේ නම් කෝෂයේ ඇති 2 V වලින් එය අඩු කළ විට R ප්‍රතිරෝධය හරහා ඇති විභව අන්තරය සෙවිය හැකිය. 40 cm දිගක් 10 mV ට තුල්‍ය වේ නම් 100 cm දිගක් කොපමණ වෝල්ට් ප්‍රමාණයකට තුල්‍යවේද? $\frac{10}{40} \times 100 =$ 25 mV. දැන් මෙම 25 mV, 2 V න් අඩුකළ විට R හරහා පවතින විභව අන්තරය ලැබේ.



පහසුව තකා 2 V, mV කරන්න. ගණනය පහසුවේ. R හරහා ගලන ධාරාව විභවමාන කම්බියේ ගලන ධාරාවටම සමාන වේ. සංතුලන අවස්ථාවේදී 10 mV කෝෂය හරහා ධාරාවක් ගලන්නේ නැතෙ. විභවමාන කම්බියේ ගලන ධාරාව $\frac{25}{10}$ නොවේද? විභවමාන කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය 10 Ω ලෙස දී ඇත. සියල්ල mV වලින් කරන්න. එමනිසා, $2000 - 25 = \frac{25}{10}R; R = \frac{19750}{25} = 790\ \Omega$

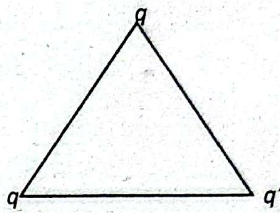
(27) ඉතා සරලය. $^{235}_{92}U$, $^{231}_{91}Pa$ බවට පත් වන විට A අංකය හතරකින් අඩුවී ඇති බව පෙනේ. එයින් ගම්‍ය වන්නේ ඇල්ෆා අංශුවක් පිටවී ඇති බවය. මොකද ඇල්ෆා අංශුවක A අංකය හතර වන නිසාය. එසේ ඇල්ෆා අංශුවක් පිට වූ විට Z අංකය දෙකකින් අඩු විය යුතුය. ඇල්ෆා අංශුවේ ආරෝපණය ධන දෙකක්නේ. නමුත් $^{231}_{91}Pa$ වල Z අංකය අනූඑක වී ඇත. අනූ දෙකෙන් දෙකක් අඩු කළ විට එය 90 විය යුතුය. නමුත් 91 වී ඇත්තේ න්‍යෂ්ටියේ නියුට්‍රෝනයක් ප්‍රෝටෝනයක් බවට පත් වී ඇති නිසාය. එයින් අදහස් වෙන්නේ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් නොහොත් β^- අංශුවක් පිටවී ඇති බවය. එමනිසා නිවැරදි උත්තරය (1) ය. මෙහිදී එකවිටම $^{235}_{92}U$, $^{231}_{91}Pa$ බවට ක්ෂය නොවේ. $^{235}_{92}U$ ඇල්ෆා අංශුවක් පිට කරමින් ප්‍රථමයෙන් $^{231}_{90}Th$ බවට ක්ෂය වේ. ඊළඟට තෝරියම් β^- අංශුවක් විමෝචනය කරමින් පැලේඩියම් බවට පත්වේ.

$$^{235}_{92}U \rightarrow {}^{231}_{90}Th + {}^{4}_{2}He \ ; \ {}^{231}_{90}Th \rightarrow {}^{231}_{91}Pa + {}^{0}_{-1}e$$

CamScanner

(28) මෙම ගැටලුවත් මනෝමයෙන් කරන්න උත්සාහ කරන්න. කාමරයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 0.04 kg m^{-3} ලෙස දී ඇත. එයින් අදහස් වන්නේ කාමරය තුළ එක් ඝන මීටරයක ජලවාෂ්ප 0.04 kg ස්කන්ධයක් ඇති බවයි. කාමරයේ පරිමාව 75 m^3 නිසා කාමරය තුළ ඇති ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 75×0.04 නොවේද? ගුණ කරන්න අමාරුනම් 75, 4 න් ගුණ කරන්න. එය 300 කි. ඊළඟට 0.04 ඇති දශමස්ථාන දෙක සැලකූ විට උත්තරය 3 වේ. කාමරයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 75% ක් ලෙස දී ඇත. එයින් ගම්‍ය වන්නේ 100 ඕන තැනක ඇත්තේ 75 බවයි. නැත්නම් හතරක් ඕන තැනක ඇත්තේ තුනක් බවයි. කාමරයේ දැනටමත් ජලවාෂ්ප 3 kg ඇත. කාමරය සන්තෘප්ත කිරීමට ජලවාෂ්ප 4 kg අවශ්‍ය තැනකින් ඇත්තේ 3 kg කි. එසේනම් කාමරයට එකතු කළ යුතු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 1 kg කි.

(29) හරි තැනින් අල්ල ගත්තොත් විසඳීම ඉතා පහසුය. ආරෝපණ තුන ගෙන ඒමේ දී විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය මගින් සිදු කරන ලද සම්පූර්ණ කාර්යය ශුන්‍ය නම් ආරෝපණ තුන ත්‍රිකෝණයේ ශීර්ෂ තුනේ ඇති විට එම පද්ධතියේ ස්ථිති විද්‍යුත් විභව ශක්තිය ශුන්‍ය විය යුතුය බව තේරුණොත් උත්තරය අතේය. තෙවන ආරෝපණය q' ලෙස සලකමු. ආරෝපණ පද්ධතියේ ස්ථිති විද්‍යුත් විභව ශක්තිය ශුන්‍ය වීම යනු මෙම ප්‍රකාශනය සත්‍ය විය යුතුය.



$$q^2 + 2qq' = 0$$

මෙය ඉතින් හරියටම ලියනවා නම් මෙලෙස ලිවිය යුතුය. ත්‍රිකෝණයේ පාදයක දිග a නම්

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq}{a} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq'}{a} + \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\frac{qq'}{a} = 0$; මේ සේරම ලියන්න ඕනද? නියතයන් කොහොමටවත් ශුන්‍ය විය නොහැකි නිසා පෙර ලියා සරල ප්‍රකාශනයෙන් $q' = -\frac{q}{2}$ ලැබේ.

(30) කාර්යය - ශක්ති ප්‍රමේය යෙදුවේ නම් උත්තරය ඉතාම පහසුවෙන්ම ලබාගත හැක. ගෝලයේ පරිමාව V නම් එහි බර $V\beta g$ වේ. ඒ මත උඩුකුරු තෙරපුම $V\rho g$ වේ. උඩු අතට ඇති සම්ප්‍රයුක්ත බලය $(V\rho g - V\beta g)$ වේ. ජලය තුළ H උසක් උඩට ඒමේදී එම සම්ප්‍රයුක්ත බලය මගින් කෙරෙන කාර්යය $(V\rho g - V\beta g)H$ වේ. $(V\rho g - V\beta g)H = V\beta g h$; $h = \left(\frac{\rho}{\beta} - 1\right)H$

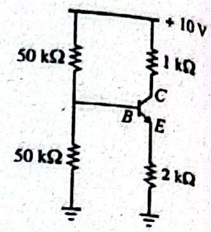
සියලු ප්‍රතිරෝධ බල නොසලකා හරින නිසා සම්ප්‍රයුක්ත බලයෙන් කෙරෙන කාර්යය ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්ති වෙනසට සමාන විය යුතුය. උපරිම උසේදී චාලක ශක්තිය ශුන්‍ය වේ. එමනිසා කරන ලද කාර්යය ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තියට පමණක් මාරුවේ. ප්‍රකාශනයේ V සහ g කැපී යයි. ඊළඟට β වලින් මුළු සමීකරණය බෙදූවිට අවශ්‍ය උත්තරය ලැබේ. $F = ma$ යොදා ඊළඟට චලිත සමීකරණ යෙදීමෙන් ද මෙම ප්‍රශ්නය විසඳිය හැක. නමුත් ඒ ක්‍රමය දිගය. මෙවැනි ගැටලුවලදී සෑමවිටම ශක්ති සංස්ථිතියෙන්ම කළ හැකිදැ'යි බලන්න. එසේ කළ හැකි නම් ප්‍රකාශන ලිවීම ඉතා පහසුය. කාලයක් අසා ඇත්නම් චලිත සමීකරණ ලිවිය යුතුය. එවන් අවස්ථාවක් නොවේ නම් සෑම විටම කාර්යය - ශක්ති ප්‍රමේය යෙදීමෙන් ගැටලු විසඳීම ඉතාම සරලය.

(31) සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය සහ තාපය හානිවීමේ ශීඝ්‍රතාවය පටලවා නොගන්න. සිසිලන ශීඝ්‍රතාවය යනු උෂ්ණත්වය පහත වැටීමේ ශීඝ්‍රතාවයය. තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාවය සමාන වන්නේ වස්තුවේ පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය, වස්තුවේ පෘෂ්ඨික වර්ගඵලය සහ අමතර උෂ්ණත්වයන්ගේ ගුණිතයටය. එලෙසම එය වස්තුවේ ස්කන්ධය, විශිෂ්ට තාපධාරිතාව සහ සිසිලන ශීඝ්‍රතාවයේ ගුණිතයටය ද සමාන වේ.

$$\frac{\Delta Q}{\Delta t} = kA(\theta - \theta_R) = mc\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$$

ගෝල දෙකටම සර්වසම පෘෂ්ඨීය ගුණ ඇති නිසා k එකමය. එකම උෂ්ණත්වයකට රත්කර ආරම්භක සිසිලන ශීඝ්‍රතා අසන නිසා අමතර උෂ්ණත්වයත් එකමය. B ගෝලයේ අරය r නම් A ගෝලයේ අරය $\frac{r}{2}$ වේ. ගෝලයක වර්ගඵලය යන්නේ r^2 සමඟය. නමුත් ස්කන්ධය යන්නේ r^3 සමඟය. නියතයන් ඉවත්කොට ගෝල සඳහා අදාළ සමානුපාතය මෙසේ ලිවිය හැක. $A \propto m\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$; දැන් ගෝල දෙක සඳහා අදාළ සමානුපාත වෙන් වෙන්ව ලියූ විට මෙසේ ලැබේ. $r^2 \propto r^3 R_B$; $\frac{r^2}{4} \propto \frac{r^3}{8} R_A$; දෙවන සමානුපාතය පළමුවැන්නෙන් බෙදූවිට $R_A = 2R_B$ ලැබේ.

(32) 10 V, 50 kΩ දෙක අතරේ සම සමව බෙදෙන නිසා $V_B = 5\text{ V}$ වේ. $V_{BE} = 0.6\text{ V}$ නිසා $V_E = 5 - 0.6 = 4.4\text{ V}$ වේ. $I_C = I_E$ නිසා 2 kΩ සහ 1 kΩ හරහා ගලන ධාරාව එකම වේ. එමනිසා 2 kΩ හරහා විභව බැස්ම 4.4 V නම් 1 kΩ හරහා විභව බැස්ම එයින් හරි අඩක් විය යුතුයි. එනම් එය 2.2 V වේ. දැන් පහත සමීකරණය එක එල්ලේ ලිවිය හැක. $2.2 + V_{CE} + 4.4 = 10 \Rightarrow V_{CE} = 3.4\text{ V}$.



(33) සරල ලෙස පෙනුණත් tricky ය. ප්‍රථමයෙන් අයිස් 100 g, $-10\ ^0\text{C}$ සිට $0\ ^0\text{C}$ කරා ඒමට අවශ්‍ය තාප ශක්තිය සොයමු. $100 \times 2 \times 10^3 \times 10 = 2 \times 10^6$; ඊළඟට එම අයිස් ස්කන්ධය සම්පූර්ණයෙන්ම දියවීමට අවශ්‍ය තාප ප්‍රමාණය සොයමු. $100 \times 3 \times 10^5 = 30 \times 10^6$

ඊටපසු $30\ ^0\text{C}$ පවතින ජලය 100 g, $30\ ^0\text{C}$ සිට $0\ ^0\text{C}$ දක්වා ඒමේදී පිට කරන තාප ප්‍රමාණය සොයමු.

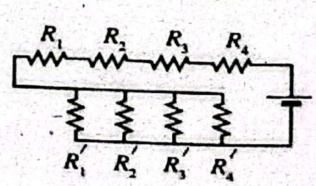
$$100 \times 4 \times 10^3 \times 30 = 12 \times 10^6$$

මෙයින් පෙනෙන්නේ $30\ ^0\text{C}$ පවතින ජලය 100 g, $30\ ^0\text{C}$ සිට $0\ ^0\text{C}$ කරා ආවත් මුදා හරින තාප ප්‍රමාණය (12×10^6) මෙපමණ බවයි. එමනිසා අයිස් දිය කිරීමට තරම්වත් තාප ප්‍රමාණයක් (30×10^6) ජලයට ලබා දිය නොහැක. අයිස් 100 g, $-10\ ^0\text{C}$ සිට $0\ ^0\text{C}$ කරා ඒමට අවශ්‍ය තාප ශක්තිය (2×10^6) නම් සැපයිය හැක. ඉතිරි වන තාපයෙන් (10×10^6) නම් යම් අයිස් ප්‍රමාණයක් දිය කළ හැක. නමුත් සියල්ල දිය කළ නොහැක. එබැවින් මිශ්‍රණයේ සමතුලිත උෂ්ණත්වය $0\ ^0\text{C}$ වේ. මෙහිදී වැදගත් සාධකය වන්නේ අයිස් සහ ජලය ඇත්තේ එක සමාන 100 g වීමය. ඒ අනුව බැලුවත් අයිස් ග්‍රෑම් 100ක් $30\ ^0\text{C}$ ඇති ජලය ග්‍රෑම් සීයකින් සම්පූර්ණයෙන් දියකළ නොහැකි බව පෙනේ. ප්‍රායෝගිකව මෙය අත්හදා බැලීම අමාරුය. එයට හේතුව වන්නේ පරිසරයෙන් තාපය අවශෝෂණය කිරීමය.

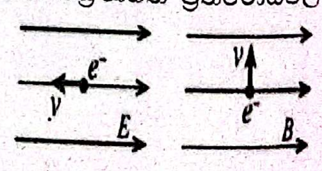
මෙය සාමාන්‍ය ගැටළුවක් විදියට සිතා අයිස් සියල්ල දිය වී මිශ්‍රණයේ සමතුලිත උෂ්ණත්වය θ යැයි සිතා ලබාගත් තාපය සහ පිට කළ තාපය සමාන කළොත් θ ට ලැබෙන්නේ අතාත්වික අගයකි. එම උත්තරය අප්‍රබන්ශ වෙයි!! හදල බලන්න. $2 \times 10^6 + 30 \times 10^6 + 4 \times 10^5\theta = 4 \times 10^5(30 - \theta)$

මෙහිදී අවශ්‍ය නම් අයිස් කොපමණ ස්කන්ධයක් දිය නොවී පවතින්නේ දැයි සෙවිය හැක. සොයා බලන්න. කාලය වැය වන්නේ මෙන්න මේ වගේ ප්‍රශ්නවලටය. ගාන හදන්නත් දන්නවා කියා සිතේ. අතහැර යන්නත් නොසිතේ. නමුත් සාමාන්‍ය ක්‍රමයට හැදුවාම හරි හමන් උත්තරයක් නොලැබේ.

(34) මහා අමාරු ගණනක් ලෙස පෙනුනත් අන්තිම ලේසිය. ප්‍රතිරෝධ අගයන් සමාන නොවිය හැකි නිසා සමාන්තරගත ප්‍රතිරෝධක කට්ටලේ එක් එක් ප්‍රතිරෝධය හරහා ගලන ධාරාවක් එකම විය යුතු නැත. එලෙසම ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක කට්ටලයේ ගලන ධාරාව එකම වූවත් ප්‍රතිරෝධක අගයන් වෙනස් විය හැකි නිසා වෝල්ටීයතා බැස්ම එකම අගයක තිබීම අවශ්‍ය නැත. ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධක කට්ටලයේ ඕනෑම තනි ප්‍රතිරෝධකයක ප්‍රතිරෝධ අගයට වඩා සමස්ත ජාලයේ මුළු ප්‍රතිරෝධය වැඩි විය යුතුය. මෙය සාමාන්‍ය දැනීමය. ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගත වූ විට ඒවායෙහි අගයන් එකතු වෙයි. සමාන්තරගත කට්ටලයෙන්ද යම් අගයක් එයට එකතුවේ. එමනිසා (3) වගන්තිය සැමවිටම සත්‍ය වේ. අනිත් වගන්ති දෙක ගැන බැලීමට අවශ්‍ය නැත. ඒවා ද නිවැරදි නොවන බව ඉතා පැහැදිලිව පෙනේ. ප්‍රතිරෝධ ජාලයේ ශ්‍රේණිගත කොටසක් හා සමාන්තරගත කොටසක් ඇති නිසා ජාලයේ මුළු ප්‍රතිරෝධය ප්‍රධාන වශයෙන් රඳාපවතින්නේ ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධවල එකතුව මතයි. සමාන්තරගත කොටසෙන් ද එයට යම් අගයක් එකතු වේ.



(35) ඉලෙක්ට්‍රෝනයකට ඇත්තේ සෘණ ආරෝපණයක් නිසා විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක එය ඇති විට එය මත ඇති බලය ක්‍රියා කරන්නේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ දිශාවට විරුද්ධ දිශාවටය. එමනිසා ඉලෙක්ට්‍රෝනය වමට ත්වරණය වේ. වේගය වැඩිවේ. ගම්‍යතාවය වැඩිවේ. එමනිසා $\lambda = \frac{h}{p}$ ට අනුව p වැඩිවන විට ඩි බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය (λ) අඩුවේ. චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක



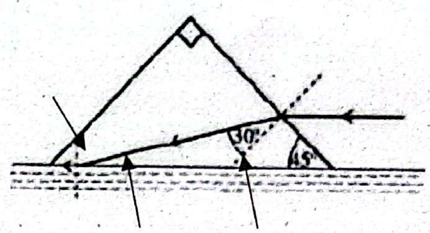
(1) රූපය (2) රූපය

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව ගමන් කරන විට චුම්භක බලය ඇති වන්නේ ප්‍රවේගයේ දිශාවට ලම්බකවය. එමනිසා ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ප්‍රවේගයේ විශාලත්වය වෙනස් නොවේ. ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වයද වෙනස් නොවේ. එමනිසා ඩි බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය වෙනස් නොවේ. නිවැරදි උත්තරය අඩුවේ; වෙනස් නොවේ යන්නයි.

(36) සමානුපාත ක්‍රමයෙන් ඉතා පහසුවෙන්ම පිළිතුර ලබා ගත හැකිය. බිඳිත්තේ ආන්ත වේගය රඳා පවතින්නේ එහි අරයේ වර්ගය මතය. ආන්ත වේගය සඳහා වන ප්‍රකාශනයෙන් ඔබ මෙය දනී. සෑම පරාමිතියක්ම ලිවීමේ අවශ්‍යතාවක් නැත. වෙනස් වන්නේ අරය පමණයි. $v \propto a^2 \Rightarrow 8 \propto 2^2 \propto 4$ සර්වසම බිඳිති 8 ක් එකතු වූ විට නව බිඳිත්තේ අරය දෙගුණයක් වේ. ඒ ඇයි? $2^3 = 8$ වන නිසාය. පරිමාව යන්නේ අරයේ ඝනයත් සමඟනෙ. එබැවින් නව බිඳිත්තේ අරය 4 mm වේ. දැන් ආන්ත වේගය v නම් v සමානුපාත වන්නේ හතරේ වර්ගයටය. එයින්ම උත්තරය ලබාගත හැක.

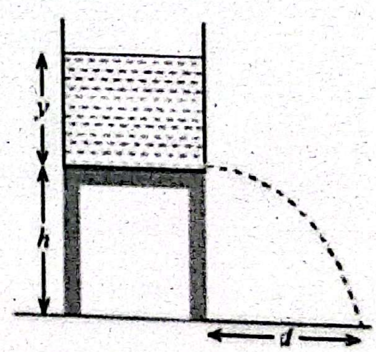
$v \propto 4^2 \propto 16$ සමානුපාත දෙක එකිනෙකින් බෙදීමෙන් හෝ මනෝමයෙන් උත්තරය සොයා ගත හැකිය. හතර දාසය වේ නම් අට තිස්දෙක වේ.

(37) සාමාන්‍ය පෙළ ජ්‍යාමිතිය අවශ්‍ය වේ. දකුණේ සිට වමට යන විට පළමු ඊතලයෙන් ලකුණු කොට ඇති කෝණය 45^0 ක් වේ. ඊළඟට දෙවෙනි ඊතලයෙන් ලකුණු කොට ඇති කෝණය 15^0 ක් වේ. එයට හේතුව වන්නේ ත්‍රිකෝණයක පාදයක් දික් කළ විට ලැබෙන බාහිර කෝණය අභ්‍යන්තර ප්‍රතිමුඛ කෝණ දෙකේ එකතුවට සමාන නිසාය. අවසානයේ වමටම ඇති ඊතලයෙන් සලකුණු කොට ඇති කෝණය $75^0 (90-15)$ ක් වේ. දැන් වීදුරු - ද්‍රව පෘෂ්ඨය සඳහා $n_g \sin 75 = n_l$; වාත - වීදුරු පෘෂ්ඨය සඳහා $\sin 45 = n_g \sin 30$



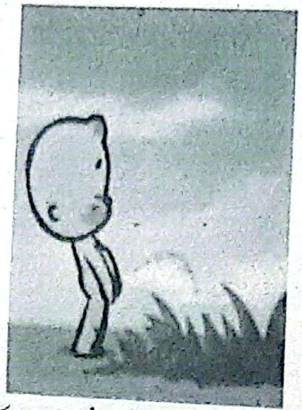
පළමු සමීකරණය දෙවැන්නෙන් බෙදීමෙන් $\frac{\sin 75}{\sin 30} = \frac{n_l}{\sin 45} \Rightarrow n_l = \frac{\sin 45}{\sin 30} \times \sin 75 = \frac{2}{\sqrt{2}} \sin 75$ $2 = \sqrt{2}\sqrt{2}$ නිසා, $n_l = \sqrt{2} \sin 75$; $\sin 75$ ලවයේ ඇත්තේ (2) හි පමණි. එමගින්ද නිවැරදි උත්තරය එක එල්ලේ ලබාගත හැක.

(38) සිදුර තුළින් ජලය ඉවතට විදින ප්‍රවේගය $\sqrt{2gy}$ බව නිගමනය කළ හැක. මෙය පෙරදී කීප වතාවකම පරීක්ෂා කොට ඇත. අවශ්‍ය නම් ජල මතුපිට සිට සිදුර කරා දිවෙන ප්‍රවාහ රේඛාවක් භාවිත කර ගනිමින් බර්නූලි සමීකරණය යෙදිය හැක. නමුත් එය අවශ්‍ය නැත. මොකද මෙම අවස්ථාව බොහෝ විට දරුවන් දන්නා නිසාය. විශාල හරස්කඩ වර්ගඵලයක් සහිත ටැංකියක් දී ඇත්තේ ජල මතුපිට පෘෂ්ඨයේ ප්‍රවේගය නොසලකා හැරීම සඳහාය. මේ ආකාරයේ සිදුරකින් ද්‍රවයක් ඉවත් වන විට එහි ප්‍රවේගය h උසක සිට ගුරුත්වය යටතේ නිදහසේ වැටෙන වස්තුවක ප්‍රවේගයට සමාන බව මුලින්ම ප්‍රකාශ කළේ Torricelli නමැති විද්‍යාඥයාය. රසදිය පීඩනමානයේ නිර්මාතෘ ඔහුය. ඊළඟට ජල පහර ප්‍රක්ෂිප්තයක් ආකාරයට පොළොවේ වදී. එයට ගතවන කාලය t නම් ජල පහරේ ආරම්භක සිරස් ප්‍රවේගය ශුන්‍ය නිසා $h = \frac{1}{2}gt^2$ ලිවිය හැකිය. ඊළඟට තිරසට $v = ut$ යෙදීමෙන් පිළිතුර ලබාගත හැක. $d = \sqrt{2gy}\sqrt{\frac{2h}{g}}$;දෙපසම වර්ග කළ විට $d^2 = 4hy \Rightarrow y = \frac{d^2}{4h}$



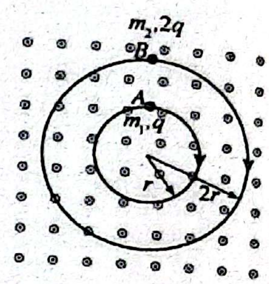
මේ ඇසුරෙන් විහිළු කතාවකුත් කියන්නම්. කිසියම් ආයතනයක පිරිමි අය සහ ගැහැණු අය භාවිතා කරන wash room හඳුනා ගැනීම සඳහා එක්කෝ male සහ female ලෙස සඳහන් කොට ඇත. නැත්නම් පිරිමියෙකුගේ හෝ ගැහැනියෙකුගේ රූපයක් ඇඳ ඇත. යම් හෝටලයක පිරිමි අය භාවිතා කළ යුතු wash room හඳුනා ගැනීම සඳහා මෙම සංකේතය යොදා තිබුණි.

CamScanner



ඊට අදාළ ගැහැණු අය භාවිතා කරන wash room එකේ ඇඳ තිබුනේ එක තැන කඩා හැලෙන දිය ඇල්ලකි. කොච්චර සුන්දරද?

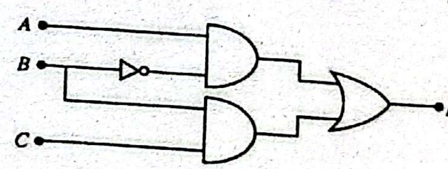
(39) ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක m ස්කන්ධයක් සහ q ආරෝපණයක් ඇති අංශුවක් v වේගයකින් අරය r වූ වෘත්තයක ගමන් කරන විට ඒ සඳහා ලිවිය හැකි සමීකරණය අපි හැමෝම දනිමු. $qvB = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow mv = qrB$



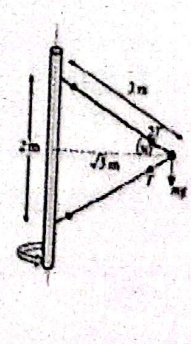
දැන් අංශු දෙක සඳහා සමීකරණය යෙදූවිට, $\frac{m_2v_2}{m_1v_1} = \frac{2q2rB}{qrB} \Rightarrow \frac{m_2v_2}{m_1v_1} = 4$

ආරෝපණ දෙක අතර ස්ථිති විද්‍යුත් බල නැද්දැයි සමහරු ප්‍රශ්න කරයි. එම බල ඇත. චලනය වන ආරෝපිත අංශු විද්‍යුත් හා චුම්භක බල දෙකම අත්විඳින අතර, වෘත්තාකාර චලිතය ස්ථාපිත කිරීමේදී අවශ්‍ය බලය චුම්භක බලයයි. විද්‍යුත් බලය නොවේ. එමනිසා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක ආරෝපිත අංශුවල චලිතය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ගැටළුවක් සැකසීමේදී, පද්ධතිය සරල කිරීමට සහ චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රාථමික බලපෑම කෙරෙහි අවධානය යොමු කිරීමට අංශු අතර විද්‍යුත් බල බොහෝ විට නොසලකා හරිනු ලැබේ.

(40) ඉතාමත්ම ඉතා සරල ප්‍රශ්නයකි. නිකම්ම බැලූ විට $F = \bar{B}A + BC$ බව වැටහේ. පළමු AND ද්වාරයට ප්‍රදානය ලෙස ලැබෙන්නේ B නොව $\bar{B}$ ය.

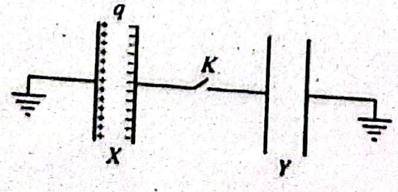


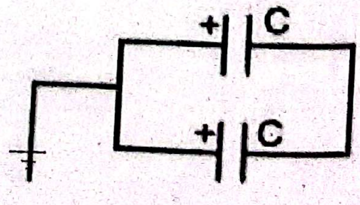
(41) බෝලය වෘත්තයක යන නිසා කේන්ද්‍රය වෙතට ඇති සම්ප්‍රයුක්ත බලය කේන්ද්‍ර අභිසාරී බලයට සමාන විය යුතුය. ආතතියන් ලකුණු කොට ඇති නිසා කෙළින්ම කේන්ද්‍රය වෙතට තිබෙන බලයන් දෙක එකතු කළ විට $2T\cos 30 + T\cos 30$, $3T\cos 30$ ලැබේ. ඊළඟට බෝලයේ සිරස් චලිතයක් නැති නිසා සිරස් අතට සම්ප්‍රයුක්ත බලය ශූන්‍ය විය යුතුය. එනම් $2T\sin 30 - T\sin 30$ සමානයි mg විය යුතුය. වෘත්තයේ අරය ද $\sqrt{3}$ m ලෙස සලකුණු කොට ඇත. $3T\frac{\sqrt{3}}{2} = m\sqrt{3}\omega^2$; $T\frac{1}{2} = mg$



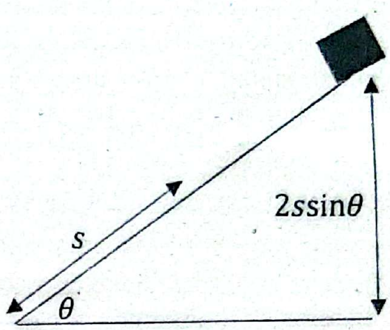
පළමු සමීකරණය දෙවන සමීකරණයෙන් බෙදීමෙන්, $\omega^2 = 3g \Rightarrow \omega = \sqrt{3g}$ ලැබේ.

(42) K ස්විච්චිය වැසූ පසු රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ධාරිත්‍රක දෙක සමාන්තරගත වේ. එවිට X හි තිබූ q ආරෝපණය X සහ Y අතර සම සමව බෙදේ. ධාරිත්‍රක





සමාන්තරගත වූ විට තහඩු අතර විභව අන්තර සමාන විය යුතුය. ධාරිත්‍රක දෙකේම ධාරිතා සමාන නිසා එකම විභව අන්තරයක් ලැබීමට නම් ආරෝපණය සමාන විය යුතුය. එමනිසා X ධාරිත්‍රකයේ තිබූ ආරෝපණයෙන් හරි අඩක් Y ට ලැබෙයි. එමනිසා (A) වගන්තිය සත්‍ය වේ. (B) වගන්තිය වැරදි බව නිසැකවම පෙනේ. ආරෝපණ ප්‍රමාණය අඩු වූ නිසා X ධාරිත්‍රකය හරහා වෝල්ටීයතාවය ද අඩුවේ. එලෙසම (C) වගන්තිය ද නිවැරදි නොවන බව පෙනේ. ගබඩා වී ඇති ශක්තිය සමාන වන්නේ $\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ ටය. එමනිසා ආරෝපණය හරි අඩක් වූ විට ගබඩා වී ඇති ශක්තිය හතරෙන් එකක් විය යුතුය. එමනිසා නිවැරදි වන්නේ (A) වගන්තිය පමණි.



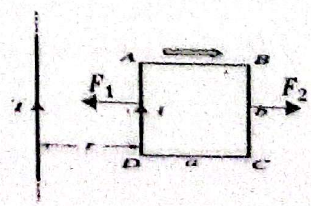
(43) මෙම ප්‍රශ්නයටද කාර්යය - ශක්ති ප්‍රමේය යෙදුවේ නම් උත්තරය ඉතාම පහසුවෙන්ම ලබාගත හැක. $F = ma$ යොදා ඊළගට චලිත සමීකරණ යෙදීමෙන් ද මෙම ප්‍රශ්නය විසඳිය හැක. නමුත් ඒ ක්‍රමය දිගය. කුට්ටිය ආනත තලයේ මුදුනේදී නිසලතාවයෙන් ගමන් අරඹන නිසා ආරම්භයේදී එහි ඇත්තේ ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය පමණි. තලය පාමුලදී කුට්ටිය නැවත නිසලතාවයට පත් වන්නේ නම් මෙම ආරම්භක විභව ශක්තිය විනාශ කළ යුතුය. කා දැමිය යුතුය. එය කළ හැක්කේ ආනත තලයේ හරි අඩක ඇති ඝර්ෂණ බලයට පමණි. එබැවින් කුට්ටියේ ආරම්භක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය, ආනත තලයේ පහළ හරි අර්ධයේ දී ඝර්ෂණ බලයෙන් කෙරෙන කාර්යයට සමාන විය යුතුය. ආනත තලයේ අර්ධයක දිග s නම් ඝර්ෂණ බලයට විරුද්ධව කරන ලද කාර්යය $\mu Rs = \mu mg\cos\theta s$ වේ. මෙය mgh ට සමාන විය යුතුය. $\mu mg\cos\theta \times s = mg \times 2s\sin\theta \Rightarrow \mu = 2\tan\theta$

මුළු ආනත තලයේම ඝර්ෂණය තිබුණේ නම් $\mu = \tan\theta$ වේ. නමුත් ආනත තලයේ ඉහළ අර්ධය සුමට නිසා ඝර්ෂණය ඇත්තේ තලයේ පහළ හරි අඩේ පමණි. එමනිසා ඝර්ෂණ සංගුණකය සාමාන්‍ය අවස්ථාවට වඩා ඉහළ අගයක පැවතිය යුතුය. දෙගුණයක් විය යුතුය.

(44) ස්කන්ධය M වන පෘථිවිය වටා r දුරකින් m ස්කන්ධයක් සහිත චන්ද්‍රිකාවක් v වේගයකින් ගමන් කරන්නේ යැයි සිතමු. ඒ සඳහා සුපුරුදු පහත සම්බන්ධතාවය ලිවිය හැකිය.

$\frac{mv^2}{r} = \frac{GMm}{r^2} \Rightarrow mv^2 = \frac{GMm}{r}$; චාලක ශක්තිය $\frac{1}{2}mv^2 = K = \frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$; ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය $V = -\frac{GMm}{r}$; මුළු ශක්තිය $E = K + V = -\frac{1}{2}\frac{GMm}{r}$; මෙයින් $E = -K$ බව පෙනේ.

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

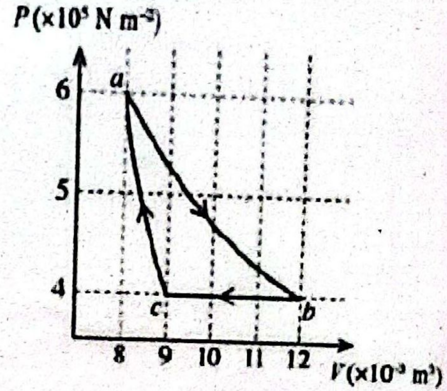


(45) I ධාරාව රැගෙන යන දිගු ඍජු කම්බියේ සිට r දුරකින් චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය $\frac{\mu_0 I}{2\pi r}$ වේ. පුඩුවේ AD පැත්ත මත ඇති වන චුම්බක බලය $F_1 = \frac{\mu_0 Iib}{2\pi r}$ (ILB). I සහ AD පැත්තේ ගලන i ධාරාව සමාන්තරව එකම දිශාවට ගලන නිසා ඇතිවන්නේ ආකර්ෂණ බලයකි. එනිසා F_1 ක්‍රියා කරන්නේ වමටය.

එලෙසම I ධාරාව රැගෙන යන දිගු සෘජු කම්බියේ සිට $r+a$ දුරකින් චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්ව $\frac{\mu_0 I}{2\pi(r+a)}$ වේ. පුඩුවේ BC පැත්ත මත ඇති වන චුම්භක බලය $F_2 = \frac{\mu_0 I i b}{2\pi(r+a)}$. I සහ BC පැත්තේ ගලන ධාරාව සමාන්තරව විරුද්ධ දිශාවට ගලන නිසා ඇතිවන්නේ විකර්ෂණ බලයකි. එනිසා F_2 ක්‍රියා කරන්නේ දකුණටය. එමනිසා පුඩුව මත ඇති සඵල බලය $= F_1 - F_2 = ib\frac{\mu_0 I}{2\pi}\left[\frac{1}{r} - \frac{1}{(r+a)}\right] = \frac{\mu_0 I i}{2\pi}\frac{ab}{r(r+a)}$; $r(r+$

a) පදය හරයට ඇත්තේ (4) පමණි. ඒ දෙස බැලීමෙන් පවා නිවැරදි උත්තරය තෝරා ගත හැක. පුඩුවේ AB සහ CD පැතිමත චුම්බක බල හට නොගනී.

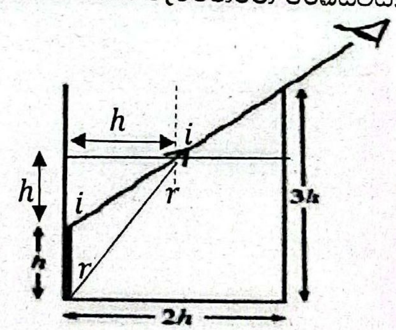
(46) හරියට ක්‍රමය හිතුවොත් ඉතාම පහසුවෙන්ම පිළිතුර ලබාගත හැක. මෙම චක්‍රයන් ස්ථිරතාපිද සමෝෂ්ණද එහෙම නැත්නම් වෙන එකක්ද කියා සිතන්නවත් එපා. පරිපූර්ණ වායුවක ඕනෑම අවස්ථාවකට $PV = nRT$ යෙදිය හැක. n සහ R නියතයන්ය. එමනිසා $PV \propto T$. ප්‍රථමයෙන් මෙම සමානුපාතය a ලක්ෂ්‍යයට යොදන්න. එවිට මෙය ලැබේ. 327 ^{0}C කෙල්වින් කළ විට එය 600 කි. $6 \times 8 \propto 48 \propto 600$. ඊළඟට c ලක්ෂ්‍යයට සමානුපාතය නැවත යොදන්න. c ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වය T යැයි සිතමු. $4 \times 9 \propto 36 \propto T$



ඉහත සමානුපාත දෙක බෙදූ විට T නිකම්ම ලැබේ. ගුණිතවල දහය බල ලිවීම පවා අවශ්‍ය නැත. කෙළින්ම සංඛ්‍යා පමණක් ප්‍රස්තාරයෙන් ලබා ගන්න.

$$T = 600 \times \frac{36}{48} = 450;\ 450 - 273 = 177\ ^0\text{C}$$

(47) ඉතාම සරල ප්‍රශ්නයකි. අවුරා ඇති කොටසේ දුර සමගින් උෂ්ණත්වය පහත වැටෙන්නේ රේඛීයවය. මෙය නොදන්නා ළමයෙක් සිටිය නොහැක. අවුරා නැති කොටසේ උෂ්ණත්වය පහත වැටීමේ ශීඝ්‍රතාව දුර සමග ක්‍රමයෙන් විය යුතුය. ඇයි? දණ්ඩේ පෘෂ්ඨීය වර්ගඵලයෙන් තාපය හානි වේ. දණ්ඩේ අවුරා ඇති කොටසෙන් තාප හානියක් සිදුනොවේ. එමනිසා නිවැරදි විචලනය වන්නේ අවුරා ඇති කොටසේ සරල රේඛීයව උෂ්ණත්වය පහත වැටීම සහ ඊටපසු අනුක්‍රමණය ක්‍රමයෙන් අඩුවන වක්‍ර කොටසකින් සමන්විත ප්‍රස්තාරයයි. එය පෙන්වන්නේ (4) හිය. උෂ්ණත්ව විචලන නියතවිය නොහැක. එලෙසම කොටස් දෙකේම සරල රේඛා ද විය නොහැක. අවුරා නැති කොටසේ උෂ්ණත්වය පහත වැටීමේ ශීඝ්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් වැඩිවිය නොහැක. එය අභෞතිකය.



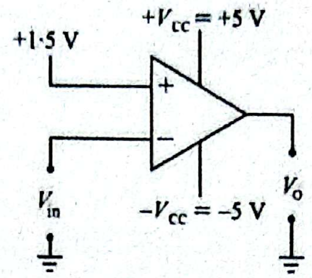
(48) මේ ආකාරයේ ගැටලුවක් 2000 (53) ප්‍රශ්නය ලෙස දී ඇත. එම ප්‍රශ්නය දී ඇත්තේ සංකේත ඇසුරිනි. මෙම ප්‍රශ්නය දී ඇත්තේ සංඛ්‍යා ඇසුරෙනි. ද්‍රව්‍ය $2h$ උසකට පිරවූ විට තීරුවේ පහළ කෙළවර දැකිය හැකි නම් තීරුවේ පහළ කෙළවරින් එන ආලෝක කිරණයක් ද්‍රව පෘෂ්ඨයෙන් වර්තනය වී ඇසට පැමිණිය යුතුය. ඇසේ පිහිටුම වෙනස් කොට නැත. එමනිසා මෙම අවස්ථාව නිරූපණය කරන සටහනක් ප්‍රශ්න පත්‍රයේම දී ඇති රූපයේ මේ අයුරින් ඇඳගන්න. ඊළඟට i සහ r කෝණ සලකුණු කරගත් විට සරල ජ්‍යාමිතිය භාවිතයෙන් පිළිතුර ලබාගත හැක.

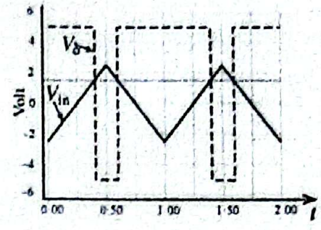
$$\sin i = \frac{h}{\sqrt{2}h};\ \sin r = \frac{h}{\sqrt{5}h} \quad [\sqrt{h^2 + h^2} = \sqrt{2}h; \sqrt{h^2 + (2h)^2} = \sqrt{5}h]$$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} = \sqrt{\frac{5}{2}}$$

CamScanner

(49) සංකීර්ණ ප්‍රශ්නයක් ලෙස පෙනුනත් මෙය ඉතාමත්ම සරලය. අපවර්තන නොවන ප්‍රදානය $+1.5\ V$ හි රඳවා ඇත. එමනිසා තීරණය කළ යුත්තේ මෙපමණයි. $V_{in} < +1.5\ V$ ද, එහෙම නැතිනම් $V_{in} > +1.5\ V$ ද යන්න පමණයි. $V_{in} < +1.5\ V$ තාක්කල් ප්‍රතිදානය V_0 ධන සංතෘප්ත වී $+5\ V$ කරා යයි. $V_{in} > +1.5\ V$ වූ විට

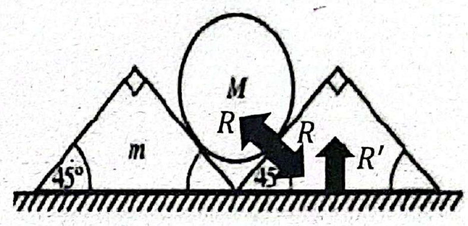




(4)

ප්‍රතිදානය V_0 ඍණ සංතෘප්ත වී $-5\ V$ කරා යයි. ආයෙ නැවත $V_{in} < +1.5\ V$ වූ විට ප්‍රතිදානය V_0 ධන සංතෘප්ත වී $+5\ V$ කරා යයි. මේ ක්‍රියාවලිය දිගටම සිදුවේ. $+1.5\ V$ රේඛාව සෑම ප්‍රස්තාරයකම පැහැදිලිව සටහන් කොට ඇත. ඉහත විචලනය නිරූපණය කරන්නේ (4) ප්‍රස්තාරයේ පමණි. ඇත්තටම V_0, $+5\ V$ සහ $-5\ V$ අතර විචලනය වන්නේ (4) ප්‍රස්තාරයේ පමණි. (1), (2), (3) විචලන නිකම්ම ඉවත් කළ හැකිය. පස් වැන්නේ V_0 $-5\ V$ සහ $+5\ V$ අතර විචලනය වේ. මෙහිදී කාරකාත්මක වර්ධකය ක්‍රියාත්මක වන්නේ වර්ධක පරිපථයක් හැටියට නොවේ. එමනිසා සිදුවිය හැකි එකම දේ වන්නේ ප්‍රතිදානය ධන හෝ ඍණ සන්තෘප්ත වීම පමණි. එමනිසා කතා ගැසුවත් ගැසිය යුත්තේ (4) ට හෝ (5) ට පමණි.

(50) මෙයම 2011 වසරේ (50) ප්‍රශ්නය ලෙස දී ඇත. එහි ඇත්තේ ඝනකයකි. මෙහි ඇත්තේ සිලින්ඩරයකි. නමුත් Physics වෙනස් නොවේ. මෙහි එක් කුඤ්ඤයක් සහ සිලින්ඩරය අතර ඇති බල සලකා බලන්න. සිලින්ඩරය හා කුඤ්ඤය අතර ඇති සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බලය R ලෙසින් සලකුණු කොට ඇත. දකුණු පස ඇති කුඤ්ඤය මත තිරස් පෘෂ්ඨයෙන් ඇතිවන ප්‍රතික්‍රියා බලය R'ලෙස සලකුණු කොට ඇත. අසන්නේ කුඤ්ඤ ලිස්සායාමකින් තොරව සමතුලිත කළ හැකි M හි විශාලතම අගයයි. දකුණු කුඤ්ඤය තිරස් පොළොව



මත ලිස්සා යැමට තල්ලුව දෙන එකම තිරස් බලය වන්නේ $R\cos45$ ය. M විශාලතම අගයේ ඇති විට $R\cos45$, $\mu R'$ ට සමාන විය යුතුය.

$$R\frac{1}{\sqrt{2}} = \mu R' \ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(1)$$

දකුණු කුඤ්ඤයේ සිරස් සමතුලිතතාව සඳහා, $R' = R\frac{1}{\sqrt{2}} + mg$ ……………..(2)

සිරස්ව පහළට ඇති $R\cos45$ සංරචකය ගැනීමට අමතක කරන්න එපා.

ඊළඟට සිලින්ඩරයේ සමතුලිතතාව සඳහා, $2R\frac{1}{\sqrt{2}} = Mg$ ……………………..(3)

(1) සහ (2) සමීකරණවලින් R ඉවත් කළ විට, $R'(1-\mu) = mg$ ලැබේ.

(1) සහ (3) සමීකරණවලින් R ඉවත් කළ විට, $R' = \frac{Mg}{2\mu}$ ලැබේ. දැන් මෙම සම්බන්ධතා දෙකෙන් අවශ්‍ය අගය වන $M = \frac{2\mu m}{1-\mu}$ ලැබේ. සමහර දරුවන් කටපාඩමින් උත්තරය ලබා ගන්න ඇති. $\mu = 0$ වුනොත් කිසිම ස්කන්ධයක් තැබිය නොහැකිය. ඇයි පෘෂ්ඨය සුමටනේ. $\mu = 1$ වුනොත් M අනන්ත වේ.

$\mu = 0$ වුනොත් $M = 0$ වන්නේත් $\mu = 1$ වුනොත් M අනන්ත වන්නේත් (4) හෝ (5) පමණි.

ඝර්ෂණ සංගුණකය එකට වඩා වැඩි විය හැකිද? ඔව්, ඝර්ෂණ සංගුණකය 1 ට වඩා වැඩි විය හැකි නමුත් එය සාමාන්‍යයෙන් 1 ට වඩා අඩුය. 1 ට වඩා වැඩි ඝර්ෂණ සංගුණකයක් තිබුණොත් පෘෂ්ඨ අතර ඝර්ෂණ බලය අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියා බලයට වඩා වැඩි වේ. රබර් මත රබර් හෝ රික්තයක් තුළ ඉතා පිරිසිදු ලෝහ මතුපිට දෙකක් වැනි සමහර ද්‍රව්‍ය සංයෝජන ඉහළ ඝර්ෂණ සංගුණක පෙන්නුම් කරයි.

CamScanner