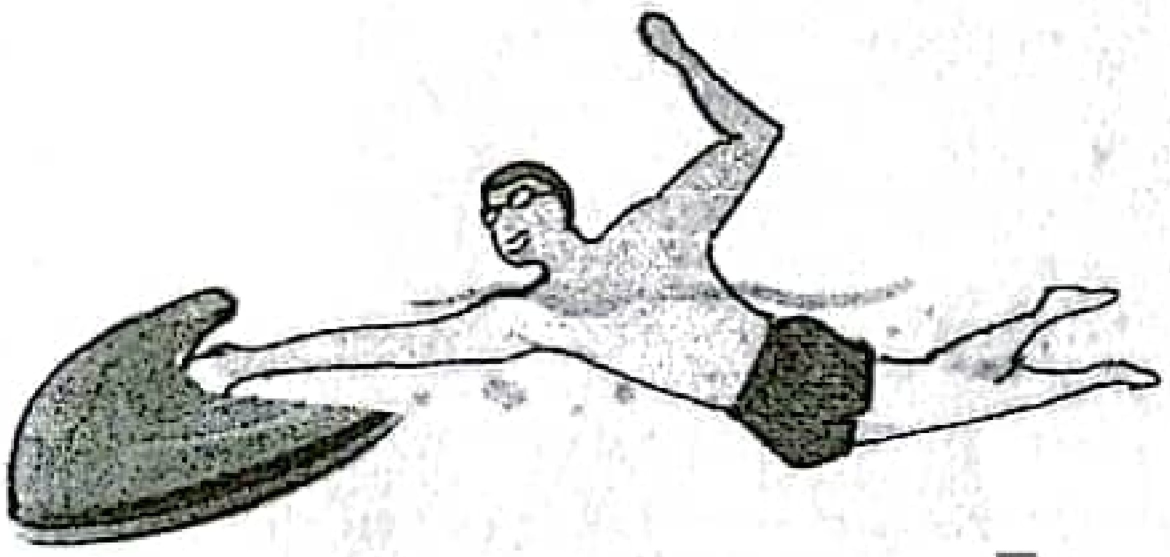
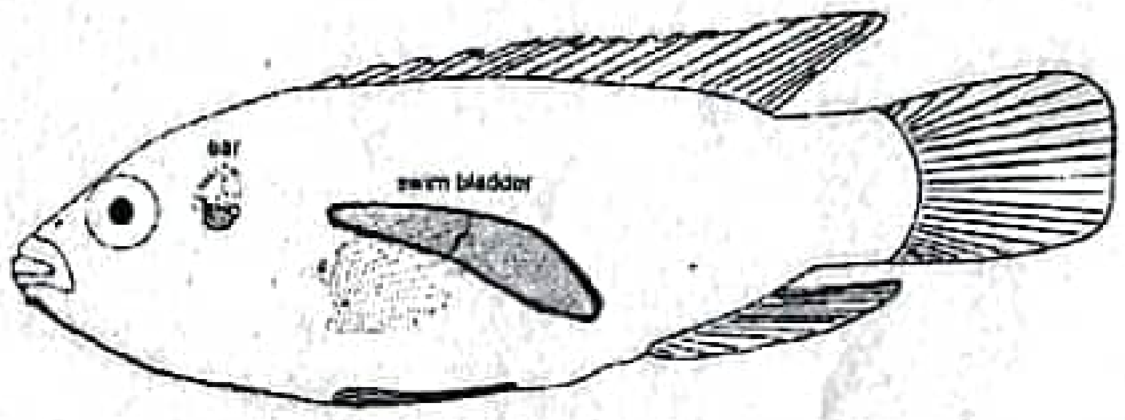
B කොටස - රචනා

- *ප්‍රශ්න 2කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.*

05) රූපයේ දැක්වෙන්නේ පිහිනුම් තටාකයක පිහිනන ශිෂ්‍යයෙකි. ඔබ පාසලේ මින්මැදුරක් තිබෙනම් මත්ස්‍යයින් පිහිනායාම නිරීක්ෂණය කළ හැකිය. මත්ස්‍යයින්, තමා පිහිනන ජලයේ ගැඹුර පාලනය කිරීම සඳහා පිහිනුම් පැසෙයි (swim bladder) පරිමාව වෙනස්කිරීම සිදුකරයි. පිහිනුම් පැස යනු මිනිසාගේ පෙනහලු හා සමාන අවයවයකි.

මත්ස්‍යයෙකුට ජලයේ පාවී හෝ ගිලී සමතුලිතව සිටීම සඳහා උගේ ශරීර ස්කන්ධයට වඩා අඩු ජල ප්‍රමාණයක් විස්තාපනය කළ යුතුයි. යම් පතුලක සිට ඉහළට පැමිණීම සඳහා මත්ස්‍යයා තම ශරීරයේ සඵල ඝනත්වය අඩුකළ යුත්තේ පැසෙහි පරිමාව වැඩිකර ගනිමින් හා තම ශරීර ස්කන්ධය නියතව තබා ගනිමිනි. මෙහිදී මත්ස්‍යයා තමා සිටින ජලයේ දිය වී ඇති ඔක්සිජන් කරමල් හරහා එකතුකර පිහිනුම් පැස පුරවා තම සඵල ඝනත්වය අඩුකර ගනී. පිහිනුම් පැස ප්‍රසාරණය වූ පසු මත්ස්‍යයා මත විශාල උඩුකුරු තෙරපුම් බලයක් ක්‍රියා කරයි. මින්මැදුරේ සිටින මත්ස්‍යයා පතුලේ දී සිටින විට පැසෙහි පරිමාව අවම වේ.





23' AL API [PAPERS GROUP]

a.
- i. ආකිමිඩීස් නියමය සඳහන් කරන්න.
- ii. විස්ථාපනය වන තරලයක බර එහි උඩුකුරු තෙරපුමට සමාන බව පෙන්වන්න.
- iii. ආකිමිඩීස් නියමයේ ප්‍රායෝගික යෙදීම 3ක් ලියා දක්වන්න.

b.
- i. ඉපිලීමේ මූලධර්මය සඳහන් කරන්න.
- ii. කුහර සහිත ලෝහ ඝනකයේ [illegible] පරිමාව 40 cm^3 ද ඇතුළත පරිමාව 10 cm^3 ද වේ. ඝනකයේ ස්කන්ධය 300g වේ.
  1. ලෝහ ඝනකයේ ඝනත්වය සොයන්න.
  2. ලෝහ ඝනකයේ සඵල ඝනත්වය සොයන්න.
- iii. ප්‍රසාරණයට ලක් වූ පිහිනුම් පැස සමග මත්ස්‍යයෙකුගේ ස්කන්ධය 10g හා සඵල ඝනත්වය 1080kgm^{-3}කි. ඝනත්වය 1060 kgm^{-3} වූ මුහුදු ජලයේ ගිලී පාවීම පිණිස මත්ස්‍යයා තම පැසෙහි පරිමාව කෙතරම් අඩුකරගත යුතුද ? (වාතයේ ඝනත්වය 1.2 kgm^{-3})

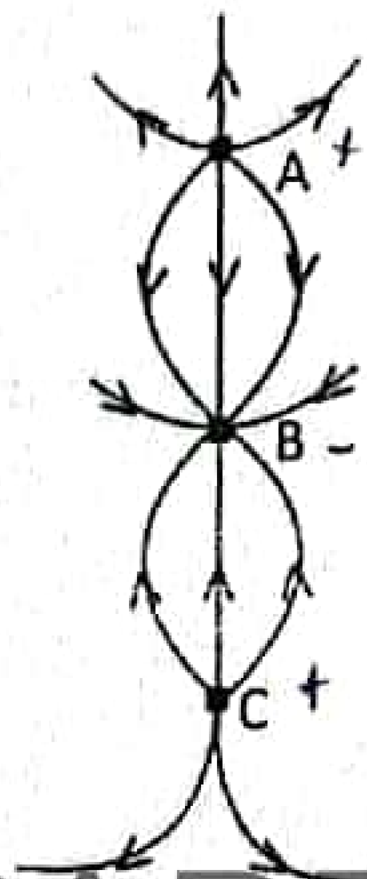
c.
- i. ස්කන්ධය 70 kg හා ඝනත්වය 985 kg m^{-3} වූ පුද්ගලයෙක් ජීවිතාරක්ෂක කබායක් ආධාරයෙන් ජලයේ පාවෙන්නේ තම හිස ජලයෙන් ඉහළට තබා ගනිමිනි. ඔහුගේ හිසෙහි පරිමාව ඔහුගේ මුළු පරිමාවෙන් 5% හා කබායේ ඝනත්වය 240 kgm^{-3}වේ. කබායේ පරිමාව සොයන්න. (ජලයේ ඝනත්වය 1000 kgm^{-3})
- ii. ඉහත පුද්ගලයා තම දෑත් ජල මට්ටමෙන් ඉහලට එසවූයේ නම් සිදුවිය හැක්කේ කුමක්දැයි ගණනය කිරීමෙන් තොරව පැහැදිලි කරන්න.

06) ජීව විද්‍යාඥයින් ශරීර අභ්‍යන්තරය තුළ පවතින සමහර ප්‍රෝටීන වැනි අංශු පිළිබඳව අධ්‍යනය සඳහා විද්‍යුත් විච්ඡේදන ක්‍රියාවලිය යොදාගන්නේ එම කුඩා අංශු ආරෝපිත ඒවා බැවිනි. දුස්ස්‍රාවී ද්‍රාවණයක් තුළ දී ඒවා චලනය වන අතර ඒවා මත ක්‍රියාත්මක වන බලය (Fd) වේ. $Fd = \mu RV$ යන සම්බන්ධය මගින් ඉදිරිපත් කළ හැකිය. මෙහි R යනු ගෝලීය යැයි සැලකෙන අංශුවේ අරය ද V යනු වෙගය ද μ අංශු පවතින මාධ්‍යයේ දුස්ස්‍රාවීගුණය මත රදාපවතින නියතයක් ද වේ.

a) කූලෝම් නියමය ලියා දක්වන්න.

i. ස්ථිති විද්‍යුත් ආරෝපණවල ක්‍රියාත්මක වන බල පිළිබඳ කූලෝම් නියමය ලියා දක්වන්න.

ii. A , B , C අංශු තුනක් මත ක්‍රියාත්මක වන ස්ථිති විද්‍යුත් බලරේඛා පහත දැක්වේ. එම එක් එක් අංශුවල ආරෝපනයේ විශාලත්වය ලකුණ සමග වෙන් වෙන්ව ලියා දක්වන්න. (එක් බල රේඛාවක් මගින් 1qආරෝපණයක් නිරූපණය වේ.)



23' AL API [PAPERS GROUP]

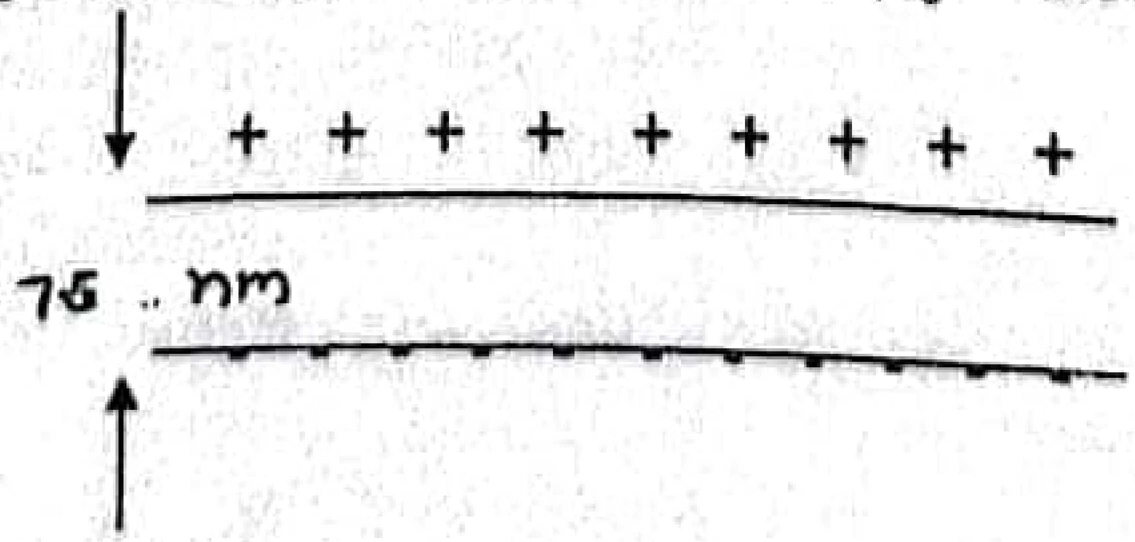
iii. මාධ්‍යයේ චලනය වෙමින් පවතින q ආරෝපණයක් සහිත අරය R වන ඉහත සඳහන් අංශුව බාහිර ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් (E) මගින් සමතුලිත කරනු ලබයි නම් එහි ආරෝපණය q, අංශුවේ අරය R ට දරණ අනුපාතය සොයන්න.

iv. එම (iii) ලබාදුන් ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය T කාලයක් සඳහා නතර කළ විට එම කාලය තුළ අංශුව ගමන් කරන දුර x නම් $x = \left(\frac{ET}{\mu}\right)\frac{q}{R}$ බව පෙන්වන්න.

v. හඳුනාගත් වෙනත් k , ℓ හා m නම් අංශු වර්ග 3ක $\frac{q}{R}$ අනුපාතයන් ℓ වර්ගය k මෙන් දෙගුණයක් ද m වර්ගය k වර්ගය මෙන් සතර ගුණයක් ද වේ. k අංශුව T කාලයකදී x දුරක් යන විට ℓ හා m අංශු යමක් කරන දුර x ඇසුරින් දක්වන්න.

vi. ඉහත ප්‍රෝටීන අංශුවක අරය 0.2nm ද ආරෝපණය $q = 1 \times 10^{-19}$ C ද වෙ නම් විශාලත්වය 1×10^{-19} NC^{-1} වන විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ලබා දී තිබිය 28 s කාලයක් තුළදී එය ගමන්කරන දුර සොයන්න. ($\mu = 7 \times 10^{-33}$ Nsm^{-2})

b) සෛල පටලයක ඝනකම ආසන්න වශයෙන් 7.5 nm වෙ. අවශ්‍යතාව අනුව ආරෝපන හුවමාරු කළ හැකි පරිදි ඒවා සකස් වී ඇත. සමාන හා ප්‍රතිවිරුද්ධ ආරෝපණ දෙපස පවතින ලෙස සකස් වී ඇති නිසා සහ අමතර ආරෝපණ හුවමාරු වීමට නොදෙන නිසා මෙම සෛලපටල සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රක ලෙස සැලකිය හැකිය. මෙම සෛල පටලයේ පාරවිද්‍යුත් නියතය 10ක් වේ. ($\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^2$)

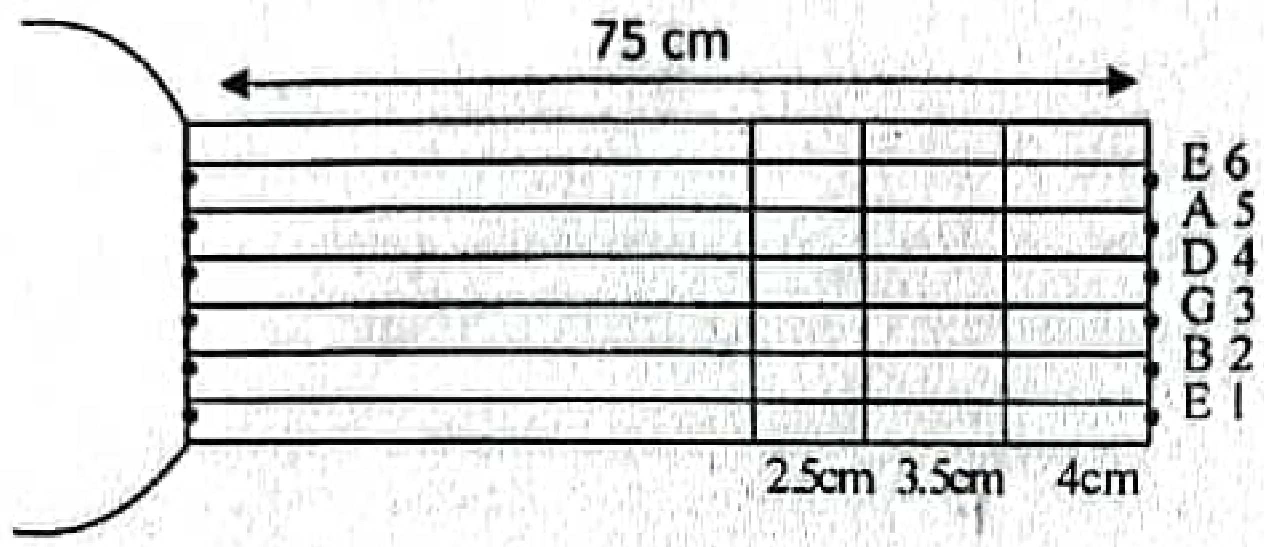


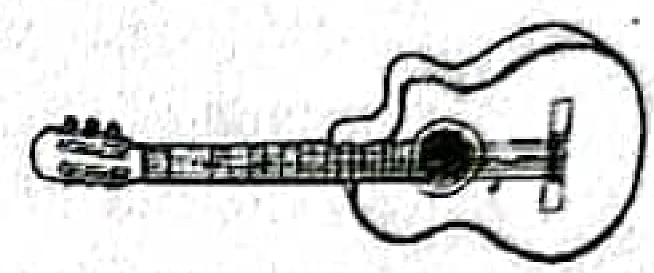
i. සෛල පටලයේ පෘෂ්ඨීක ආරෝපණ ඝනත්වය σ වූ පරිවාරක තහඩුවක් යැයි සලකා පෘෂ්ඨයේ සිට d දුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න. (මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාව ϵ.)

ii. $1\ cm^2$ වන වර්ගඵලයක් සහිත එවැනි සෛල පටල කෝෂයක ඇතිවන ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

iii. සාමාන්‍ය අවස්ථාවේදී එවැනි කෝෂයක විභව අන්තරය 85 mV පමණ වේ නම් පටලය තුළ පවතින ස්ථිති විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

07) a) ගිටාරය යනු තන්තු කම්පනය කරමින් ශබ්ද නිකුත් කරන සංගීත භාණ්ඩයකි. මෙය තන්තු 6කින් සමන්විත වන අතර එය වාදනය කරන විට එයට ආවේනික ස්වර නිකුත් කරයි. මෙහිදී තන්තු විවිධ ලෝහවලින් සාදනු ලබයි. මෙම තන්තු ස්වර නිකුත් කරන ආකාරය අනුවම නම් කර ඇත. සෑම තන්තුවක්ම දෙපසට තද කර බැඳ ඇත. (E_1 , B_2, G_3, D_4, A_5 සහ E_6 යන තන්තු ස්වර නිකුත් කරයි. එහි සංඛ්‍යාත අවරෝහණ පිළිවෙලින් ඇත. ($E_1>B_2>G_3>D_4>A_5>E_6$)





i. ස්ථාවර තරංගයක් ඇතිවන්නේ කෙසේද ?

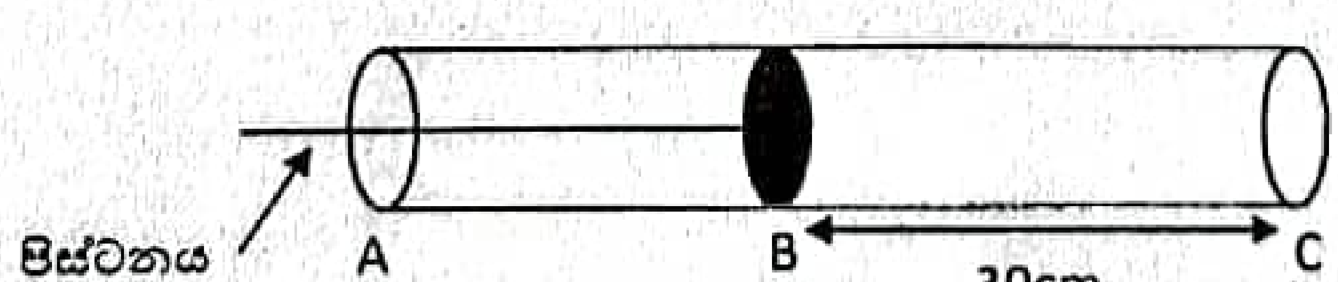
ii. ඝන ආධාරක 2කට සම්බන්ධ කර ඇති ඇදි තන්තුවක මූලිකතානය, පළමු උපරිතානය හා දෙවන උපරිතාන ඇද (n = 0 , 1 , 2 , 3 , 4 ......) එහි ඇතිවන උපරිතාන සඳහා පොදු ප්‍රකාශනය $\frac{(n+1)}{2l}v = f_n$ බව ලබාගන්න. මෙහි V යනු තරංගයේ ප්‍රවේගය ද, l තන්තුවේ දිග ද, f සංඛ්‍යාතය ද වේ.

iii. ගිටාරයේ තන්තුවක දිග 75cm ක් වේ. තන්තුවේ දෙකෙලවර ගිටාරයට සම්බන්ධ කර ඇත. E_6 තන්තුවේ නිපදවෙන තරංගයේ ප්‍රවේගය $123\ ms^{-1}$ නම් එම තන්තුව කම්පනය කරන විට නිපදවන සංඛ්‍යාතය කොපමණද ? (මූලික තානයෙන් වාදනය කරයි)

iv. E_6 තන්තුවේ ආතතිය 60N වේ නම් සහ එහි විෂ්කම්භය 4mm නම් එම තන්තුව තනා ඇති ලෝහයේ ඝනත්වය කොපමණද ? ($\pi = 3$)

v. මූලිකතානයෙන් වාදනය කරනු ලබන ආතතිය 80N හා රේඛීය ඝනත්වය $0.002\ kg\ m^{-1}$ වන D_4 තන්තුවේ තුන්වන ඛණ්ඩය (3 fret) මත වාදකයා ඇඟිල්ල තබා කම්පනය කළ විට එම ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

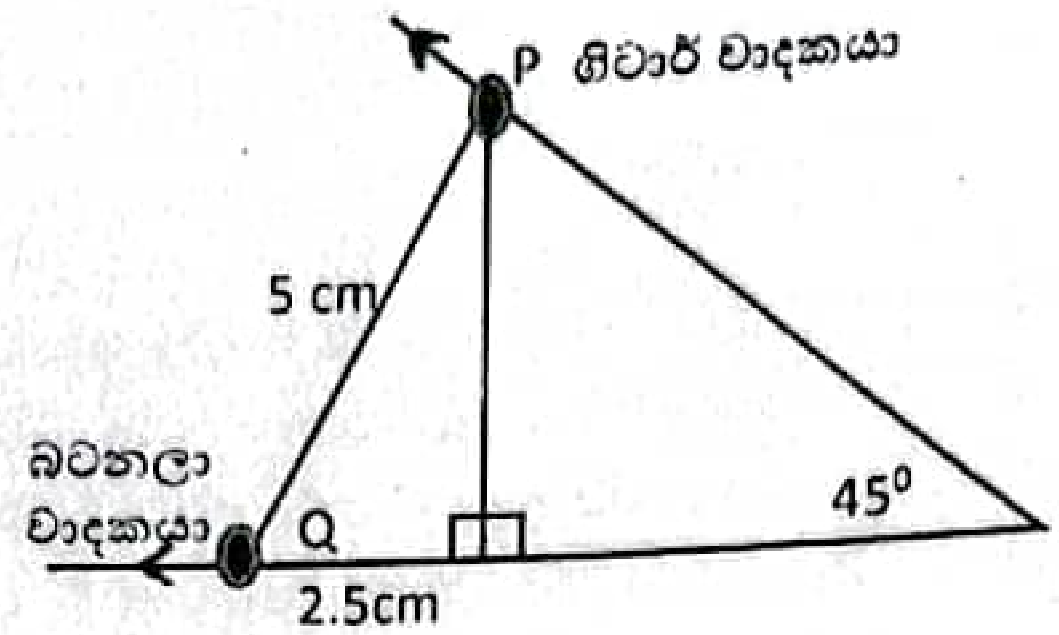
b) ශිෂ්‍යයකු දෙකලවර විවෘත නලයක් ගෙන එක් පැත්තකින් පිස්ටනයක ඇතුළු කර එය චලනය කරමින් අනිත් කෙලවරින් මුඛයෙන් පිඹිමින් විවිධ ස්වර නිකුත් කරයි.



ශිෂ්‍යා ඉහත ආකාරයට පලමු උපරිතානයෙන් බටනලාව වාදනය කරන විට නළයේ C කෙළවර විවෘත තිබෙන ආකාරයට මුඛය තබයි. C ස්ථානයේ සිට පිස්ටනයේ ම B කෙළවරට ඇති දිග 30cm වේ. එහිදී බටනලාවෙන් නිකුත්වන ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න. (වාතයේ ධවනි ප්‍රවේගය $340ms^{-1}$) ආන්ත ශෝදනය නොසලකා හැර ඇත)

23' AL API [PAPERS GROUP]

c) ශිෂ්‍යයන් දෙදෙනෙකු ඉහත ගිටාරය සහ බටනලාව වාදනය කරයි. ගිටාරය වාදනය කරන ශිෂ්‍යයා සහ බටනලාව වාදනය කරන ශිෂ්‍යයා පහත ආකාරයට සංදර්ශනයක ගමන් කරමින් සිටියි.



i. ගිටාර් වාදකයා p ස්ථානයට පැමිණ නිශ්චලව සිටින අතර බටනලා වාදකයා $0.5ms^{-1}$ ප්‍රවේගයකින් ගමන් කරයි. එවිට ගිටාර් වාදකයා ඉහත අවස්ථාවේදී වාදනය නොකරන අතර බටනලා වාදකයා වාදනය කරයි. එය වාදනය කරනු ලබන්නේ (b) (i) සංඛ්‍යාතයෙනි. ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති ගිටාර් වාදකයාට ඇසෙන දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය සොයන්න. (වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය $340\ ms^{-1}$ වේ)

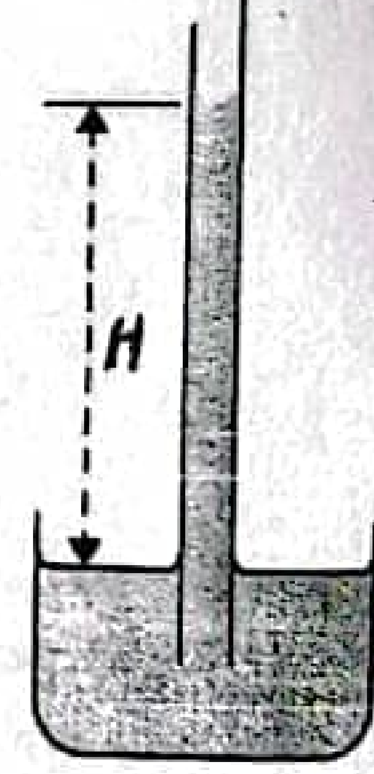
ii. බටනලා වාදනය නවතා ගිටාර් වාදනකරු P ස්ථානයේ තම ආරම්භ කරන ලදී. එවිට බටනලා වාදකයාට ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතාව සොයන්න. (ගිටාරයේ ශබ්දයේ ක්ෂමතාව 30wවේ)

iii. එමෙන් ම බටනලා වාදකයාට ඇසෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම සොයන්න. (ශ්‍රව්‍යතා දේහලීය තීව්‍රතාව $1 \times 10^{-12}\ wm^{-2}$)

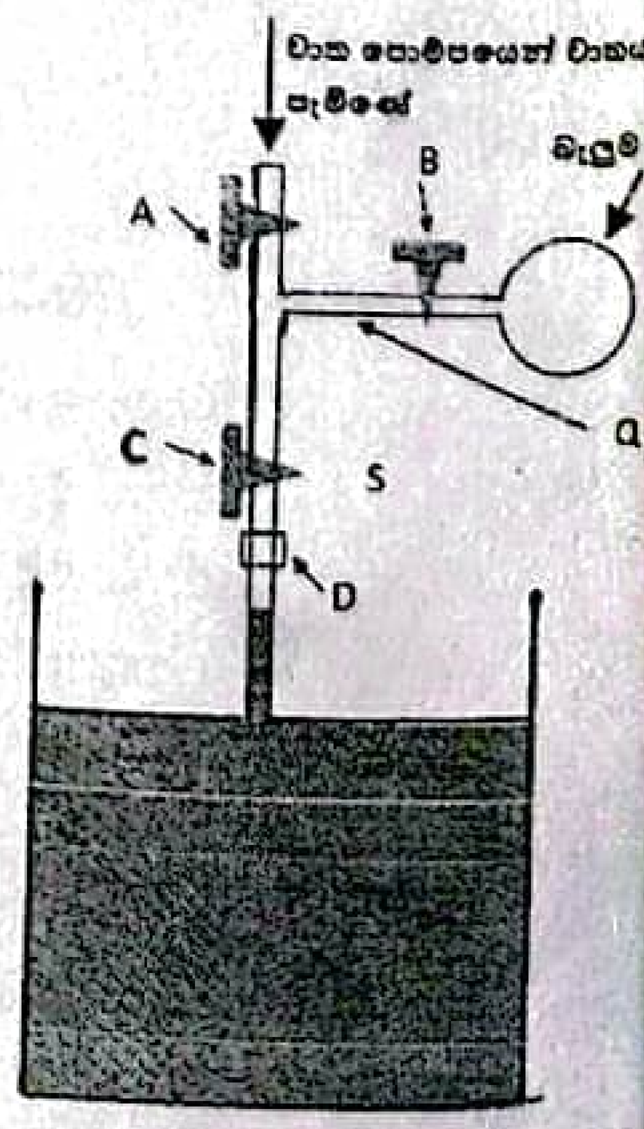
23' AL API [PAPERS

08) a) පෘෂ්ඨික ආතතිය සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න.

b) අභ්‍යන්තර අරය r වූ කේශික නලයක් ρ ඝනත්වය වූ ද්‍රව්‍යයක් තුල ගිල්වයි, වීදුරු හා ද්‍රව පෘෂ්ඨ අතර පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද ස්පර්ශ කෝණය θ ද නම් කේශික උද්ගමනය H සඳහා ප්‍රකාශනයක් T, r, ρ, θ, g ඇසුරෙන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.



c) i. දිග H වූ ද සා.ඝනත්වය 3ක් වූ ද S කේෂික නලයේ බාහිර අරය අභ්‍යන්තර අරය මෙන් 8 ගුණයක් වන අතර අභ්‍යන්තර අරය (r) 0.5 mm වූ කේෂික නලයක් ඝනත්වය (ρ) 1000 kgm^{-3} වූ ජලයේ 5 cm ප්‍රමාණයක් (ජල පෘෂ්ඨයේ සිට) ගිල්වා ඇත. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය (T) 0.07 Nm^{-1} ද ස්පර්ශ කෝණය (θ) ශූන්‍ය යැයි ද සලකන්න. කේෂික උද්ගමනය h හි අගය සොයන්න. (වා.ගෝ.පීඩනය $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$)



පහත රූපයේ දක්වා ඇති ඇටවුම S කේෂික නලයට D ස්ථානයෙන් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

Q නලයේ අ රය 1mm වේ. C කරාමය වසා A හා B කරාම විවෘත කර පොම්පය මගින් Q නලයේ කෙළවර ඇති බැලූම පුම්බනු ලැබේ. ඉන්පසු A කරාමය වසා C කරාමය විවෘත කරනු ලැබේ. එවිට S නලයේ ඇති මාවකය පහලට තල්ලු වේ.

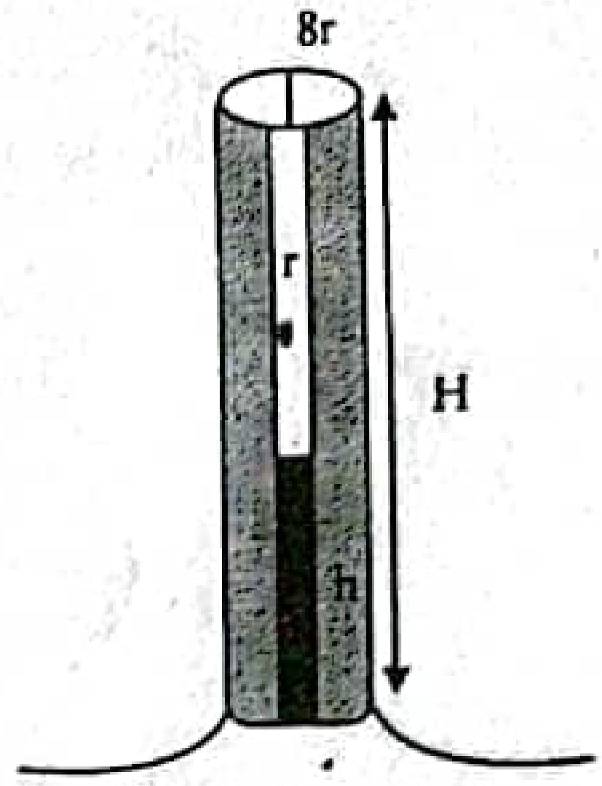
ii. S නලයේ ජලය තුල කෙළවර සමතල මාවකයක් සෑදී ඇති විට බැලුම තුල පීඩනය ගණනය කරන්න.

iii. බැලුම තෙරපීම මගින් Q නලය තුල ඇති කළ හැකි උපරිම පීඩනය සොයන්න.

iv බැලුම වෙනුවට පෘෂ්ඨික ආතති සංගුණකය 0.025 Nm^{-1} වූ සබන් බුබුලක් යොදා ගැනේ නම් උපරිම පීඩනය ඇති වන අවස්ථාවේදී සබන් බුබුලේ අරය සොයන්න.

v. ප්‍රායෝගිකව සබන් බුබුලකින් ඉහත ක්‍රියාවලිය සිදුකල නොහැකි බව නලයේ අරය සහ බුබුලේ අරය ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

d) i. කේෂික නලය D කොටසින් ගලවා සෙමින් ඉහලට ඔසවනු ලැබේ. එවිට පහත රූපයේ ආකාරයට මාවක පිහිටයි නම්, ඉහලට ඇති අවම එසවුම් බලය $W = 9\pi r^2 \rho g(2H + h)$ බව පෙන්වන්න.
(සිලින්ඩරයේ අරය 8r , සිදුරේ අරය r, සිලින්ඩරයේ උස H හා ද්‍රවකදේ උස h ලෙස සලකන්න.)



ii. තෙදඬු තුලාව, සිවදඬු තුලාව හා ඉලෙක්ට්‍රෝනික් තුලාව යන උපකරණවලින් W මැනීම සඳහා භාවිතාකල හැකි උපකරණය වන්නේ කුමක්ද ?

23' AL API [PAPERS GROUP

09) A)

a) ධාරාවක් ගෙන තඹ කම්බියක විශ්කම්භය 1.02 mm වේ. එය 200 w විදුලි පහනකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර 1.67 A ධාරාවක් යවනු ලැබේ. එහි නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ඝනත්වය 8.5×10^{28} m^{-3} වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපනය $Q = 1.6 \times 10^{-19}$ C

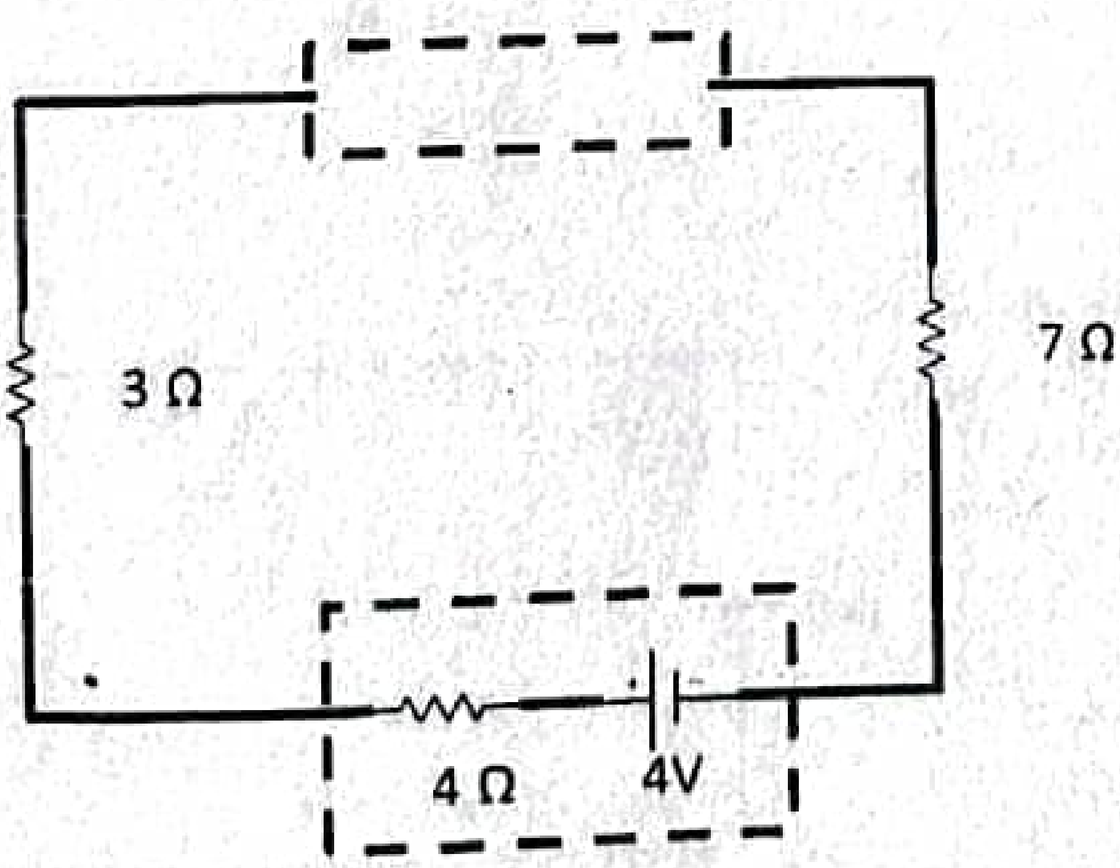
i. එම සන්නායක කම්බියේ ධාරාඝනත්වය සොයන්න.

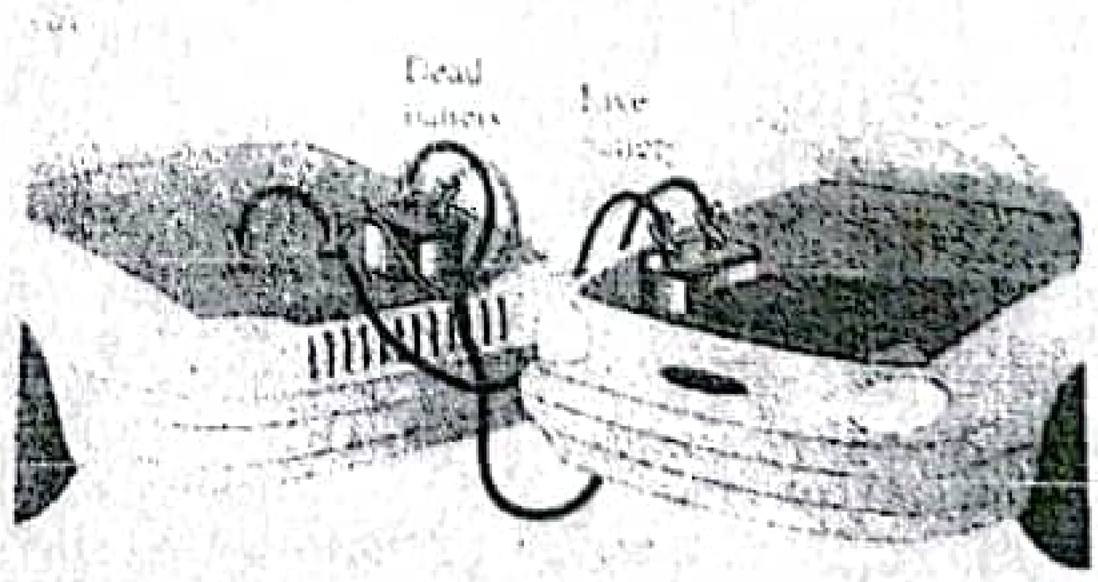
ii. ප්ලාවිත ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

iii. ඉහත සන්නායක කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $8.2 \times 10^{-7} m^2$ නම් 1.67 A ධාරාවක් රැගෙනයන විට 50m දිගින් වූ කොටසක ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. (තඹ ප්‍රතිරෝධකතාව $\rho = 0.0350\ \Omega m$)

iv. ප්‍රතිරෝධය සඳහා ඉහත (iii) ගණනය කරන ලද අගය ලැබෙනවිට එහි උෂ්ණත්වය 20^0C වූයේ නම් 100^0C දී ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. ($\propto = 0.004\ C^{-1}$)

b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ විසර්ජනය වී ඇති (4Ω , 4V) මෝටර් රථ බැටරියක් තවත් හොඳින් ආරෝපණය වී ඇති 12 V, 2Ω ධාරිතාවක් ඇති බැටරියක් ආධාරයෙන් ආරෝපනය කරන අවස්ථාවකි. මේ සඳහා යොදාගන්නා සම්බන්ධක කම්බි (Jumper cable)වල ප්‍රතිරෝධයන් 3Ω සහ 7Ω බැගින් වේ.



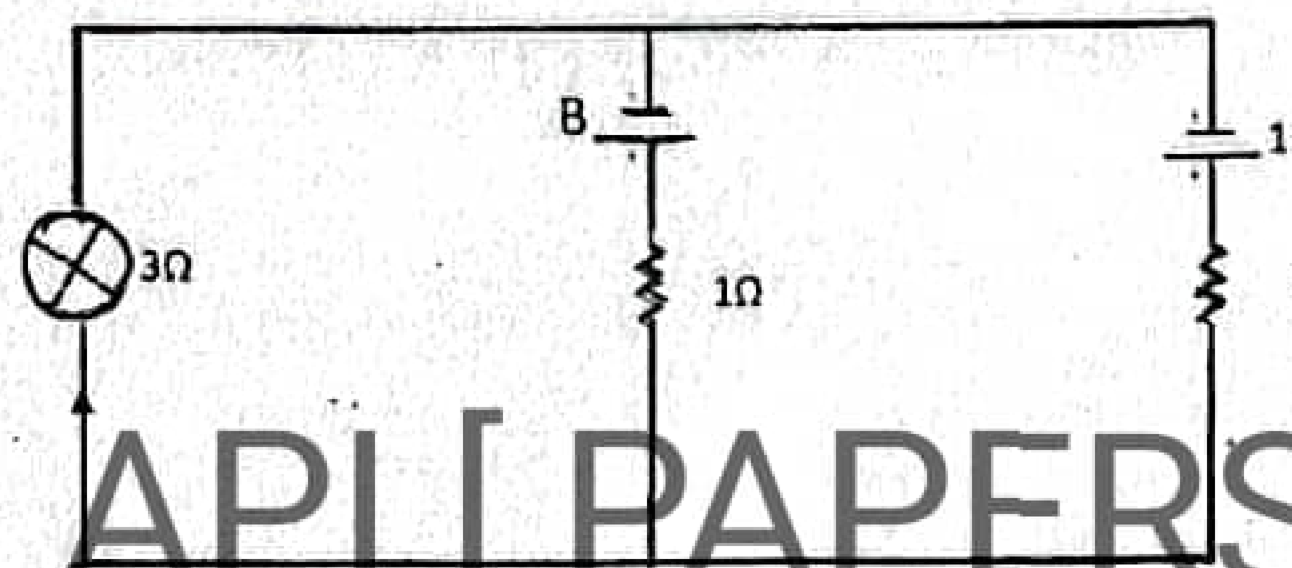


i. කර්චොෆ් නියම දෙක ලියා දක්වන්න.

ii. දී ඇති පරිපථය පිටපත් කරගෙන අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2Ω වන 12V බැටරියට පරිපථයට නිවැරදිව සම්බන්ධ කරන ආකාරය ඇඳ දක්වන්න.

iii. එවිට 12V හා 4V බැටරි හරහා විභව අන්තරය වෙන් වෙන්ව ගණනය කරන්න.

iv. ඉහත 12V බැටරිය වි.ගා.බ. නොදන්නා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 1Ω වන බැටරියක් ආරෝපණය කිරීම සඳහා යොදාගන්නා පරිපථය පහත දැක්වේ. එහි ප්‍රතිරෝධය එම පරිපථයේ දී ඇති අනාවරණ බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය 3Ω හා 12V බැටරිය හරහා ධාරාව 3A වේ නම්



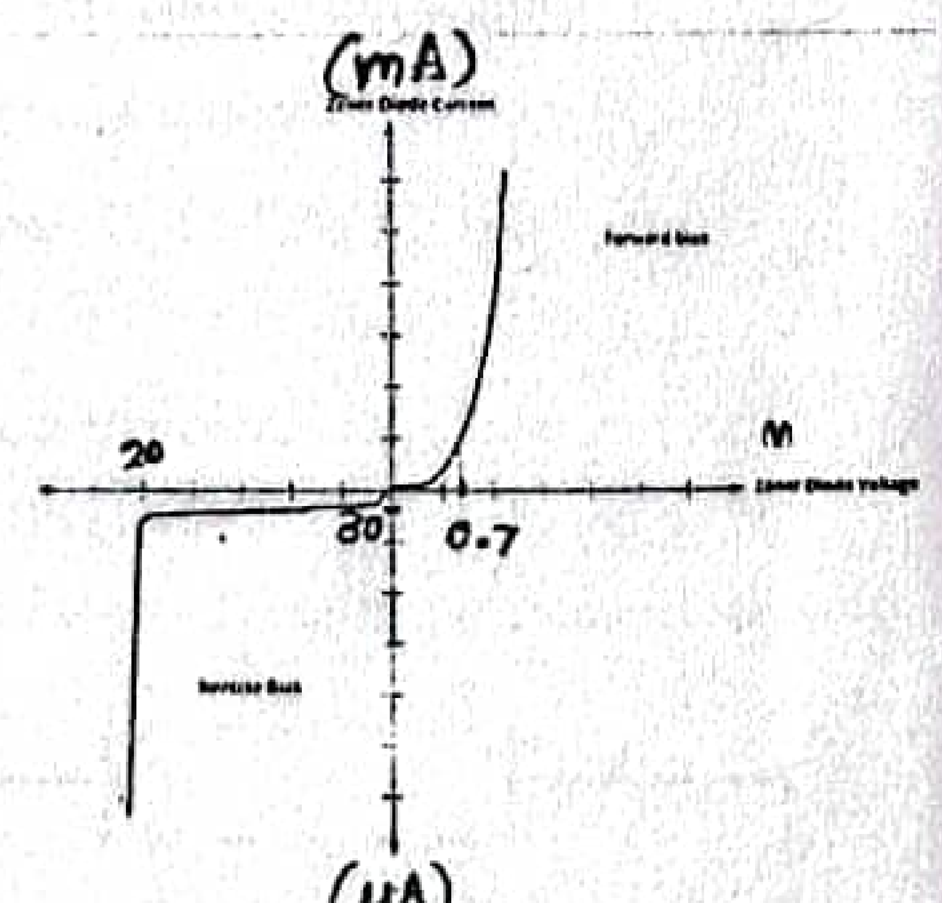
23' AL API [PAPERS GROUP]

i. B බැටරිය හරහා ධාරාව සොයන්න.
ii. නොදන්නා බැටරියේ වි.ගා.බලය සොයන්න.
iii. සරල ධාරා විභව සැපයුම (Power supply) මගින් ලබාදෙන ක්ෂමතාවයත් බල්බය සඳහා වැයකරන ක්ෂමතාවක් ගණනය කරන්න.

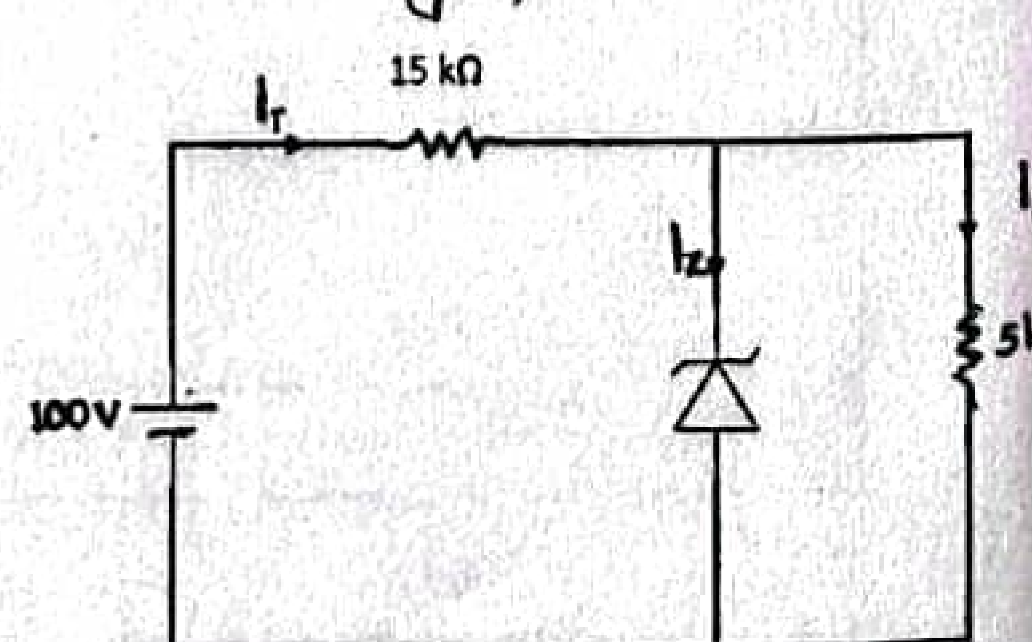
d) වට 500 කින් යුක්ත වූ පරිනාලිකා දඟරයක හරස්කඩ වර්ගඵලය $4.00 cm^2$ වේ. දඟරය හරහා ධාරාව වැඩිවන සීඝ්‍රතාව 100 A/S වේ. (පාරගම්‍යතාව $4\pi \times 10^{-7}$ wb/A.m)
   i. පරිනාලිකාවේ දෙකෙළවර ජේරණයවන විද්‍යුත් ගාමක බලය ගනනය කරන්න.
   ii. ඉහත ගණනය සඳහා භාවිතා කළ නියමයන් දෙක ලියා දක්වන්න.

09) B) පහත දැක්වෙන්නේ පෙර නැඹුර හා පසු නැඹුර Si දියෝඩයක I-V ලාක්ෂණිකය වේ.

a)
 i. ඉහත වක්‍රයට අනුව කාන්දු ධාරාව කොපමණද ?
 ii. කාන්දු ධාරාව ඇතිවන ආකාරය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

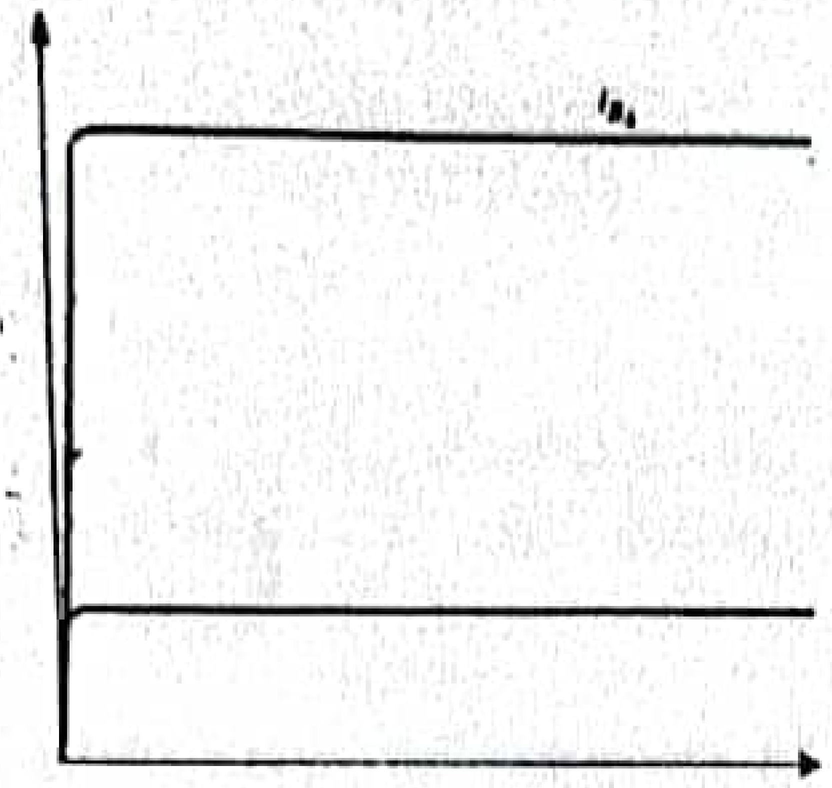


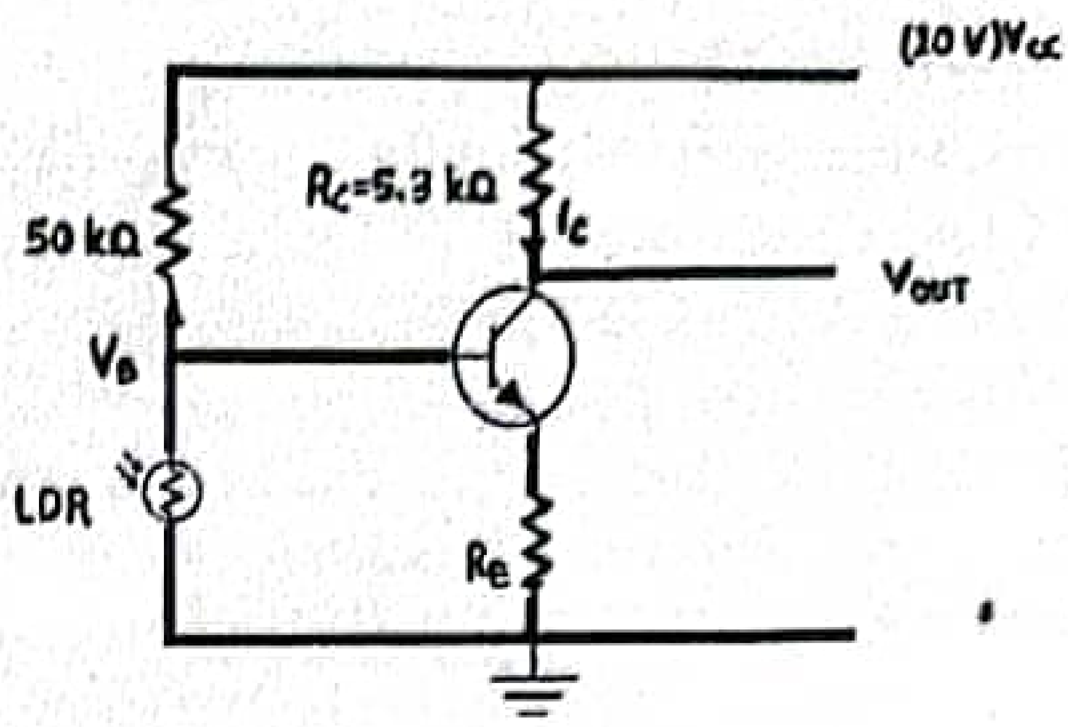
b) සෙනර් වෝල්ටීයතාවය 10V වන සෙනර් දියෝඩයක් යොදා සාදන ලද ඉහත පරිපථයේ 5 kΩ (R_L) භාර ප්‍රතිරෝධයට නිවැරදි වෝල්ටීයතාවයක් ලැබෙන ලෙස සකසා ඇත.



 i. 5 kΩ ප්‍රතිරෝධය තුලින් ගලායන ධාරාව (I_L) සොයන්න.
 ii. 15 kΩ ප්‍රතිරෝධය තුලින් ගලායන ධාරාව (I_T) සොයන්න.
 iii. සෙනර් දියෝඩය තුලින් ගලායන ධාරාව (I_z) සොයන්න.

c) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ පවතින NPN ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණිකයක් පහත දැක්වේ. අක්ෂ නම් කර එහි ඇති පෙදෙස් තුන පැහැදිලිව දක්වන්න.



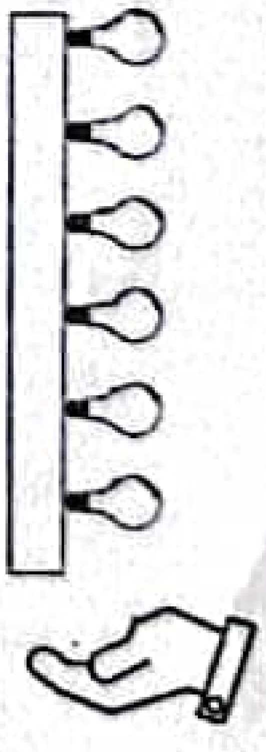


i. මෙම පරිපථය යොදා ඇත්තේ ට්‍රාන්සිස්ටර මගින් සෑදූ දැත් වෙලීමේ උපකරණයක අභ්‍යන්තරයේ ය. 1 රූපයේ දැක්වෙන ආකාරයට ආලෝක ප්‍රභවයෙන් පිටවන ආලෝක කිරණ LDR ය මතට පතිත වේ. දැත් ඇතුලත් කල විට ආලෝකය LDR මතට පතිත වීම නවතී. මෙම ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ ක්‍රියාත්මක වන බැවින් $V_{CE} = 0.1V$ වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය $\beta = 100$ වේ. ($V_{BE} = 0.7\,V$)

ආලෝකමත් විම LDR හි ප්‍රතිරෝධය 50Ω වන අතර අඳුරු විට LDR හි ප්‍රතිරෝධය 50 kΩ වේ. දැත් වෙලීමේ උපකරණයට දැත් ඇතුලත් කල විට,

i. V_B විභවය කොපමණද ?
ii. සංග්‍රාහක ධාරාව I_C සොයන්න.
iii. විමෝචක ධාරාව I_E නිර්ණය කරන්න.
iv. විමෝචකයේ ඇති R_E ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.
v. $I_B = 40\mu A$ නම් ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත බව පෙන්වන්න.

d) NAND ද්වාර ඇසුරෙන් OR ද්වාරය ඇඳ දක්වන්න.
පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ අත වේලන යන්ත්‍රය අසල තබා ඇති ආලෝක බල්බ ඇති කණ්ණාඩියකි. මෙම බල්බ දැල්වෙන්නේ පහත තත්ව යටතේදී ය.



1. ස්විචය සංවෘත විට බල්බය දැල්වේ.
2. ස්විචය සංවෘත වුවද විවෘත වුවද අත දැමූ විට බල්බය දැල්වේ.

i. ඉහත තත්ත්ව යටතේ උපකරණ ක්‍රියාත්මක වීමට අනුරූප සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න. ඒ සඳහා පහත අවස්ථාවන් යොදා ගන්න.

A	අත දැමීම	1	B	ස්විචය සංවෘත	1
	අත නොදැමීම	0		ස්විචය විවෘත	0

ii. සත්‍යතා වගුවට අනුරූප බූලියානු ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.
iii. ඊට අනුරූප ද්වාර සටහන ඇඳ දක්වන්න'

23' AL API [PAPERS GROUP]

10) A) a) ද්‍රව්‍යයක තාප සන්නායකතාව අර්ථ දක්වන්න.

i. තාප සන්නායකතාව K වන ආවරණය කර ඇති දණ්ඩ හරහා තාපය ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය $\left(\frac{Q}{t}\right)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් දණ්ඩේ දිග l, හරස්කඩ වර්ගඵලය A , උෂ්ණත්ව අන්තරය $(\Delta\theta)$ ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

ii. ΔV විභව අන්තරයක් යටතේ ප්‍රතිරෝධය R වන ඒකාකාර සන්නායක දණ්ඩක් තුලින් ආරෝපණ ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (විද්‍යුත් සන්නායකතාව σ වේ.)

iii. $\Delta\theta$ උෂ්ණත්ව අන්තරයක් යටතේ ආවරණය කර ඇති ඒකාකාකර දණ්ඩක් තුලින් තාපය සන්නයනය වීමේ සීඝ්‍රතාවය, ΔV විභව අන්තරයක් යටතේ ඒකාකාර සන්නායක දණ්ඩක් තුලින් ආරෝපණ ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවයට ප්‍රතිසම වන බව පෙන්වන්න.

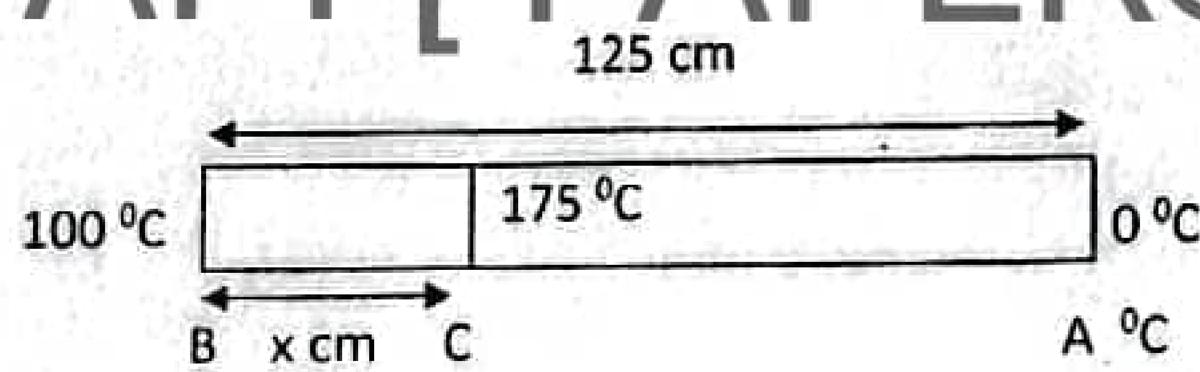
iv. එනයින් තාප සන්නායකතාව සහ විද්‍යුත් සන්නායකතාව ප්‍රතිසම බව පෙන්වන්න.

b) x හා y යනු හොඳින් ආවරණය කරන ලද සමාන මාන සහිත ලෝහ දඬු දෙකකි. මෙවා පළමුව එකිනෙකට ශ්‍රේණිගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇත්තේ x හි උණුසුම් අග්‍රය 90^0C උෂ්ණත්වයක් සහ y හි සිසිල් අග්‍රය $30\ ^0C$ උෂ්ණත්වයක පවතින පරිදිය. දඬු දෙක දෙවනුව සමාන්තරගත ලෙස සම්බන්ධ කර ඇත්තේ උණුසුම් අග්‍ර 90^0C සහ සිසිල් අග්‍ර 30^0C උෂ්ණත්වයක පවතින පරිදිය.

විද්‍යුත් සන්නායක ප්‍රති සමතාවය යොදා ගනිමින් සමාන්තරගත සැකැස්ම තුලින් තාපය ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය ශ්‍රේණිගත සැකැස්ම තුලින් තාපය ගලායාමේ සීඝ්‍රතාවයට දරන අනුපාතය ගණනය කරන්න. x හා y දඬු තනා ඇති ද්‍රව්‍යවල තාප සන්නායකතා සංගුණක පිළිවෙලින් $400\ W\ m^{-1}K^{-1}$ හා $200\ W\ mK^{-1}$ වේ.

23' AL API [PAPERS GROUP

c)



ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති දිග 1.25m වන හරස්කඩ ව.ඵලය ඒකාකාර ලෝහ දණ්ඩ සලකන්න. එහි කෙළවරක් 0^0C හි වූ අයිස් සමග ස්පර්ශව ඇති අතර, අනෙක් කෙළවර 100^0C නටන ජලය සමග ස්පර්ශව ඇත. මුළු පද්ධතියම පරිවරණය කර ඇති අතර C ලක්ෂ්‍යයේ උෂ්ණත්වය 175^0C හි පවත්වා ගෙන ඇත.

i. ඒකක කාලයක දී B කෙළවරින් නිපදවෙන හුමාලයේ ස්කන්ධය m_1 නම් B කෙළවරට ඒකක කාලයකදී සපයන තාප ප්‍රමාණය කවරේද ? (ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය $22.68 \times 10^5\ Jkg^{-1}$)

ii. දණ්ඩේ තාප සන්නායකතාව K නම්, ඒකක කාලයකදී C සිට B දක්වා සංක්‍රමණය වූ තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියාදක්වන්න. (දණ්ඩේ හරස්කඩ වර්ගඵලය A වේ)

iii. යම් කාල අන්තරයකදී දිය වූ අයිස් ස්කන්ධය නිපද වූ හුමාල ස්කන්ධයට සමාන වේ ඒකක කාලයකදී A කෙළවරටම සැපයූ තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. (අයිස්වල විලායනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය = $3.35 \times 10^5\ Jkg^{-1}$)

iv. ඒකක කාලයකදී C සිට A දක්වා සංක්‍රමණය වූ තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් K හා A ඇසුරින් ලියා දක්වන්න. ඒ අනුව x හි අගය කොපමණද ?

v. දී ඇති බන්ධාංක අක්ෂ යුගලය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර දුර සමග උෂ්ණත්වය විචලනය වන අයුරු ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

Jesus !

(10) B) පහත සඳහන් ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

සියලුම ලෝහ දැලිස් තුල නිදහසේ චලනය විය හැකි ඉලෙක්ට්‍රෝන අඩංගු වේ. පරමාණුක න්‍යෂ්ටි මගින් මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝන මත ආකර්ෂණ බල ඇති කල ද, ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් නික්ම යාම වලකාලීමට තරම් එම බලය ප්‍රමාණවත් නොවේ. ලෝහයක් රත් කල විට එය තුල පවතින ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ශක්තිය වැඩිවීම සිදුවන අතර එහි ප්‍රතිඵලයක් ලෙස සමහර ඉලෙක්ට්‍රෝන ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් නික්ම යාම සිදු වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය "තාප අයනික විමෝචනය" ලෙස හඳුන්වනුලබන අතර එය ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය වැනි ක්‍රියාවලියකි.

ලෝහ පෘෂ්ඨයකින් තාප අයනික විමෝචනය යටතේ ඉලෙක්ට්‍රෝන මුදා හැරීමේ සීඝ්‍රතාවය, උෂ්ණත්වය සමග සීඝ්‍රයෙන් වැඩි වේ. මෙම ක්‍රියාවලිය යටතේ විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ධන ආරෝපිත ඉලෙක්ට්‍රෝඩයක් දෙසට ගැලීම නිසා ඇතිවන විද්‍යුත් ධාරාව

$$I = AT^2 e^{-W/kT}$$

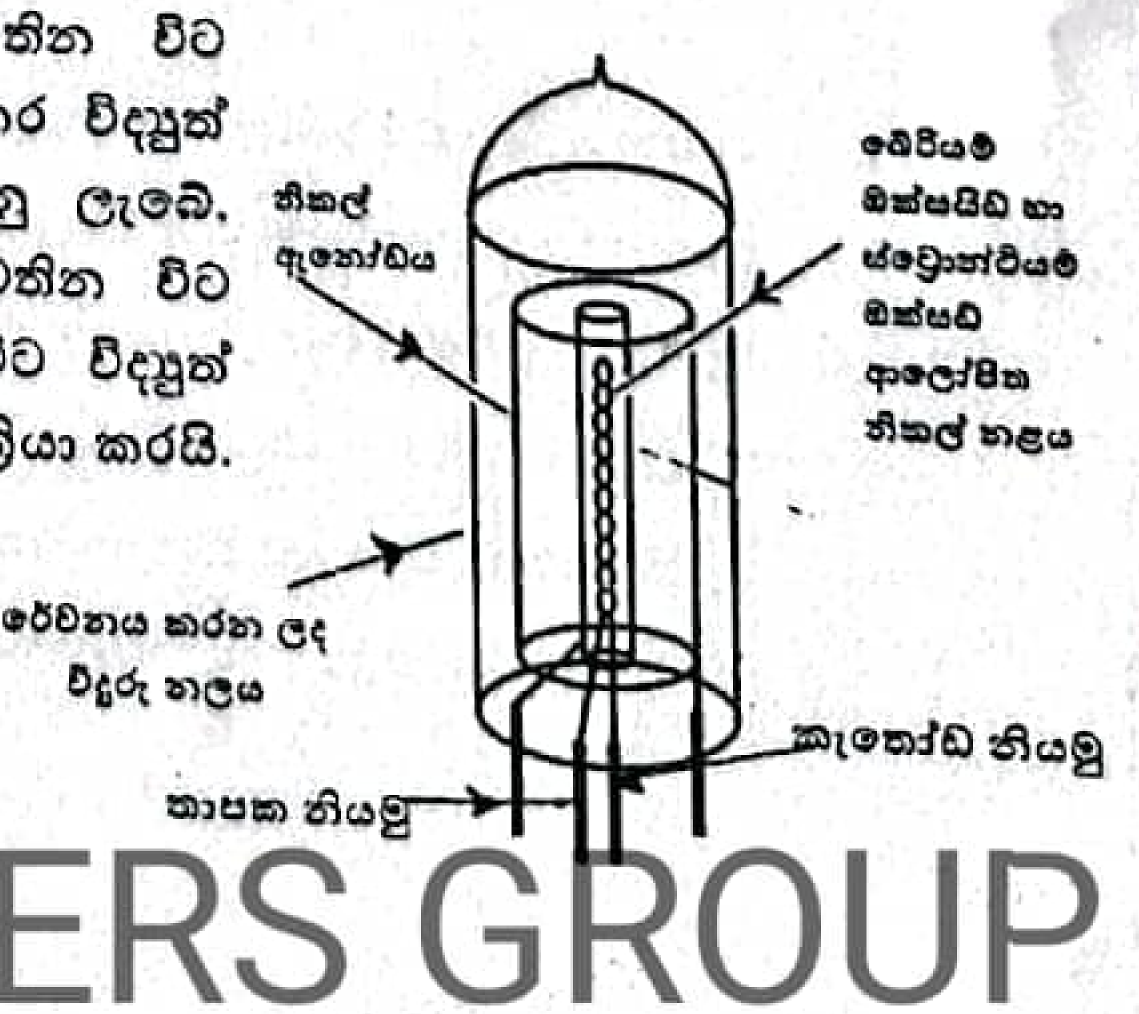
සමීකරණය මගින් ලබා දේ. මෙය රිචඩ්සන් සමීකරණය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. මෙහි A හා W නියතයන් වන අතර ඒවායේ අගයන් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරනු ලබන ලෝහය අනුව වෙනස් වේ. k යනු බෝල්ට්ස්මාන් නියතය වන අතර T යනු විමෝචක ලෝහයේ උෂ්ණත්වය (කෙල්වින්) වේ.

ලෝහ පෘෂ්ඨයෙන් එක් ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් විමෝචනය කිරීම සඳහා සැපයිය යුතු අවම ශක්තිය (තාප ප්‍රමාණය) ලෝහයේ තාප අයනික කාර්යය ශ්‍රිතය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ. රිචඩ්සන් සමීකරණයේ W මගින් දක්වා ඇත්තේ එම රාශියයි. තාප අයනික ක්‍රියාවලි වල දී ලෝහයක් සඳහා වූ කාර්යය ශ්‍රිතයේ අගය, ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ එම ලෝහය සඳහා යොදා ගන්නා කාර්යය ශ්‍රිතයේ අගයට ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ එම ලෝහය සඳහා යොදා ගන්නා කාර්යය ශ්‍රිතයේ අගයට බොහෝ දුරට සමාන වේ. පහත දැක්වෙන්නේ ලෝහ දෙවර්ගයක් සඳහා එම කාර්යය ශ්‍රිතය සංසන්දනය කර ඇති ආකාරයයි.

ලෝහය	කාර්යය ශ්‍රිත (eV)	
	තාප අයනික	ප්‍රකාශ විද්‍යුත්
සීසියම්	1.82	1.90
ටංග්ස්ටන්	4.52	4.49

තාප අයනික විමෝචනය යොදා ගනිමින් තනා ඇති තාප අයනික දියෝඩ, ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සෘජුකරණය කිරීම සඳහා යොදා ගැනේ. මෙවැනි දියෝඩයක ඇනෝඩය හා කැතෝඩය ලෙස හඳුන්වනු ලබන ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් පවතින අතර කැතෝඩය රත් කිරීමෙන් තාප අයනික ක්‍රියාවලියට අනුව ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කෙරේ.

කැතෝඩයට සාපේක්ෂව ඇනෝඩය ධන විභවයක පවතින විට විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය දෙසට ගමන් කර විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති කරයි. මෙයට ඇනෝඩ ධාරාව යයි කියනු ලැබේ. ඇනෝඩය, කැතෝඩයට සාපේක්ෂව සෘණ විභවයක පවතින විට ඉලෙක්ට්‍රෝන ඇනෝඩය වෙතට ලගා නොවන අතර එවිට විද්‍යුත් ධාරාවක් ඇති නොවේ. මේ අනුව දියෝඩය, කපාටයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.



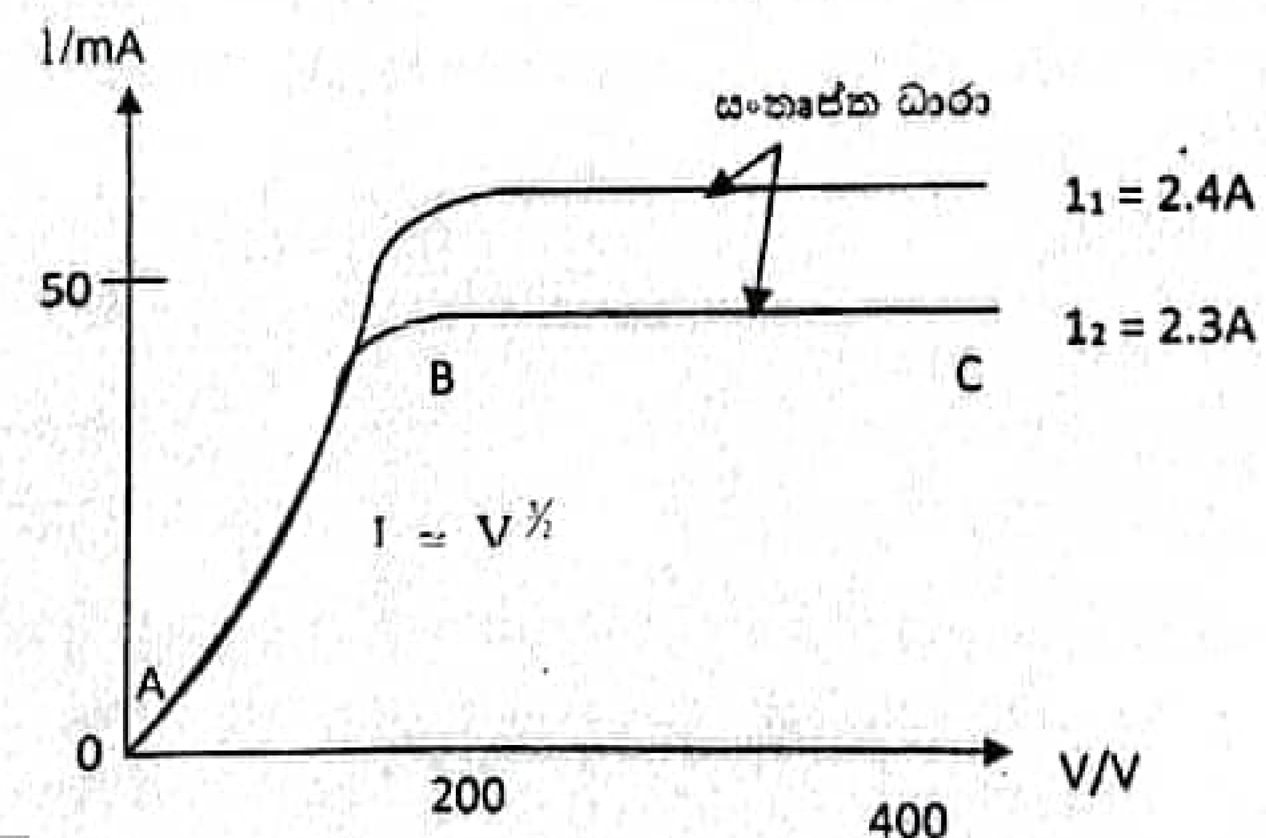
23' AL API [PAPERS GROUP]

පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ඇනෝඩය, නිකල් සිලින්ඩරයක් ලෙස තැනු කර ඇති අතර එය තුළ කැතෝඩය යොදා ඇත. මෙම ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙක රේඛනය කරන ලද වීදුරු නලයක් තුළ මුද්‍රා තබා ඇත. සාමාන්‍යයෙන් මෙවැනි දියෝඩවල භාවිතා කරන කැතෝඩ වර්ග දෙකකි. බහුල වශයෙන් භාවිතා කරන්නේ රූපයේ දැක්වෙන පරිදි පිටත පෘෂ්ඨයේ බේරියම් ඔක්සයිඩ හා ස්ට්‍රොන්ටියම් ඔක්සයිඩ ආලේපිත නිකල් නලයක් තුළ යොදා ඇති ටංග්ස්ටන් සූත්‍රිකාවක් සහිත කැතෝඩ විශේෂයයි. සූත්‍රිකාව හා නිකල් සිලින්ඩරය අතර අවකාශය තුළ තාපසහ ද්‍රව්‍යයක් වන ඇලුමිනා යොදා ඇත. මේ මගින් සූත්‍රිකාව හා නලය අතර විද්‍යුත් සම්බන්ධතාවක් ඇති වීම වලකාලයි. නිකල් නලයේ ආලේපිත ඔක්සයිඩ මිශ්‍රණයට අඩු කාර්ය ශ්‍රිතයක් (1.8 eV)පවතින අතර ඒ අනුව තාප අයනික විමෝචනය අඩු උෂ්ණත්වයක දී (1100 K) සිදු වේ.

දෙවන කැතෝඩ විශේෂය සරල සූත්‍රිකාවක් වන අතර එය තෝරියම් ආලේපිත ටංග්ස්ටන් වලින් නිමවා ඇත. මේවා සෘජු තාපන කැතෝඩ නම් වේ. මෙම සූත්‍රිකාවේ කාර්ය ශ්‍රිතය 2.6 eV වන අතර 1900 K පමණ උෂ්ණත්වයකදී එය හොඳින් ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරයි.

පළමු කැතෝඩ විශේෂය රත් කිරීම සඳහා ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා යොදා ගත් විට කැතෝඩය හා ඇනෝඩය අතර පවතින විද්‍යුත් ධාරාව සමග ප්‍රත්‍යාවර්ත ධාරා සංරචකයක් අධිස්ථාපනය වේ. මෙය අවාසිදායක තත්ත්වයකි. එහෙත් දෙවන කැතෝඩ විශේෂයේ මෙවැන්නක් සිදු නොවන නමුත් එම කැතෝඩවලට වැඩි උණුසුම් වීමේ කාලය පවතී.

පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන්නේ මෙවැනි දියෝඩයක කැතෝඩය හා ඇනෝඩය අතර යොදනු ලබන විභව අන්තරය අනුව ඇනෝඩ ධාරාව විචලනය වන ආකාරයයි. කැතෝඩ සූත්‍රිකාව තුළින් ගලා යන විද්‍යුත් ධාරාව (I_f) අනුව ද මෙම ඇනෝඩ ධාරාව වෙනස් වේ. කුඩා විභව අන්තරවල දී ඇනෝඩ ධාරාව ආසන්න වශයෙන් විභව අන්තරයේ 3/2 දර්ශකයට අනුලෝම ලෙස විචලනය වන අතර වැඩි විභව අන්තර වලදී ඇනෝඩ ධාරාව නියතව පවතී. එයට සංතෘප්ත ධාරාව යැයි කියමු.



23' AL API [PAPERS GROUP]

a) තාප අයනික විමෝචනය ලෙස හැඳින්වෙන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

b) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය මෙම ක්‍රියාවලියෙන් වෙනස් වන්නේ කෙසේද ?

c) රිචඩ්සන් සමීකරණයේ ඇති A නියතයේ SI ව්‍යුත්පන්න ඒකකය කුමක්ද ?

d) 1. තාප අයනික කාර්යය ශ්‍රිතය යනුවෙන් කුමක් හැඳින්වේද ?

2. සීසියම් හි තාප අයනික කාර්ය ශ්‍රිතයේ අගය ජූල් (J) වලින් ඉදිරිපත් කරන්න.

(ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය = 1.6×10^{-19}C)

Jesus!

e) සීසියම් ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මතට තරංග ආයාමය 2.8 x 10^{-7}m වන ෆෝටෝන පතනය වීමට සලස්වනු ලැබේ.

1. විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය කොපමණද ?

ප්ලාන්ක් නියතය (h) = 6.6 x 10^{-34} Js

ආලෝකයේ වේගය (c) = 3 x 10^{8} ms^{-1})

2. ෆෝටෝනයක ශක්තියට සමාන තාප ශක්ති ප්‍රමාණයක් ටංග්ස්ටන් ලෝහයට ලබා දුන් විට එමගින් විමෝචනය වන තාප අයනික ඉලෙක්ට්‍රෝනයක උපරිම චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

f) තාප - අයනික දියෝඩ සාමාන්‍යයෙන් දියෝඩ කපාට ලෙස හඳුන්වන්නේ ඇයි?

g) තාප- අයනික දියෝඩවල භාවිතා කරන කැතෝඩ, ඍජු තාපන කැතෝඩ සහ ඍජු නොවූන තාපන කැතෝඩ වශයෙන් නම් කළ හැක

a. මෙම කැතෝඩ විශේෂ දෙක හඳුනා ගන්න.

b. මෙම කැතෝඩ විශේෂ දෙකෙහි පවතින එක් අවාසියක් බැගින් සඳහන් කරන්න.

h) එක් කැතෝඩ විශේෂයක විද්‍යුත් පරිවාරක ද්‍රව්‍යයක් ලෙස ඇලුමිනා භාවිතා කෙරේ. ඇලුමිනා යොදා ගැනීමට හේතුව කුමක් විය හැකි ද?

i) සූත්‍රිකාව තැනීම සඳහා ටංග්ස්ටන් ලෝහය භාවිතා කිරීම වෙනුවට තෝරියම් ආලේපිත ටංග්ස්ටන් ලෝහය භාවිතා කිරීමේ ඇති වාසිය කුමක්ද ?

23' AL API [PAPERS GROUP]

* * *

23, AL Api
PAPERS GROUP
The best group in the telegram