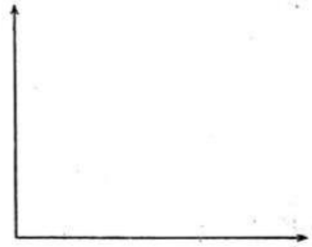
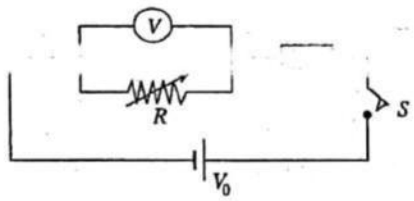
මේ තීරයේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(vii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ඔබ බලාපොරොත්තුවන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් පහත දැක්වෙන රූපසටහනේ අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න. පරායත්ත විචල්‍යය සිරස් අක්ෂය මත තිබිය යුතු ය.



(viii) දත්ත ලබාගැනීමේ කාලපරිච්ඡේදය තුළදී කාමරයේ උෂ්ණත්වය ඒකාකාරව වැඩිවෙමින් පැවතියේ නම් සෛද්ධාන්තිකව ඔබ බලාපොරොත්තුවන වක්‍රය ඉහත රූපසටහනේ ම අඳින්න. එය 2 වක්‍රය ලෙස නම් කරන්න.



පෙන්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයක අගය, R_X, ප්‍රස්තාර ක්‍රමයක් භාවිත කොට සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට නියම ව ඇත. R යනු ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් මගින් සපයන විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි. V යනු R හරහා සම්බන්ධ කර ඇති වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය වේ. වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය විශාලය. 3 V අගයකින් යුත් V_0 වෝල්ටීයතාව සැපයීම සඳහා එක් එක්හි වෝල්ටීයතාව 1.5 V වන නව වියළි කෝෂ දෙකක් භාවිත කර ඇත. එවැනි වියළි කෝෂ බැටරියක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකියැයි සළකන්න.

(*a*) වෝල්ට්මීටරයේ ධ්‍රැවීයතාව එහි අග්‍ර මත + සහ − ලකුණු යෙදීමෙන් සළකුණු කරන්න.

(*b*) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා වෝල්ට්මීටර පාඨාංක (V) කිහිපයක් R ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කිරීම මගින් ලබා ගන්නා ලෙස ශිෂ්‍යයාට දන්වා ඇත.

(i) V, R, V_0 සහ R_X සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

(ii) Y අක්ෂය මත $\dfrac{1}{V}$ පිහිටන පරිදි සරළ රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා විචල්‍යයන් නැවත සකස් කරන්න.

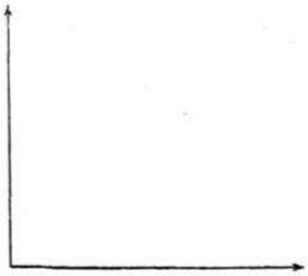
....

....

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නො ලියන්න. මෙය පරීක්ෂකවරුන් සඳහා පමණි.

(iii) ඔබ බලාපොරොත්තුවන වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



(iv) R_X හි අගය ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(v) බැටරියේ V_0 වෝල්ටීයතාව ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

....

(c) වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $1500\,\Omega$ සහ R_X හි අගය $100\,\Omega$ ප්‍රමාණයේ ඇති බව, ඔබට කියා ඇත. සරළ රේඛීය ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති පරාසයන්ගෙන් කුමන පරාස අගය ඔබ තෝරාගන්නේ ද යන්න හරි ලකුණු (✓) යෙදීම මගින් දක්වන්න.

$25\,\Omega$ – $500\,\Omega$ (.........)

$25\,\Omega$ – $1500\,\Omega$ (.........)

$25\,\Omega$ – $2000\,\Omega$ (.........)

ඔබගේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

....

....

(d) (i) සිදුවිය හැකි බැටරි බැසීමක් මගින් දත්ත මත බලපෑමක් ඇති වූයේ දැයි ඔබ පරීක්ෂණාත්මක ව පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

....

(ii) බැටරිය බැස ඇතැයි ඔබ සොයාගත්තේ නම් පරීක්ෂණය නැවත සිදුකිරීමට පෙර නව $1.5\,V$ කෝෂ භාවිත කරමින් වඩා දිගුකලක් පවතින වෙනත් $3\,V$ බැටරියක් ඔබ සැළසුම් කරන්නේ කෙසේ ද? (අවශ්‍ය නම් ඔබේ පිළිතුර විදහා දැක්වීම සඳහා රූප සටහනක් ද ඇඳිය හැක.)

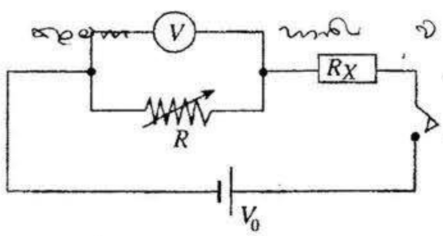
....

....

....

* *

4.



පෙන්වා ඇති පරිපථයට සම්බන්ධ කර ඇති නොදන්නා ප්‍රතිරෝධයක අගය, R_X, ප්‍රස්තාර ක්‍රමයක් භාවිත කොට සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට නියම ව ඇත. R යනු ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් මගින් සපයන විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි. V යනු R හරහා සම්බන්ධ කර ඇති වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය වේ. වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය විශාලය. 3 V අගයකින් යුත් V_0 වෝල්ටීයතාව සැපයීම සඳහා එක් එක්හි වෝල්ටීයතාව 1.5 V වන නව වියළි කෝෂ දෙකක් භාවිත කර ඇත. එවැනි වියළි කෝෂ බැටරියක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිණිය හැකියැයි සළකන්න.

(a) වෝල්ට්මීටරයේ ධ්‍රැවීයතාව එහි අග්‍ර මත + සහ – ලකුණු යෙදීමෙන් සලකුණු කරන්න

.... (01)

(b) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා වෝල්ට්මීටර පාඨාංක (V) කිහිපයක් R ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කිරීම මගින් ලබා ගන්නා ලෙස ශිෂ්‍යයාට දන්වා ඇත.

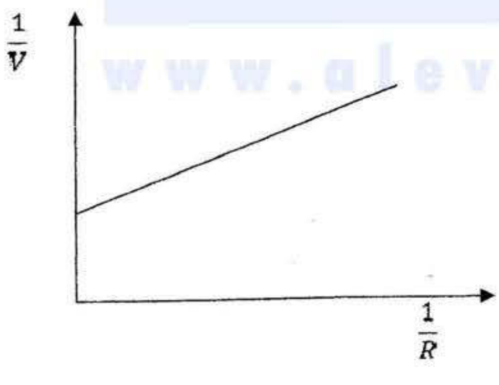
(i) V, R, V_0 සහ R_X සම්බන්ධ කෙරෙන ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

$V_0 = \frac{V}{R}(R + R_X)$ හෝ වෙනත් ආකාරයට ලියා ඇති සමීකරණයක් .... (01)

(ii) Y අක්ෂය මත $\frac{1}{V}$ පිහිටන පරිදි සරල රේඛීය ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා විචල්‍යයන් නැවත සකස් කරන්න.

$\frac{1}{V} = \frac{R_X}{V_0}\frac{1}{R} + \frac{1}{V_0}$ $\quad V_0 = V + \frac{V_0 R_x}{(R_x + R)}$ .... (01)

(iii) ඔබ බලාපොරොත්තුවන වක්‍රයේ දළ සටහනක් අඳින්න. අක්ෂ නම් කරන්න.



ධන අන්තඃඛණ්ඩයක් සහිත සරල රේඛාවක් සඳහා .... (01)

පෙන්වා ඇති පරිදි අක්ෂ නම් කිරීම සඳහා .... (01)

(iv) R_X හි අගය ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

$$\frac{\text{අනුක්‍රමණය}}{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}$$ .... (01)

(v) බැටරියේ V_0 වෝල්ටියතාව ඔබ ප්‍රස්තාරයෙන් සොයාගන්නේ කෙසේ ද?

$$\frac{1}{\text{අන්තඃඛණ්ඩය}}$$ (හෝ අන්තඃඛණ්ඩය) .... (01)

(c) වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය $1500\,\Omega$ සහ R_X හි අගය $100\,\Omega$ ප්‍රමාණයේ ඇති බව, ඔබට කියා ඇත. සරළ රේඛීය ප්‍රස්තාරය ඇඳීම සඳහා පහත දී ඇති පරාසයන්ගෙන් කුමන පරාස අගය ඔබ තෝරාගන්නේ ද යන්න හරි ලකුණු (✓) යෙදීම මගින් දක්වන්න.

25 Ω - 500 Ω (.....✓.....)

25 Ω - 1500 Ω (...........)

25 Ω - 2000 Ω (...........)

ඔබගේ තේරීමට හේතුව දෙන්න.

25 Ω - 500 Ω පරාසය (ලකුණු නැත)

හේතුව : සරල රේඛාවක් ලබා ගත හැක්කේ වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයට වඩා ඉතා කුඩා **R** අගයක් තෝරාගතහොත් පමණි.

හෝ $y = mx+c$ ආකාරයේ සමීකරණයක් ලබා ගත හැක්කේ $R <<$ වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය වුවහොත් පමණි.

හෝ වෝල්ට්මීටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R සමඟ සමාන්තරගත වන බැවින් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය R මත ඇති බලපෑම නොසලකා හැරිය හැක්කේ 1500 Ω සමඟ සසඳන කළ R කුඩා වුවහොත් පමණි.

.... (01)

(ඕනෑම හේතුවක් සඳහා)

(නිෂේධාත්මක ආකාරයේ හේතු දැක්වීම්ද භාර ගත හැක)

(d) (i) සිදුවිය හැකි බැටරි බැසීමක් මගින් දත්ත මත බලපෑමක් ඇති වූයේ දැයි ඔබ පරීක්ෂණාත්මක ව පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

පරීක්ෂණය අවසානයේදී පළමු (හෝ පළමු කිහිපය) පාඨාංක නැවත ලබා ගන්න.

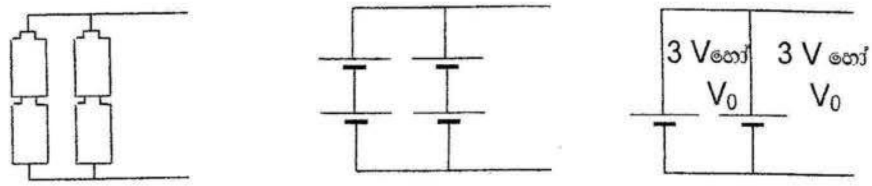
.... (01)

(ii) බැටරිය බැස ඇතැයි ඔබ සොයාගත්තේ නම් පරීක්ෂණය නැවත සිදුකිරීමට පෙර නව 1.5 V කෝෂ භාවිත කරමින් වඩා දිගුකලක් පවතින වෙනත් 3 V බැටරියක් ඔබ සැළසුම් කරන්නේ කෙසේ ද?(අවශ්‍ය නම් ඔබේ පිළිතුර විදහා දැක්වීම සඳහා රූප සටහනක් ද ඇඳිය හැක.)

1.5 V කෝෂ දෙකක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කොට එවැනි කිහිපයක් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කිරීමෙන් හෝ පහත ඇති රූප සටහන්වලින් එකක්

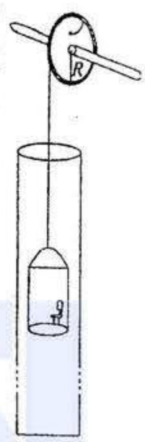
(සමාන්තරගත අතු දෙකකට වඩා ඇඳ ඇති වුවත් ලකුණු ලැබේ)

.... (01)



B - කොටස

5. පොළොව යට ආකරයක සිරවී සිටින පුද්ගලයකු බේරාගැනීම සඳහා රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි සිරස් නළයක් තුළ නිදහසේ ගමන් කළ හැකි කැප්සුලයක් භාවිත කළ හැක. එක කෙළවරක් අරය R වූ කප්පියකට සවිකර කප්පිය වටා එතූ කම්බියක් කැප්සුලය එල්ලීම සඳහා භාවිත කර ඇත. කම්බියේ ස්කන්ධය සහ කම්බිය සහ කප්පිය අතර ඝර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න. කප්පියට තිරස් ඇක්සලයක් වටා නිදහසේ භ්‍රමණය විය හැක. පහත සඳහන් ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරුවල අඩංගු විය යුත්තේ දී ඇති අදාළ සංකේතවලින් හඳුන්වා ඇති රාශි මගින් පමණි. (g = ගුරුත්වාකර්ෂණ ත්වරණය)



(*a*) මෙම කොටස සඳහා කප්පියෙහි ස්කන්ධය සහ කප්පියේ භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධව ඝර්ෂණ බලය නොසලකා හැරිය හැකි බව උපකල්පනය කරන්න.

(i) මුළු ස්කන්ධය M වූ කැප්සුලය නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හැරියේ නම් ශක්ති සංස්ථිති නියමය භාවිතයෙන් එය h ගැඹුරක් පහළට ගමන් කළ පසු කැප්සුලයේ වේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) කැප්සුලය h ගැඹුරක් පහළට ගමන් කළ පසු කප්පියේ කෝණික වේගය සොයන්න.

(*b*) කප්පියේ ස්කන්ධය m නොසලකා හැරිය **නොහැකි** නම් සහ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා කප්පියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $\frac{1}{2}mR^2$ නම් ඝර්ෂණ බල නොසලකා (*a*) (i) සහ (*a*) (ii) කොටස්වලට නැවත පිළිතුරු සපයන්න.

(*c*) ප්‍රායෝගික අවස්ථා යටතේ m ස්කන්ධය සහ භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධ ඝර්ෂණය නොසලකා හැරිය නොහැක. ඝර්ෂණය මගින් කප්පියෙහි භ්‍රමණ චලිතයට විරුද්ධව නියත (τ_f) ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයක් ඇති කරන්නේ යැයි උපකල්පනය කරන්න.

(i) කප්පිය රේඩියන θ_0 කෝණයකින් භ්‍රමණය වූ පසු ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයට (τ_f) විරුද්ධව කරන ලද කාර්යය කොපමණ ද?

(ii) මෙම තත්ත්ව යටතේ (*a*) (i) සහ (*a*) (ii) කොටස්වලට පිළිතුරු සපයන්න.

(iii) h_0 ගැඹුරක් පහළට ගමන් කිරීමෙන් පසුව කැප්සුලය නළයේ පතුලට ළඟා වී නවතී. එනමුත් කප්පිය ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයට විරුද්ධව භ්‍රමණය වෙමින් පවතී. කැප්සුලය නැවතුන පසු තවදුරටත් කප්පිය කොපමණ වට ගණනක් (n) භ්‍රමණය වන්නේදැ'යි ශක්ති සංස්ථිති නියමය භාවිතයෙන් සොයන්න.

(*d*) කැප්සුලය නළයේ පතුලේ ඇතිවිට ස්කන්ධය m_0 වූ පුද්ගලයෙක් එය තුළට ඇතුළු වේ. කැප්සුලය ඉහළට එසවෙමින් පවතින විට කප්පිය නියත කෝණික වේගයකින් භ්‍රමණය වීමට නම් කප්පිය මත යෙදිය යුතු බාහිර ව්‍යාවර්තය (τ_e) සොයන්න. මේ සඳහා (*c*) කොටසේ දී ඇති තත්ත්වයන් උපකල්පනය කරන්න.

(a)

(i) h ගැඹුරකදී කැප්සුලයේ වේගය v ලෙස ගනිමු.

ශක්ති සංස්ථිති නියමය යෙදීමෙන්

$$Mgh = \frac{1}{2}Mv^2 \qquad \text{.........} \ (01)$$

$$v = \sqrt{2gh} \qquad \text{.........} \ (01)$$

(ii) කෝණික වේගය ω නම් $v = R\omega$

$$\omega = \frac{\sqrt{2gh}}{R} \qquad \text{.........} \ (01)$$