මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(d) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය (m) ඇසුරෙන් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය (n_l) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(e) අනුක්‍රමණය $m = 0{\cdot}20$ නම් ද්‍රවයේ වර්තනාංකය (n_l) ගණනය කරන්න.

....

....

....

(f) ද්‍රව කඳේ උස $5{\cdot}0\,\text{cm}$ විටදී එයට සෙමෙන් ජලය එකතු කළ විට ද්‍රවය ජලය මත පාවේ. අල්පෙනෙත්තේ ප්‍රතිබිම්බයේ මුළු දෘශ්‍ය විස්ථාපනය $1{\cdot}5\,\text{cm}$ හා ජලයේ වර්තනාංකය $\frac{4}{3}$ වේ. සරාව තුළ ඇති ජල කඳේ උස සොයන්න.

....

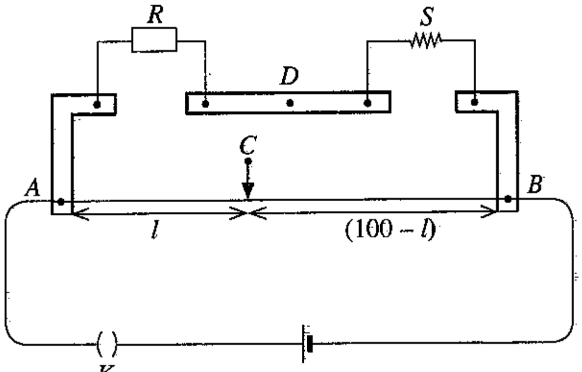
....

....

....

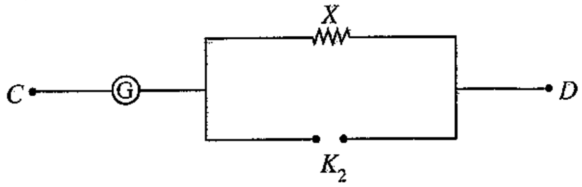
....

4. මීටර සේතුවක් ආධාරයෙන් දී ඇති කම්බියක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය (ρ) නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක සැකසුමක කොටසක් (1) රූපයේ දැක්වේ. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන අතර දී ඇති කම්බියෙහි ප්‍රතිරෝධය S වේ. AB නම් වූ මීටර සේතු කම්බියෙහි දිග 100 cm කි.



(1) රූපය

(a) C හා D ලක්ෂ්‍ය අතර මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත. මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා (2) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථය භාවිත කළ හැක.



(2) රූපය

(i) K_2 යතුරෙහි වර්ගය නම් කරන්න. ....

(ii) $1\,\Omega$, $10\,\Omega$, $100\,\Omega$ සහ $1000\,\Omega$ යන ප්‍රතිරෝධ අතුරෙන් X ප්‍රතිරෝධය සඳහා සුදුසු අගය තෝරාගන්න.

X හි අගය : ....

[අටවැනි පිටුව බලන්න.

මෙම තීරයේ කිසිවක් නොලියන්න

(*b*) මිනුම් ලබා ගැනීමට පෙර පරිපථය නිවැරදිව සම්බන්ධ වී ඇත් දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

....

....

(*c*) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන විට මීටර සේතු කම්බියෙහි සංතුලන දිග l (cm වලින්) වේ. $\frac{R}{S}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. මීටර සේතු කම්බියෙහි ආන්ත ශෝධන නොසලකා හරින්න.

....

....

(*d*) $30\,^{\circ}\mathrm{C}$ හිදී $R = 9\,\Omega$, $26\,\Omega$ සහ $56\,\Omega$ සඳහා අනුරූප සංතුලන දිග පිළිවෙළින් $27{\cdot}0\,\mathrm{cm}$, $52{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ සහ $70{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ වේ.

(i) S හි අගය නිවැරදිව ගණනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ යුතු R හි වඩාත්ම සුදුසු අගය කුමක් ද? හේතුව දක්වන්න.

අගය : ....

හේතුව : ....

(ii) අදාළ සංතුලන දිග හා R භාවිතයෙන් S හි වඩාත් නිවැරදි අගය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(*e*) දෙන ලද කම්බියෙහි වෙනස් තැන් හතරකදී මනින ලද විෂ්කම්භ අගයන් $0{\cdot}39\,\mathrm{mm}$, $0{\cdot}40\,\mathrm{mm}$, $0{\cdot}40\,\mathrm{mm}$ සහ $0{\cdot}41\,\mathrm{mm}$ වන අතර කම්බියෙහි දිග $48{\cdot}0\,\mathrm{cm}$ වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

....

....

....

....

(*f*) ඉහත කම්බිය $100\,^{\circ}\mathrm{C}$ හි ඇති තෙල් බඳුනක තබා ඇති විට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියෙහි $R = 20\,\Omega$ අගය සඳහා සංතුලන දිග $40{\cdot}0$ cm වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

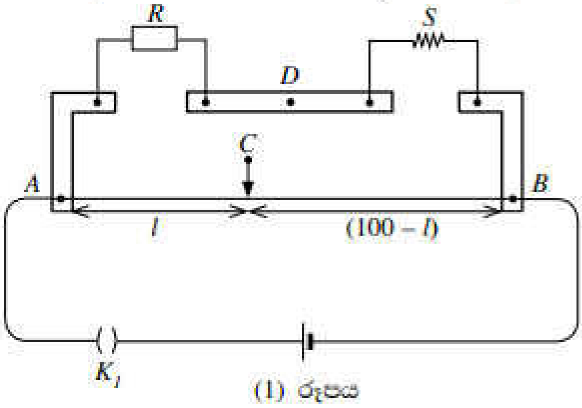
(*g*) සමහර ද්‍රව්‍ය වර්ග සඳහා කාමර උෂ්ණත්වය ආසන්නයේදී ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ඍණ අගයක් ගනී. මෙම ද්‍රව්‍ය වර්ගය නම් කරන්න.

....

* *

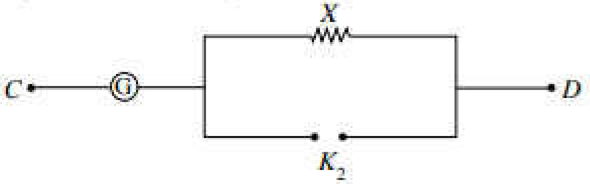
[නවවැනි පිටුව බලන්න.

4. මීටර සේතුවක් ආධාරයෙන් දී ඇති කම්බියක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය (ρ) නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගන්නා පරීක්ෂණාත්මක සැකසුමක කොටසක් (1) රූපයේ දැක්වේ. ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන අතර දී ඇති කම්බියෙහි ප්‍රතිරෝධය S වේ. AB නම් වූ මීටර සේතු කම්බියෙහි දිග 100 cm කි.



(1) රූපය

(*a*) C හා D ලක්ෂ්‍ය අතර මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කළ යුතුව ඇත. මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය ආරක්ෂා කිරීම සඳහා (2) රූපයෙහි දක්වා ඇති පරිපථය භාවිත කළ හැක.



(2) රූපය

(i) K_2 යතුරෙහි වර්ගය නම් කරන්න. .... පේනු යතුර .... **(01)**

(ii) 1 Ω , 10 Ω , 100 Ω සහ 1000 Ω යන ප්‍රතිරෝධ අතුරෙන් X ප්‍රතිරෝධය සඳහා සුදුසු අගය තෝරාගන්න.

X හි අගය : .... 1000 Ω .... **(01)**

(*b*) මිනුම් ලබා ගැනීමට පෙර පරිපථය නිවැරදිව සම්බන්ධ වී ඇත් දැයි ඔබ පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේ ද?

<u>K_2 යතුර විවෘත කරන්න</u> (සහ K_1 යතුර වසන්න). .... **(01)**

කම්බියේ දෙපස සර්පන යතුර ස්පර්ශ කර ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමය ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවලට තිබේදැයි පරීක්ෂා කරන්න. .... **(01)**

(*c*) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ ප්‍රතිරෝධ අගය R වන විට මීටර සේතු කම්බියෙහි සංතුලන දිග l (cm වලින්) වේ. $\frac{R}{S}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න. මීටර සේතු කම්බියෙහි ආන්ත ශෝධන නොසලකා හරින්න.

$$\frac{R}{S} = \frac{l}{100 - l}$$ **…….. (02)**

(*d*) 30 °C හිදී $R = 9\ \Omega$, $26\ \Omega$ සහ $56\ \Omega$ සඳහා අනුරූප සංතුලන දිග පිළිවෙළින් 27·0 cm, 52·0 cm සහ 70·0 cm වේ.

(i) S හි අගය නිවැරදිව ගණනය කිරීම සඳහා භාවිත කළ යුතු R හි වඩාත්ම සුදුසු අගය කුමක් ද? හේතුව දක්වන්න.

අගය : $26\ \Omega$ **…….. (01)**

හේතුව : එවිට සංතුලන ලක්ෂ්‍යය <u>කම්බියෙහි මැද ඇති අතර</u> එමඟින් <u>දිග මැණීමේ දී</u> ඇතිවන <u>භාගික/ප්‍රතිශත/ ආන්ත දෝෂය අවම වේ</u>. **…….. (01)**

(ii) අදාළ සංතුලන දිග හා R භාවිතයෙන් S හි වඩාත් නිවැරදි අගය ගණනය කරන්න.

$$\frac{26}{S} = \frac{52}{100 - 52}$$ **…….. (01)**

$$S = 24\ \Omega$$ **…….. (01)**

(*e*) දෙන ලද කම්බියෙහි වෙනස් තැන් හතරකදී මනින ලද විෂ්කම්භ අගයන් 0·39 mm, 0·40 mm, 0·40 mm සහ 0·41 mm වන අතර කම්බියෙහි දිග 48·0 cm වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාවය ගණනය කරන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

$$S = \frac{\rho l}{A} \quad \text{හෝ} \quad \rho = \frac{SA}{l} \quad \text{හෝ} \quad \rho = \frac{S \times \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2}{l}$$ **…….. (01)**

d හි මධ්‍යන්‍ය අගය = (0.39 + 0.40 + 0.40 + 0.41)/4 = 0.40 mm **…….. (01)**

$$\rho = \frac{24 \times 3 \times \left(\frac{4.0 \times 10^{-4}}{2}\right)^2}{48 \times 10^{-2}}$$ (ආදේශය සඳහා) **…….. (01)**

$$\rho = 6.0 \times 10^{-6}\ \Omega\ \text{m}\ [(6.0 - 6.1) \times 10^{-6}\ \Omega\ \text{m}]$$ **…….. (01)**

සටහන:

[$R = 9\ \Omega$ නම්, $\frac{9}{S} = \frac{27}{100-27}$, $S = 24.3\ \Omega$

$$\rho = \frac{24.3 \times 3 \times \left(\frac{4.0\times10^{-4}}{2}\right)^2}{48\times10^{-2}} = 6.075 \times 10^{-6}\ \Omega\ \text{m}$$

$R = 56\ \Omega$ නම්, $\frac{56}{S} = \frac{70}{100-70}$, $S = 24.0\ \Omega$

$$\rho = \frac{24.0 \times 3 \times \left(\frac{4.0\times10^{-4}}{2}\right)^2}{48\times10^{-2}} = 6.0 \times 10^{-6}\ \Omega\ \text{m}]$$

(*f*) ඉහත කම්බිය 100 °C හි ඇති තෙල් බහාලුමක තබා ඇති විට ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියෙහි $R = 20\ \Omega$ අගය සඳහා සංතුලන දිග 40·0 cm වේ. කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය ගණනය කරන්න.

$S_\theta = S_0(1 + \alpha\theta)$ ……….. (01)

30 °C දී, $24 = S_0(1 + \alpha \times 30)$

100 °C දී, $S = \frac{20.0\times60.0}{40.0} = 30\ \Omega$ ……….. (01)

$30 = S_0(1 + \alpha \times 100)$

$\frac{24\times40.0}{20.0\times60.0} = \frac{1+30\alpha}{1+100\alpha}$ …….. (01)

$\alpha = 4.0 \times 10^{-3}\ °C^{-1}$ $[\alpha = (3.7 - 4.0) \times 10^{-3}\ °C^{-1}]$ …….. (01)

සටහන:

[කාමර උෂ්ණත්වයේ දී, $24.3 = S_0(1 + \alpha \times 30)$

100 °C උෂ්ණත්වයේ දී, $S = \frac{20.0\times60.0}{40.0} = 30\ \Omega$

$30 = S_0(1 + \alpha \times 100)$

$\frac{24.3\times40.0}{20.0\times60.0} = \frac{1+30\alpha}{1+100\alpha}$

$\alpha = 3.7 \times 10^{-3}\ °C^{-1}$]

(*g*) සමහර ද්‍රව්‍ය වර්ග සඳහා කාමර උෂ්ණත්වය ආසන්නයේදී ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෘණ අගයක් ගනී. මෙම ද්‍රව්‍ය වර්ගය නම් කරන්න.

<u>අර්ධ සන්නායක</u> ද්‍රව්‍ය …….. (02)