අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2019
General Certificate of Education (Adv. Level) Exam - 2019
භෞතික විද්‍යාව I, Physics I
2019 - නව නිර්දේශය

01. වන ප්‍රශ්නය - ඒකක හා මාන

ජූල් (J) මූලික ඒකකයක් නොවේ. අනෙක් සියල්ල මූලික ඒකක වේ. දිග (m), දීප්ත තීව්‍රතාවය (cd) තාපගතික උෂ්ණත්වය (K), ද්‍රව්‍ය ප්‍රමාණය (mol)

පිළිතුර 02

02. වන ප්‍රශ්නය - ඒකක හා මාන

නිව්ටන්ගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමයට අනුව ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය (F) $F = GMm/R^2$

$G = FR^2/Mm$

$[G] = [F] \times [R]^2/[M] \times [m]$

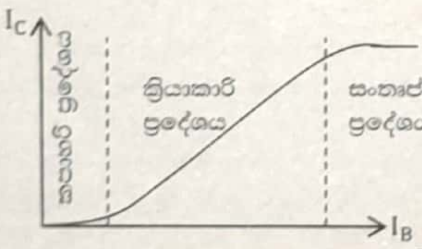
$= MLT^{-2} \times L^2/(M \times M)$

$= M^{-1}L^3T^{-2}$

පිළිතුර 04

03. වන ප්‍රශ්නය - ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව, ට්‍රාන්සිස්ටර

ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංක්‍රමණ ලාක්ෂණිකයට අනුව ආරම්භයේදී පාදම ධාරාව (I_B) ක්‍රමයෙන් වැඩි කරගෙන යාමේදී සංග්‍රාහක ධාරාව වැඩි වන්නේ ස්වල්ප ලෙසිනි. I_B හි එක්තරා අගයකට පසුව I_C ධාරාව රේඛීය ලෙස වැඩිවේ. සංතෘප්ත අවස්ථාව ලැබූ පසු I_B ධාරාව වැඩි කල ද I_C ධාරාව තවදුරටත් වැඩි නොවේ.



පිළිතුර 05

04. වන ප්‍රශ්නය - භෞතික විද්‍යාවේ නව සොයා ගැනීම්

පදාර්ථ සෑදී ඇත්තේ පරමාණුවලින් බවත්, පරමාණු තවදුරටත් විශ්ලේෂණය කල විට එය, ප්‍රෝටෝන, නියුට්‍රෝන හා ඉලෙක්ට්‍රෝන වලින් සෑදී ඇති බවත් අප දන්නා දේ වුවද, ක්වොන්ටම් භෞතික විද්‍යාවේ නවතම සොයාගැනීම් අනුව එම අංශු ද තවදුරටත් විශ්ලේෂණය කර ඇත. එයට අනුව ක්වාක් අංශු වර්ග හයකින් සහ ලෙප්ටෝන අංශු වර්ග 6 කින් පරමාණු අංශු සෑදී ඇත.

ක්වාක් අංශු වර්ග –

up, down, top, bottom, charm, strange

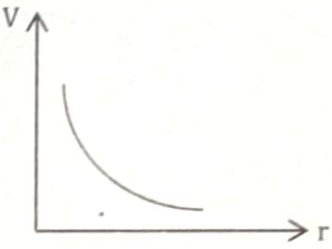
ලෙප්ටෝන අංශු වර්ග –

electron, electron neutrino, muon, muon neutrino, tau, tau neutri

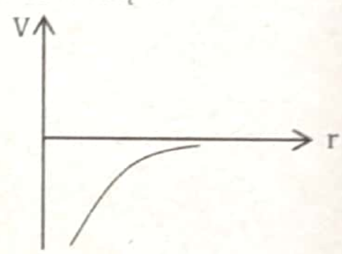
පිළිතුර 05

05. වන ප්‍රශ්නය - ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර

M ස්කන්ධයක් ඇති ලක්ෂීය ස්කන්ධයක සිට r දුරකින් ඇති ලක්ෂයක ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය (V) $= -GM/r^2$ මගින් ලබාදේ. V හි අගය ධන අගයක් ගත්තේ නම් $V \propto -1/r^2$ නම් වන බැවින් ප්‍රස්ථාරය පහත පරිදි ලැබිය යුතුයි.



නමුත් ගුරුත්වාකර්ශණ විභවය සෘණ අගයක් ගන්නා බැවින් V වෙනස් වන්නේ පහත පරිදිය.



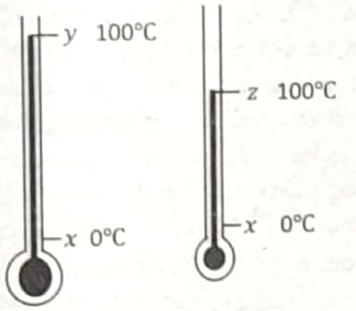
පිළිතුර 02

06. වන ප්‍රශ්නය - තාපය, උෂ්ණත්වමිතිය

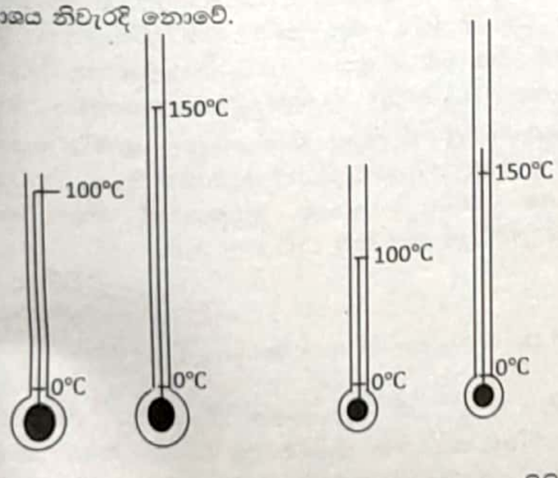
1 වන ප්‍රකාශය පිළිබඳව සැකයක් නොමැත. එය නිවැරදිය. උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන මැනිය හැකි භෞතික රාශියක් නොමැතිව උෂ්ණත්වමානයක් පිළියෙල කරගන්නේ කෙසේ ද? රසදිය උෂ්ණත්වමානයක තාප ප්‍රසාරණය අනුව විචලනය වන රසදිය කඳක් ඇත. තාප යුග්මයක, උෂ්ණත්වය විචලනය වන විභව අන්තරයක් ඇත. එනිසා 1 ප්‍රකාශය නිවැරදිය. රසදිය වීදුරු උෂ්ණත්ව මානයක මෙන්ම වෙනත් ඕනෑම වීදුරු ද්‍රව උෂ්ණත්වමානයක බල්බය තුනී ලෙස තිබීම වැදගත් ය. බල්බ බිත්තිය ඝණකම් වුවහොත් බල්බයට පිටතින් ඇති භාහිර පරිසර උෂ්ණත්වයත්, බල්බය තුල පවතින ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වයත් අතර වැඩි උෂ්ණත්ව අන්තරයක් ඇතිවේ. එවිට මැනෙන්නේ සත්‍ය උෂ්ණත්වයට වඩා අඩු උෂ්ණත්වයකි. එබැවින් 2 වන ප්‍රකාශය ද නිවැරදිය. රසදිය හා වීදුරු අතර විශාල ස්පර්ශ කෝණයක් ඇති බැවින් එය වීදුරු තෙත් නොකරයි. රසදිය කඳට පහසුවෙන් කේශික නලය දිගේ චලනය විය හැක. එමෙන්ම විශාල ස්පර්ශ කෝණයක් පවතින බැවින් කේශික නලය තුල තැනෙන්නේ උත්තල ද්‍රව

Scanned with CamScanner

මාවකයකි. එය පාඨාංක කියවීමේදී පහසුවක් වේ. ඒ අනුව 5 ප්‍රකාශය ද නිවැරදිය. පිළිතුර ඇත්තේ 3 හෝ 4 ප්‍රකාශ වලය. විවිධ ද්‍රවයන්හි ප්‍රසාරණතාවය එකිනෙකට වෙනස් ය. එකම ද්‍රවයක වුවද පහල උෂ්ණත්ව වලදී ප්‍රසාරණතාවය, ඉහල උෂ්ණත්ව වලදී ප්‍රසාරණතාවයට වඩා වැඩි විය හැක. යම් උෂ්ණත්ව පරාසයකදී ප්‍රසාරණය වැඩි වූයේ නම් එම පරාසය තුල උෂ්ණත්වමානය වඩාත් සංවේදී නම්, සංවේදීතාවය අඩුවීම හේතුවෙන් ලැබෙන පාඨාංකවල නිවැරදි තාවය අඩුවිය හැක. එම කරුණු අනුව 4 ප්‍රකාශය ද සත්‍යය වේ. පහත උෂ්ණත්වමාන දෙක නිරීක්ෂණය කරන්න. විශාල බල්බයක් සහිත උෂ්ණත්වමානය මඟින් 0°C හා 100°C ලබාදෙන විට එහි කේෂික නලයේ ස්ථාන දෙක x හා y ලෙස සලකුණු කර ඇත. කුඩා බල්බයක් සහිත උෂ්ණත්වමානයක් සඳහා පලමු උෂ්ණත්වමානයේ කේශික නලයම භාවිතා කලහොත්, බල්බය තුල පවතින රසදිය ප්‍රමාණය අඩු නිසා 100°C දක්වා රැගෙන ගිය විට රසදිය කඳ ඉහල යන්නේ z වැනි ස්ථානයකටය.



බල්බයේ ප්‍රමාණය වෙනස් කිරීමෙන් උෂ්ණත්ව පරාසය වැඩිකර ගැනීමට නොහැකි බව පැහැදිලිය. උෂ්ණත්ව පරාසය වැඩි කරගැනීමට අවශ්‍ය නම් සිදු කල යුත්තේ කේශික නලයේ දිග වැඩි කර ගැනීමයි. ඉහත උෂ්නත්වමාන 2 ම 150°C ක උෂ්ණත්වයක් මැනිය හැකි පරිදි වෙනස් කිරීමට නම් නලයේ උස පහත පරිදි වැඩි කල යුතුය. දැන් උෂ්ණත්වමාන දෙකෙන්ම මැනෙන උෂ්ණත්ව පරාසය වැඩිය. එනිසා 3 ප්‍රකාශය නිවැරදි නොවේ.



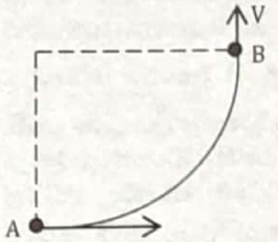
පිළිතුර 03

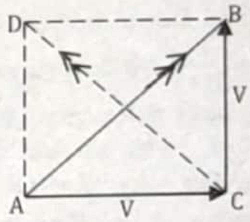
07. වන ප්‍රශ්ණය - දෝලන හා තරංග, තරංග ගුණ

පාරජම්බුල කිරණ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග වේ. අතිධ්වණි තරංග යාන්ත්‍රික තරංග යටතට ගැනේ. අතිධ්වනි තරංග ද ධ්වණි තරංග විශේෂයක්ම බැවින් එය අන්වායාම තරංග යටතටද ගැනේ. විද්‍යුත් චුම්භක තරංගවල සංඛ්‍යාතය f නම් එහි අන්තර්ගත ශක්තිය (E) = hf මඟින් සෙවිය හැක. h යනු ප්ලාන්ක් නියතයයි. නමුත් යාන්ත්‍රික තරංගයක් වන අතිධ්වණි තරංග වල ශක්තිය රඳා පවතින්නේ විස්ථාරය මතය. එබැවින් A ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. ද්‍රව්‍ය අයනීකරණය කිරීමෙ හැකියාවක් පවතින්නේ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග වන පාරජම්බුල කිරණ වලට පමණි. එබැවින් දෙවන ප්‍රකාශය ද අසත්‍යය වේ. අන්වායාම තරංග ධ්‍රැවණය කල නොහැක. එබැවින් අතිධ්වණි තරංගධ්‍රැවණය කල නොහැක. ඒ අනුව C ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය වේ.

පිළිතුර 05

08. වන ප්‍රශ්ණය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, දෛශික





A හිදී හා B හිදී පවතින ප්‍රවේගවල විශාලත්වය හා දිශාව අනුව එය ඉහත පරිදි බල සමාන්තරාස්‍රයකින් නිරූපණය කල හැක. එවිට එහි AB මඟින් V ප්‍රවේග දෙකෙහි එකතුව ද (එනම් සම්ප්‍රයුක්තය) CD මඟින් V ප්‍රවේග දෙකෙහි වෙනසද ලබාදේ. එය C සිට D දක්වා පවතී. එනම් කේන්ද්‍රය තුලට පවතී.

$$(CD)^2 = V^2 + V^2$$
$$(CD)^2 = 2V^2$$
$$CD = \sqrt{2}V$$

පිළිතුර 04

09. වන ප්‍රශ්ණය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, කාර්‍යය හා ශක්තිය

භාරයෙන් ක්‍රියාත්මක ගුරුත්වාකර්ශණ බලය ක්‍රියා කරන්නේ සිරස්ව පහලටය. ඔහු විසින් ඉහලට එසවීම සිදුකරන්නේ එම බලයට විරුද්ධවය. එනිසා ඔහුගේ දෑත මඟින් භාරය මත කාර්‍යයක් සිදුවේ. (එනිසා එය + අගයකි.) දෑත මඟින් භාරය මත කාර්‍යයක් කරන විට භාරයට ශක්තිය ගබඩා වේ. එනම් භාරය මඟින් දෑත මත කරන කාර්‍යය සෘණ අගයකි. ගුරුත්වාකර්ශණ බලය ක්‍රියා කරන්නේ සිරස්ව පහලටය. ගුරුත්වාකර්ශණ බලය මඟින් භාරය මත කාර්‍යය + අගයක් වීමට නම් භාරය චලිත විය යුත්තේ බලය පවතින දිශාවටය. යම් වස්තුවක් නිදහසේ පහලට වැටෙන විට නම් ගුරුත්වාකර්ශණ බලය මඟින් කාර්‍යයක් සිදුවේ. (එනිසා එය + අගයකි.) නමුත් මෙහි භාරය චලිත වන්නේ ඉහලටය. එබැවින් මෙහිදී ගුරුත්වාකර්ශණ බලය මඟින් කරන කාර්‍යය සෘණ අගයකි.

පිළිතුර 03

10. වන ප්‍රශ්ණය - පදාර්ථ හා විකිරණ, ලේසර් කිරණ

ලේසර් කිරණ නිෂ්පාදනය වන්නේ ශක්තිය අවශෝෂණය කරගනිමින් භූමි අවස්ථාවේ ඇති පරමාණු සැකෙවුණු තත්වයට පත් කරනු ලැබීමෙනි. මෙය ලේසර් පොම්ප කිරීම

Scanned with CamScanner

ලෙස හඳුන්වයි. ශක්ති මට්ටම් 2 ක් තිබෙන අවස්ථාවකදී E_1 ශක්ති මට්ටමේ තිබෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන ශක්තිය අවශෝෂණය කර ඊට යාබදව ඇති E_2 ශක්ති මට්ටමට ගිය විට අවශෝෂණය කරන ශක්තියට අදාල සංඛ්‍යාතය $E = hf$ මඟින් සෙවිය හැක. මෙය පොම්ප කරන සංඛ්‍යාතයයි.

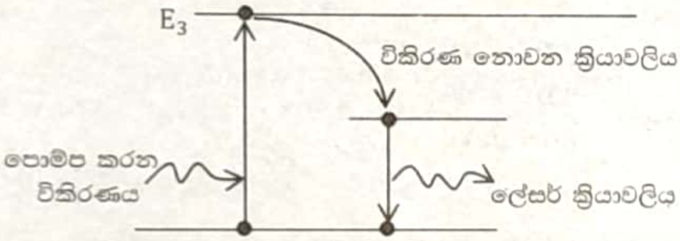
අවශෝෂණය කල ශක්තිය $= E_2 - E_1$

එනිසා $E_2 - E_1 = hf$

$$f = \frac{E_2-E_1}{h}$$

(h යනු ප්ලාන්ක් නියතයයි.)

B ප්‍රකාශයේ දී ඇත්තේ E_3 හා E_2 අතර සම්බන්ධයකි. එමගින් ලේසර් පොම්ප කරන සංඛ්‍යාතය නොලැබේ. ශක්ති මට්ටම් තුනක් තිබෙන මෙවැනි අවස්ථාවක පොම්පකරණ සංඛ්‍යාතය $f = \frac{E_3-E_1}{h}$ මඟින් ලබාදේ. එබැවින් B ප්‍රකාශය නිවැරදිය. E_2 ශක්ති මට්ටම අතර මැදි ශක්ති මට්ටමක් ලෙස ක්‍රියා කරයි. එවැනි ශක්ති මට්ටමක් මීතාස්ථායි ශක්ති මට්ටමකි. පරමාණු සැලකිය යුතු කාලයක් මෙම මට්ටමේ පවත්වා ගනිමින් පොම්ප කරන සීඝ්‍රතාවය වැඩි කරවයි. E_3 ශක්ති මට්ටම මීතාස්ථායි ශක්ති මට්ටමක් ලෙස ගත නොහැක. එනිසා C ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය වේ. E_2 අතර මැදි අවස්ථාවේ තිබෙන උත්තේජිත පරමාණු පහල මට්ටමට වැටෙමින් ලේසර් කිරණ නිකුත් කරයි. ඒ අනුව ලේසර් ක්‍රියාව සිදුවන්නේ E_1 හා E_2 අතරය. එනිසා 1 වන ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.



පිළිතුර 01

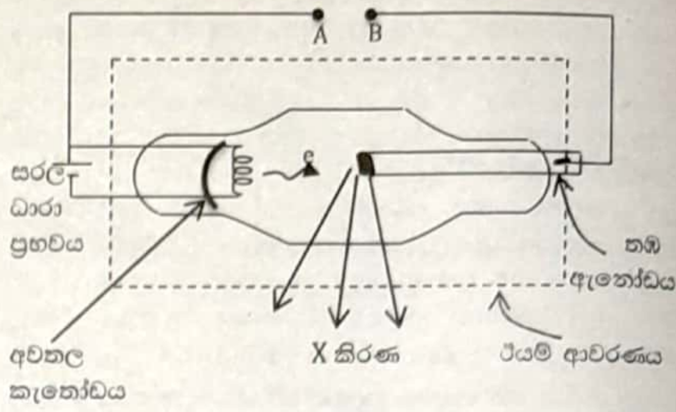
11. වන ප්‍රශ්ණය - දෝලන හා තරංග, තරංග ගුණ

උන්නතාංශය හෙවත් මුහුදු මට්ටමේ සිට ඇති උස වැඩිවීමේදී වායු පීඩනය අඩුවීමත්, උෂ්ණත්වය අඩු වීමත් සිදුවේ. වායු පීඩනය (P) වෙනස්වීම මඟින් ධ්වණි ප්‍රවේගය (V) වෙනස් නොවේ. එනිසා B ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ. නමුත් උෂ්ණත්වය (T) වෙනස් වන්නේ නම් අනිවාර්යයෙන් ධ්වණි ප්‍රවේගය වෙනස් වේ. ධ්වණි ප්‍රවේගය ලබාදෙන්නේ $V \sqrt{\gamma RT/M}$ යන සමීකරණය මඟිනි. එබැවින් V අගය T මත වෙනස් වේ. A ප්‍රකාශයේදී උෂ්ණත්වය නියතව තබන නිසා ධ්වණි ප්‍රවේගය වෙනස් නොවේ. එනිසා A ප්‍රකාශය නිවැරදි ය. වායු පීඩනය, ධ්වණි ප්‍රවේගයට බල නොපාන නමුත් උන්නතාංශය වැඩි වීමේදී උෂ්ණත්වය අඩුවන නිසා ධ්වණි ප්‍රවේගය අඩුවේ. එබැවින් C ප්‍රකාශය නිවැරදිය.

පිළිතුර 04

12. වන ප්‍රශ්ණය - පදාර්ථ හා විකිරණ, X කිරණ

X කිරණ නිෂ්පාදනය සඳහා භාවිතා කරන නලයක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



A හා B අතර පවතින අධික විභව අන්තරය නිසා සූත්‍රිකාවෙන් නිකුත්වන ඉලෙක්ට්‍රෝන අධික වේගයකින් ගොස් ඇනෝඩයේ පතිත වේ. ඉන්පසු ඇනෝඩ පෘෂ්ඨයෙන් X කිරණ විමෝචනය වේ.

ඉහත ඇටවුම තුල ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරා සැපයුම සහ සරල ධාරා සැපයුම මඟින් පරිපථ 2 ක් පවත්වා ගනී. එබැවින් 1 වන ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ. කැතෝඩයෙන් නිකුත් වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට අධික චාලක ශක්තියක් ඇත. එවිට ඒවා ඇනෝඩයේ ගැටී ඇනෝඩයට අධික ශක්තියක් ලබාදේ. එම ගැටීමේදී ඇනෝඩය අධික උෂ්ණත්වයකට රත් වන නිසා එයට හානි නොවන පරිදි අධික ද්‍රවාංකයක් සහිත ටංස්ටන්, මොලිබ්ඩිනන් වැනි ලෝහවලින් ඇනෝඩය තනා ඇත. එනිසා 2 වන ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ. X කිරණ නලය තුල ඇති සරල ධාරාව මඟින් කැතෝඩ සූත්‍රිකාව රත් කිරීම සිදු කරයි. ඒ සඳහා සරල ධාරා ප්‍රභවය ලෙස 9V වැනි අඩු අගයක් ඇති සරල කෝෂ යොදාගනී. එනිසා 3 වන ප්‍රකාශය ද සත්‍ය වේ. X කිරණ නලය තුලින් සූත්‍රිකාවේ සිට ඉලක්ක ඇනෝඩය දෙසට ඉතා විශාල ප්‍රවේගයකින් ඉලෙක්ට්‍රෝන චලිත වන විට නලය තුල වායු අණු පැවතිය හොත් ඇතිවන ගැටුම් නිසා විශාල ශක්ති හානියක් ඇතිවිය හැක. එබැවින් X කිරණ නලය රික්තනය කෙරේ. එබැවින් 5 ප්‍රකාශය ද සත්‍යය වේ. නිකුත් වන X කිරණ වල ශක්තිය රඳා පවතින්නේ ප්‍රත්‍යාවර්ත විභව සැපයුමේ විශාලත්වය මතය. අධික විශාලත්වයක් ඇති එම විභව සැපයුම මඟින් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය දෙසට ත්වරණය කරවයි. ඒ අනුව X කිරණ වල ශක්තිය කෙරෙහි සූත්‍රිකාවෙන් ගලන ධාරාව මඟින් බලපෑමක් නැත. එම ධාරාව වැඩි නම් ඒකීය කාලයකදී සූත්‍රිකාවෙන් නිකුත් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය නම් වැඩි කල හැක.

පිළිතුර 04

13. වන ප්‍රශ්ණය - තාපය, ආර්ද්‍රතාවය

සංවෘතව ඇති යම් අසංතෘප්ත වාෂ්පයක උෂ්ණත්වය ක්‍රමයෙන් අඩු කරගෙන යාමේදී එම වාෂ්පය සංතෘප්ත වන ආරම්භක උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකය ලෙස හඳුන්වයි. යම් වාෂ්පයක්, එහි තුෂාර අංකයේ පවතී නම් එය සංතෘප්ත වාෂ්පයක් විය යුතුය. එනිසා A ප්‍රකාශය නිවැරදිය. උෂ්ණත්වය තුෂාර අංකයටත් වඩා පහල දැමුවහොත් ජල වාෂ්ප වල චාලක ශක්තිය අඩුවන නිසා පවතින ජල වාෂ්ප වලින් යම් කොටසක් ද්‍රව ජලය බවට පත්වේ. එනම් ඝණීභවනය වේ. එනිසා B ප්‍රකාශයද සත්‍යය වේ. නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය ගණනය කරන්නේ ඇසිරී ඇති ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය, ඇසිරී

Scanned with CamScanner

ඇති පරිමාවෙන් බෙදීමෙනි. ($\rho = m/V$) V හි අගය අඩුවූ විට ρ හි අගය වැඩිවිය යුතුය. එබැවින් වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වැඩිවිය යුතුය. ඒ අනුව C ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. තුෂාර අංකයේදී භාජනයේ පරිමාව අඩුවීම හේතුවෙන් යම් ජල වාෂ්ප ප්‍රමාණයක් සංඝනනය වී ඉවත් වන බව පැහැදිලිය. එවිට නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය අඩුවිය යුතු බව හැඟී ගියත්, පරිමාව අඩුවීමේ ක්‍රියාව ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය අඩු වීමේ ක්‍රියාවට වඩා වැඩි වශයෙන් බලපාමින් එම ක්‍රියාවේදී වාතයේ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය අඩුවේ.

පිළිතුර 03

14. වන ප්‍රශ්නය - පදාර්ථයේ ගුණ, ප්‍රත්‍යස්ථතාවය

හුක් නියමය පිලිපදින තන්තුවක දිග Δl ප්‍රමාණයකින් ඇදුණු විට එම තන්තුවේ ක්‍රියා කරන ලද ආතතිය F නම්, තන්තුවේ ගබඩා වන වික්‍රියා ශක්තිය පහත සමීකරණයෙන් ලබාදේ.

වික්‍රියා ශක්තිය = දිග වැඩිවීමේදී ක්‍රියා කරන ලද ආතතියේ මධ්‍යන්‍යය අගය × විතතිය

$$= \left(\frac{0+F}{2}\right) \times \Delta l$$

ඒ ආකාරයට දී ඇති තන්තුවේ ගබඩාවන ශක්තිය

E = ආතතියේ මධ්‍යන්‍ය අගය × විතතිය

$$= \left(\frac{T_1 + T_2}{2}\right) \times (l_2 - l_1)$$

$$= \frac{1}{2}(T_1 + T_2) \times (l_2 - l_1)$$

පිළිතුර 05

15. වන ප්‍රශ්නය - තාපය, වායු

පරිපූර්ණ වායුවක චාලක සමීකරණය පහතින් දැක්වේ.

$PV = 1/3\ mN\overline{C^2}$

m × N යනු වායුවේ ස්කන්ධයයි. එය Mයැයි සිතමු. එවිට

$PV = 1/3\ M\overline{C^2}$

$P = 1/3\ (M/V)\ \overline{C^2}$

P – පීඩනය

V – පරිමාව

m – අණුවක ස්කන්ධය

N – අණු ගණන

$\overline{C^2}$ – වර්ග මධ්‍යන්‍ය වේගය

$\sqrt{\overline{C^2}}$ – වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය

ඝනත්වය = ස්කන්ධය/පරිමාව නිසා

$P = 1/3\ \rho\overline{C^2}$

$P = 1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ හා $\sqrt{\overline{C^2}} = 2\ kms^{-1}$ නිසා

$1 \times 10^5 = 1/3 \times \rho \times (2 \times 10^3)^2$

$\rho = 3 \times 10^5 / 4 \times 10^6$

$\rho = 0.75 \times 10^{-1}$

$= 0.075\ kgm^{-3}$

පිළිතුර 02

16. වන ප්‍රශ්නය - දෝලන හා තරංග, තරංග ගුණ

තරංග A දණ්ඩ තුලින් ප්‍රගමනය වීමේදී සංඛ්‍යාතය f නම්,

$V = \lambda f$

$3210 = 2 \times f$

$f = 1605\ Hz$

එබැවින් තරංගය B දණ්ඩ තුලින් ගමන් කරන විටද සංඛ්‍යාතය 1605 Hz වේ. (මාධ්‍යය අනුව තරංගයක සංඛ්‍යාතය වෙනස් නොවේ.)

තරංගය B දණ්ඩ තුලින් ගමන් කරන විට $V = \lambda f$

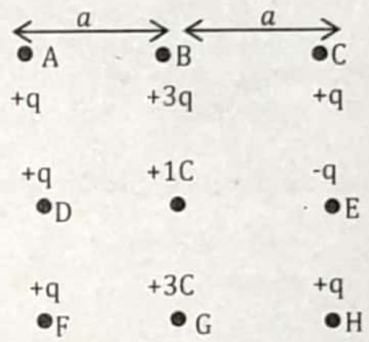
$6420 = \lambda \times 1605$

$\lambda = 4m$

පිළිතුර 04

17. වන ප්‍රශ්නය - දෝලන හා තරංග, තරංග ගුණ

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය සෙවීමට A ලක්ෂයේ +1C ආරෝපණයක් තබා ඒ මත ක්‍රියාත්මක වන විද්‍යුත් බලය සොයමු.



ආරෝපණය හා දුර සැලකූ විට C හා F ලක්ෂවල ඇති +q ආරෝපණය මගින් +1C මත ඇතිකරන බලය සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එබැවින් එම බල ඉවත් කල හැක.

තවද A හා H ලක්ෂවල ඇති ආරෝපණ මගින් +1C මත ඇති කරන බලයද සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ වේ. එබැවින් එම බලයද ඉවත් කල හැක. ඒ ආකාරයෙන්ම B හා G වල තිබෙන ආරෝපණ මගින් +1C මත ඇති කරන බලය ද සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ බැවින් ඒවාද ඉවත් කෙරේ. දැන් ඉතිරි වන්නේ E හා D හි තිබෙන ආරෝපණ මගින් +1C මත ඇති කරන බලයන්ය.

D හි තිබෙන +q ආරෝපණය මගින් +1C මත → දිශාවට ඇතිවන බලය $F_1 = (1/4\pi\varepsilon_0)\ q \times 1/a^2$

E හි තිබෙන්නේ ඍණ ආරෝපණයක් බැවින් එහි දිශාව ද $\vec{}$ දිශාව වේ. E හි තිබෙන –q ආරෝපණය මගින් +1C මත → දිශාවට ඇති කරන බලය $F_2 = (1/4\pi\varepsilon_0)\ q \times 1/a^2$

ඒ අනුව +1C මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය → දිශාවට

$= (1/4\pi\varepsilon_0)\ q/a^2 + (1/4\pi\varepsilon_0)\ q/a^2$

$= (2q/4\pi\varepsilon_0)\ 1/a^2$

පිළිතුර 01

18. වන ප්‍රශ්නය - විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, ධාරිත්‍රක

ධාරිතාවය C වන ධාරිත්‍රකයක විභව අන්තරය V වන අවස්ථාවකදී ගබඩාවන ශක්තිය (E) = $1/2\ CV^2$ මගින් ලබාදේ. ඒ අනුව ධාරිත්‍රකවලට ලැබෙන විභව අන්තරය වැඩි

වූ තරමට ඒවායේ ගබඩා වන ශක්තිය වැඩිය. කෝෂයක විද්‍යුත් ගාමක බලය E යැයි සිතන්න. 1 වන පරිපථයේදී එක් ධාරිත්‍රකයකට ලැබෙන විභව අන්තරය 2E/3 කි. 2 වන පරිපථයේදී එක් ධාරිත්‍රකයකට ලැබෙන විභව අන්තරය E/3 කි. 3 වන පරිපථයේදී සියළුම ධාරිත්‍රකවලට 2E බැගින් විභව අන්තර ලැබී ඇත. 4 වන පරිපථයේදී ධාරිත්‍රක වලට E බැගින් වන විභව අන්තර ලැබී ඇත. 5 වන පරිපථයේදී ඉහලින් ඇති ධාරිත්‍රක දෙකට E බැගින් වන විභව අන්තර ලැබී ඇත. පහල ධාරිත්‍රකයට ලැබී ඇති විභව අන්තරය 2E වේ. ඒ අනුව $E = 1/2\ CV^2$ අනුව සියළුම ධාරිත්‍රක වලට 2E බැගින් විභව අන්තර ලැබී ඇති 3 වන පරිපථ තුල උපරිම විද්‍යුත් ශක්තියක් ගබඩා වී ඇත.

පිළිතුර 03

19. වන ප්‍රශ්නය - චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, පරිණාමක

ප්‍රාථමික දඟරයට $P = IV$

$$60 = 6 \times V$$
$$V = 10$$

ප්‍රාථමික දඟරයේ වෝල්ටීයතාවය 10V වේ. ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය 12V වී ඇති නිසා මෙය අධිකර පරිණාමකයක් වේ.

තවද පරිණාමකය පරිපූර්ණ එකක් බැවින්, ද්විතියික දඟරය තුලද ක්ෂමතාවය 60W වේ.

එවිට ද්විතියික දඟරයට $P = IV$

$$60 = I \times 12$$
$$I = 5A$$

එවිට ධාරා අනුපාතය (ප්‍රාථමික ද්විතියික) = 6A : 5A

පිළිතුර 05

20. වන ප්‍රශ්නය - චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, ධාරාවේ චුම්භක ඵලය

සෘජු කම්බිය තුලින් I ධාරාවක් ගලායන විට එහි සිට R දුරකින් සෑදෙන වලයාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය B නම්,

$$B = (\mu_o/4\pi)\ 2I/R$$

එනිසා සෘජු කම්බියට R දුරින් ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව ඇති A වර්ගඵලයක් තුලින් ගලන ස්‍රාවය (∅)

$$\emptyset = (\mu_o/4\pi)\ 2IA/R$$

දෙපසම Δt වලින් බෙදීමෙන්

$$\left(\frac{\mu_o}{4\pi}\right) = (\mu_o/4\pi)\ 2 \times \left(\frac{I}{\Delta t}\right) A/R$$

$$\left(\frac{\emptyset}{\Delta t}\right) = (\mu_o/4\pi)\ 2 \times i_o \text{ Cos } \omega t\ A/R$$

එනිසා, ප්‍රේරිත ගාමක බලය

$$E = (\mu_o/4\pi)\ 2i_o \text{ Cos } \omega t\ A/R$$

පොටවල් N ගණනක් පවතින බැවින් සම්පූර්ණ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය

$$E = (\mu_o/2\pi)\ AN\ \ i_o \text{ Cos } \omega t/R$$

පිළිතුර 04

21. වන ප්‍රශ්නය - විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් විභවය

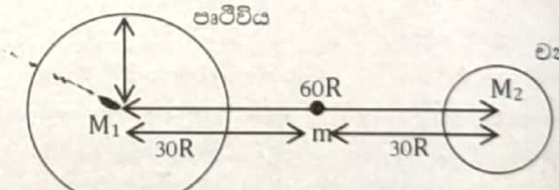
යම් වස්තුවක් පොලොව මතුපිට සිට ඉහලට රැගෙන යාමේදී ගුරුත්වාකර්ශණයට විරුද්ධව කාර්යයක් කෙරේ. එම වස්තුව පහලට පැමිණෙන විට ගුරුත්වාකර්ශණය මගින් කාර්යය කෙරේ. ඒ අනුව ක්ෂේත්‍රය මගින් බලය ඇති කරන දිශාවටම චලිත වන අවස්ථාවකදී ක්ෂේත්‍රය මගින් කාරයය කෙරේ. ක්ෂේත්‍රය මගින් බලය ඇති කරන දිශාවට විරුද්ධව වස්තුව චලිත කරන අවස්ථාවකදී ක්ෂේත්‍රය මගින් කරන කාර්යය සෘණ අගයක් ගනී. ප්‍රෝටෝන ධන ආරෝපිතය. ප්‍රෝටෝනය A සිට B දක්වා චලිත කරන විට ක්ෂේත්‍රය මගින් කරන කාර්යය $+3.2 \times 10^{-19}$ J වේ. එබැවින් ක්ෂේත්‍රය පවතින්නේ A සිට B දක්වාය. ප්‍රෝටෝනයක ආරෝපණය q නම් (එය ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණයට සමාන වේ.) A සිට B දක්වා ප්‍රෝටෝනය චලිත කරන විට කරන ලද කාර්යය

$$E_o = qV_{AB}$$
$$3.2 \times 10^{-19} = 1.6 \times 10^{-19} \times V_{AB}$$
$$2 = V_{AB}$$
$$V_{AB} = 2V$$

A සිට B දක්වා ප්‍රෝටෝනය රැගෙන ගිය විට කරන ලද කාර්යය, B සිට A දක්වා එය රැගෙන යාමේදී නිදහස් කරයි. එනම් එහිදී ක්ෂේත්‍රය මගින් කරන ලද කාර්යය -2V වේ. ($V_{AB} = 2V$ නම් $V_{BC} = -2$ වේ.) A හා C සම විභව පෘෂ්ඨ බැවින් $V_{BA} = V_{BC} = -2V$ ලෙස ගත හැක. A හා C සමවිභව පෘෂ්ඨ බැවින් A සිට C දක්වා හෝ C සිට A දක්වා හෝ කිසිදු ආරෝපණයක් චලිත කලත් කාර්යයක් සිදුවීම හෝ ශක්තිය නිදහස් වීමක් සිදු නොවේ. එබැවින් $V_{CA} = 0$ වේ.

පිළිතුර 01

22. වන ප්‍රශ්නය - ගුරුත්වාකර්ශණ ක්ෂේත්‍ර



$$M_2 = 0.0123\ M_1$$

m මත M_1 මගින් ඇති කරන ගුරුත්වාකර්ශණ බලය

$$\overleftarrow{(F_1)} = GM_1m/(30R)^2$$

m මත M_2 මගින් ඇති කරන ගුරුත්වාකර්ශණ බලය

$$\overrightarrow{(F_2)} = GM_2m/(30R)^2$$

$M_1 > M_2$ බැවින් සම්ප්‍රයුක්ත බලය ← දිශාවට ලැබිය යුතුය.

එවිට m මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය

$$\leftarrow F_1 - F_2 = \frac{Gm}{(30R)^2} \times (M_1 - M_2)$$

$$\leftarrow F_1 - F_2 = \frac{Gm}{(30R)^2} \times (M_1 - 0.0123M_1)$$

$$F_1 - F_2 = \frac{Gm}{(30R)^2} \times 0.9877M_1$$

m ට ← F = ma යෙදීමෙන් $\frac{Gm \times 0.9877\ M_1}{(30R)^2} = ma$

Scanned with CamScanner

$$\frac{G M_1}{900 R^2} \times 0.9877 = a$$

පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = \frac{G M_1}{R^2}$

එනිසා $\frac{1}{900} \times \frac{G M_1}{R^2} \times 0.9877 = a$

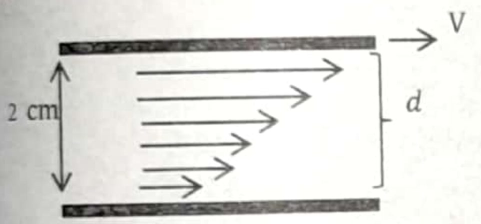
$$\frac{1}{900} \times g \times 0.9877 = a$$

$$1.09 \times 10^{-3}\, g = a$$

$$a = 1.1 \times 10^{-3}\, g$$

පිළිතුර 02

23. වන ප්‍රශ්නය - පදාර්ථයේ ගුණ, දුස්ස්‍රාවීතාවය



ඉහලම තහඩුවේ වේගය V නම් ඒ මත ක්‍රියාත්මක දුස්ස්‍රාවිතා බලය $F = \eta AV/d$ මඟින් ලබාගත හැක.

ඉහල තහඩුව V ප්‍රවේගයෙන් චලිත කරන විට එයට ආසන්නතම ඉහලම ද්‍රව ස්ථරයද V වේගයෙන් චලිත වේ. එය චලිත විමේදි ඉහලම තරල ස්ථරය දුස්ස්‍රාවිතා බලය ද 5N වේ.

එවිට $F = \eta AV/d$

$$5 = \frac{0.2 \times (500 \times 10^{-4}) \times V}{2 \times 10^{-2}}$$

$$V = (10 \times 10^{-2})/(0.2 \times 500 \times 10^{-4})$$

$$V = 10\ ms^{-1}$$

තෙල් ස්ථරවල ප්‍රවේගය, තහඩු අතර පරතරය හරහා රේඛීයව විචලනය වන බැවින් මධ්‍ය ස්ථරයේ ප්‍රවේගය $10/2 = 5.0\ ms^{-1}$ විය යුතුය.

පිළිතුර 02

24. වන ප්‍රශ්නය - ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව, ඩයෝඩ

1V යනු සිලිකන් ඩයෝඩයක සාමාන්‍ය බාධක විභවය වන 0.7V ට වැඩි අගයක් බැවින් එක් අවස්ථාවකදී පෙර නැඹුරුව පැමිණිය යුතුමය. ඒ අනුව වෝල්ටීයතාවය ප්‍රත්‍යාවර්ථ කල විට එය පසු නැඹුරුවට පැමිණිය යුතුමය. ඩයෝඩය හා ප්‍රතිරෝධය එකිනෙකට සම්බන්ධ විය හැකි ක්‍රම 2 ක් ඇත. ප්‍රතිරෝධය එකිනෙකට සම්බන්ධ විය හැකි ක්‍රම 2 ක් ඇත. එනම් ශ්‍රේණිගත ලෙසින් හෝ සමාන්තරගත ලෙසින්ය. ශ්‍රේණිගත ලෙසින් සම්බන්ධ කර ඇත්නම් 1V වෝල්ටීයතාවය ලබාදෙන ආකාර දෙකෙන් (Forward & Reverse) එකකදී ඩයෝඩය පසු නැඹුරුවට එන බැවින් පසු නැඹුරුවේදී මුළු පරිපථයෙන්ම ගලන ධාරාව ශුන්‍ය විය යුතුය.

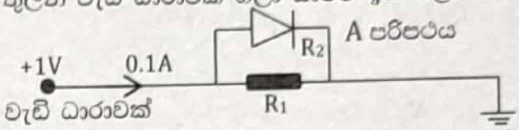
ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර තිබුණේ නම්,

ඩයෝඩය පෙර නැඹුරුවේය, ධාරාව ගලයි.

ඩයෝඩය පසු නැඹුරුවේය. ධාරාව නොගලයි.

නමුත් ගැටළුවේ දෙදිශාවටම ධාරාව ගලන ලෙස දී ඇති නිසා පරිපථය තුල ඩයෝඩය හා ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ වී ඇත්තේ සමාන්තරගත ලෙසින් බව පැහැදිලි වේ. එයින් පරිපථය තුලින් වැඩි ධාරාවක් ගලන්නේ ඩයෝඩය පෙර නැඹුරුවට සම්බන්ධ වී ඇති අවස්ථාවේදී විය යුතුය.

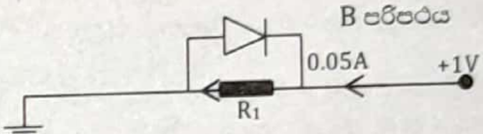
පෙර නැඹුරුවේදී ඩයෝඩය හා ප්‍රතිරෝධය යන දෙකෙන්ම ධාරාව ගලන නිසාත් ඒවා සමාන්තරගතව සම්බන්ධ වී ඇති නිසාත් පරිපථයේ සමක ප්‍රතිරෝධය අඩුවේ. එවිට පරිපථය තුලින් වැඩි ධාරාවක් ගලා යාමට ඉඩ සලසයි.



වැඩි ධාරාවක් ගලන විට පවතින පරිපථය

ඩයෝඩය පෙර නැඹුරුවේ පවතී.

(ගලන ධාරාව = 0.05 A × 2 = 0.1 A)



අඩු ධාරාවක් ගලන විට පවතින පරිපථය (ගලන ධාරාව = 0.05 A)

ඩයෝඩය පසු නැඹුරුවේ පවතින බැවින් R_1 තුලින් පමණක් ධාරාව ගලයි.

B පරිපථයට

R_1 සඳහා $V = IR$

$$1 = 0.05 \times R_1$$

$$R_1 = 20\Omega$$

A පරිපථයට

R_1 සඳහා $V = IR$

$$1 = I \times 20$$

$$I = 1/20 = 0.05\ A$$

R_2 සඳහා $V = IR$

$$1 = (0.1 - 0.05) \times R_2$$

$$1 = 0.05\, R_2$$

$$R_2 = 20\,\Omega$$

කෙටි ක්‍රමය : - අවස්ථා දෙකේදීම පරිපථය තුලින් ධාරා ගලන නිසා ඩයෝඩය හා ප්‍රතිරෝධය සමාන්තරගතව සම්බන්ධ වී ඇත. ශ්‍රේණිගතව නොවේ. ධාරාව ප්‍රතිරෝධය තුලින් පමණක් ගලන විට එහි අගය 0.05A විය යුතුය.

එවිට $V = IR$

$$1 = 0.05$$

$$R = 20\Omega$$

R ට ඩයෝඩය සම්බන්ධ කිරීමේදී ධාරාව දෙගුණ වී ඇත. එනම් පරිපථයේ ප්‍රතිරෝධය අර්ධයක් වී ඇත. පරිපථයේ ප්‍රතිරෝධය අර්ධයක් කරන්නේ තවත් 20Ω ප්‍රතිරෝධයක් සමාන්තර ගතව සම්බන්ධ වීම නිසා ඩයෝඩයේ ඉදිරි නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය = 20Ω විය යුතුය.

පිළිතුර 05

Scanned with CamScanner

25. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, වෘත්ත චලිතය

සුළිය තුල පවතින කුඩා ස්කන්ධයක් සඳහා කෝණික ගම්‍යතා සංස්ථිතික නියමය යෙදිය හැක.

80 km අරීය දුරකදී කෝණික ගම්‍යතාවය = 40 km අරීය දුරකදී කෝණික ගම්‍යතාවය

$$I_1\omega_1 = I_2\omega_2$$
$$mR_1^2\omega_1 = mR_2^2\omega_2$$
$$R_1^2\left(\frac{V_1}{R_1}\right) = R_2^2\left(\frac{V_2}{R_2}\right)$$
$$R_1V_1 = R_2V_2$$
$$80 \times 150 = 40 \times V_2$$
$$V_2 = 300\ kmh^{-1}$$

පිළිතුර 04

26. වන ප්‍රශ්නය - ධාරා විද්‍යුතය, සළ දඟර මීටර

බහුමීටරයේ DC – V මැනීම සඳහා (DC – Voltage) පරාස තුනක් ඇත. ඒවායේ කුඩාම මිනුම් පහත පරිදි වේ.

01. 0 සිට 10 දක්වා ඇති පරිමාණය $- 2/10V = 0.2V$

02. 0 සිට 50 දක්වා ඇති පරිමාණය $- 1/10 = 0.1V$

03. 0 සිට 250 දක්වා ඇති පරිමාණය $- 50V/10 = 5V$

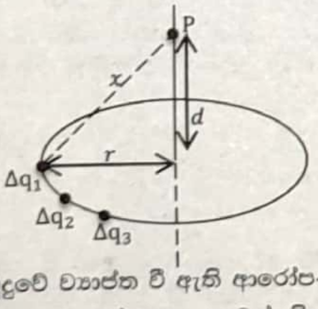
ඉහත අවස්ථාවල දී ඇති පරාස අතුරින් යම් පරාසයක් තෝරා ගත යුතුය. යම් පරාසයක් සඳහා කුඩාම මිනුම ඉහත පරිදි ලබාගත යුතුය. උදාහරණයක් ලෙස 0 සිට 10V දක්වා ඇති පරිමාණයේ 2V අගයක් සමාන කොටස් 10 කට බෙදා ඇති නිසා එහි කුඩාම මිනුම 2V/10 = 0.2V වේ. මේ උපකරණයෙන් මනින්නේ 2V වැනි අඩු DC – V අගයකි. එනිසා අප විසින් තෝරා ගත යුත්තේ 1 සිට 10 දක්වා ඇති පරිමාණයයි. එම පරිමාණයට අනුව පාඨාංකය හරියටම 7 V වේ. උපකරණයට අදාල සංවේදීතාවයෙන් ගුණ කල විට නිවැරදි පාඨාංකය ලබා ගත හැක.

නිවැරදි පාඨාංකය $= 7V \times \frac{2}{10}$

$= 1.4\ V$

පිළිතුර 03

27. වන ප්‍රශ්නය - විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් විභවය



$$x = \sqrt{r^2 + d^2}$$

මුදුවේ ව්‍යාප්ත වී ඇති ආරෝපණය $\Delta q_1, \Delta q_2, \Delta q_3, \Delta q_4$ කුඩා ආරෝපණ කොටස් විශාල ප්‍රමාණයකට බෙදා ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න.

Δq_1 ආරෝපණ කොටස මගින් P හි ඇති කරන විද්‍යුත් විභවය $V_1 = (1/4\pi\varepsilon_o)\ \Delta q_1/x$

$V_1 = (1/4\pi\varepsilon_o)\ \Delta q_1/\sqrt{r^2 + d^2}$

Δq_2 ආරෝපණ කොටස මගින් P හි ඇති කරන විද්‍යුත් විභවය $V_2 = (1/4\pi\varepsilon_o)\ \Delta q_3/\sqrt{r^2 + d^2}$

ඉහත ආකාරයට සියළුම කුඩා ආරෝපණ සඳහා P හි ඇතිවන මුළු විභවය පහත පරිදි දැක්විය හැක.

$V = (1/4\pi\varepsilon_o) \times 1/(\sqrt{r^2 + d^2}) \times (\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3 ....)$

$(\Delta q_1 + \Delta q_2 + \Delta q_3 .... =$ මුළු ආරෝපණය (Q)

එනිසා $V = (1/4\pi\varepsilon_o) \times (1/\sqrt{r^2 + d^2}) \times Q$

පිළිතුර 04

28. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, තරලගති විද්‍යාව

එක් කේශනාලිකාවක හරස්කඩ වර්ගඵලය $= \pi r^2$

$= \pi \times (4 \times 10^{-6})^2$

$= \pi \times 16 \times 10^{-12}$

කේශනාලිකාව තුලින් රුධිරය ගලන වේගය V නම්

(V හි ඒකකය m/min ලෙස ගෙන ඇත.)

සියළුම රුධිර වාහිනී තුලින් ගලන ප්‍රවාහයට

$$Q = AV \times n$$

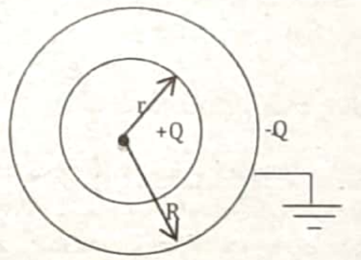
($1l = 1 \times 10^{-3}\ m^3$ නිසා)

$$5 \times 10^{-3} = (16\pi \times 10^{-12}) \times 1 \times 10^9 \times V$$
$$5 \times 10^{-3} = 16\pi \times 10^{-3} \times V$$
$$V = (5/16\pi)\ m/min$$
$$V = (500/16\pi)\ cm/min$$
$$V = (125/4\pi)\ cm/min$$

පිළිතුර 05

29. වන ප්‍රශ්නය - විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය

අභ්‍යන්තර කබොලට +Q ආරෝපණයක් ලැබී ඇත්නම් භාහිර කබොල භූගත කර ඇති නිසා එයට -Q ආරෝපණයක් ලැබේ.



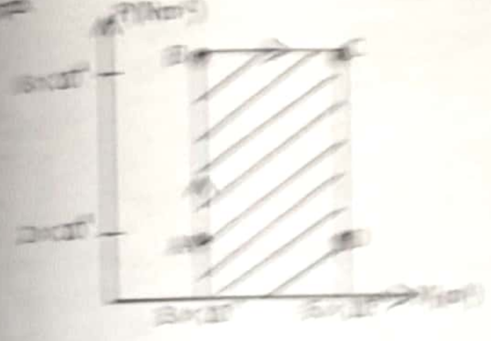
ආරෝපිත සන්නායක ගෝලයක (ඝණ හෝ කුහර) ඇතුලත ආරෝපණ නොදරන නිසා ඇතුළු ගෝලය තුල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය ශුන්‍ය වේ. 4 හා 5 ප්‍රස්ථාර ඉවත් කල හැක.

විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය පටන් ගන්නේ, ඇතුල් ගෝල පෘෂ්ඨයේ සිට ඉවතට යාමේදීය.එයින් ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය දුර සමග ක්‍රමයෙන් අඩුවිය යුතුය. (කූලෝම් නියමයට අනුව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය $E \propto 1/r^2$) භාහිර ගෝලයේ පෘෂ්ඨයෙන් පිටතට පැමිණි විට (එනම් $x > R$) ගෝල දෙකෙහි සමස්ථ ආරෝපණය ශුන්‍ය වේ. ($\sum Q = (+Q) + (-Q)$, $\sum Q = 0$) එවිට එවැනි ලක්ෂයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ඇතිවිය නොහැක. පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතට පැමිණි විගස ක්ෂණිකව විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර ශුන්‍ය වේ.

එතැන් සිට දෙවන ගෝලයේ පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතින් පවතින ඕනෑම ලක්ෂයක සිට බලන විට ලක්ෂයට ඇතුලතින් පවතින විද්‍යුත් ආරෝපණය ශුන්‍ය ලෙස සැලකීමට සිදුවේ. එබැවින් ක්ෂේත්‍රයක් ඇති නොවේ. මෙම සියළු කරුණු 1 වන ප්‍රස්ථාරය හා එකඟ වේ.

පිළිතුර 02

Scanned with CamScanner



Scanned with CamScanner

$= 40$

එබැවින් ප්‍රතිබිම්බයේ රේඛීය විශාලනය 40 ලෙස සැලකිය හැක.

එබැවින්, ප්‍රතිබිම්බ දුර/වස්තු දුර $= 40$

$4/x = 40$

$x = 1/10$ m

$x = 0.1$ m

උත්තල කාචයේ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයට කාච සූත්‍රය යොදමු.

$1/f = {}^1/_v - {}^1/_u$

$(-1/f) = ({}^{-1}/_v) - ({}^1/_u)$

$1/f = {}^1/_v + {}^1/_u$

$1/f = 1/4 + 1/0.1$

$1/f = \frac{1+40}{4}$

$1/f = 41/4$

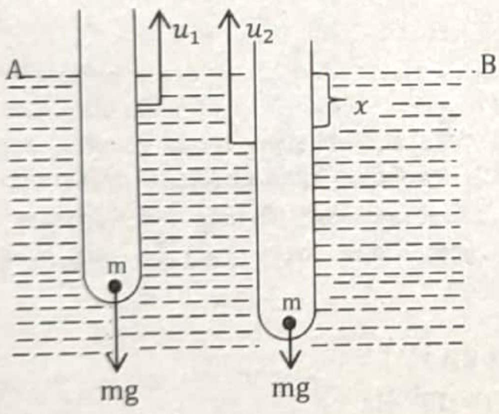
$f = 4/41$ m

$f = 0.09756$ m

$f = 9.76$ cm Ω 9.8 cm

පිළිතුර 02

34. වන ප්‍රශ්නය - දෝලන හා තරංග, සරල අනුවර්තී චලිතය



1 වන අවස්ථාව   2 වන අවස්ථාව

1 වන අවස්ථාවේ දැක්වෙන්නේ ආරම්භක සමතුලිත අවස්ථාවයි.

2 වන අවස්ථාවේදී අමතර x දිගක් ද්‍රවය තුලට පවතින පරිදි ඉහලින් බලයක් යොදා තිබෙන අවස්ථාවක් දැක්වේ. 2 වන අවස්ථාවේදී ඇතිවන අමතර උඩුකුරු තෙරපුම් බලය $= Ax\rho g$ වේ. 2 වන අවස්ථාවේදී ඉහලින් යොදා ඇති බලය ඉවත් කල සැනින් නලය මත ඉහලට සම්ප්‍රයුක්ත බලයක් ගොඩනැගේ.

එය $Ax\rho g$ ට සමාන වේ.

නලය ඇතුළු පද්ධතියට $\uparrow F = ma$

$Ax\rho g = ma$

විස්ථාපනය (x) මැන ඇත්තේ AB රේඛාවේ සිට පහලටය. ත්වරණය (a) මැන ඇත්තේ AB රේඛාව දෙසටය. එබැවින් x හා a හි දිශා ප්‍රතිවිරුද්ධ අතට ක්‍රියා කරයි.

එයද සැලකූ විට $ma = A\rho g \times (-x)$

$a = (A\rho g/m) \times -x$

සරල අනුවර්තී චලිතයක් සඳහා $a = \omega^2 \times -x$ නිසා

$\omega^2 = (A\rho g/m)$

දෝලන කාලාවර්තය T නම් $(2\pi/T)^2 = (A\rho g/m)$

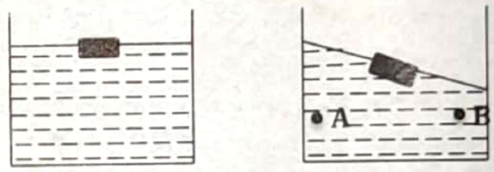
$T^2 = 4\pi^2 m/A\rho g$

$T = 2\pi\sqrt{m/A\rho g}$

පිළිතුර 02

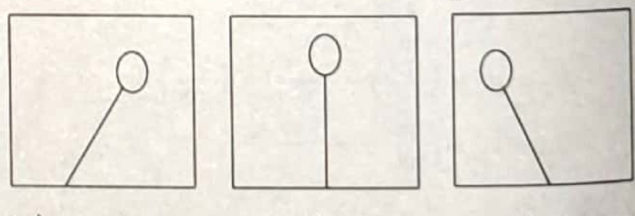
35. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, නිව්ටන් නියම

බීකරයක් තුල ඇති ජලයේ පාවෙන කිරල ඇබයක් සලකන්න. බීකරය නිශ්චල අවස්ථාවේදී හා දකුණු දිශාවට නියත ත්වරණයකින් චලිත වන විට කිරල ඇබය පිහිටන ආකාරය පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



බීකරය නිශ්චලව පවතින විට — බීකරය දකුණු දිශාවට නියත ත්වරණයකින් චලිත වන විට

බීකරය දකුණු දිශාවට ත්වරණය වන විට කිරල ඇබය පිහිටන්නේ ආනත ජල පෘෂ්ඨයකය. එහිදී බීකරය තුල වම් පස ජල කඳ වැඩි නිසා A ලක්ෂයේ පීඩනය B ලක්ෂයේ පීඩනයට වඩා වැඩි බව හොඳින්ම නිරීක්ෂණය වේ. ට්‍රක් රථයේ සවි කර ඇති ටැංකියේ ඇති ජලයේ ද පීඩනය වෙනස් වන ආකාරය ඉහත විස්තර කරන ලද පරිදි වේ. ට්‍රක් රථය දකුණු දිශාවට ත්වරණය වන විට බැලූනයට වම් පසින් ක්‍රියාත්මක පීඩනය වැඩිවීම නිසා බැලූනය ඉදිරියට තල්ලු වේ. මන්දනය වන විට ටැංකියේ දකුණු පස පීඩනය වැඩි බැවින් බැලූනය වම් දිශාවට බර වේ. ට්‍රක් රථය ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන අවස්ථාවේදී බැලූනය පිහිටන්නේ ට්‍රක් රථය නිශ්චලව තිබෙන විට පිහිටන ලද ආකාරයෙන්මය. එනම් කිසිම දිශාවකටවත් බර නොවී සෘජු ලෙසින්ය.



ට්‍රක් රථය දකුණු දිශාවට ත්වරණය වන විට (0 සිට t_1 දක්වා) — ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් චලිත විට වන (t_2 කාලාන්තරය තුල) — ට්‍රක් රථය දකුණු දිශාවට මන්දනය වන විට (t_3 කාලාන්තරය තුල)

පිළිතුර 04

36. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, රේඛීය ගම්‍යතාවය

පලමු බෝලය සතුව ආරම්භයේදී පවතින ලද චාලක ශක්තිය $= 1/2\ mv^2$

ගැටුම් මාලාව ප්‍රත්‍යස්ථ නිසා පද්ධතියේ අවසාන මුළු චාලක ශක්තියද $1/2\ mv^2$ විය යුතුය. තවද පද්ධතිය තුල සිදුවන ගැටුම් වලදී බාහිර අසමතුලිත බල ක්‍රියාත්මක නොවන නිසා

දිශාවකට රේඛීය ගම්‍යතා සංස්ථිති නියමය ද යෙදිය ඒ අනුව වරණ සඳහා පහත වගුව නිර්මාණය කල ...

...හක ...ාවය	→ අවසාන ගම්‍යතාවය	ආරම්භක චාලක ශක්තිය	අවසාන චාලක ශක්තිය
mv	-mv	1/2 mv^2	1/2 mv^2
mv	$2m \times (v/2 = mv$	1/2 mv^2	$1/2 \times 2m \times \left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{mv^2}{4}$
mv	$\left(m \times \frac{v}{2}\right) + \left(2m \times -\frac{3v}{4}\right) = mv$	1/2 mv^2	$(1/2) \times m \times \left(\frac{v}{2}\right)^2 + 1/2 \times 2m \times \left(\frac{3v}{4}\right)^2 = \frac{11mv^2}{16}$
mv	$\left(m \times \frac{-v}{3}\right) + \left(2m \times \frac{2v}{3}\right) = mv$	1/2 mv^2	$1/2 \times m \times \left(\frac{v}{3}\right)^2 + 1/2 \times 2m \times \left(\frac{2v}{3}\right)^2 = 1/2\ mv^2$
5. mv	$\left(m \times -\frac{2v}{2}\right) + 2m \times \frac{5v}{6} = mv$	1/2 mv^2	$1/2 \times m \times \left(\frac{2v}{3}\right)^2 + 1/2 \times m \times \left(\frac{5v}{6}\right)^2 = \frac{27mv^2}{72}$

...ැටුම්වලට ප්‍රථමව හා ගැටුම්වලට පසුව, → මුළු ගම්‍යතාවය ...හ පද්ධතියේ මුළු චාලක ශක්තිය යන දෙකම සංස්ථිතික වී ...ැත්තේ 4 වන පිලිතුරේදීය.

පිළිතුර 04

37. වන ප්‍රශ්නය - ඉලෙක්ට්‍රොනික විද්‍යාව, ට්‍රාන්සිස්ටර

ප්‍රතිරෝධය හා ඩයෝඩය තුලින් ගමන් කරන්නේ සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) යි. ඩයෝඩයට 2V විභවයක් ලැබෙන නිසාත් $V_{CE} = 0.1V$ වන නිසාත්

$$V_{CC} = V_{RC} + 2 + 0.1$$
$$5 = V_{RC} + 2 + 0.1$$
$$V_{RC} = 2.9V$$

R_C ප්‍රතිරෝධයට $V = IR$

$$2.9 = I_C \times R_C$$
$$2.9 = 10 \times 10^{-3} \times R_C$$
$$R_C = 290\Omega$$

$$\beta = I_C / I_B$$
$$I_B = I_C / \beta$$
$$I_B = 10 \times 10^{-3}/100$$
$$I_B = 1 \times 10^{-4} A$$
$$V_{CC} = V_{3.3k\Omega} + V_{RB} + V_{BE}$$
$$5 = V_{3.3k\Omega} + V_{RB} + 0.7$$
$$5 = 5 \times \frac{3.3}{3.3 + 1.7} + V_{RB} + 0.7$$
$$5 = 3.3 + V_{RB} + 0.7$$
$$V_{RB} = 1V$$

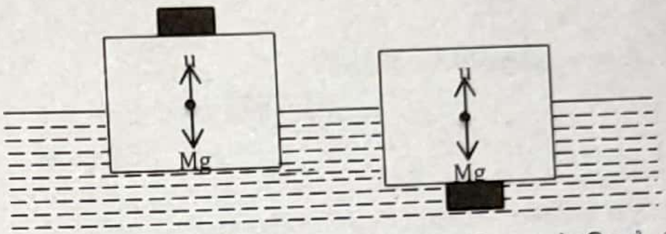
R_B ට $V = IR$

$$1 = I_B \times R_B$$
$$1 = 1 \times 10^{-4} \times R_B$$
$$R_B = 10\ k\Omega$$

පිළිතුර 05

38. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ද්‍රවස්ථිතික විද්‍යාව

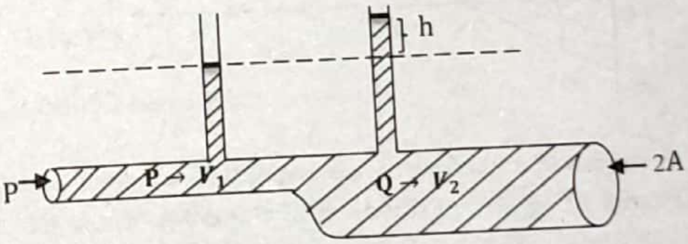
ආරම්භක අවස්ථාව   අවසාන අවස්ථාව



අවස්ථා දෙකේදීම සිරස්ව පහලට පවතින පද්ධතියේ බර නියත වේ. එවිට සමතුලිතතාවය පවත්වා ගැනීමට සිරස්ව ඉහලට ක්‍රියාත්මක උඩුකුරු තෙරපුම් බලයන් ද සමාන විය යුතුය. සමාන උඩුකුරු තෙරපුම් බලයක් ක්‍රියා කිරීමට අවස්ථා දෙකේදීම සමාන ජල පරිමා විස්ථාපනය කල යුතුය. ආරම්භයේදී ජල පරිමාව විස්ථාපනය කිරීම සිදු කරන්නේ ලී කුට්ටිය ජලය තුල ගිලීමෙනි. අවසාන අවස්ථාවේදී ලෝහ කැබැල්ල පහලින් පිහිටන නිසා එය මඟින් ද යම් ජල පරිමාවක් විස්ථාපනය කෙරේ. එවිට ලී කුට්ටියට විස්ථාපනය කිරීමට සිදුවන ජල පරිමාව පෙරට වඩා අඩුය.

පිළිතුර 01

39. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, ද්‍රවස්ථිතික විද්‍යාව



Q ස්ථානයේ නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වැඩි බැවින් එහිදී ප්‍රවාහයේ වේගය අඩුය. ප්‍රවාහ වේගය අඩුවන විට චාලක ශක්තිය අඩුය. එවිට බර්නූලි සමීකරණයට අනුව Q හිදී පීඩනය වැඩිවිය යුතුය. එබැවින් Q හි ඇති නලයේ වැඩි උසකට ජල කඳ ගමන් කරයි.

P හා Q ලක්ෂවලට බර්නූලි සමීකරණය යොදමු. ප්‍රවාහය තිරස්ව ගලන බැවින් විභව ශක්තිය සැලකීම අවශ්‍ය නොවේ.

P හිදී පීඩනය + P හිදී චාලක ශක්තිය = Q හිදී පීඩනය + Q හිදී චාලක ශක්තිය

$$P_P + {}^1/_2\,\rho V_1^2 = P_Q + {}^1/_2\,\rho V_2^2$$

$P_Q > P_P$ වන නිසා $P_Q - P_P = {}^1/_2\,\rho V_1^2 - {}^1/_2\,\rho V_2^2$

$$P_Q - P_P = {}^1/_2\,\rho(V_1^2 - V_2^2)$$

සංතතික ප්‍රවාහය සඳහා $A_1V_1 = A_2V_2$

$$AV_1 = 2AV_2$$
$$V_1 = 2V_2$$

එනිසා $P_Q - P_P = \frac{1}{2}\rho\{(2V_2)^2 - V_2^2\}$

$$P_Q - P_P = \frac{1}{2}\rho\{4V_2^2 - V_2^2\}$$

$$P_Q - P_P = \frac{1}{2}\rho \times 3V_2^2$$

සිරස් නල දෙකෙහි පවතින ද්‍රව කඳන්වල උස සැලකීමෙදී

$$P_Q - P_P = h\rho g$$

එනිසා $h\rho g = \frac{1}{2}\rho \times 3V_2^2$

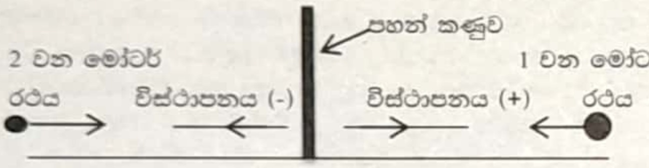
$$V_2^2 = \frac{2gh}{3}$$

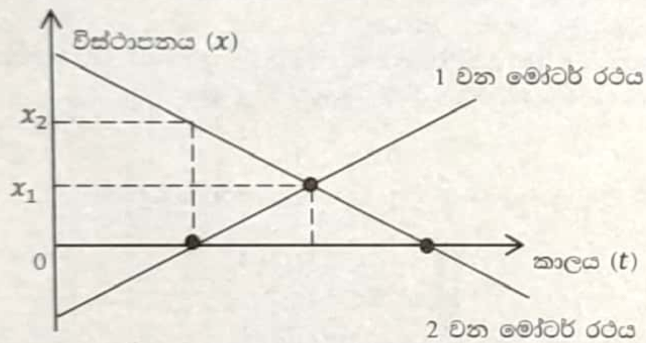
Q හිදී ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවය $= 2AV_2$

$$= 2A\sqrt{2gh/3}$$

පිළිතුර 05

40. වන ප්‍රශ්නය - යාන්ත්‍ර විද්‍යාව, චලිත ප්‍රස්ථාර

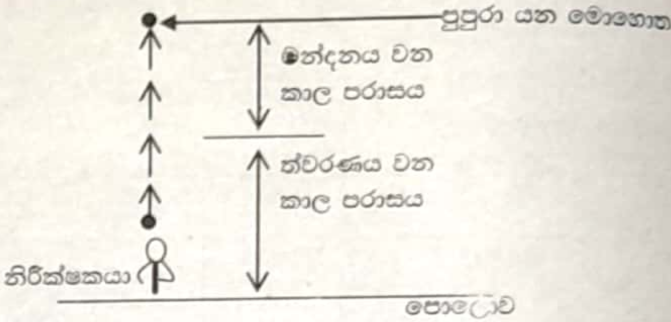




P ලක්ෂයේදී සිදුවන්නේ 1 වන මෝටර් රථය පහන් කණුව පසුකර යන අවස්ථාව (විස්ථාපනය = 0) පමණි. ඒ වන විට 2 වන මෝටර් රථය පහන් කණුවට දකුණු පසින් විස්ථාපනයක් සහිතව පවතී. එබැවින් A ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ. Q ලක්ෂයේදී මෝටර් රථ දෙකටම සමාන (x_1) විස්ථාපන සහිත වේ. එනිසා එම Q ලක්ෂයේදී මෝටර් රථ දෙක එකිනෙක පසුකර යයි. නමුත් එම ලක්ෂය වන විට 2 වන මෝටර් රථය පමණක් පහන් කණුව දෙසට චලිත වෙමින් පවතී. එහි විස්ථාපනය තවදුරටත් (+) විස්ථාපනය පවතින ප්‍රදේශයේම පවතී. නමුත් ඒ වන විට 1 වන මෝටර් රථය පහන් කණුව පසුකර ගොස් පහන් කණුවෙන් ඉවතට චලිත වෙමින් පවතී. එවිට එහි විස්ථාපනය සෘණ අගයේ සිට ධන අගයට මාරුවී ඇත. එබැවින් B ප්‍රකාශය අසත්‍යය වේ. R ලක්ෂයේදී 2 වන මෝටර් රථය සඳහා විස්ථාපනය ශූන්‍ය වේ. එනම් 2 වන මෝටර් රථය R ලක්ෂයේදී පහන් කණුව පසුකර යයි. එබැවින් C ප්‍රකාශය සත්‍යය වේ.

පිළිතුර 02

41. වන ප්‍රශ්නය - දෝලන හා තරංග, ඩොප්ලර් ආචරණය



නිරීක්ෂකයා නිශ්චලව සිටී. ප්‍රභවය චලිත වන්නේ නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතටය. එබැවින් නිරීක්ෂකයාට ඇසෙන සංඛ්‍යාතය, චලිත කාලය පුරාම ප්‍රභවයේ නියම සංඛ්‍යාතයට වඩා අඩුය. එනිසා A ප්‍රකාශය අසත්‍ය වේ. අහස් කුර නිශ්චල වීමට පෙර එය චලිත වන අතර දුරදීම පුපුරා යන නිසා නලා හඬෙහි නියම සංඛ්‍යාතය නිරීක්ෂකයාට ශ්‍රවණය වන අවස්ථාවක් නොලැබේ. අහස් කුර ක්ෂණිකව නිශ්චල අවස්ථාවකට පත්වූයේ නම් එම අවස්ථාවේදී හෝ නලා හඬෙහි නියම සංඛ්‍යාතය නිරීක්ෂකයාට ශ්‍රවණය වීමට ඉඩ තිබුණි. එබැවින් C ප්‍රකාශය ද අසත්‍ය වේ. මන්දනය වන අවස්ථාවේදී ප්‍රවේගය පවතින්නේ නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතට බැවින් එහිදී ද නිරීක්ෂකයාට ඇසෙන සංඛ්‍යාතය, ප්‍රභවයේ නියම සංඛ්‍යාතයට වඩා අඩුය. මන්දනය වන අවස්ථාවකදී ප්‍රවේගය u ද, වාතයේ ධ්වණි වේගය V ද, ප්‍රභවයේ නියම සංඛ්‍යාතය f_0 ද නම්, නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාතය f පහත සූත්‍රයෙන් ගණනය කල හැක.

$$f = \{V/(V+u)\}\, f_0$$

ඩොප්ලර් ආචරණයට අනුව ලබාගත් ඉහත සූත්‍රයට අනුව u හි අගය අඩුවූ විට f හි අගය වැඩි විය යුතුය. මන්දනය වීමේ ප්‍රභවයේ චලිත වේගය u අඩුවන නිසා නිරීක්ෂිත සංඛ්‍යාතය f වැඩිවේ. එබැවින් B ප්‍රකාශය නිවැරදිය.

පිළිතුර 02

42. වන ප්‍රශ්නය - තාපය, තාප හුවමාරුව

ලෝහ බඳුනේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය c_x යැයි සිතමු. තාප හානියක් සිදු නොවුණි නම්, (ජලය $1l$ = ජලය 1 kg)

වානේ බෝලය පිටකල තාපය = ජලය හා බඳුන ලබාගත් තාපය

$$m_1c_1\Delta\theta_1 = m_2c_2\Delta\theta_2 + m_3c_3\Delta\theta_3$$

$$\left\{\frac{300}{1000} \times 500 \times (120-30)\right\} = \{1 \times 4200 \times (30-27)\} + \left\{\frac{700}{1000} \times c_x \times (30-27)\right\}$$

$$150 \times 90 = (4200 \times 3) + 2.1\,c_x$$

$$13500 = 12600 + 2.1\,c_x$$

$$900 = 2.1c_x$$

$$c_x = 428.6\ \mathrm{J\,kg^{-1}}\ c^{-0}$$

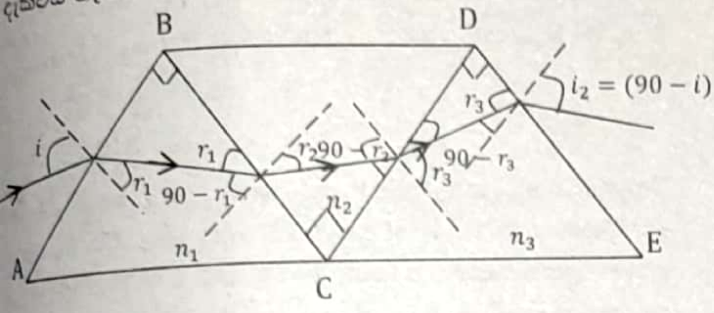
නමුත් ප්‍රායෝගිකව වානේ බෝලයෙන් යම් තාප ප්‍රමාණයක් පරිසරයට හානි වේ. එබැවින් ඉහත සුළු කිරීම වලදී 13500 ලෙස ලැබී තිබෙන අගයට වඩා අඩු අගයක් අපේක්ෂා කල හැක. එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස 428.6 J kg⁻¹ c^{-0}ට වඩා අඩු

...යකට පත්වේ. එයට ආසන්න අඩු අගය වන 385 J kg^{-1} ...$^{-0}$ තෝරා ගත හැක. එය තඹ ලෝහය සඳහා වේ.

පිළිතුර 02

43. වන ප්‍රශ්ණය - දෝලන හා තරංග, ආලෝකය, වර්තනය

ප්‍රිස්ම අතර ආලෝකය කිරණයේ ගමන් මාර්ගය පහත පරිදි දැක්විය හැක.



AB පෘෂ්ඨයට අදාලව ස්නෙල් නියමයෙන්

$$n_1 Sin\, i = n_2 Sin\, r$$

$$1 \times Sin\, i = n_1\, Sin\, r_1$$

$$Sin\, i = n_1\, Sin\, r_1$$

එවිට 1 වන ප්‍රකාශය නිවැරදිය

BC පෘෂ්ඨයට අදාලව ස්නෙල් නියමයෙන්

$$n_1 Sin\, i = n_2 Sin\, r$$

$$n_1\, Sin\, (90 - r_1) = n_2\, Sin\, r_2$$

$Sin\,(90 - r_1) = Cos\, r_1$ නිසා $n_1\, Cos\, r_1 = n_2\, Sin\, r_2$

එවිට 2 වන ප්‍රකාශය නිවැරදිය.

CD පෘෂ්ඨයට අදාලව ස්නෙල් නියමයෙන්

$$n_1 Sin\, i = n_2 Sin\, r$$

$$n_2\, Sin\, (90 - r_2) = n_3\, Sin\, r_3$$

$$n_2\, Cos\, r_2 = n_3\, Sin\, r_3$$

එවිට 4 වන ප්‍රකාශය ද නිවැරදිය. 5 ප්‍රකාශය අසත්‍ය විය යුතුයි.

DE පෘෂ්ඨයට අදාලව ස්නෙල් නියමයෙන්

$$n_1 Sin\, i = n_2 Sin\, r$$

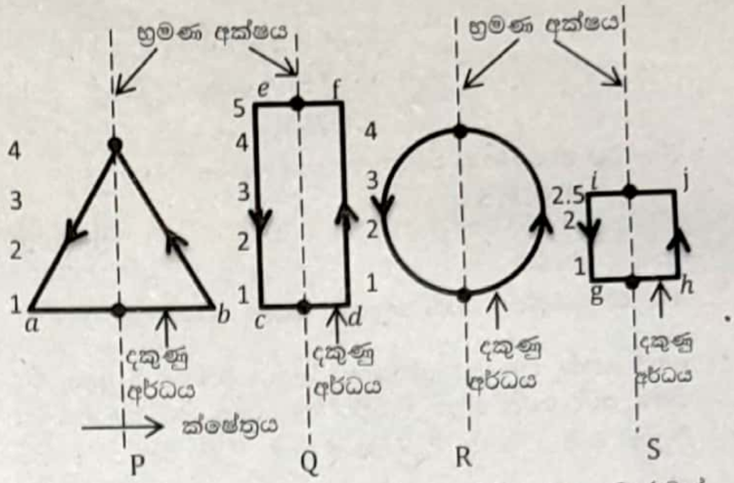
$$n_3\, Sin\, (90 - r_3) = 1 \times Sin\,(90 - i)$$

$$n_3\, Cos\, r_3 = Cos\, i$$

පිළිතුර 03

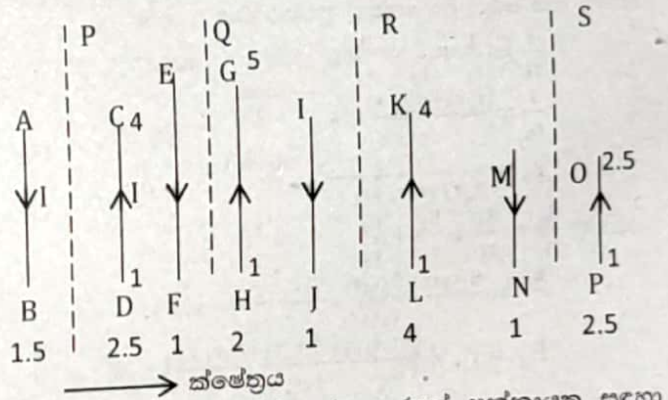
44. වන ප්‍රශ්ණය - චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, ධාරා සන්නායක මත බල

එක් එක් රූපයේ දකුණු සහ වම් අර්ධ කොටස් වල දිග පහත පරිදි සන්සන්දනය කල හැක.



ab, cd, ef, gh හා ij යන කම්බි කැබලි වල ධාරාවන් ගලන්නේ ක්ෂේත්‍රය පවතින දිශාවටම බැවින් ඒවා මත චුම්භක ක්ෂේත්‍රයෙන් බල ඇති වන්නේ නැත. බල ඇති වන සන්නායක කම්බි පමණක් පහත ඇඳ ඇත.

වක්‍ර මාර්ගයක හා ක්ෂේත්‍රයට ආනතව ධාරාව ගෙනයන සන්නායක වල දිග සඳහා අගයන් ක්ෂේත්‍රයට ලම්භක දිශාවට සකස් කල විට චුම්භක බල ක්‍රියා කරන දිග ප්‍රමාණ පහත පරිදි ලබා ගත හැක. කඩ ඉරිවලින් භ්‍රමණ අක්ෂයත් ඉලක්කම් වලින් x හා y ඔස්සේ පවතින ඛණ්ඩාංකත් දක්වා ඇත.



ඉහත රූප සටහනේ පරිදි සරල කරගත් සන්නායක සඳහා ක්‍රියාකරන බල $F = BIl$ මගින් සොයාගත හැක. එක් එක් අවස්ථාවලදී බල යුග්ම ක්‍රියාකරන බැවින් එම අවස්ථාවලදී බල යුග්ම සඳහා ඝූර්ණ පහත පරිදි ගණනය කල හැක. B යනු චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයයි.

P අවස්ථාව $\tau_1 = F \times d = BIl \times d$

$= BI\ (4 - 1)\ (2.5 - 1.5)$

$= 3BI \times 1$

$= 3BI$

Q අවස්ථාව $\tau_2 = F \times d = BIl \times d$

$= BI\ (5 - 1)\ (2 - 1)$

$= 4BI \times 1$

$= 4BI$

R අවස්ථාව $\tau_3 = F \times d = BIl \times d$

$= BI\ (4 - 1)\ (4 - 1)$

$= 3BI \times 3$

$= 9BI$

S අවස්ථාව $\tau_3 = F \times d = BIl \times d$

Scanned with CamScanner

$= BI\ (2.5 - 1.0)\ (2.5 - 1.0)$
$= 1.5BI \times 0.5$
$= 0.75BI$

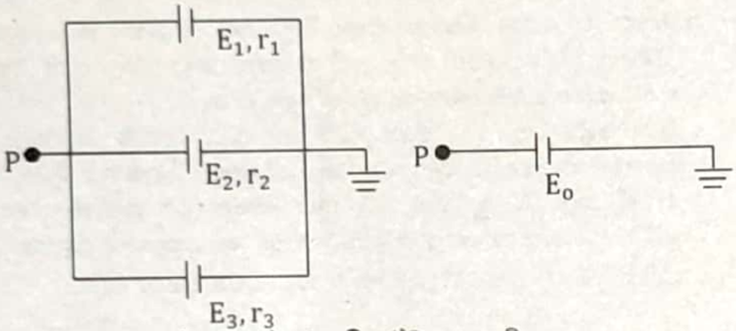
ව්‍යාවර්ථ අවරෝහණ පිළිවෙලට පෙලගැස්වූ විට

R, Q, P, S

පිළිතුර 02

45. වන ප්‍රශ්ණය - ධාරා විද්‍යුතය, කෝෂ පද්ධති

මෙම කෝෂ තුන සමාන්තරගත ලෙස සම්බන්ධ වී ඇත. එය පහත පරිදි සරල ලෙස ඉදිරිපත් කල හැක. පද්ධතියේ සමක විද්‍යුත් ගාමක බලය E_0 දන්නේ නම් P හි විභවය සෙවිය හැක.



සමක කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_0 නම්,

$$\frac{1}{r_0} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3}$$

$$\frac{1}{r_0} = \frac{r_2r_3 + r_1r_3 + r_1r_2}{r_1r_2r_3}$$

$$r_0 = \frac{r_1r_2r_3}{r_2r_3 + r_1r_3 + r_1r_2}$$

එසේම $\frac{E_0}{r_0} = \frac{E_1}{r_1} + \frac{E_2}{r_2} + \frac{E_3}{r_3}$

$$\frac{E_0}{r_0} = \frac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2r_3}$$

$$E_0 = r_0 \times \left(\frac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2r_3}\right)$$

$$E_0 = \frac{r_1r_2r_3}{r_2r_3 + r_1r_3 + r_1r_2} \times \frac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2r_3}$$

$$E = \frac{E_1r_2r_3 + E_2r_1r_3 + E_3r_1r_2}{r_1r_2 + r_2r_3 + r_1r_2}$$

පිළිතුර 04

46. වන ප්‍රශ්ණය - ධාරා විද්‍යුතය, ප්‍රතිරෝධ පද්ධති

V හි දිශාව දක්වා ඇත්තේ E_0 කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය පවතින දිශාවටය. I ධාරාව ඇතුල් වන්නේ + අග්‍රය තුලින් ය. එවිට කෝෂය දෙපස විභව අන්තරය V නම්,

$$V = E_0 + Ir$$
$$Ir = V - E_0$$
$$I = \frac{V}{r} - \frac{E_0}{r}$$
$$I = \left(\frac{1}{r}\right)V - \left(\frac{E_0}{r}\right)$$
$$y = mx - c$$

4 වන ප්‍රස්ථාරයට එකඟ වේ.

පිළිතුර 04

47. වන ප්‍රශ්ණය - ධාරා විද්‍යුතය, විද්‍යුත් ක්ෂමතාවය

විභව අන්තරය V හි අගය $+V_m$ හා $-V_m$ අතර දෝලනය වේ. V හි උච්ච අගය සඳහා විශාලත්වය ලෙස V_m අගය ගත හැක. උච්ච අගය V_m වන ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවක වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වෝල්ටීයතාවය $(V_{rms}) = V_m/\sqrt{2}$ වේ. එසේම විද්‍යුත් ධාරාවේ උපරිම අගය I_m වන බැවින් ප්‍රත්‍යාවර්ථ ධාරාවේ වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ධාරාව $(I_{rms}) = I_m/\sqrt{2}$ වේ.

එබැවින් මධ්‍යන්‍ය ක්ෂමතා උත්සර්ජනය $= I_{rms} \times V_{rms}$

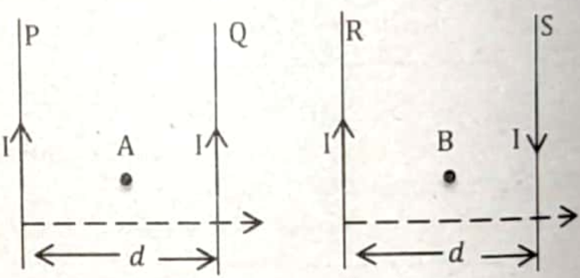
$$= \frac{I_m}{\sqrt{2}} \times \frac{V_m}{\sqrt{2}}$$

$$= \frac{I_mV_m}{2}$$

විද්‍යුත් ධාරාව කාලාවර්තනයක් තුලදී ශුන්‍ය ලෙස පවතින කොටසක් ද ඇත. $I - t$ ප්‍රස්ථාරය දෙස බැලූ විට පෙනෙන ප්‍රධාන ලක්ෂණයක් වන්නේ, $t = 0$ සිට $t = T$ දක්වා කාල ප්‍රාන්තරය තුලදී හරි අඩක් තුල එනම් $t = 0$ සිට $t = T/4$ දක්වාත් $t = 3T/4$ සිට $t = T$ දක්වාත් ධාරාව ශුන්‍ය වේ. එනිසා සත්‍ය ලෙස ක්ෂමතා උත්සර්ජනය ලෙස සැලකීමට සිදු වන්නේ ඉහත ලබාගත් අගයෙන් අර්ධයකි. එනම් $(V_m\ I_m\ /2) \times \frac{1}{2} = V_m\ I_m/4$

පිළිතුර 02

48. වන ප්‍රශ්ණය - චුම්භක ක්ෂේත්‍ර, ධාරාවේ චුම්භක ඵලය



(a) (b)

කම්බිය තුලින් ගලන ධාරාව නිසා a හිදී A ලක්ෂයේදී ඇතිවන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $B_1 = (\mu_o/4\pi)\ \ 2I/(d/2)$ විශාලත්වයක් සහිත වන අතර සුරත් නියමයට අනුව P හා Q හි මැද A ලක්ෂයේදී තලයට ලම්භකව තලය තුලට ක්‍රියා කරයි. Q සන්නායකය තුලින් ගලන I ධාරාව නිසාද ඉහත B_1ට සමාන විශාලත්වයක් සහිත චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් A හිදී ඇතිවේ. නමුත් සුරත් නියමයට අනුව එහි දිශාව සකස් වන්නේ තලයෙන් පිටතටය. එනිසා A හිදී සම්ප්‍රයුක්ත චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ශුන්‍ය වේ. b රූපයේ ඇති R හා S සන්නායක දෙක තුලින් විරුද්ධ දිශාවට විද්‍යුත් ධාරා ගෙනයයි. R හා S සන්නායක දෙක තුලින් සමාන විද්‍යුත් ධාරා ගලායන නිසා එක් එක් සන්නායකය මඟින් ඒවා අතර හරි මැද ලක්ෂය වන B හිදී සාදන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් සමාන වේ. R හෝ S මඟින් B හිදී සාදන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $B_1 = (\mu_o/4\pi)\ \ 2I/(d/2)$ බැගින් වේ. R සන්නායකය තුලින් ගලන ධාරාව නිසා B ලක්ෂයේ සෑදෙන චුම්භක ක්ෂේත්‍රය තලයට ලම්භකව තලය තුලට පිහිටයි. (සුරත් නියමයට අනුව) S සන්නායකය තුලින් ගලන ධාරාව

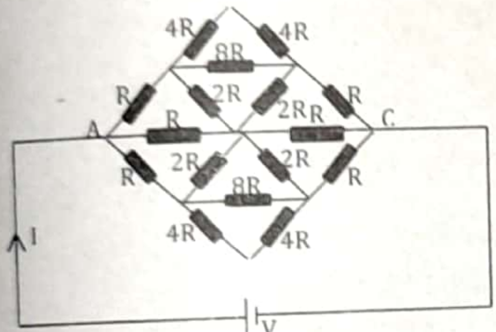
Scanned with CamScanner

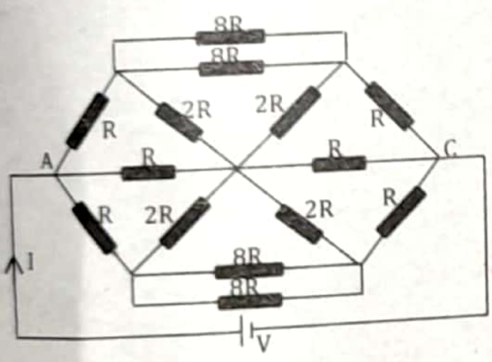
ා ඇතිවන B_1 චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ද B ලක්ෂයේදී තලයට
ාතව තලය තුලට පිහිටයි. R හා S මගින් ඇති කරන
ාක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයන් එකම දිශාවට බැවින් B ලක්ෂයේ
තිවන චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $(B_1 \times 2)$ $2B_1$ වේ. එය
ාය අගයක් නොවන බව පැහැදිලිය. ඒ අනුව P හා Q හි
මැද ලක්ෂයේ චුම්භක ක්ෂේත්‍රය ශුන්‍යය වන ලෙසද R හා
S හි මැද ලක්ෂයේ චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ශුන්‍ය
ාවන අගයක් ලෙස ද දක්වා ඇත්තේ 4 වන වරණයේ
මණි. කිනම් හෝ සන්නායකයක් අසලට යන විට චුම්භක
ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය වැඩි වන්නට පටන් ගනී. එම කරුණ
ලම ප්‍රස්ථාරවල දැකිය හැක.

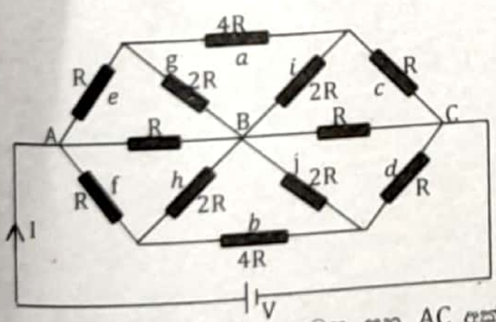
පිළිතුර 04

9. වන ප්‍රශ්නය - ධාරා විද්‍යුතය, ප්‍රතිරෝධ පද්ධති

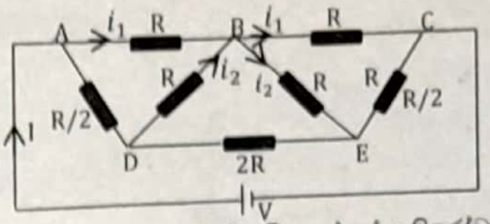
පරිපථය පහත පරිදි සුළු කල හැක.



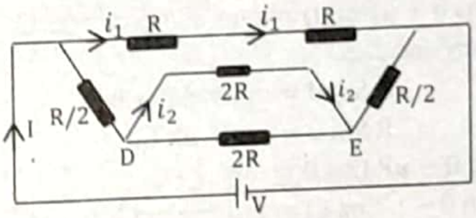


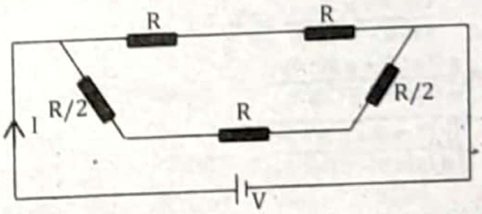


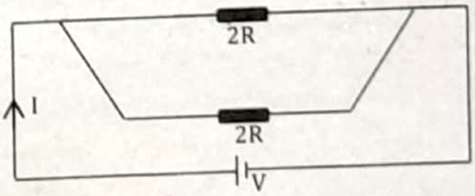
AC අක්ෂයට ඉහල පරිපථ කොටස සහ AC අක්ෂයට පහල පරිපථ කොටස සර්වසම වන නිසා පරිපථය AB අක්ෂයෙන් නැවිය හැක. එවිට ප්‍රතිරෝධ බොහොමයක් සමාන්තරගත වේ. a හා b ප්‍රතිරෝධ යුගල, e හා f ප්‍රතිරෝධ යුගල, c හා d ප්‍රතිරෝධ යුගල i හා j ප්‍රතිරෝධ යුගල, g හා h ප්‍රතිරෝධ යුගල එකිනෙකට සමාන්තරගත වේ. එවිට පරිපථය පහත පරිදි තව දුරටත් සුළු වේ.

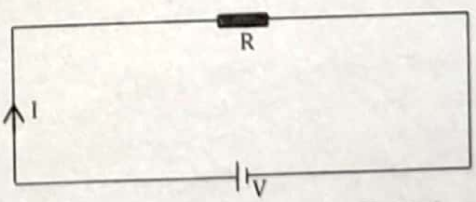


AB හා BC අතර සම්බන්ධ වී ඇත්තේ ප්‍රතිරෝධය R බැගින් වූ සමාන ප්‍රතිරෝධ 2 කි. එමෙන්ම AB හා BC අතර විභව අන්තර වල එකතුව V ට සමාන විය යුතුය. ප්‍රතිරෝධ සමාන නිසා AB හෝ BC ට V/2 බැගින් වූ විභව අන්තර ලැබේ. AB හා BC අතර V/2 බැගින් වූ සමාන විභව අන්තර ලැබී ඇති නිසාත්, AB හා BC අතර සම්බන්ධිත R ප්‍රතිරෝධ තුලින් සමාන ධාරා ගැලිය යුතුය. එය i_1 යැයි සිතමු. D වල සිට B දක්වා පැමිණෙන ධාරාව i_2 යැයි සිතමු. එම ධාරාවෙන් කුඩා කොටසක්වත් B සිට C දක්වා ගමන් නොකරන බව පැහැදිලිය. B සිට C දක්වා ගමන් කරන්නේ A සිට පැමිණෙන ලද i_1 ධාරාවමයි.
එනිසා i_2 ධාරාව එලෙසින්ම B සිට E ද දක්වා ගමන් කරයි. DB හා BE අතර ඇති ප්‍රතිරෝධ R බැගින් වූ ප්‍රතිරෝධ තුලින් සමාන i_2 ධාරාවන් ගලන නිසා එම ප්‍රතිරෝධ ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධ ලෙස සැලකිය හැක. එවිට පරිපථය පහත පරිදි තව දුරටත් සුළු කල හැක.





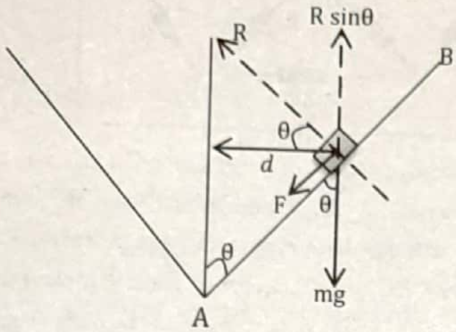




සමස්ථ පරිපථයේ සමකප්‍රතිරෝධය R වී ඇත. එයට ඕමස් නියමය යෙදිය හැක.

$$V = IR$$
$$I = V/R$$

පිළිතුර 04



වස්තුවේ ස්කන්ධය m යැයි සිතමු. එය AB කේතු පෘෂ්ඨය මත තිබෙන විට m ලිස්සා නොයන පරිදි භ්‍රමණය විය හැකි උපරිම ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වන විට m ස්කන්ධය පෘෂ්ඨය දිගේ A සිට B දෙසට චලිත වීමට ප්‍රවණතාවයක් ඇති නිසා m ස්කන්ධය මත සීමාකාරී ඝර්ෂණ බලය ක්‍රියා කරන්නේ පෘෂ්ඨය දිගේ A ලක්ෂය දෙසටය. ස්කන්ධය පෘෂ්ඨය දිගේ ලිස්සා නොයන පරිදි භ්‍රමණය විය හැකි ප්‍රවේගය ω නම් ද පෘෂ්ඨයෙන් m මත ඇතිවන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R ද නම්,

m හි වෘත්ත චලිතයට

$$R \cos\theta + F \sin\theta = m\omega^2 d$$

$$R \cos\theta + \mu R \sin\theta = m\omega^2 d$$

$$R(\cos\theta + \mu \sin\theta) = m\omega^2 d \quad \text{①}$$

M හි සිරස් සමතුලිතතාවයට

$$R \sin\theta = mg + F\cos\theta$$

$$R \sin\theta = mg + \mu R \cos\theta$$

$$R \sin\theta - \mu R \cos\theta = mg$$

$$R(\sin\theta - \mu\cos\theta) = mg \quad \text{②}$$

① ÷ ②

$$\frac{\cos\theta + \mu\sin\theta}{\sin\theta - \mu\cos\theta} = \frac{\omega^2 d}{g}$$

$$\omega^2 = \frac{g(\cos\theta + \mu\sin\theta)}{d(\sin\theta - \mu\cos\theta)}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g(\cos\theta + \mu\sin\theta)}{d(\sin\theta - \mu\cos\theta)}}$$

පිළිතුර 03

Scanned with CamScanner

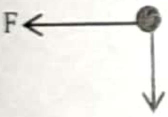
14. වන ප්‍රශ්ණය - පදාර්ථ හා විකිරණ, විකිරණශීලීතාවය

න්‍යෂ්ඨික විලයන ප්‍රතික්‍රියාවලදී, කුඩා න්‍යෂ්ඨි එකතුවී විශාල න්‍යෂ්ඨි සෑදීමේ ක්‍රියාවලියක් සිදුවේ. අප සූර්යයාගේ සිදු වන්නේ ද න්‍යෂ්ඨික විලයන ප්‍රතික්‍රියාවකි. එහිදී හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ඨි එක් වීමෙන් හීලියම් න්‍යෂ්ඨි සෑදීමේ ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදුවේ. න්‍යෂ්ඨික විලයන ප්‍රතික්‍රියා සිදුවන්නේ ඉතා අධික උෂ්ණත්වයක් යටතේදීය. සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයේ සිදුවන ප්‍රතික්‍රියාව උෂ්ණත්වය කෙල්වින් මිනියන 15 ක පමණ අධික උෂ්ණත්වයක් යටතේ සිදුවේ. එබැවින් එවැනි ප්‍රතික්‍රියාවක් සඳහා අවශ්‍ය අධික උෂ්ණත්ව තත්වය ප්‍රායෝගිකව ලබාගත නොහැක.

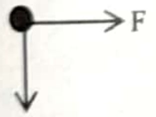
පිළිතුර 05

18. වන ප්‍රශ්ණය - විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර, කුලෝම් නියමය

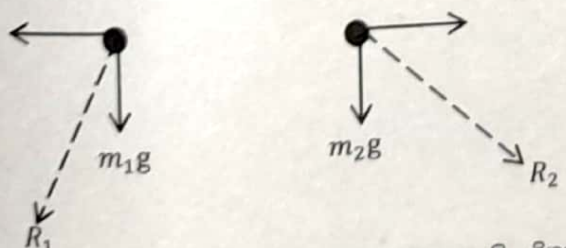
m_1 හා m_2 ආරෝපිත අංශු මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් බලය (F) සමාන වේ. කුලෝම් නියමයට අනුව $F = (1/4 \pi\varepsilon_o) q_1q_2/r^2$ වේ. (r යනු ස්කන්ධ අතර පරතරයයි.)
m_1 ස්කන්ධය මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් හා ගුරුත්වාකර්ශණ බලයන් පහත පරිදි දැක්විය හැක.



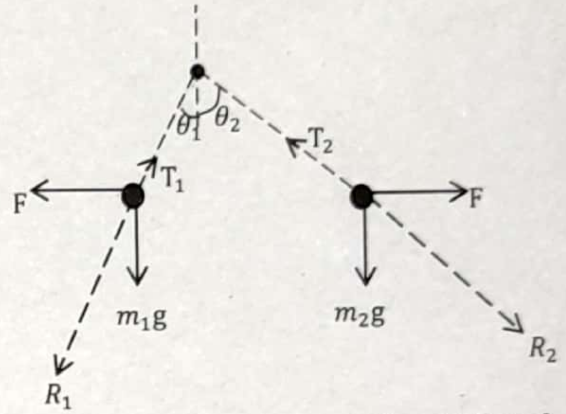
m_2 ස්කන්ධය මත ක්‍රියා කරන විද්‍යුත් හා ගුරුත්වාකර්ශණ බලයන් පහත පරිදි දැක්විය හැක.



$m_2 < m_1$ ලෙස දී ඇති නිසා ඉහත m_1 හා m_2 යන ස්කන්ධ මත ක්‍රියා කරන ගුරුත්වාකර්ශණ බල සහ විද්‍යුත් බල සඳහා සම්ප්‍රයුක්ත බලයන් වන R_1 හා R_2 පහත පරිදි දැක්විය හැක.



$m_2 < m_1$ බැවින් R_1 සම්ප්‍රයුක්ත බලය m_1g හි දිශාවට වඩාත් නැඹුරු වේ. එසේම m_1 වඩා විශාල බැවින් R_1 සම්ප්‍රයුක්ත බලය වඩා විශාල වේ. සමතුලිතතාවය අනුව මෙම එක් එක් සම්ප්‍රයුක්ත බලයන් සහ ඒවා මත ක්‍රියා කරන තන්තුවල ආතතීන් වලට වෙන වෙනම සමාන විය යුතුය. එබැවින් $T_1 = R_1$ ද $T_2 = R_2$ ද විය යුතුය. R_1 බලය වඩා විශාල බැවින් T_1 ආතතිය වඩා විශාල විය යුතුය. එබැවින් $T_1 > T_2$ විය යුතුය. තවද T_1 හා T_2 ආතති බලයන් හි දිශාව R_1 හා R_2 සම්ප්‍රයුක්ත බලවල දිශාවලට ප්‍රතිවිරුද්ධව පවතින බැවින් R_1 හා R_2 දිශාවලට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට රේඛා දික් කිරීමෙන් තන්තු සම්බන්ධ කල ලක්ෂය ලැබේ.



දැන් θ_1 හා θ_2 සන්සන්දනය කල හැක. ඒ අනුව $\theta_2 > \theta_1$ බව පැහැදිලි වේ.

පිළිතුර 03

21. වන ප්‍රශ්ණය - දෝලන හා තරංග, ධ්වණි තීව්‍රතාවය

1 cm කදී තීව්‍රතා මට්ටමේ අඩුවීම = 2dB
5 cm කදී තීව්‍රතා මට්ටමේ අඩුවීම = 10dB
10 dB කින් තීව්‍රතා මට්ටම අඩුවීමට නම් තීව්‍රතාවය කලින් තිබූ අගයෙන් 1/10 ක් විය යුතුය. එනිසා 5 cm ගැඹුරකදී කදම්භයේ තීව්‍රතාවය $10\ mWcm^{-2} \div 10 = 1\ mWcm^{-2}$

පිළිතුර 01

22. වන ප්‍රශ්ණය - දෝලන හා තරංග, තරංගවල ගුණ

සැහැල්ලු තන්තුවේ ස්පන්දය බර තන්තුව හමු වූ විගස පරාවර්තනය වේ. එසේම එය දෘඪ මායිමකදී සිදුවන පරාවර්තනයක් බැවින් ස්පන්දය උඩු යටිකුරු වේ. (π කලා වෙනසකින් පරාවර්තනය වේ.) නමුත් දෘඪ මායිමෙන් පසු බර තන්තුව මඟින් ඉදිරියට යැවෙන ස්පන්දය සැහැල්ලු තන්තුවේ ස්පන්දය තිබූ ආකාරයටම උඩුකුරු ලෙසින්ම ඉදිරියට සිදු කරයි. ඒ අනුව 1 හා 2 වරණ වලට පමණක් පිළිතුරු සීමා කල හැක. 1 වරණයේදී පලමුව පැමිණි ස්පන්දයේ ශක්තියෙන් විශාල භාගයක් බර තන්තුවෙත ලබා දී ඇත. සැහැල්ලු තන්තුවට පරාවර්තනය වන්නේ සුළු ශක්තියකි. ස්පන්ද වල

විස්තාර සැලකීමේදී එය පැහැදිලි කර ගත හැක. නමුත් දෘඪ පරාවර්තනයකදී එසේ සිදු නොවේ. පලමුව පැමිණෙන ස්පන්දයේ තිබෙන ශක්තියෙන් කුඩා භාගයක් පමණක් දෘඪ තන්තුව ඔස්සේ ඉදිරියට යැවීමට සලස්වා විශාල භාගය නැවත පරාවර්තනය කරගනී. එනිසා 2 වන වරණය වඩාත් සුදුසුය.

පිළිතුර 02