1. විදුරු බුඩියක සහ ඉටි කැබැල්ලක ඝනත්වය සෙවීම සඳහා රසායනික තුලාවක්, ජලය සහිත බීකරයක්, කුඩා බංකුවක්, නූල් කැබැල්ලක් සහ පඩි පෙට්ටියක් ඔබට සපයා ඇත. (ජලයේ ඝනත්වය d_w යයි උපකල්පනය කරන්න.)

(a) විදුරු බුඩියෙහි ඝනත්වය නිර්ණය කිරීමට ඔබ ගන්නා පියවර මොනවාද ?

(b) විදුරු බුඩියෙහි ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඔබේ පියවර ඇසුරෙන් ලියන්න.

(c) ඉහත (b) ගණනය කිරීමේදී ඔබ විසින් භාවිත කරන ලද භෞතික විද්‍යාවේ මූලධර්ම ප්‍රකාශ කරන්න.

(d) ඉටිවල ඝනත්වය නිර්ණය කරීමට ඔබ විසින් ගනු ලබන පියවර මොනවාද ?

(e) ඉටිවල ඝනත්වය නිර්ණය කිරීමට ඔබ විසින් ගනු ලබන ප්‍රකාශනයක් ඔබේ පියවර ඇසුරෙන් ලියන්න.

(f) විදුරු වල ඝනත්වයට වඩා අඩු ඝනත්වයක ඇති ද්‍රව්‍යයක් ඔබට දී ඇති නම් කලින් භාවිතා කළ ක්‍රමයම යොදා ගනිමින් එහි ඝනත්වය සෙවීමට ඔබ විසින් ගතයුතු අමතර පියවර කුමක්ද ?

(g) (f) හි සඳහන් කළ ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(h) ඇතුළත වායු කුහරයක් ඇති නවත් විදුරු බුඩියක් ඔබට දී ඇත්නම් හා එය වාතයේදී හා ජලයේ දී පිළිවෙලින් W_a සහ W_w බරවල් පෙන්වයි නම්, වායු කුහරයේ පරිමාව කොපමණද ?

2. රූපයේ පෙන්වා ඇති අයුරු එක් කෙළවරක් වසා ඇති සිහින් ඒකාකාර විදුරු බටයක් තුළ වියළි වායු කඳක් කුඩා රසදිය කඳක් සිර කර ඇත. චාල්ස් නියමය සනාථ කිරීමට මෙම උපකරණය භාවිතා කළ හැක.



(a) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අමතර උපකරණවල ලැයිස්තුවක් සාදන්න.

(b) සාමාන්‍යයෙන් මෙම පරීක්ෂණයේ දී මැන ප්‍රස්ථාරගත කරනු ලබන්නේ කුමන රාශීන් ද ?

(c) ඉහත සඳහන් රාශීන් මැනීමේ දී ඔබ ගන්නා පූර්වෝපායන් සඳහන් කරන්න.

(d) ඔබට ලැබෙන ප්‍රස්ථාරයේ කවු සටහනක් අඳින්න.

(e) i. වාතයේ පරිමාණය ශුන්‍ය වන උෂ්ණත්වය ඔබගේ ප්‍රස්ථරයෙන් පොයන්නේ කෙසේද ?

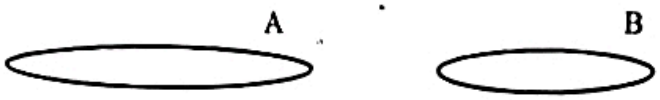
ii. ඉහත දැක්වෙන ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ කල ප්‍රධාන උපකල්පනය කුමක් ද ?

(f) මෙම පරීක්ෂණයේදී රසදිය කද වෙනුවට ජල කදක් පාවිච්චි කළ නොහැක්කේ මන්ද ?

(g) i. මෙවැනි පරීක්ෂණයේදී 0^0C දී සහ 100^0C දී පිළිවෙලින් වායු කදේ දිග 21.62cm සහ 29.75cm විය. වාතයේ පරිමා ප්‍රසාරණතාව සොයන්න.

ii. පරීමා ප්‍රසාරණතාව සඳහා වාල්ස් නියමයෙන් ලැබෙන අගය ඔබ මෙහිදී ගණනය කිරීමෙන් ලබාගත් අගයෙන් කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වෙනස් වේද ?

3. රූපයේ පෙන්වා ඇති අන්දමේ A සහ B නම් වූ පිළිවෙලින් නාභිය දුර f_a සහ f_b වන උත්තල කාච දෙකක් ඔබට සපයා ඇත. මෙය එකම ද්‍රව්‍යයෙන් සාදා ඇත.



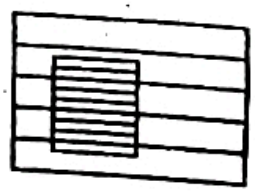
a) දුරේක්ෂයක් සාදා ගැනීම සඳහා මෙම කාච ඔබ තබා ගන්නා ආකාරය රූපයකින් පෙන්වන්න. ඔබ උපනෙත විශයෙන් භාවිතා කරන්නේ කුමන කාචයද? අවනෙත විශයෙන් භාවිතා කරන්නේ කුමන කාචයද ? යන වග පැහැදිලිව පෙන්වන්න.

b) මෙම දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ පවතින විට එය මත පතිත වන සමාන්තර ආලෝක කදම්බයක් (කාච අක්ෂවලට සමාන්තර නොවන) දුරේක්ෂය තුළින් ගමන් කරන අන්දම ඇඳ පෙන්වන්න. මෙම කදම්බය ඇසට හසුවන අන්දම සහ අවසාන ප්‍රතිඵලය සෑදෙන අන්දම පෙන්වන්න.

c) කාචවල නාභිය දුර ඇසුරෙන් දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

d) සාමාන්‍ය සිරුමාරුවේ ඇති මෙම දුරේක්ෂය පරිමිත දුරක පිහිටි වස්තුවක් දෙස බැලීමට භාවිතා කරනු ලැබේ. මේ සඳහා උපාය වලනය කිරීම අවශ්‍ය වේ. මෙම වලනය කරනු ලබන්නේ ඔබ දෙසට ද? එසේ නැත්නම් ඔබෙන් ඉවතටද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

(e) මෙම දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය ප්‍රායෝගික විශයෙන් සෙවීමේදී එයට මීටර කිහිපයක් ඉදිරියෙන් තබා ඇති සිරස් රේඛීය පරිමාණයක් දෙස බලනු ලැබේ. එක් ඇසකින් දුරේක්ෂය තුළින් ද අනෙක් ඇසෙන් කෙලින්ම පරිමාණය දෙස බැලූ විට සිරුමාරුවකට පසු පෙනෙන රූපය මෙසේය.



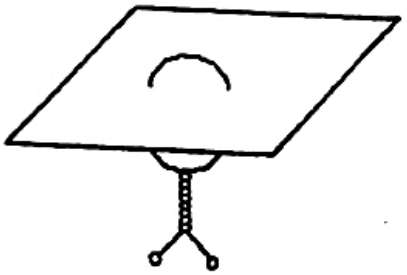
i. මෙම සිරුමාරුව කුමක්ද ?

ii. මෙහි රේඛීය විශාලනය කොපමණද ? මෙම රේඛීය විශාලනය කෝණික විශාලනයට සමාන ද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

f) මෙම දුරේක්ෂය නිර්මාණයෙන් හා භාවිතයෙන් ගැලීලියෝ දුරේක්ෂයකින් වෙනස් වන්නේ කෙසේ ද?

4. a) I ධාරාවක් රැගෙන යන N පොටවල් සංඛ්‍යාවකින් යුක්ත අරය R වන පැතලි වෘත්තාකාර කම්බි දඟරයක කේන්ද්‍රයෙහි චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ප්‍රාව ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

b) මෙම දඟරය රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි කාඩ්බෝඩ් කැබැල්ලකට සවිකර ඇත. දඟරයේ තලය කාඩ්බෝඩ් තලයට ලම්බක වන අතර දඟරයේ කේන්ද්‍රය කාඩ්බෝඩ් තලය මත තබා ඇත. මෙම දඟරය එහි කේන්ද්‍රයේ උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් ඇති කිරීමෙන් පෘථිවියේ චුම්බක ක්ෂේත්‍ර ප්‍රාව ඝනත්වයෙහි තිරස් සංරචකය, B_0 සෙවීම සඳහා භාවිතා කරනු ලැබේ. ඔබට ඇමීමිටරයක්, ධාරා නියාමකයක්, කෝෂයක්, ප්‍රවිවයක් සහ මාලිමා කටුවක් සපයා ඇති නම් B_0 සෙවීම සඳහා යොදා ගත හැකි පරිපථයක රූප සටහනක් රූපයේ දැක්වේ. එය සම්පූර්ණ කරන්න.



c) යඩ දඟරයේ තලය තබන්නේ කිනම් දිශාවක් ඔස්සේද ? එය ප්‍රයෝගිකව සිදු කරන්නේ කෙසේ ද?

d) මෙම පරීක්ෂණයේදී කේන්ද්‍රයේ උදාසීන ලක්ෂ්‍යයක් ඇති කරගන්නා ආකාරයත් එය සෑදුනු බව සොයාගන්නා ආකාරයත් දක්වන්න.

e) මෙම පරීක්ෂණයේදී දඟරය තුළ ධාරාවේ දිශාව වැදගත්ද ? පැහැදිලි කරන්න.

f) I ධාරාවක් හේතුකොට ගෙන දඟරයේ ඇති වන චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව B_0 ක්ෂේත්‍රයට ලම්බකව පිහිටන ආකාරයට දැන් දඟරය තබනු ලැබේ. දඟරයේ කේන්ද්‍රයේ තබන ලද මාලිමා කටුවක් දඟරයේ තලය සමඟ θ_1 කෝණයක් සාදන්නේ නම්, B_0, I, R, N සහ θ_1 සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

g) සමාන මානවලින් යුත් එහෙත් නොදන්නා පොටවල් සංඛ්‍යාවක් ඇති තවත් දඟරයක් දැන් පළමු දඟරය හා ස්පර්ශ වන සේත් එය සමඟ සම අසට පිහිටන සේත් තබා එය ඔස්සේ මුල් ධාරාවක් යවන ලදී. මේ අවස්ථාවේදී මාලිමා කටුව දඟරයේ තලය සමඟ සාදන කෝණය θ_2 දක්වා අඩුවුණි නම් දෙවැනි දඟරයේ පොටවල් සංඛ්‍යාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

රචනා ප්‍රශ්න

1. (ඒ) කොටසට හෝ (බී) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

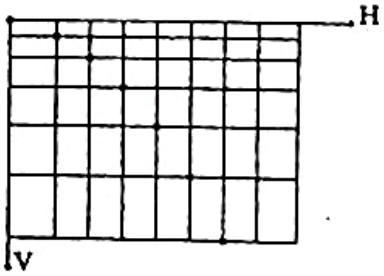
ඒ) චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ පළමුවැනි සහ දෙවැනි නියම සඳහන් කරන්න.

තිරස්ව ප්‍රක්ෂේප කරන ලද බෝලයක පෙන රූපයේ පෙන්වා ඇත.

H සහ V පිළිවෙලින් තිරස් සහ සිරස් විස්ථාපනය වේ.

මේ චලිතයේ තිරස් සංරචකය නිව්ටන්ගේ පළමු නියමය ආශ්‍රයෙන් ද එහි

සිරස් සංරචක දෙවැනි නියමය ආශ්‍රයෙන් ද පැහැදිලි කරන්න.



බෝලයේ ආරම්භක තිරස් ප්‍රවේගය $5ms^{-1}$ නම් එය 20m දුරක් සිරස්ව පහළට වැටීමේ දී කොපමණ දුරක් තිරස්ව ගමන් කරයිද ? මෙම බෝලයේ ස්කන්ධය 100g ද එය විසිකරන ලද්දේ 30m ක් උස ගොඩනැගිල්ලක මුදුනේ සිටද නම් එහි විභව ශක්තිය කාලය සමඟ වෙනස් වන අන්දම පෙන්වීමට ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න. විභව ශක්තියේ ආරම්භක සහ අවසාන අගයයන් එහි පෙන්නුම් කරන්න.

(බී) අරය 2×10^{-4} m වූ කේශික නලයක් බීකරයක ඇති ද්‍රවයක ගිල්වා සිරස් ලෙස කලම්ප කළ විට, එහි ද්‍රව මට්ටම 3.26×10^{-2}m ප්‍රමාණයකින් ඉහළ යන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. ඉන්පසු කේශික නලය තුල ඇති වාතයේ පීඩනය වැඩි කරන ලද අතර එය මැනෝමීටරයක් (පීඩන මානයක්) භාවිතා කර මනින ලදී. මෙසේ පීඩනය වැඩි කළ විට, නලයේ පහළ කෙළවර වායු බුබුලක් ඇති වූ අතර එය කැඩී යාමට ආසන්න විට මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් අතර වෙනස 5.6×10^{-2}m බව සොයාගන්නා ලදී. කේශික නලයේ පහළ කෙළවර බීකරයේ ද්‍රව මට්ටමෙන් 2.5×10^{-2}m දුරකින් පහළින් පිහිටියේ නම්ද බීකරයේ ඇති ද්‍රවයේ සහ මැනෝමීටරයේ ඇති ද්‍රවයේ ඝනත්වයන් පිළිවෙලින් $800kg/m^3$ හා $1000kg/m^3$ නම්ද බීකරයේ ඇති ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය සහ එම ද්‍රවයේ සහ විදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය ගණනය කරන්න.

2. වස්තුවකින් තාප හානිවීමේ සිසුතාව පිළිබඳ නිව්ටන් නියමය සඳහන් කර එය සත්‍ය වන්නේ කුමන තත්ත්වයන් යටතේදැයි දක්වන්න.

දිග 3.0×10^{-1}m ද විෂ්කම්භය 5.0×10^{-3} m ද වූ ආවරණය කරන ලද සිලින්ඩරාකාර ලෝහ දණ්ඩක එක් කෙළවරක් 100°C ක උෂ්ණත්වයක තබා ඇත. දණ්ඩේ අනෙක් කෙළවරක් අරය 3.0×10^{-2} m වූ තඹ ගෝලයක් ඉස්කුරුප්පු කර ඇත. තොසැලෙන අවස්ථාව ළඟුනු කල ගෝලයේ උෂ්ණත්වය 40°C ද, අවට පරිසරයෙහි උෂ්ණත්වය 30°C ද වේ. ගෝලය දණ්ඩෙන් ගලවා යන්තමින් රත්කර සිසිලනය වීමට ඉඩ හැරිය විට එය 40°C දී විනාඩියකට 0.30°C ක් සීඝ්‍රතාවයකින් සිසිලනය වන බව පෙනේ. ගෝලයෙහි පෘෂ්ඨයෙහි සිසිලන නියතය සහ ලෝහ දණ්ඩ තාප සන්නායකතාවය ගණනය කරන්න.

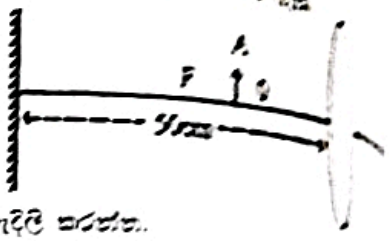
තඹ ඝනත්වය = $8.9 \times 10^3 kgm^{-3}$

තඹ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව = $370 Jkg^{-1} K^{-1}$

3. (අ) කොටසට හෝ (ආ) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(අ) නාභිය දුර 30m ක් වූ උත්තල කාචයක් තල දර්පණයක සිට 50m ක දුරින් රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට තබා ඇත.

දුරින් ඇස තබා කාචය තුළින් බලන විට OA නම් වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන ආකාරයට නිරූපණය කිරීම සඳහා, මෙම රූපය පිටපත් කර එහි A හි සිට එන ආලෝක කිරණ අඳින්න.



ඇස ඉතා දුරින් සිටිටි විට කොපමණ ප්‍රතිබිම්බ පෙනේද?

ඇස කාචයට ඉතා සමීප කළ විට කොපමණ ප්‍රතිබිම්බ පෙනේ ද? ඔබගේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

වස්තු දුර 20cm නම් ඇසෙහි මෙම සිහිටුම් දෙකේදී ප්‍රතිබිම්බය හෝ ප්‍රතිබිම්බය පිහිටන්නේ කොහෙද යි නිවැරදිව ගණනය කරන්න.

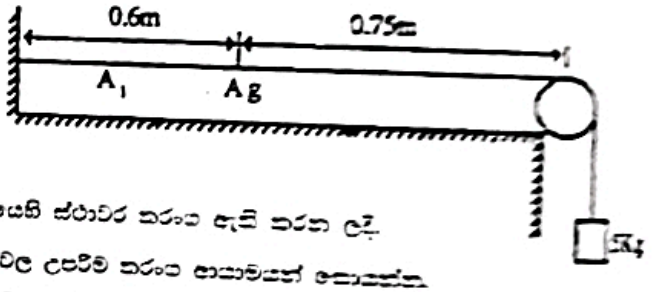
(ආ) ඒර්තනය පිළිබඳ නියම සඳහන් කරන්න.

ගෝලීය අවතල පෘෂ්ඨයකින් පාරදෘශ්‍ය මාධ්‍යයන් දෙකක් වෙන් කර ඇති නම් වස්තු දුර සහ ප්‍රතිබිම්බ දුර, පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය සහ මාධ්‍යයන් දෙකෙහි වර්තනාංකය සමඟ සම්බන්ධ දක්වන සූත්‍රය ලියන්න. නාවිතා කල ලකුණු සම්මුතිය පැහැදිලිව දක්වන්න.

අභිසාරී මාවක කාචයක පිටුපස තල දර්පණයක් තබා ඇත්තේ කාචයෙහි අනන්ත දුරින් ලම්බව එන සමාන්තර කදම්භයක් එම දර්පණයට ලම්බව විවරයක් සහිත සුරු කඩතිරයක් කාචයට ඉතා ළඟින් තබා ක්‍රමයෙන් ඈත් කිරීමෙන් කාචයෙන් අනන්තය වස්තුව ඇති විට කඩතිරය කාචයේ සිට 8cm, 25cm, සහ 35cm ඇතින් පිහිටි විට මෙම විවරයෙහි ප්‍රතිබිම්බ පෘෂ්ඨය එක සැසිඳුන බව නිරීක්ෂණය කළ හැකි විය. සොයාගත්තා ලදී. දර්පණය ඉවත් කළ විට 35cm ඇතින් පිහිටි ප්‍රතිබිම්බය නැති වී යයි. කාචයේ නාභිය දුර f සහ එහි වක්‍රතා අරයන්ද කාචය තනා ඇති ද්‍රව්‍යයෙහි වර්තනාංකය ද ගණනය කරන්න.

4. ස්ථාවර තරංගයක නිෂ්පන්දනයක් හා ප්‍රජ්පන්දනයක් යන්නෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක්ද ?

0.60m දිග ඇලුමිනියම් කම්බියක් එම හරස්කඩ ක්ෂේත්‍රඵලයම ඇති පිදී කම්බියකට රූප සටහනේ පෙනෙන අයුරු සන්ධි කර ඇත්තේ සන්ධියේ සිට ආධාරක කප්පියට ඇති දිග 0.75m වන සේය. සංයුක්ත කම්බියෙහි 5kg භාරයක් එල්වා ඇත. විචල්‍ය සංඛ්‍යාතයකින් යුත් බාහිර ප්‍රභවයක ආධාරයෙන් කම්බියෙහි ස්ථාවර තරංග ඇති කරන ලදී.



(අ) සන්ධිය නිෂ්පන්දනයක් වනසේ කම්බිවල ඇති විය හැකි තරංග වල උපරිම තරංග ආයාමයන් සොයන්න.

(ආ) එවිට අනුරූප සංඛ්‍යාතය කුමක්ද ? ඇලුමිනියම් කම්බියෙහි ඒකක දිගක ස්කන්ධය $2.6 \times 10^{-3} kgm^{-1}$ වන සහ එහි සම්මිතියේ මාපාංකය $10.4 \times 10^{10} kgm^{-1}$ වේ.

5. ස්ථිති විද්‍යුතය පිළිබඳ ගවුස් ප්‍රමේයය ප්‍රකාශ කර, එය භාවිත කරමින් ආරෝපිත සන්නායකයක තහඩුවක් නිසා ඇතිවන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය සොයන්න.

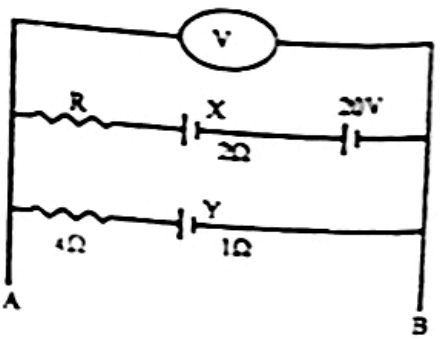
ස්කන්ධය $2 \times 10^{-3} kg$ වූ $10^{\circ}C$ ආරෝපණයක් ඇති කුඩා ගෝලයක් සේද තන්තුවකින් එල්වා ඇත. එය අඩංගු තබෑරයිය හැකි විශාල ලෝහ තහඩුවක් ගෝලය අසල සිරස්ව තැබූ විට තන්තුව 30° ක කෝණයක් සිරස සමඟ සාදන බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. තහඩුවේ පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

මුල් තහඩුවේ ඇති ආරෝපණ ඝනත්වයට සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ ඝනත්වයක් ඇති පෙවිමිය වලය විකල් තවත් ලෝහ තහඩුවක්, ගෝලය තහඩු දෙක අතර සිටින සේ, සිරස්ව තබන ලදී. එවිට තන්තුව සිරස සමඟ සාදන කෝණය නිරීක්ෂණය කරන්න. දෙවන තහඩුව, පළමු තහඩුව සහ ගෝලය අතර තබන ලද නම් තන්තුව සිරස සමඟ සාදන කෝණය කොපමණද ?

6. (අ) කොටසට හෝ (ආ) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

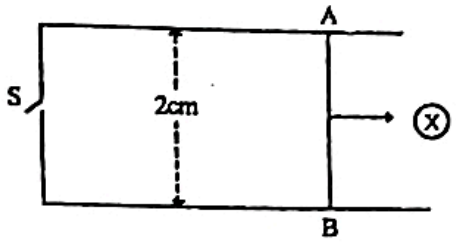
(අ) කර්චෝප් නියම සඳහන් කරන්න.

රූප සටහනෙහි දැක්වෙන පරිපථයෙහි X බැටරියේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 20V ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධ 2Ω ද වන අතර Y බැටරියේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1Ω වේ. රූපයේ Y බැටරියට සන්ධි කර ඇති ප්‍රතිරෝධයේ අගය 4Ω වේ. රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි A සහ B කෙළවරවල් විවෘතව ඇති විට වෝල්ට්මීටරය 16V පාඨාංකයක් පෙන්වයි. තවත් 4Ω ප්‍රතිරෝධයක් A සහ B කෙළවරට සම්බන්ධ කළ විට වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංක 8V දක්වා අඩුවේ. Y බැටරියේ විද්‍යුත් ගාමක බලයද R ප්‍රතිරෝධයේ අගයද සොයන්න. 4Ω ප්‍රතිරෝධය A සහ B කෙළවරට සම්බන්ධ කළ විට බැටරි මඟින් ලබා දෙන ක්ෂමතාවක් ගණනය කරන්න. වෝල්ට්මීටරය තුළින් ගලනා ධාරාව නොසලකා හැරිය හැකි තරම් කුඩා යැයි උපකල්පනය කරන්න.



(ඩ) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ නියම සඳහන් කරන්න. රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි සුමට U හැඩයකින් සහ නොගිලිය හැකි ප්‍රතිරෝධයකින් යුත් කම්බියකට S ස්විචියක් සහ වලනය කරවිය හැකි AB කම්බියක් සම්බන්ධ කර ඇත.

මෙම සැකැස්ම ශුාර සනත්වය වෙස්ලා 40 ක් වූ ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් තුළ තබා ඇත. ක්ෂේත්‍රයේ දිශාව කඩදාසියට ලම්බකව එය තුළට වන අතර AB කම්බි $20ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් වලනය වෙමින් පවතී.



i. S විවෘත කර ඇති විට AB හරහා ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය කුමක්ද ?

ii. S සංවෘතවිද පුඩුව තුළ 2mA ක ප්‍රේරිත ධාරාවක් ඇති විට AB කම්බියෙහි ප්‍රවේගය $20ms^{-1}$ අගයෙහි පවත්වා ගැනීමට යෙදිය යුතු බලය කුමක්ද ? මෙවැනි පිළිතුර නොසිතා විද්‍යාවේ අදාළ නියම උපයෝගී කර ගනිමින් පහදා දෙන්න.

iii. (i) සහ (ii) අවස්ථා වලදී පුඩුවට ශක්තිය සැපයෙන සිදුනාවන් මොනවාද ?