සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි/ முழுப் பதிப்புரிமையுடையது/ All Rights Reserved

මධ්‍යම පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
மத்திய மாகாண கல்வித் திணைக்களம்
DEPARTMENT OF EDUCATION - CENTRAL PROVINCE

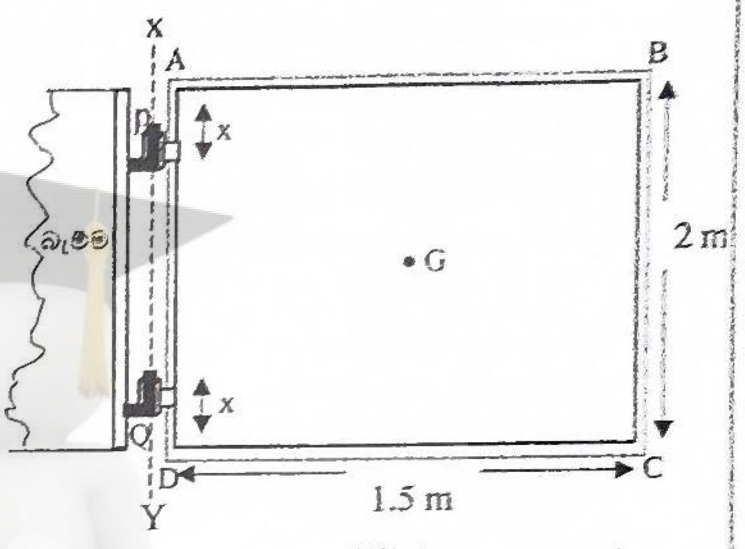
අ.පො.ස (උ/පෙළ) පෙරහුරු පරීක්ෂණය - 2025

භෞතික විද්‍යාව II | 01 | S | II | 13 ශ්‍රේණිය

B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

5) නිවසක ඉඩමෙහි ඉදිරිපස බැම්මේ සවිකර ඇති ගේට්ටු පලු දෙකකින් වම්පස ගේට්ටුව ABCD ලෙස 1(1) රූපයේ දක්වා ඇත. සිලින්ඩරාකාර වළලු දෙකක් (P සහ Q) ගේට්ටුවට පාස්සා ඇත. ගේට්ටුවේ බර W=600 N වන අතර දිග 1.5 m ද උස 2.0 m ද වේ. ගේට්ටුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය පිහිටා ඇත්තේ ABCD තලයෙහි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යය වන G හිය. P හා Q වළලු ගේට්ටුවට පාස්සා ඇත්තේ පිළිවෙළින් ඉහළ සහ පහළ කෙළවර සිට x දුරකිනි. (රූපය බලන්න. එය පරිමාණයට ඇඳ නැත.) P හා Q වළලු මත බැම්මේ සම්බන්ධක මගින් ඇති කරන සඵල තිරස් ප්‍රතික්‍රියා බල පිළිවෙළින් R_1 සහ R_2 වේ. P හා Q මත ඇති කරන සිරස් ප්‍රතික්‍රියා බල F_1 සහ F_2 වේ. R_1, R_2, F_1, F_2 සහ W එකම සිරස් තලයේ පිහිටයි.



1(1) රූපය

(a)

i. R_1 සහ F_1 හි සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියාව F_p (P හි වළල්ල මත ප්‍රතික්‍රියාව); R_2 සහ F_2 හි සම්ප්‍රයුක්ත ප්‍රතික්‍රියාව F_Q සහ W බල පිහිටන ආකාරය දැක්වෙන නිදහස් වස්තු-බල රූපසටහන පැහැදිලිව ඇඳ දක්වන්න.

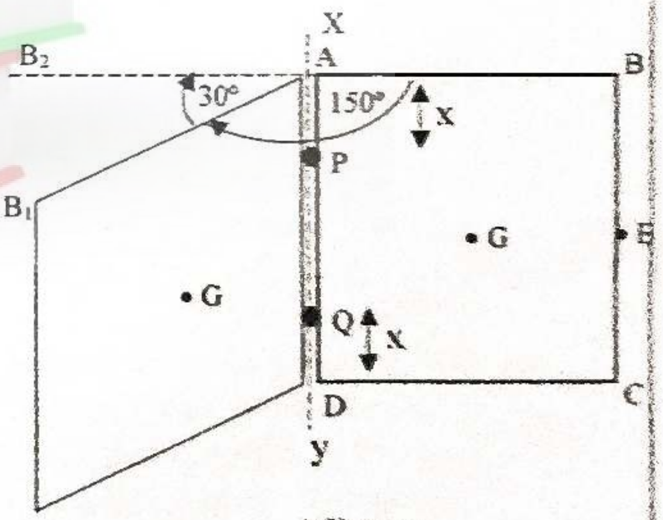
ii. F_p සහ F_Q වෙනුවට R_1, F_1, R_2 සහ F_2 බලත් W බලයත් පිහිටන ආකාරය රූපයක ඇඳ දක්වන්න.

iii. $R_1 = R_2$ බව පෙන්වා R_1 හි අගය සොයන්න. (x දුර 25 cm ලෙස ගන්න.)

iv. $F_1 = F_2$ වේ නම් F_1 හි අගය සොයන්න.

v. $F_1 = F_2$ නම් F_p සහ F_Q බල තිරස සමඟ සාදන කෝණ වල අගයන් සොයන්න.

(b) ගේට්ටුව 180° ක් XY අක්ෂය වටා භ්‍රමණය කර ඉහළ තිරස් AB දාරය AB_2 පිහිටීමට ගෙන ආ යුතුයි. 1(2) රූපය බලන්න. පළමු 150° භ්‍රමණය වී ඉහළ දාරය AB_1 පිහිටීමට ගෙන ඒමට සැමවිටම ගේට්ටුවට ලම්බක වනසේ BC දාරයේ E මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයෙන් F_0 තිරස් බලයක් යෙදිය යුතු වේ. ඉන්පසු F_0 බලය ඉවත් කර ඉතිරි 30°, P හා Q වළලු මත යෙදෙන ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ථය යටතේ නිශ්චලතාවට පත් කර ගත යුතුයි. P හිදිත් Q හිදිත් ගේට්ටුවේ භ්‍රමණයට යෙදෙන ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ථය 10 N m බැගින් වේ. XY අක්ෂය වටා ගේට්ටුව සහිත පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය 45 kg m^2 වේ. W බර මගින් භ්‍රමණ චලිතයට ඇතිවන බලපෑම නොසලකා හැරිය හැක. (පහත කොටස්වල අවසාන ගණිතමය පිළිතුරු දශමස්ථාන දෙකකට වටයන්න.)



1(2) රූපය

i. භ්‍රමණයේ අවසාන 30° භ්‍රමණය වන කෝණික මන්දනය සොයන්න.

ii. ඉහළ දාරයේ AB_1 පිහිටීමේ දී කෝණික ප්‍රවේගය ω^1 හි අගය සොයන්න. ($\pi = 3$ ක් ලෙස ගන්න.)

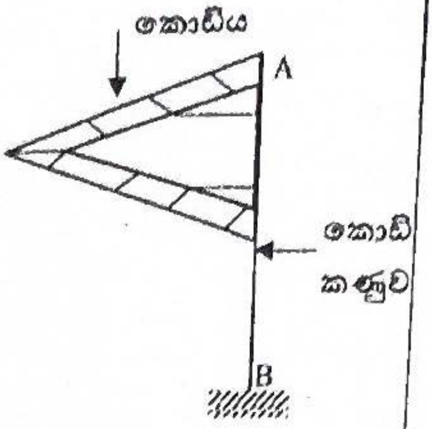
iii. F_0 බලය ගණනය කරන්න.

10

6. (a) [illegible] 10 [illegible] 100 [illegible] මෙම දුරේක්ෂය ඈත ඇති වස්තුවක් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේ තබා ඇත.

10cm හා 100cm

දහවන පිටුව බලන්න



6 (1) රූපය

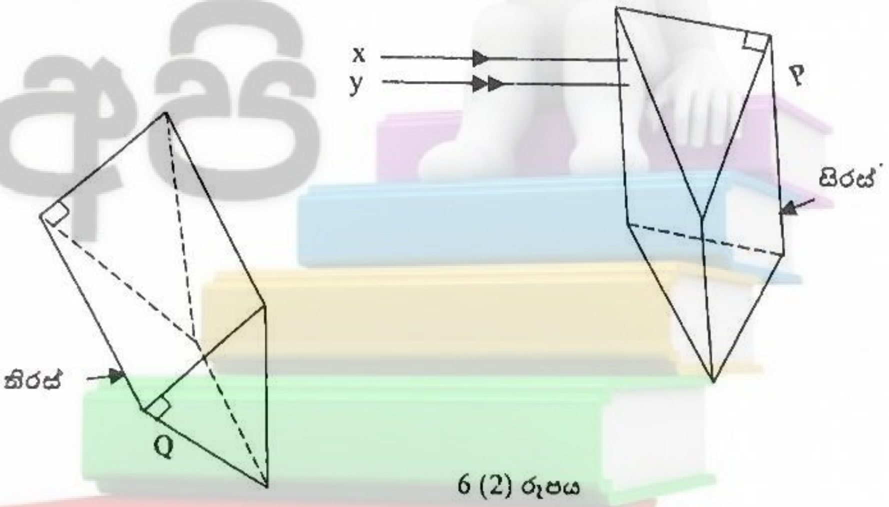
i. වස්තුව නිරීක්ෂණයේ දී එහි සිට එන කාචවල පොදු අක්ෂයට සමාන්තර නොවන ආලෝක කදම්භයක් ඇස කරා එන අන්දම පෙන්වන කිරණ රූප සටහන අඳින්න. ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම ද දක්වන්න.

ii. දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය කුමක්ද? කාච අතර පරතරය කොපමණ ද?

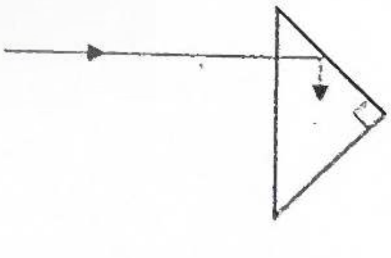
iii. දුරේක්ෂයෙන් නිරීක්ෂණය කරන ලද වස්තුව ඇත ඇති 6(1) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයේ කොඩියක් සහ කණුවක් නම්, අවනෙත මගින් සාදන ප්‍රතිබිම්බය සහ අවසාන ප්‍රතිබිම්බය පෙනෙන ආකාරය පෙන්වන රූප ඇද දක්වන්න. රූප පැහැදිලිව "අවනෙත ප්‍රතිබිම්බය" සහ "අවසාන ප්‍රතිබිම්බය" ලෙස දක්වන්න. නියමිත විශාලත්වයෙන් රූප ඇඳීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ.

iv. අවසාන ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරුව බලා ගැනීම සඳහා දුරේක්ෂයේ අවනෙත සහ උපනෙත අතර නාභීය දුර f_0 වන උත්තල කාචයක් යෙදිය හැක. දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය ඉහත a(ii) හි ගණනය කළ අගයට ලැබෙන සේ කාචය යොදන ආකාරය රූපයක ඇද පෙන්වන්න. අවනෙත් සහ උපනෙත් කාච වල පිහිටීම ද ඇද දක්වන්න. අවනෙතහි සහ උපනෙතහි නාභීය ලක්ෂ්‍ය පිළිවෙළින් F_0 සහ F_e ලෙස ලකුණු කරන්න. දැන් අවනෙත සහ උපනෙත අතර දුර සඳහා අගයක් f_0 ඇසුරෙන් ලියන්න.

(b) ඉහත a(iv)හි දැක්වෙන ආකාරයට ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරුව බලා ගැනීම වෙනුවට පහත 6(2) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තැබූ සමද්විපාද සෘජුකෝණී ප්‍රිස්ම දෙකක් යොදා ගත හැකිය. මෙහි ප්‍රිස්මවල කර්ණයට ලම්භකව පතනය වන කිරණයක් අපගමනයකින් තොරව Q ප්‍රිස්මයෙන් නිර්ගමනය වේ. මෙම ප්‍රිස්ම සැකැස්ම "ප්‍රිස්ම දෙනෙතිය" ලෙස හඳුන්වනු ලබයි.



6 (2) රූපය



6 (3) රූපය

i. රූපය 6 (3) හි දැක්වෙන පරිදි කිරණය ගමන් කිරීමට ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයට තිබිය යුතු වර්තනාංකයේ අවම අගය සොයන්න. ($\sqrt{2} = 1.41$ ලෙස ගන්න.)

ii. ඉහත a(iii) හි අවනෙතෙහි සාදන ප්‍රතිබිම්බය I සහ උපනෙත අතර ප්‍රිස්ම දෙනෙතිය ඉහත 6(2) රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට තබනු ලැබේ. P ප්‍රිස්මය මගින් I හි අපවර්තනය (ප්‍රතිබිම්බය 180° කින් හැරවීම) සිරස් අතට සිදුවේද? තිරස් අතට සිදුවේද?

iii. Q හි ප්‍රිස්මය මගින් I හි අපවර්තනය කුමන අතට සිදු කරයි ද?

iv. ප්‍රිස්ම දෙනෙතිය ජලය තුළ ඇති විට ඉහත ආකාරයට ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු කර ලබා දෙයිද ? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න. ප්‍රිස්ම ද්‍රව්‍යයේ හා ජලයේ වර්තනාංක පිළිවෙළින් 1.44 සහ 1.33 ලෙස ගන්න.

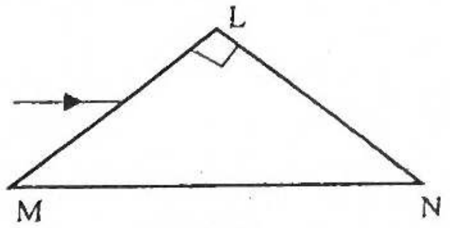
එකොළොස්වන පිටුව බලන්න

භෞතික විද්‍යාව II

(c) පහත 6(4) රූපයේ දැක්වෙන වර්තනාංකය $\sqrt{2}$ වූ වීදුරු වලින් සෑදී සමද්විපාද සෘජුකෝණී ප්‍රිස්මයක LM පෘෂ්ඨය මත MN ට සමාන්තරව පතනය වන කිරණයක,

i. LM හි වර්තන කෝණය r සොයන්න.

ii. කිරණය LN පෘෂ්ඨයේ නිර්ගමනය වන්නේ MN ට සමාන්තර බව හේතු දක්වමින් පෙන්වන්න.



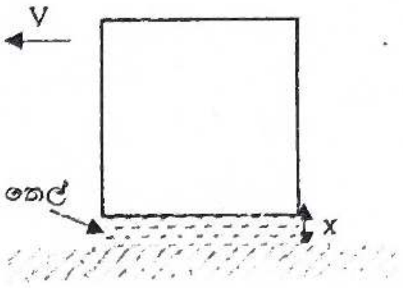
6 (4) රූපය

7)

(a) තිරස් මේසයක් මත දුස්ස්‍රාවිතාව η වූ තෙලක් අතුරා ඒ මත පැත්තක දිග a වූ ඝනකයක් තබා ඇත. එවිට ඝනකය සහ මේසය අතර ඝනකම x වූ තෙල් ස්ථරයක් ඇතිවිය. 7(1) රූපය බලන්න.

i. ඝනකය නියත V ප්‍රවේගයකින් ඇදීමට අවශ්‍ය බලය F_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත භාවිතා කරමින් ලියන්න.

ii. ඝනකය සහ මේසය අතර තෙල් ස්ථර වල ප්‍රවේගය වෙනස්වීම දැක්වීමට ඊතල භාවිතා කරමින් ප්‍රවේග සටහන අඳින්න.



7 (1) රූපය

(b) ඉතා උස සිරස් නලයක ඇතුළත බිත්ති වල ඉහත (a) හි සඳහන් තෙල තවරා නලය තුළ අරය r වූද උස h වූද ඝනත්වය ρ වූ ද්‍රව්‍යයකින් සෑදි x සිලින්ඩරය තබා එය P පිහිටීමේ සිට පහළට වැටීමට සලස්වනු ලැබේ. 7(2) රූපය බලන්න. සිලින්ඩරය සහ නලය අතර තෙල් තට්ටුවේ ඝනකම d වේ.

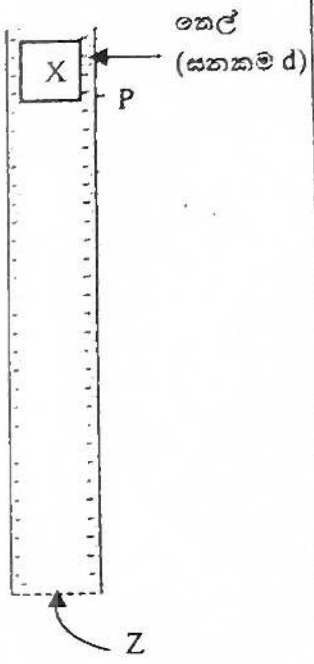
i. සිලින්ඩරය V ප්‍රවේගයෙන් පහළට ගමන් කරන විට x මත ක්‍රියාකරන දුස්ස්‍රාවිතා බලය F සඳහා ප්‍රකාශනයක් r, h, d, V සහ η මඟින් ලියන්න.

ii. සිලින්ඩරයේ ප්‍රවේගය V වන විට නලයේ විෂ්කම්භයක් හරහා තෙල් ස්තර වල ප්‍රවේගය වෙනස්වීම පෙන්වීමට ඊතල භාවයෙන් ප්‍රවේග සටහන අඳින්න.

iii. තෙල් මඟින් x මත උඩුකුරු තෙරපුමක් ඇති නොකරන්නේ ඇයි?

iv. වාතයෙන් ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම නොගිණිය හැක. සිලින්ඩරය ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගය V_t සඳහා ප්‍රකාශනයක් r, d, ρ, η ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

v. සිලින්ඩරය පහළට V ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන විට පහළ ඇති Z තහඩුවේ සිදුරකින් වාතය පිට වන ප්‍රවේගය V_0 වේ. V_0 සඳහා ප්‍රකාශනයක් සිදුරක අරය r_0, r, V සහ n මඟින් ලබා ගන්න. n යනු Z හි ඇති (සර්වසම) සිදුරු සංඛ්‍යාව වේ. වාතය අසම්පීඩ්‍ය තත්ත්වයේ ඇත.



7 (2) රූපය

vi. සිලින්ඩරය V_t ප්‍රවේගයෙන් Z හි ගැටීමෙන් $\frac{V_t}{2}$ ප්‍රවේගයෙන් පොලා පනියි. සිලින්ඩරය දෙවනවර Z හි ගැටෙන ප්‍රවේගය $\frac{V_t}{2}$ වේද? පිළිතුර පහදන්න.

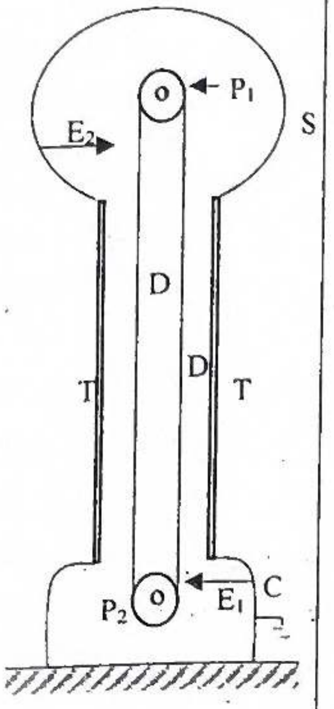
(c) ඉහත (b) හි සඳහන් සිලින්ඩරයේ $r = 2$ cm ද $d = 0.4$ cm ද $\rho = 2600$ kg m^{-3} ද $\eta = 5 \times 10^{-2}$ Pa s වේ.

i. ආන්ත ප්‍රවේගය V_t සොයන්න.

ii. සිලින්ඩරය පහළට චලිත වන උපරිම ත්වරණය සොයන්න.

iii. සිලින්ඩරය P පිහිටීමේ සිට පැමිණ Z හි දෙවන වර ගැටෙන අවස්ථාව දක්වා ප්‍රවේගය (V) කාලය (t) සමඟ වෙනස්වීම ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.

8) පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.



වැන්ඩිග්‍රාෆ් ජනකය 1929 දී නිපදවන ලද අධිවෝල්ටීයතා විද්‍යුත් ජනකයකි. රූපයේ දැක්වෙන්නේ එහි සරල කරන ලද ආකෘතියකි. T ප්ලාස්ටික් කුහර සිලින්ඩරාකාර කුළුන මත නංවන ලද S කුහර ලෝහ ගෝලයක් ඇත. P_1 සහ P_2 රෝලර වටා ගමන් කරන D රබර් පටියක් ඇත. පහළ P_2 රෝලරය මෝටරයකින් භ්‍රමණය කරන විට P_2 සහ රබර් පටිය අතර ඇති ඝර්ෂණය නිසා රබර් පටියෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන P_2ට ගමන් කර රබර් පටිය ධන ලෙස ආරෝපණය වේ. පටිය ඉහළට ගමන් කරන විට P_1රෝලරයෙන් ඉලෙක්ට්‍රෝන පටිය වෙතට පැමිණ P_1 ආරෝපණය වේ. ටික වේලාවකට පසු E_1 සහ E_2 ඉලෙක්ට්‍රෝඩ වල තුඩු අසළ වාතය අයණීකරණය වීම සිදුවේ. ඉලෙක්ට්‍රෝන S ගෝලයේ සිට E_2 හරහා පටිය වෙතට ගලා එයි. එම ඉලෙක්ට්‍රෝන පටිය වෙතට ඒමේදී E_1 හරහා භූ ගත වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය හේතුවෙන් S ඉතා ඉහළ ධන විභවයකට ආරෝපණය කළ හැක. ගෝලය මත විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව වාතයේ බිඳ වැටුම් අගය වන $3\times10^{6}\ \text{Vm}^{-1}$ වන විට රැස් වළලු හෙවත් කොරෝනා විසර්ජන සිදුවේ. වැන්ඩිග්‍රාෆ් ජනකයේ අධි වෝල්ටීයතාව; අධිවේගී අංශු ත්වරක වලට ද, X කිරණ ජනනයට ද, 1962 දී සිදු කරන ලද බර්ටෝසි පරීක්ෂණයට ද, රදෆර්ඩ්ගේ ප්‍රකිරණ පරීක්ෂණයට ද යොදා ගන්නා ලදී.

(a) රබර් පටිය ධන ලෙස ආරෝපණය වීමට බලපෑ භෞතික ගතිගුණය කුමක් ද?

(b) P_1 සහ P_2 රෝල වලට ලැබෙන ආරෝපණ වර්ග මොනවා ද?

(c) S ගෝලයේ අභ්‍යන්තරයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ ආසන්න අගය කොපමණ ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

(d) C කුට්ටිරය භූගත කර ඇත්තේ ඇයි?

(e) රැස් වළලු විසර්ජනය හඳුන්වන්න.

(f) වැන්ඩිග්‍රෆ් ජනකයේ ප්‍රායෝගික යෙදුම් තුනක් සඳහන් කරන්න.

(g) රබර් පටියේ ආරෝපණය එහි පිට පෘෂ්ඨයේ පමණක් රැඳෙන්නේ යයිද එම පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය $1\ \mu\text{C m}^{-2}$ වේ නම් ද රබර් පටිය අසල විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සොයන්න. නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාව $\epsilon_0 = 9\times10^{-12}\ \text{C}^2\ \text{m}^{-2}\ \text{N}^{-1}$ ලෙස ගන්න. රබර් පටියෙන් රැස් වළලු විසර්ජනයක් සිදුවේද? පිළිතුර පහදන්න.

(h) S ගෝලයේ අරය 12 cm ක් වේ. ගෝලයට ලැබෙන උපරිම ආරෝපණය ගණනය කරන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී ගෝලයේ විද්‍යුත් විභවය ද සොයන්න. ($\pi = 3$ ක් ලෙස ගන්න.)

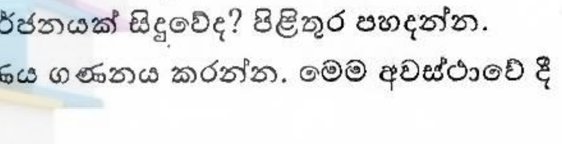
(i) මිනිස් සිරුරේ අතෙහි කෙළවර සහ පාද වල පතුල අතර සඵල ප්‍රතිරෝධය 1000 Ω ක් පමණ වේ. 50 mA ට වඩා වැඩි ධාරාවක් ගලා ගියහොත් මෙම මාර්ගයේ ඉන්ද්‍රියන්ට හානි සිදුවිය හැක. ඉහත (h) හි ගණනය කළ විභවයට ආරෝපණය කළ ගෝලය අතින් ස්පර්ශ කිරීම යෝග්‍ය නොවන බව පෙන්වන්න.

(j) ඉහත (h) හි ගණනය කළ උපරිම ආරෝපණයට පැමිණි පසු ගෝලයේ ආරෝපණය $4\times10^{-8}\ \text{C s}^{-1}$ ශීඝ්‍රතාවයකින් විසර්ජනය වේ යයි සළකන්න. ආරෝපණය විසර්ජනය වන ශීඝ්‍රතාවයෙන්ම ගෝලයට ආරෝපණය ලබා දීමට පටිය ගමන් කරවිය යුතු වේගය සොයන්න. පටියේ පළල 5 cm ක් වේ.

9) (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

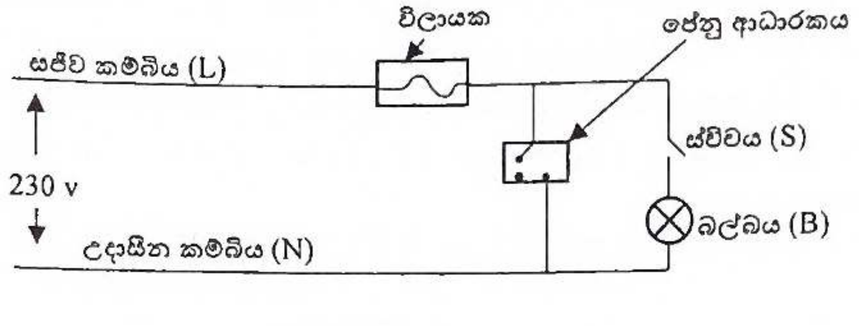
(A) (a) දීර්ඝ දුර ක්ෂමතා සම්ප්‍රේෂණය සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව භාවිතා කරයි. ශ්‍රී ලංකාවේ නිවෙස්වලට සපයන විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 230 V, 50 Hz වේ. කාලය t සමඟ වෝල්ටීයතාව V විචලනය පහත 9 (A) (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සයිනාකාර වේ. 230 V යනු වෝල්ටීයතාව හි වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල (rms) අගය වේ.

i. උච්ච වෝල්ටීයතාව V_p සහ T හි අගය සොයන්න. ($\sqrt{2} = 1.41$ ලෙස ගන්න.)



9A (1) රූපය

ii. නිවසක 5A විලායකයක් අඩංගු පරිපථ කොටස 9A(2) රූපයේ දැක්වේ. S ස්විචය වසා ඡේනු ආධාරකයට 1 kW ක්ෂමතාවක් ඇති සහල් උයන (rice cooker) උඳුනක් සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක් සළකන්න. උඳුන විදුලියෙන් ක්‍රියාත්මක අවස්ථාවේ දී විලායකය දැවී නොයන පරිදි බල්බයට තිබිය හැකි උපරිම ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.



9A (2) රූපය

(b) ඉහත 9A(2) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ B බල්බය වෙනුවට 230 V, 100 W ලෙස සලකුණු කර ඇති සූත්‍රිකා බල්බයක් සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක් සළකන්න. (බල්බය C යයි ගනිමු.) බල්බය ප්‍රමාණනය කර ඇති 100 W ක්ෂමතාවෙන්ම දැල්වෙන විට සූත්‍රිකාවේ උෂ්ණත්වය 1000 °C ක් වේ.

i. ප්‍රමාණනය කර ඇති ක්ෂමතාවෙන් දැල්වෙන විට බල්බ සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

ii. කාමර උෂ්ණත්වය 30 °C දී සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිරෝධය 115 Ω වේ. සූත්‍රිකා ද්‍රව්‍යයේ මධ්‍යනය ප්‍රතිරෝධ-උෂ්ණත්ව සංගුණකය ගණනය කරන්න. (පිළිතුර දශමස්ථාන දෙකකට විද්‍යාත්මක අංකනයෙන් දෙන්න.)

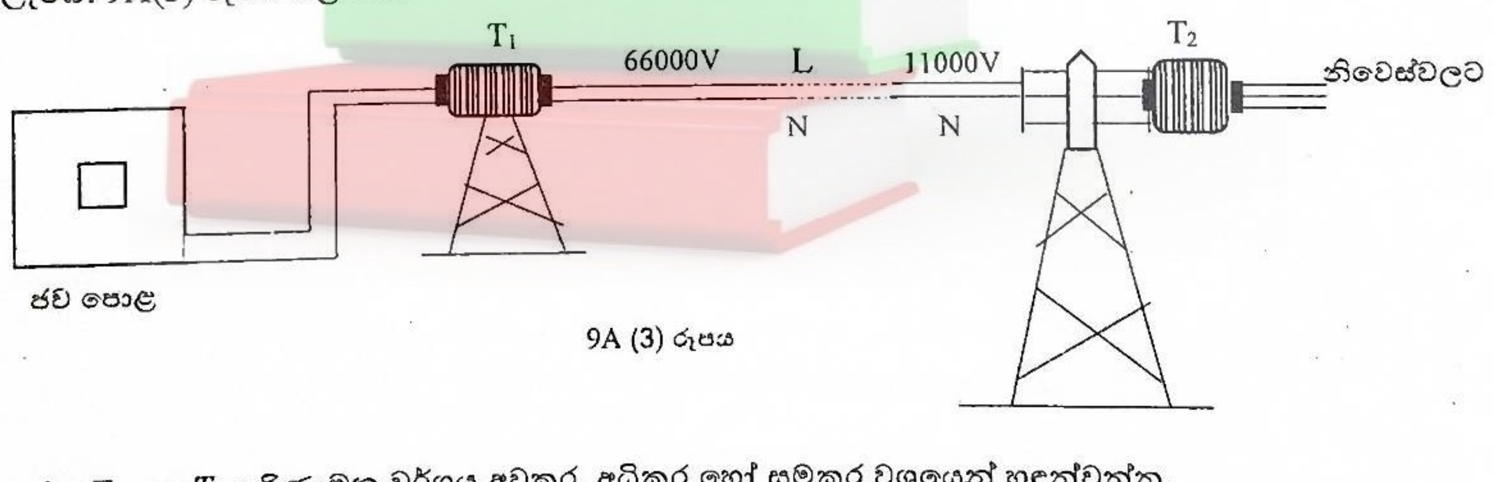
iii. C බල්බයේ සූත්‍රිකාවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 5×10^{-4} mm^2 ද 30 °C දී සූත්‍රිකා ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධකතාව 5×10^{-8} Ω m ද නම් සූත්‍රිකාවේ දිග ගණනය කරන්න.

iv. ස්විචය වසන මොහොතේ C බල්බය ලබාගන්නා විද්‍යුත් ක්ෂමතාව 100 W සමාන වේද? වැඩිවේද ? නැතහොත් අඩුවේද ? පිළිතුර පහදන්න.

v. ඉහත 9A(2) රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ පේනු ආධාරකයට කිසියම් විද්‍යුත් උපාංගයක් සම්බන්ධ නොකර C බල්බය පමණක් සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. බල්බය ප්‍රමාණනය කර ඇති ක්ෂමතාවයෙන් දැල්වෙන විට විලායකය තුළින් ගමන් කරන විද්‍යුත් ධාරාව සොයන්න.

vi. ඉහත b(v) යටතේ ගණනය කළ ධාරාව විලායකය හරහා ගමන් කරන විට විලායකයෙන් නිපදවෙන ක්ෂමතාව සම්පූර්ණයෙන්ම පරිසරයට ඉවත් වේ. එවිට විලායකයේ ප්‍රතිරෝධය 9×10^{-2} Ω නම් අනවරත තත්ත්ව යටතේ විලායකයෙන් තාපය හානිවන ක්ෂමතාව සොයන්න.

(c) ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාව දීර්ඝ දුර සම්ප්‍රේෂණයේ දී පළමුව ජව පොළේදී T_1 පරිණාමකය භාවිතයෙන් 66000 V වැනි ඉහළ වෝල්ටීයතාවයකට නංවා රැහැන් ඔස්සේ ගෙන ගොස් 11000 V වෝල්ටීයතාවයකට අඩු කර නිවෙස් වලට බෙදා හරින ප්‍රාථමික බෙදාහැරීම් මධ්‍යස්ථානයක දී T_2 පරිණාමකය භාවිතයෙන් 230 V බවට පත් කරනු ලැබේ. 9A(3) රූපය බලන්න.



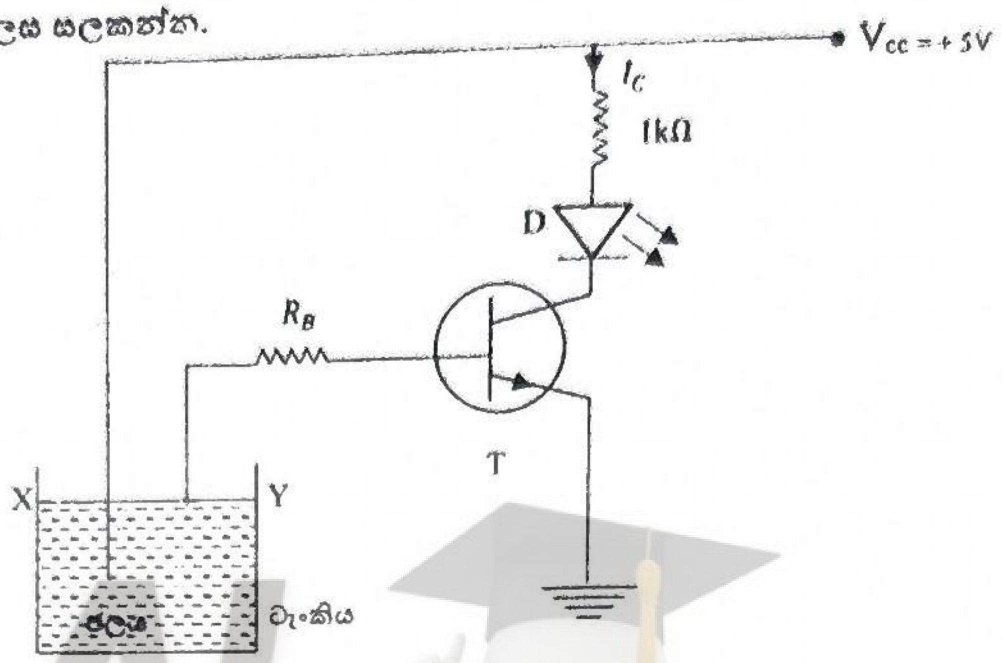
9A (3) රූපය

i. T_1 සහ T_2 පරිණාමක වර්ගය අවකර, අධිකර හෝ සමකර වශයෙන් හඳුන්වන්න.

ii. මෙම පරිණාමකවල කාර්යක්ෂමතාව අඩු වීමට හේතු වන තාප උත්පාදන ක්‍රියාවලි තුනක් දක්වන්න.

iii. T_2 වැනි පරිමාණක වටා තෙල් සංසරණයක් යොදා ඇත. මෙයට හේතුව දක්වන්න. එම තෙලෙහි අඩංගු විය යුතු භෞතික ගුණාංග දෙකක් දෙන්න.

(B) (a) නිවසක ඉහළ ඇති ජල ටැංකියේ ජල මට්ටම XY මට්ටමට පැමිණිය පසු D ආලෝක විමෝචක දියෝඩය (LEDය.) දල්වා ගැනීමට භාවිතා කළ හැකි T සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යෙදූ පරිපථයක් 9B (I) රූපයේ දැක්වේ. LED ය දැල්වෙන විට ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවට පත්වන පරිදි යොදා ඇත. LED ය දැල්වෙන විට එය හරහා වෝල්ටීයතාව 2 V වේ. XY මට්ටමට ඉහළින් ජලය පිරි අවස්ථාවක් සළකන්න. ජලය පරිපූර්ණ විද්‍යුත් සන්නායකයක් ලෙස සළකන්න.

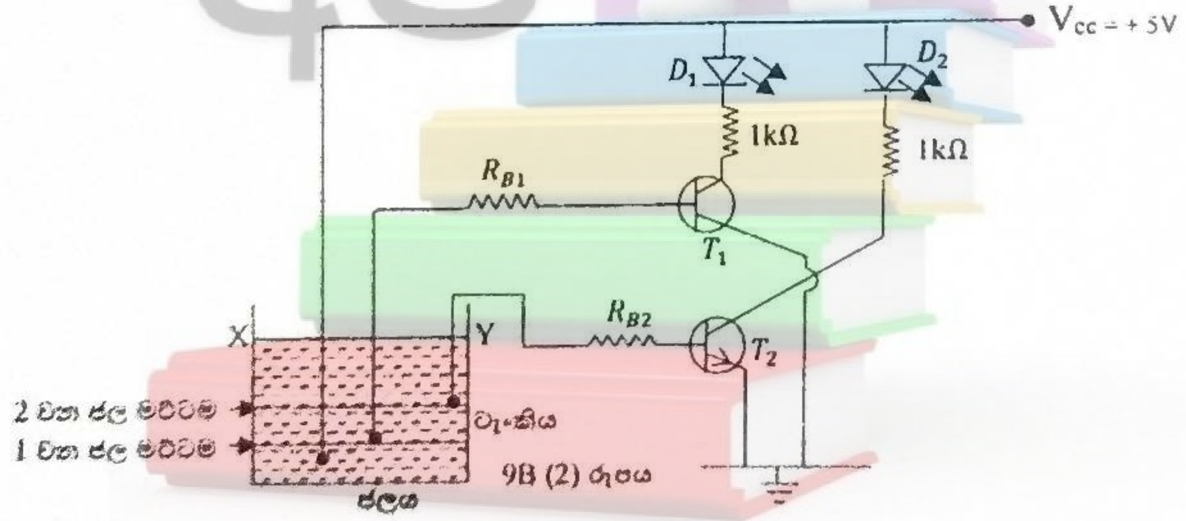


9B (1) රූපය

i. සංග්‍රාහක ධාරාව Ic ට පැවතිය හැකි උපරිම අගය කුමක් ද?

ii. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය 150ක් නම් R_Bහි අගය කුමක් විය යුතු ද?

(b) ටැංකියේ ජල මට්ටම් දෙකකට අදාළව D_1 සහ D_2 LED දල්වා ගැනීමට භාවිතා කළ හැකි පරිපථයක් 9(B) 2 රූපයේ දැක්වේ. D_1 සහ D_2 දියෝඩ ඉහත (a) හි දැක්වූ D දියෝඩයට සර්වසම වේ.



9B (2) රූපය

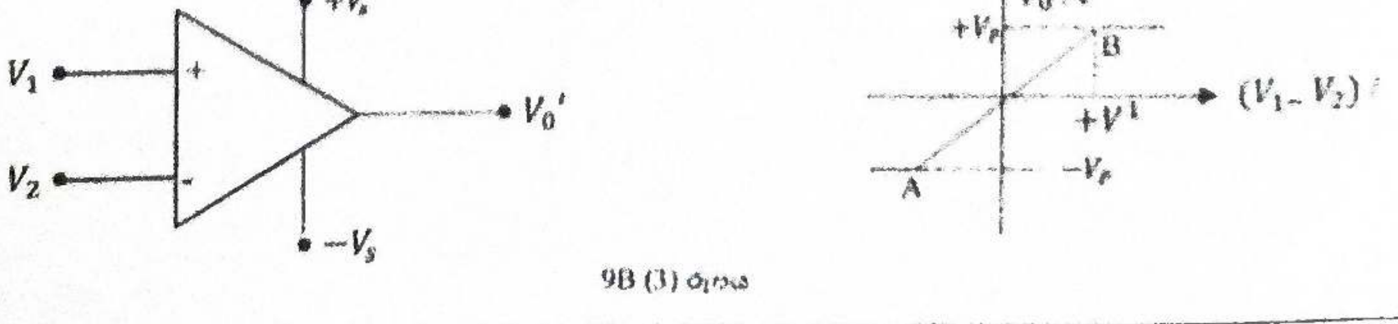
i. ජල මට්ටම 1 මට්ටමේ ඇති විට කුමන LED ය /LED දැල්වේ ද?

ii. ජල මට්ටම 2 මට්ටමේ ඇති විට කුමන LED ය /LED දැල්වේ ද?

iii. ජල මට්ටම 1 මට්ටමට පහළින් ඇති විට කුමන LED ය /LED දැල්වේ ද?

iv. T_1 සහ T_2 ට්‍රාන්සිස්ටර (a)හි දැක්වූ T ට්‍රාන්සිස්ටරයට සර්වසම නම් R_{B1} සහ R_{B2} ප්‍රතිරෝධ කුමක් වේද?

(c) ඉහත (b) හි දැක්වෙන පරිදි ට්‍රාන්සිස්ටර භාවිතයෙන් ජල මට්ටම් අනාවරණය කර ගැනීම වෙනුවට කාරකාත්මක වර්ධක භාවිතයෙන් ද ජල මට්ටම අනාවරණය කර ගත හැක.

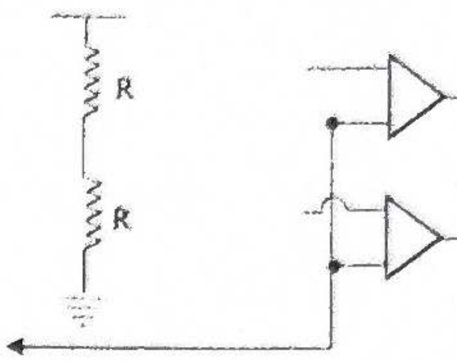


9B (3) රූපය

i. 9B (3) රූපයෙන් දැක්වෙන විවෘත පුඩු අවස්ථාවේ සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍රය, පසෙකින් දක්වා ඇත. $+V_S$ සැපයුම් වෝල්ටීයතාව +5V වන අතර V_0හි සංතෘප්ත අගය V_S ට සමාන වේ. විවෘත වූ පුඩු වෝල්ටීයතා ලාභය 10^5ක් වේ.

1. AB කොටසේ අනුක්‍රමණය කුමක්වේද?
2. V^1 හි අගය සොයන්න.

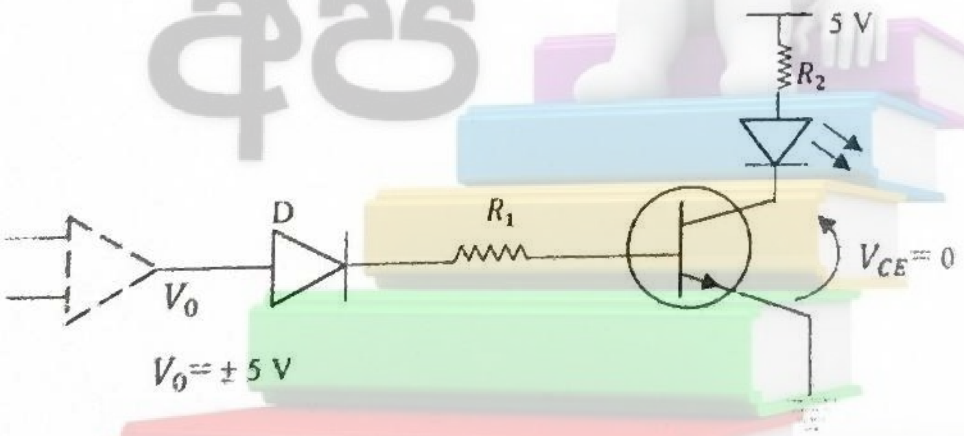
ii. ජල මට්ටම අන්වේෂණය කිරීම සඳහා සිරස් අතට වූ LED දෙකක් යොදා ඇති අතර ජල මට්ටම 1ට පැමිණි විට පහළ LEDයත් 2 මට්ටමට පැමිණි විට LED දෙකමත් දැල්වීමට යොදා ගත හැකි පරිපථයක් 9B(4) රූපයේ දැක්වේ. මෙය අසම්පූර්ණ පරිපථයකි. කාරකාත්මක වර්ධක මගින් ලබා දෙන ධන සංතෘප්ත 5V වෝල්ටීයතාව LED දැල්වීමට භාවිතා කරයි.



9B (4) රූපය

1. 9(B) 4 රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පතට පිටපත් කර පරිපථයේ උචිත ස්ථාන වලට අනෙක් ප්‍රදාන අග්‍ර සම්බන්ධ කර පරිපථය සම්පූර්ණ කරන්න. කාරකාත්මක වර්ධකවල අපවර්තන අගය - ලෙසත් අපවර්තන නොවන අගය (+) ලෙසත් දක්වන්න.
2. ප්‍රතිරෝධක R හරහා ගමන් කරන ධාරාව 1 mA නම් R හි අගය සොයන්න. කාරකාත්මක වර්ධක වල ප්‍රදානයන් වෙතට ගලා යන ධාරාව නොසළකා හරින්න.

(d) LED බල්බයක් දැල්වීම සඳහා යොදා ගන්නා පරිපථයක් 9B(5) රූපයේ දැක්වේ. LED හි ප්‍රමත තත්ත්වයන් 2.5 mA, 3 V වේ. D දියෝඩයේ ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාව 0.7 V ක් වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය 150 කි.



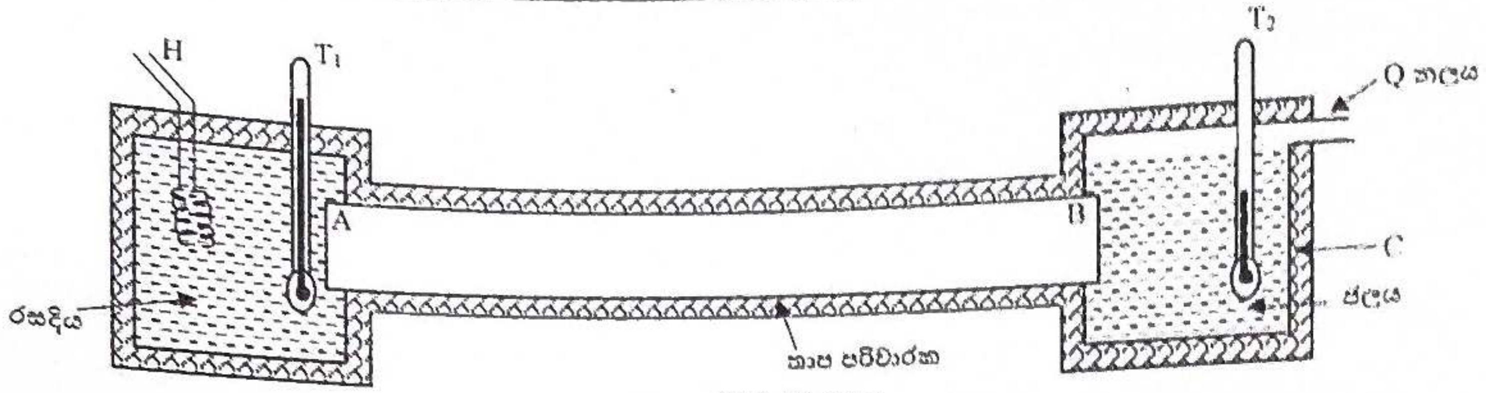
9B (5) රූපය

i. R_2 සඳහා සුදුසු අගයක් සොයන්න.
ii. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ $V_{BE} = 0.7$ V සහ $V_0 = 5$ V නම් R_1 සඳහා සුදුසු අගයක් ගණනය කරන්න.

10) (A) හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) (a) ශිෂ්‍යයෙකු විසින් ලෝහ දණ්ඩක තාප සන්නයනය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා 10A (1) රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඇටවුම සකස් කරන ලදී.

මෙහි AB යනු දිග 0.5 m වූද අරය අරය 3.5 cm වූ ද ලෝහ දණ්ඩක් වන අතර එහි A කෙළවර රසදියෙහි ස්පර්ශව ඇත. T_1 උෂ්ණත්වමානය සහ H ගිල්ලුම් තාපකය රසදිය තුළ ඇත. B කෙළවර ජලය ස්පර්ශ වන සේ C ලෝහ බඳුන ඇත. C තුළ ඇති ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය කාමර උෂ්ණත්වය වන 30 °C ක් විය. ජලය තුළ T_2 උෂ්ණත්වමානය ගිල්වා ඇත. සැකැස්ම රූපයේ දැක්වෙන පරිදි තාප පරිවාරක වලින් ආවරණය කර ඇත.



10 A (I) රූපය

තාපන දඟරයේ ස්විචය වැසූ විට T_1 සහ T_2 උෂ්ණත්වමාන කියවීම් ඉහළ ගොස් මිනිත්තු කිහිපයකට පසු එම උෂ්ණත්වමාන කියවීම් අනවරත විය. T_1 සහ T_2 හි අනවරත උෂ්ණත්ව පිළිවෙළින් 150 ºC සහ 100 ºC විය. අනවරත අවස්ථාවේ දී Q ගෙන් නොකඩවා හුමාලය පිට වූ අතර මිනිත්තු 5 කදී එකතු කරගත් හුමාල ස්කන්ධය 20 g විය. ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය 2.25×10^6 J kg^{-1} ක් වේ. H සහ A කෙළවර අතර හොඳ තාප ස්පර්ශයක් ඇතැයි සළකන්න.

i. අනවරත අවස්ථාවේ දී AB දණ්ඩ දිගේ තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව සොයන්න.

ii. තාපන දඟරයේ ක්ෂමතාව කුමක් ද?

iii. 1). අනවරත අවස්ථාවේ දී දණ්ඩේ A කෙළවර සිට මනින දුර ℓ සමඟ හරස්කඩවල උෂ්ණත්වය θ වෙනස්වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

2). අනවරත අවස්ථාවට මිනිත්තු කිහිපයකට පෙර ℓ සමඟ θ වෙනස්වීම ප්‍රස්ථාරගත කරන්න.

3). කාලය t සමඟ T_2 උෂ්ණත්වමාන පාඨාංකය θ^1 වෙනස් වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

iv. AB දණ්ඩ සෑදි ද්‍රව්‍යයේ තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. (පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට)

v. Q නළයේ කෙළවර වැසුවහොත් T_2 උෂ්ණත්වමානයේ කියවීමෙහි දැකිය හැකි වෙනස්කම් මොනවා ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

vi. Q නලයේ කෙළවර වසා නොමැති විට Q නළයේ කෙළවරින් හුමාලය පිට වූ මධ්‍යන්‍ය වේගය ගණනය කරන්න. Q නළයේ කෙළවර හරස්කඩ වර්ගඵලය 3.73 cm^2 ද වායුගෝලීය පීඩනය 1×10^5 Pa ද හුමාලයේ මවුලික ස්කන්ධය 18 g $mo\ell^{-1}$ ද, පරිපූර්ණ වායු නියතය R=8.3 J $mo\ell^{-1}$ K^{-1} ද වේ. හුමාලය පරිපූර්ණ වායුවක් ලෙස හැසිරෙන බව උපකල්පනය කරන්න. ($\frac{1}{8.3} = 0.12$ ලෙස ගන්න.)

(b) AB ලෝහ දණ්ඩ වෙනුවට තාප සන්නායකතාව AB හි මෙන් $\frac{1}{2}$ ක් වූ දිගින් සහ හරස්කඩ වර්ගඵලයෙන් AB සමාන වූ වෙනත් ලෝහ දණ්ඩක් යෙදූ අවස්ථාවක් සලකන්න. අනවරත අවස්ථාවේ දී T_2 උෂ්ණත්වමාන කියවීම 100ºC ක් විය. මෙම දණ්ඩ දිගේ අනවරත අවස්ථාවේ දී තාප සන්නයන ශීඝ්‍රතාව සහ T_1 උෂ්ණත්වමානයේ අනවරත උෂ්ණත්වය සොයන්න.

(c) මෙම අධ්‍යනයේ දී C බඳුනේ පරිමාවේ වැඩිවීමේ ප්‍රතිශතය 0.5% ට වඩා අඩුබව පෙන්වන්න. Cහි ආරම්භක උෂ්ණත්වය 30 ºC කි. C ලෝහ ද්‍රව්‍යයේ රේඛීය ප්‍රසාරණතාව 1.9×10^{-5} K^{-1} වේ.

(B) (a) කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය සම්බන්ධ ස්ටෙෆාන්-බෝල්ට්ස්මාන් නියමය සඳහන් කරන්න.

(b) i) 100 W සූත්‍රිකා බල්බයක් සූත්‍රිකාවේ විෂ්කම්භය 0.4 mm වන අතර දිග 30 cm ක් වේ. බල්බය නියමිත ක්ෂමතාවයෙන් දැල්වෙන විට පෘෂ්ඨීක විමෝචකතාව 0.21 කි. සූත්‍රිකාවේ පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න. ස්ටෙෆාන්-බෝල්ට්ස්මාන් නියතය 6×10^{-8} Wm^{-2} K^{-4} වේ. පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

ii) බල්බය උපරිම තීව්‍රතාවයෙන් නිකුත් කරන විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයේ තරංග ආයාමය සොයන්න. වීන් නියතය 2.9×10^{-3} m K වේ.

iii) ඉහත b (ii) හි ගණනය කළ තරංග ආයාමය ඇති තරංග අයත් වන්නේ විද්‍යුත්-චුම්භක වර්ණාවලියේ කුමන කලාපයට ද?

iv) සූත්‍රිකා බල්බයක ආලෝකය සඳහා කාර්යක් 17) අඩුවීමට හේතුව කුමක් ද?

දාහත්වන පිටුව බලන්න

(c) i. ඉහත (b) සඳහන් බල්බයෙන් නිකුත්වන 500 nm තරංග ආයාමයක් සහිත ෆෝටෝනයක ශක්තිය eV වලින් සොයන්න.

ප්ලාන්ක් නියතය = 6.4×10^{-34} J s

නිදහස් අවකාශයේ ආලෝක වේගය = 3×10^{8} m s^{-1}

1 eV = 1.6×10^{-19} J

ii. ඉහත c (i) හි සඳහන් ෆෝටෝන කාර්යය ශ්‍රිතය පිළිවෙළින් 1.90 eV, 2.25 eV සහ 4.60 eV වන A, B සහ C ලෝහ තුනක පතිත කරවනු ලැබේ. කුමන ලෝහය/ලෝහ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය පෙන්නුම් කරයි ද? පිළිතුර පහදන්න.

iii. බල්බයෙන් නිකුත් වන්නේ 500 nm සහිත ෆෝටෝන පමණක් යයි සලකා බල්බයට 1 m දුරින් පිහිටි වර්ගඵලය 1 cm^2ක් වන ප්‍රකාශ පෘෂ්ඨයකට ලම්භකව ෆෝටෝන පතිත වන අවස්ථාවක පතිත ෆෝටෝන වලින් 1% කින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරයි. ඇතිවන ප්‍රකාශ ධාරාව ගණනය කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C වේ.

(d) සාමාන්‍ය මිනිස් ඇසක දෘෂ්ඨි සංවේදනවය කරන අවම ක්ෂමතාව 3.6×10^{-17} W වේ. මෙහිදී දෘෂ්ටිය ලබා දීම සඳහා 500 nm තරංග ආයාමය සහිත ෆෝටෝන ඇස මත පතිත විය යුතු සීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

***

AL අපි