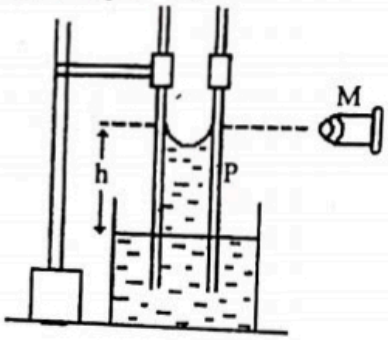
1. ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගනු ලබන පරීක්ෂණයක සැකසුමක් පහත රූපයේ පෙන්වා ඇත. විදුරු නළයෙහි අභ්‍යන්තර r අරය වන අතර කේෂික නළය තුළ වූ ජල මට්ටමෙහි උස h වේ. ජලයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T ද එහි ඝනත්වය ρ වේ. ජලය, විදුරු සමඟ සාදන ස්පර්ශ කෝණය ශූන්‍ය වේ.



a) T සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති අනෙක් රාශීන් ඇසුරෙන් ලියන්න.

b) පහත සඳහන් දේ සම්බන්ධයෙන් ඔබ විසින් අනුගමනය කරනු ලබන ක්‍රම කවරේද ?

i. නළය පිරිසිදු කිරීම

ii. අල්පෙනිත්ත සවි කිරීම

iii. h මැනීම

c) r නිවැරදිව මැන ගැනීම සඳහා භාවිත ක්‍රම මොනවාද ?

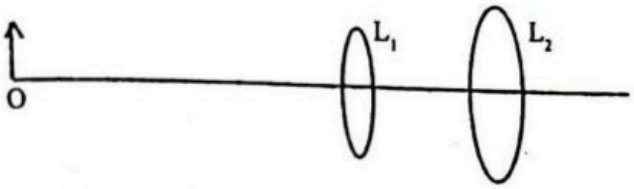
d) එක්තරා පරීක්ෂණයකදී ලබා ගත් h හා r වල අගයන් h = 7.20cm, r = 0.20mm විය. ρ වල අගය $1000 kgm^{-3}$ ලෙස ගෙන පෘෂ්ඨීය ආතතිය T හි අගය සොයන්න.

e) (d) කොටසේ පරීක්ෂණය වායු ගෝලීය පීඩනයෙන් බාගයක පීඩනයක් ඇති පරිසරය තුළ නැවතත් සිදු කලේ නම් h අගය කුමක්ද ?

f) (d) කොටසේ පරීක්ෂණයේදී කේෂික නළය එහි ඉහළ කෙළවර පිටත ජල පෘෂ්ඨයෙන් 3.6cm උසක පිහිටන තෙක් ක්‍රමයෙන් ජලය තුළට ගිල්වනු ලැබුවහොත්, දුව මාවකය ස්පර්ශ ලක්ෂ්‍යයේ දී විදුරු සමඟ සාදන කෝණය සොයන්න.

g) නළයේ ඉහළ කෙළවර, පිටත ජල පෘෂ්ඨයෙන් යන්තමින් ඉහළින් පිහිටන සේ නළය ජලයෙහි ගිල්වූ නම්, දුව මාවකයේ හැඩය කුමක් වේද ?

) අන්වීක්ෂයක්, නාභිය දුර 3cm වන L අවතෙත කාචයකින් සහ නාභිය දුර 10cm වන L_2 උපනෙත් කාචයකින් සමන්විත වේ.



හි සිට 4cm වම්පසින් O වස්තුවක් තබා ඇතැයි සිතන්න. අවතෙත් කාචයෙහි බලපෑම පමණක් සැලකීමෙන් ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ථානය සොයන්න.

ස්තුව (a) හි ඇති අයුරින් තබා අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදෙන අයුරින් අන්වීක්ෂය සිරැ මාරු කොට ඇත්නම් L_1 හා L_2 ාව දෙක අතර පරතරය කුමක්ද ?

b) කොටසේ මෙන්ම සැකසූ අන්වීක්ෂය, විෂද දෘෂ්ඨියේ අවම දුර 25cm වන අයෙකු විසින් භාවිත කරන විට විශාලන බලය කුමක්ද ?

අන්වීක්ෂය සාමාන්‍ය සිරැමාරුවේ පවත්නා විට අවසාන ප්‍රතිබිම්බ සෑදෙන්නේ කොතැන ද?

(d) කොටසට ඔබ විසින් දෙන ලද පිළිතුර කිරණ සටහනක් මඟින් විදහා දක්වන්න.

(d) නිරීක්ෂකයාගේ ඇස තැබීමට හොඳම ස්ථානය 'අක්ෂිවලය' තිබෙන තැනය.

i. 'අක්ෂිවලය' අර්ථ දක්වන්න.

ii. මෙය හොඳම ස්ථානය වන්නේ මන්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක හා නක්ෂත්‍ර දූරේක්ෂයක ප්‍රධාන වෙනස්කම් මොනවාද ?

) විද්‍යුත් විච්ඡේදනය පිළිබඳ පැරඩේගේ නියම සඳහන් කරන්න.

) තඹ වෝල්ටාමානයක්, ඇම්ටරයක්, ඇසියුම්ලේටරයක්, ධාරානියාමකයක්, පේනු යතුරක්, විරාම ඛරලෝසුවක් හා සැහෙන තරම් කම්බි ඔබට සපයා ඇත. තඹවල විද්‍යුත් රසායනික සමකය නිර්ණය කිරීමට යොදා ගත හැකි පරීපථයක නම් කරන ලද රූපසටහනක් අඳින්න.

:) i. ඉහත පරීක්ෂණයේදී ඔබ විසින් මනිනු ලබන්නේ කවර රාශින්ද ?

ii. මෙම රාශින් මැනීමේදී ඔබ විසින් ගනු ලබන පූර්වෝපායන් මොනවාද ?

d) තඹ වෝල්ටාමානයක,

i. සාමාන්‍යයෙන් භාවිතා කරන විද්‍යුත් විච්ඡේදය කුමක්ද?

ii. ඉලෙක්ට්‍රෝඩ තනා ඇත්තේ මොනවායින්ද ?

iii. ධාරාවක් මැනීමේදී, තඹ නිධිගත වන්නේ ඇනෝඩය හා කැතෝඩය යන දෙකින් කවර ඉලෙක්ට්‍රෝඩය මතද?

iv. විද්‍යුත් විච්ඡේදනයේදී කැතෝඩය අසල සිදුවන අයනික ක්‍රියාවලිය කුමක් ද?

e) කුලෝම් එකක ආරෝපණයක් පරිපූර්ණ වෝල්ටාමානයක් හරහා යැවූ විට, එහි නිධිගත වන තඹ වල ස්කන්ධය ගණනය කරන්න. තඹවල සමක භාරය = 31.8; පැරඩේ 1 = 9.65×10^4 C

f) ඇම්මීටරයක් අංක නෝධනය කිරීම සඳහා වෝල්ටාමානයක් යොදා ගන්නා අන්දම කෙටියෙන් දක්වන්න.

4. a) දිග l ද ඒකාකර හරස්කඩ වර්ගඵලය A ද ප්‍රතිරෝධය R ද වන කම්බියක ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාව ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

b) තඹ කුට්ටි දෙකකට එක සමාන ස්කන්ධ ඇත. දැන් එක් කුට්ටියක් ඒකාකාර හරස්කඩක් සහිත කම්බියක් සෑදෙන සේ සකස් කරනු ලැබේ. පළමු කම්බියේ දිග l ද දෙවන කම්බියේ දිග L ද වේ නම් ඒවායේ ප්‍රතිරෝධ අතර අනුපාතය සොයන්න.

c) l දිගකින් යුත් කම්බිය බොහෝ දුරට සම්පූර්ණ වූ වෘත්තාකාර පුඩුවක් සෑදෙන සේ නමා ඒ තුළින් I ධාරාවක් යවන ලදී. පුඩුවේ කේන්ද්‍රයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B හි අගය කුමක් ද?

d) එම කම්බිය දැන් පොටවල් N වලින් යුතු පැතැලි වෘත්තාකාර දඟරයක් සෑදෙන සේ නමනු ලැබේ. කම්බිය තුළින් එම I ධාරාවම යවනු ලැබේ නම්, දඟරයේ කේන්ද්‍රයෙහි B වල අගය කුමක්ද ?

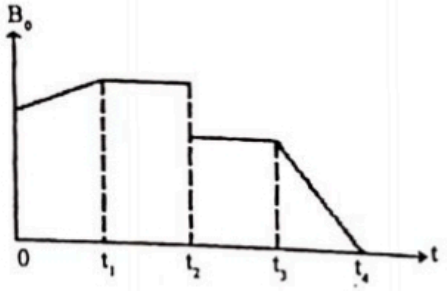
e) (d) කොටසෙහි විස්තර කරන ලද දඟරයෙහි චුම්බක සූර්ණය කුමක්ද ?

f) ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් (d) කොටසෙහි විස්තර කළ දඟරයේ තලය සමඟ θ ($\neq \theta^0$) කෝණයක් සාදන සේ යොදනු ලැබේ.

i. දඟරය මත සම්ප්‍රයුක්ත බලයෙහි විශාලත්වය කුමක්ද ?

ii. දඟරය මත සම්ප්‍රයුක්ත වාහවර්තයෙහි විශාලත්වය කුමක්ද ?

g) මීළඟට දඟරයේ දෙකෙලවර ධාරා ප්‍රභවයක් විසන්ධි කොට, සංවාත පුඩුවක් සෑදෙන සේ එකිනෙකට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. දැන් B_0 හි අගය, රූප සටහනෙහි දැක්වෙන පරිදි කාලය විචලනය කරනු ලැබේ. දඟරය සඳහා ධාරාව (i) - කාලය (t) අතර චිත්‍රය සටහන් කරන්න.

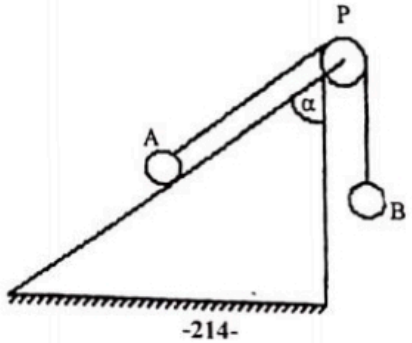


රචනා ප්‍රශ්න

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

ඒ) චලිතය පිළිබඳ නිව්ටන්ගේ නියම සඳහන් කරන්න.

සිරසරට α කෝණයකින් ආනත වූ සුමට තලයක් දිගේ වස්තුවක් ස්පර්ශය වේ. මෙම නියම භාවිත කර වස්තුවෙහි ත්වරණය නිර්ණය කරන්න. A හා B යනු එකම m ස්කන්ධයක් ඇති අංගු දෙකකි. ඒවා සැහැල්ලු අවිතනය, දිග l වූ නන්නුවක දෙකෙලවරට සම්බන්ධ කර ඇත. රූපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට නන්නුව අචල කුඹුල්ලය ඉහළම ලක්ෂ්‍යයේදී සවි කර ඇති P නම් කුඩා සුමට කප්පියක් උඩින් යවා ඇත. නන්නුව හැසිලී තිබෙන සේ A, B හා P ආසන්නයේ තබා කාලය t = 0 මුදා හරිනු ලැබේ. A සිරස සමඟ α කෝණයක් සාදන සුමට මුහුණත දිගේ ස්පර්ශය වන අතර B නිදහසේ වැටේ. නන්නුව ඇදෙන විට කාලයද, එවිට B වැටී ඇති දුරද සොයන්න.



නන්තුව ඇදී යම් කාලයකට පසුව තන්තුව කප්පිය උඩින් යන සේ ස්කන්ධ දෙක විකාකාර ප්‍රාරම්භයක් ලබිය හේ.

(අ) පද්ධතියේ ත්වරණය

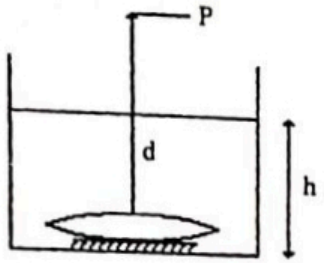
(ආ) තන්තුව මගින් කප්පිය මත යෙදෙන බලයෙහි දිශාව හා විශාලත්වය ගණනය කරන්න.

ප්‍රත්‍යාස්ථතාවය පිළිබඳ හුක්ගේ නියමය සඳහන් කරන්න. ස්වභාවික දිග l වන සැහැල්ලු ප්‍රත්‍යාස්ථ තන්තුවක එක කෙළවරක් P ලක්ෂ්‍යයට සම්බන්ධ කර ඇති අතර තන්තුව සිරස් වනසේ අනෙක් කෙළවරෙන් m ස්කන්ධයක් එල්ලා ඇත. එවිට තන්තුවේ විතතිය e වේ. දැන් m ස්කන්ධය P හි රඳවා කාලය t = O දී නිදහසේ ඇරිවිට හරිතු ලැබේ. දෙන ලද රාශීන් ආශ්‍රිතව තන්තුවේ උපරිම විතතිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. ඇදීමේදී ශක්ති හානියක් නැතැයි උපකල්පනය කරන්න.

කාලය $t = t_0$ හි දී ස්කන්ධය ප්‍රථම වරට P වෙත නැවත පැමිණේ. තන්තුව ඇදී පැවති කාලය සොයන්න.

Q යනු P ට සිරස්ව පහළින් l දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයකි. P සිට Q දක්වාද, Q සිට P දක්වාද යන අවස්ථා දෙකට ස්කන්ධය සඳහා ප්‍රවේග - කාල වක්‍රයක් එකම ප්‍රස්ථාරයේ ඇඳ පෙන්වන්න. ඔබගේ ප්‍රස්ථාරයෙහි, ස්කන්ධය P හා Q වල පිහිටන අවස්ථාවල්ද, උපරිම විතතිය ඇතිවන අවස්ථාවද ලකුණු කරන්න.

නාභිය දුර f_1 සහ f_2 වන තුනි උත්තල කාච දෙකක් එකිනෙක ස්පර්ශ වන ලෙස තබා ඇත්තේ ඒවායේ ප්‍රධාන අක්ෂ සම්පාත වන අයුරුය. මේ සංයුක්ත නාභිය f දුර වන තනි උත්තල කාචයකට සමාන වේ.



තුනි කාච සූත්‍රයෙන් ආරම්භ කර $1/f = 1/f_1 + 1/f_2$ බව ඔප්පු කරන්න. යොදා ගන්නා ලකුණු සම්මුතිය පැහැදිලිව දක්වන්න. වර්තන අංකය n_g වන විදුරු වලින් උත්තල කාචයක් තනා ඇත. වාතයේ දී නාභිය දුර f_a වේ. වර්තන අංකය ^an_w වන ද්‍රවයක ගිල්වා ඇති විට එහි නාභිය දුර f_w සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

නාභිය දුර (වාතයේදීන්) 20cm වන සම උත්තල කාචයක් රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බීකරයක් තුළ ඇති තල දර්පණයක් මත තබා ඇත. දැන් වර්තන අංකය ^an_w වන ද්‍රවයක් h උසට පිරෙන සේ බීකරයට වත්කරනු ලැබේ. කාචයේ සිට d උසකින් තබා ඇති P ඇල්පෙනින්නක් සතස් කර ඇත්තේ උඩින් බැලූ විට පෙනෙන එහි පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බය ඇල්පෙනෙත්ත සමග සම්පාත වන ලෙසය. මෙම l ප්‍රතිබිම්බය සැදෙන ආකාරය පෙන්වන කිරණ රූප සටහනක් ඇඳ d, h, ^an_w සහ ද්‍රවය තුළ කාචයේ නාභිය දුර අතර සම්බන්ධය දක්වන ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

පරීක්ෂණයේදී පහත සඳහන් දේ සොයන්න.

i. ද්‍රවයේ වර්තන අංකය

ii. විදුරු වල වර්තන අංකය

iii. කාච පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය

h m	d c m
10	35
16	36

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

ඒ) බොයිල්ගේ නියමය සහ චාල්ස්ගේ නියමය සඳහන් කර මෙම නියම දෙක සංයෝජනය කිරීමෙන් පරිපූර්ණ වායුවක අවස්ථා සමීකරණයක් ලබා ගත හැකි බව පෙන්වන්න.

හරස්කඩ ක්ෂේත්‍ර ඵලය $50cm^2$ වූ සිරස් සිලින්ඩරාකාර ටැංකියක ඉහළ කෙළවර සිරස් තන්තුවකින් එල්වා නිශ්චලතාවයේ තබා ඇති ස්කන්ධය 10kg වූ පිස්ටනයකින් වසා ඇත්තේ ටැංකියෙහි සංවෘත කොටසෙහි උස 2m වන පරිදිය. කාමර උෂ්ණත්වයේදී (27°C) ටැංකිය හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් වලින් සමන්විත වායු මිශ්‍රණයකින් පුරවා ඇත්තේ ඒවායේ ස්කන්ධ වෙන වෙනම පිළිවෙලින් $2.1 \times 10^4 Nm^{-2}$ ක පීඩනයකදී $0.01m^3$ පරිමාවක්ද $1 \times 10^4 Nm^{-2}$ ක පීඩනයකදී $0.024m^3$ පරිමාවක්ද $3 \times 10^4 Nm^{-2}$ පීඩනයේදී $0.02m^3$ පරිමාවක්ද වසා සිටින පරිදිය. ඉහත සඳහන් අගයන් දී ඇත්තේ කාමර උෂ්ණත්වයේදී නම් වායු තුනෙහි ආංශික පීඩනයන්ද මෙම වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු පීඩනයද ගණනය කරන්න.

හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් සහ නයිට්‍රජන් වල අණුක භාර පිළිවෙලින් 2, 32 සහ 28 වේ නම් වායු මිශ්‍රණයේ මුළු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

දැන් තන්තුව යන්තමින් බුරුල් වන තෙක් වායු මිශ්‍රණය රත් කරන්නේ නම් ටැංකියෙන් වායුව පිට නොවන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් එම අවස්ථාවේදී වායු මිශ්‍රණයෙහි උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. (වායු මෝලිය පීඩනය $1.0 \times 10^5 Nm^{-2}$ සහ $R = 8.3 J.K^{-1}mole^{-1}$)

ii) බොහෝ කැලරි මීටර පරීක්ෂණ මගින් සාවද්‍ය ප්‍රතිඵල ලැබීමට තුඩුදෙන ප්‍රධාන [illegible]
සිදුවන ක්‍රියාවලි සඳහන් කර ඒවා මත බලපාන සාධක දක්වන්න.

මෙම ක්‍රියාවලින් පාලනය කෙරෙන නියමයන් තිබෙනම් ඒවා සඳහන් කරන්න.

මෙම නියමයන් අනුගත වීක්ෂනයක නබා ඇති උණුසුම් වස්තුවකට අදාල නොවන නියමයන් මොනවාද ?

පහත සඳහන් එක් එක් පරීක්ෂණ වලදී පරිසරය හා සිදුවන තාප හුවමාරුව නිසා ඇතිවන දෝෂයන් අවම කිරීම සඳහා ඔබ ගන්නා පූර්වෝපායන් මොනවාද ?

i. මිශ්‍රණ ක්‍රමය මගින් අයිස් වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය සෙවීමේ පරීක්ෂණය

ii. සන්නත ප්‍රවාහ ක්‍රමයෙන් දුවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම

iii. සිසිලන ක්‍රමය මගින් දුව දෙකක විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා සංසන්දනය කිරීම

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

ඒ) වාතය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය සෙවීම සඳහා උපයෝගී කරගන්නා පරීක්ෂණයක් විස්තර කරන්න.

එක් කෙළවරක් වසන ලද නලයක් තුළ වූ වාත කඳක් තුළ ඇති කල හැකි ප්‍රථම කම්පන විධි තුන ඇඳ දක්වන්න. එවැනි නලය විවෘත කෙළවර ඉදිරියෙහි ශබ්ද විකාශනයක් අටවා ඇති අතර එය විචල්‍ය සංඛ්‍යාත ප්‍රභවයකින් පෝෂණය කරනු ලැබේ. දුන් අනුනාදය ලබා ගත හැකි අඩුම සංඛ්‍යාතය 170 Hz වේ. එවැනි වෙනත් නලයකින් 18cm දිග කැබැල්ලක් පළමු නලයෙහි විවෘත කෙළවර සම්බන්ධ කර පරීක්ෂණ නැවත කරන ලදී. දැන් අනුනාදය ලබා ගත හැකි අඩුම සංඛ්‍යාතය 125 Hz වේ. ආන්ත ශෝධනය නොගිණිය යුතු සේ සලකා වාතය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය සහ නලයේ මුල් අනුනාද දිග ගණනය කරන්න.

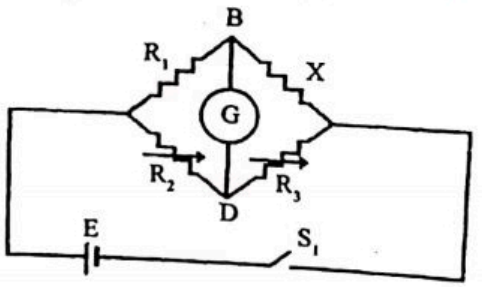
බී) i. බොහෝ විදුලි උදුන් තුඩු තුනක් සහිත පේනුවකට සම්බන්ධ කර ඇත. තුඩු තුනක් සහිත පේනුවේ සිට උදුනට කම්බි සම්බන්ධ කර ඇත්තේ කෙසේදැයි විස්තර කර මෙම පද්ධතිය විද්‍යුත් ප්‍රහාර වලින් ආරක්ෂා වීමට උපකාර වන්නේ කෙසේදැයි පැහැදා දෙන්න.

ii. ප්‍රතිදීප්ත පහනින් ආලෝකය නිෂ්පාදනය වීමේ ක්‍රමය පහදා දෙන්න.

ස්ටාටරය හා සම්බන්ධ ප්‍රතිදීප්ත පහනට සම්බන්ධ කර ඇති අයුරු රූප සටහනක උපකාරයෙන් පෙන්වා මේවා පහන දැල්වීමට උපකාර වන අයුරු කෙටියෙන් පහදා දෙන්න.

iii. විද්‍යුත් වෙල්ඩින් (Welding) කිරීමේදී අවකර පරිණාමකයක ප්‍රයෝජනය පහදා දෙන්න.

5. X නොදන්නා ප්‍රතිරෝධය මැන ගැනීම සඳහා ප්‍රයෝජනයට ගත හැකි වින්ස්ටන් සේතු සැකසුමක් රූපයෙහි පෙන්වා ඇත. සේතුව සංතුලනය කර ඇති විට ප්‍රතිරෝධ හතර අතර සම්බන්ධතාව ප්‍රථම මූලධර්ම ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.



$E = 4.0V$, $R_1 = 10.0\Omega$ සහ $R_3 = R_2 = 20\Omega$ වූ විට සේතුව සංතුලනය වේ නම් X සොයන්න. R_1 දැන් 11.0Ω නව අගයකට වෙනස් කරනු ලැබේ. ගැල්වනෝමීටරයේ ප්‍රතිරෝධය 10.0Ω සහ කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය නම්, ගැල්වනෝමීටරය තුළින් ගලා යන ධාරාව ගණනය කරන්න.

X ප්‍රතිරෝධය දැන් ඉවත් කර එය තිබූ තැන එනම් B සහ C ලක්ෂ්‍ය අතර ගැල්වනෝමීටරය සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. S_2 දෙවන ස්විචියක් B සහ D ලක්ෂ්‍ය අතර සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. ඔබ ගැල්වනෝමීටරයේ ප්‍රතිරෝධය සත්‍යාපනය කරන්නේ කෙසේද?

6. ස්ථිති විද්‍යුතය පිළිබඳ ගවුස්ගේ ප්‍රමේය සඳහන් කර එය ප්‍රයෝජනයට ගෙන q ලක්ෂ්‍යාකාර අවකාශයේ සිට r දුරකදී විද්‍යුත් ප්‍රාව ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

අවකාශයේ පෙදෙසක ρ cm^{-3} වූ ඒකාකාර ඍණ ආරෝපන ව්‍යාප්තියක් ඇත. මෙම පෙදෙසට අභ්‍යන්තර අරය මීටර a හා බාහිර අරය මීටර b වන ගෝලාකාර කබොලක හැඩයක් ඇත. පහත සඳහන් ලක්ෂ්‍යවල සම්ප්‍රයුක්ත විද්‍යුත් ප්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය (E) ත් දිශාවත් ගණනය කරන්න.

(i) $r < a$ (ii) $a < r < b$ (iii) $r > b$

මෙහි r යනු කබොල්ල සාදන ගෝලයේ කේන්ද්‍රයේ සිට දුර වේ.