සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි.

01 S II

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2023 නොවැම්බර්

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය, 2023

භෞතික විද්‍යාව II 13 ශ්‍රේණිය

Physics II

- ප්‍රශ්න 4 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

"B" කොටස - රචනා

05. (a) නිශ්චල අසම්පීඩ්‍ය තරලයක h ගැඹුරකින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක මුළු පීඩනය P නම් $P = P_0 + h\rho g$ සමීකරණයෙන් දෙනු ලබයි. P_0 යනු වායුගෝලීය පීඩනයයි.

(i) සමීකරණයේ ඉතිරි පද හඳුන්වන්න.

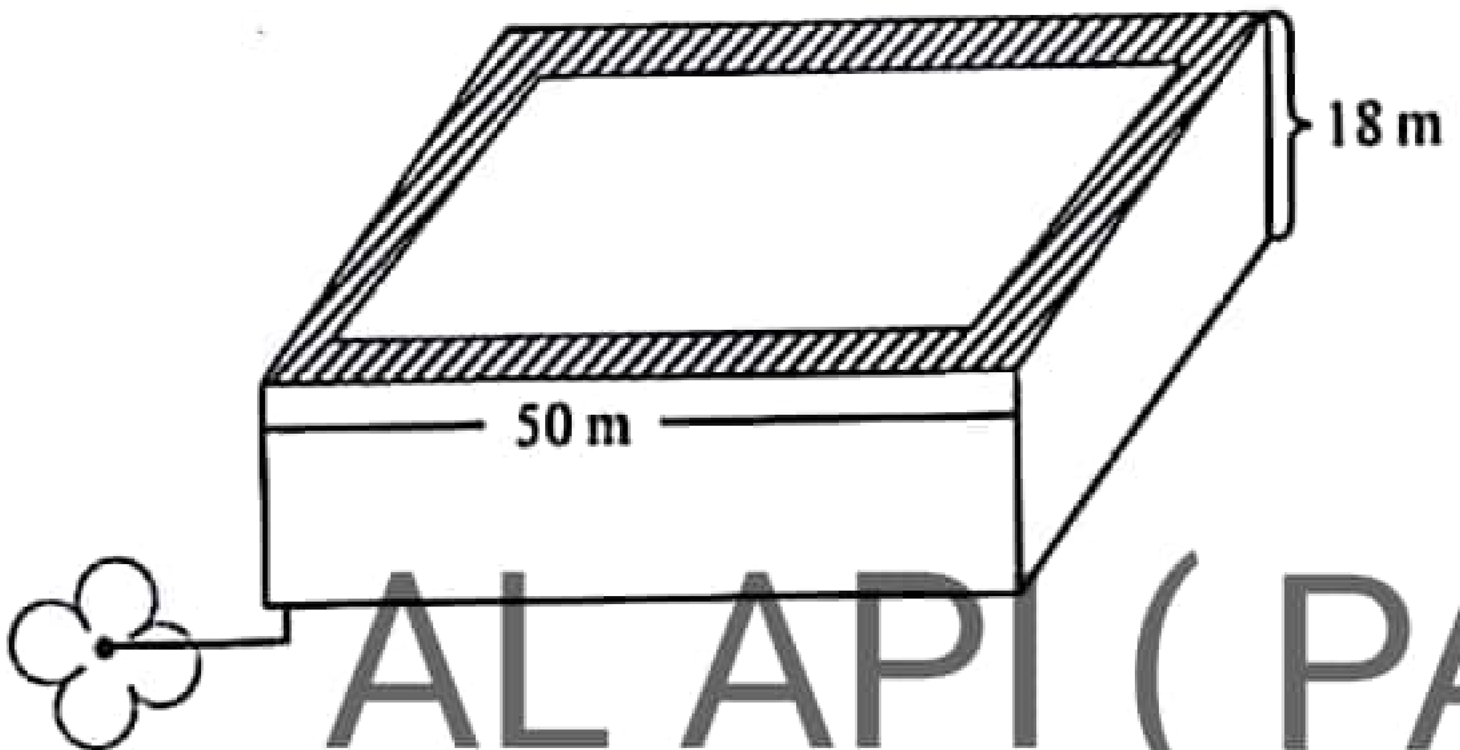
(ii) උස සමග පීඩනය වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

(iii) එම තරලයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය s නම් ඉහත ප්‍රකාශනය භාවිත කොට සාපේක්ෂ ඝනත්වයට මාන නොමැති බව පෙන්වන්න.

(iv) පරිමාව v වූ වස්තුවක v' පරිමාවක් සාපේක්ෂ ඝනත්වය s වූ ද්‍රවයක ගිලී පාවෙයි. ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ වේ. එම වස්තුව මත බල ක්‍රියාකරන ආකාරය දැක්වෙන නම් කරන ලද රූප සටහනක් අඳින්න.

(v) වස්තුවේ ගිලුණු පරිමාව v' සඳහා (v > v') ද්‍රවයේ සා. ඝ. s ඇසුරින් ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(b) 18 m උස භාණ්ඩ ප්‍රවාහනයට භාවිත කරන විශාල නැවක රූප සටහන පහත දක්වා ඇති අතර (ගණනය කිරීමේ පහසුව සඳහා නැව ඝනකාභ හැඩයට සලකා ඇත.) එහි හරස්කඩ වර්ගඵලය $1200\ m^2$ වන අතර බාහිර දිග 50 m වේ.



AL API (PAPERS G

(i) මෙම නැව සාපේක්ෂ ඝනත්වය 1.2 වන ජලාශයක ඇති අතර එය භාණ්ඩ රහිත විට 10 m ගිලී පවතී. නැව සෑදීමට භාවිත කර ඇති යකඩ $1\ cm^3$ ක ස්කන්ධය 8 g නම් නැව සෑදීමට භාවිත කර ඇති යකඩවල පරිමාව හා ස්කන්ධය සොයන්න.

(ii) නැව සකස් කිරීමේදී එහි බිත්ති ස්ථර දෙකට සකස් කර ඇත. එම ස්තර දෙක අතර 1 m පළලට ඇති එකිනෙකට සම්බන්ධ වැංකි සෑදෙන සේ සකස් කර ඇත. එම වැංකිවල පරිමාව සොයන්න. එහි තහඩුවල ඝනකම 2 cm ලෙස ගන්න.

(iii) නැව පෙරළීමකින් තොරව පැවතීමට නම් ජලාශය තුළ අවම වශයෙන් 12 m ක් ගිලී තිබිය යුතුය. ඒ සඳහා නැවේ වැංකිවලට ජලාශයේ ඇති ජලය පුරවනු ලැබේ. මෙ සඳහා නැවට පුරවාගත යුතු ජල පරිමාව සොයන්න.

CamScanner

(iv) එම නැවට 16 m ගිලෙන සේ භාණ්ඩ පැටවිය හැකිනම් එම නැවට පැටවිය හැකි උපරිම භාණ්ඩවල ස්කන්ධය සොයන්න. එහි පටවන භාණ්ඩවල සඵල සාපේක්ෂ ඝනත්වය 0.9 ක් වන අතර එම නැවේ අවම වශයෙන් ජලය $1000\,m^3$ ටැංකිවල තබා ගත යුතුවේ.

(v) භාණ්ඩ පටවාගත් නැව ගමන් ගමන අතර ඝනත්වය $1020\,kg\,m^{-3}$ වූ ජලාශ ප්‍රදේශයක් හරහා යන්නේ නම් එම ප්‍රදේශය හරහා නිරුපද්‍රිතව ගමන් කිරීමට කොපමණ ජල පරිමාවක් ඉන් ඉවත් කළ යුතුදැයි සොයන්න.

(vi)

භාණ්ඩ පටවාගත් නැව ගමන් කරවීම සඳහා රූපයේ පරිදි අවර පෙති 4 ක් සම්බන්ධ කර ඇති රොටරයක් කරකැවීම සිදුකරයි. එක් අවර පෙත්තක වර්ගඵලය $1.2\,m^2$ වන අතර එමගින් $8\,ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ජලකඳ පිටුපසට තල්ලු කිරීම සිදුකරයි. අවරපෙති හතරම ක්‍රියාත්මක වනවිට $20\,km\,h^{-1}$ වේගයෙන් ඉදිරියට ගමන් කරයි. නැව මත ඇති කරන ඵලවූම් බලය සොයන්න.

(vii) එම අවස්ථාවේ අවරපෙති මගින් ලබාදෙන ක්ෂමතාව සොයන්න. (ශක්තිහානිය නොසලකන්න.)

(c) (i) තුනී වෘත්තාකාර තහඩුවලින් තනා ඇති එක් අවර පෙත්තක ස්කන්ධය 500 kg වන අතර අවර පෙති 4 මත ජලය මගින් ඇති කරන ප්‍රතිරෝධී ව්‍යාවර්තය 12800 Nm වේ. අවරපෙති භ්‍රමණය වන කෝණික ත්වරණය සොයන්න. (වෘත්ත තහඩුවක අ. සූ. $\frac{1}{2}mr^2$)

(ii) ආරම්භයේදී අවරපෙති නිශ්චලතාවයෙන් භ්‍රමණය ඇරඹුවේ නම් ඉහත තීරණය යටතේ 100 s තුළදී අවරපෙති අයත් කරගන්නා කෝණික ප්‍රවේගය කුමක්ද?

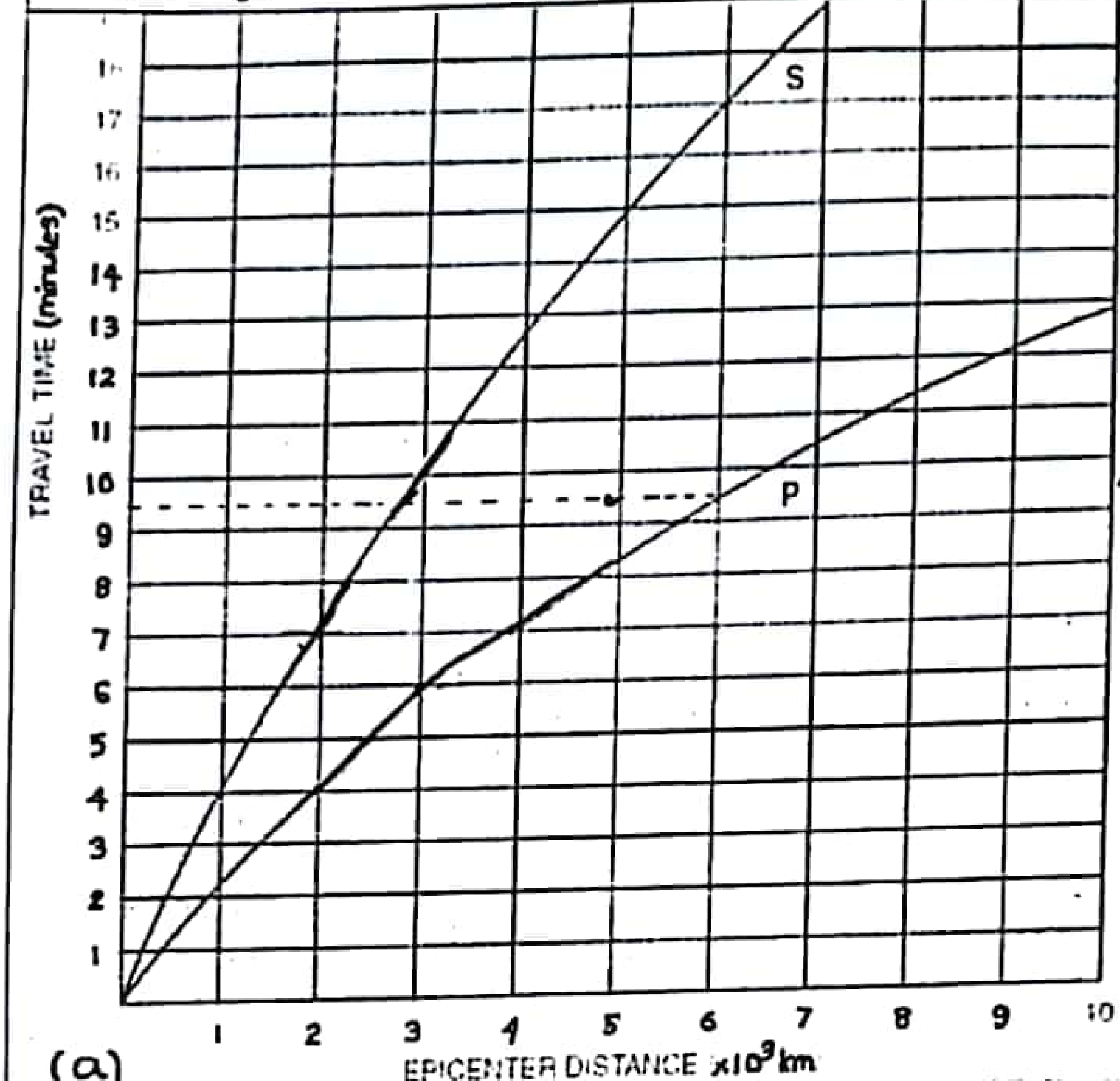
(iii) ඉන්පසුව අවරපෙතිවල ක්‍රියාව නතර වූයේ නම් ඉහත ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තය යටතේ නිශ්චලතාවයට පත්වේ. නිශ්චලවීමට පෙර අවරපෙති භ්‍රමණය වූ වට ගණන සොයන්න.

06. භෞතික විද්‍යාව අපට පෙන්වා දෙන්නේ ශක්තිය බොහෝවිට තරංග හරහා සම්ප්‍රේෂණය වන බවයි. භූමි කම්පාවලින් පිටවන ශක්තිය භූ කම්පන තරංග ලෙස ගමන් කරයි. භූ කම්පන මාපක පෘථිවිය හරහා ගමන් කරන භූමි කම්පාවල කම්පන වාර්තා කරයි.

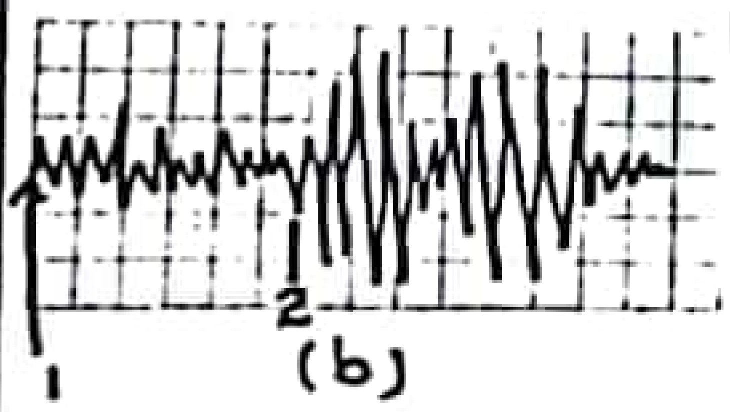
භූමි කම්පාවක් ආරම්භ වන ස්ථානය එහි නාභිය ලෙස හඳුන්වනු ලබන අතර එය පෘථිවිය තුළ කිලෝමීටර් ගණනාවක් ගැඹුරට වියහැක. නාභියට සෘජුවම ඉහළින් ඇති මතුපිට ලක්ෂ්‍යය භූමි කම්පාවේ අපිකේන්ද්‍රය ලෙස හැඳින්වේ. භූමි කම්පාවක කේන්ද්‍රය නිර්ණය කිරීමේදී සලකා බැලිය යුතු පළමු තරංග වර්ගය වන්නේ P - තරංගයයි. මෙය ප්‍රාථමික හෝ සම්පීඩන තරංග ලෙස හැඳින්වේ. ඒවා භූ කම්පන තරංගවලින් වේගවත්ම වන අතර නිරීක්ෂණ මධ්‍යස්ථාන වෙත මුලින්ම පැමිණේ. තරංගය ගමන් කරන මාධ්‍යයේ අංශු තරංගයේ දිශාවටම කම්පනය වේ. P තරංගය ඝන, ද්‍රව හා වායු හරහා ගමන් කරයි. භූමි කම්පාවක කේන්ද්‍රය නිර්ණය කිරීමේදී සලකා බැලෙන දෙවන තරංග වර්ගය වන්නේ S තරංගයයි. මෙවා ද්විතීක හෝ කැපුම් තරංග ලෙස හැඳින්වේ. ඒවා P වලට වඩා සෙමින් ගමන් කරන අතර මධ්‍යස්ථාන වෙත පැමිණෙන දෙවන තරංග වර්ගයයි. ඒවා අංශු කම්පනයට ලම්බකව ගමන් කරයි. S තරංගවලට ඝන ද්‍රව්‍ය හරහා පමණක් ගමන් කළහැක.

භූ කම්පනයේ කේන්ද්‍රයේ පිහිටීම තීරණය කිරීම සඳහා P හා S තරංග මධ්‍යස්ථාන වෙත ළඟා වූ වේලා සටහන් කියවා ගත යුතුය. එමගින් එම P තරංගය හා S තරංගය මධ්‍යස්ථානය දක්වා වූ දුර ගමන් කිරීමට ගතකළ කාල අතර වෙනස ගණනය කළහැක. භූමි කම්පා කාල ගමන් ප්‍රස්තාරය (a) වෙත යොමුව ගණනය කළ කාල වෙනසට සමාන, S හා P රේඛා දෙකෙහි y අගයන්හි වෙනස දක්වන ප්‍රස්තාරයේ ස්ථානය සොයාගත යුතුය. (S හා P වක්‍ර දෙක අතර සිරස් රේඛාවේ දිග කාල වෙනසට සමාන වන ස්ථානය) එම ස්ථානයේ x අගය නිරීක්ෂණ මධ්‍යස්ථානයේ සිට භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රයට ඇති දුරයි. සෑම තරංගයක්ම ගමන් කළ දිශාව තීරණය කිරීම සඳහා විද්‍යාඥයන් භූ කම්පන මධ්‍යස්ථාන වටා රවුම් අඳිති. එම කවයේ අරය ඉහත සොයාගත් x හෙවත් අපිකේන්ද්‍රයට ඇති දුරයි. භූ කම්පන දත්ත අවම වශයෙන් නිරීක්ෂණ මධ්‍යස්ථාන තුනකින් එකතු කර ගනු ලැබේ. මෙම කව තුන ඡේදනය වන තැන අපිකේන්ද්‍රයයි.

AL API (PAPERS GROUP)



(a)



(b)

1970 දක්වා භූමි කම්පා ප්‍රමාණය සංසන්දනයට රිච්ටර් භාවිත විය. රිච්ටර් විශාලත්වය නිරණය වන්නේ භූ කම්පන මගින් වාර්තාකරන තරංගවල උච්චම විස්තාරයේ ලඝුගණකය භාවිතයෙනි. නමුත් ප්‍රායෝගිකව මෙය කුඩා භූමි කම්පා හා කෙටිකාලීන පෘෂ්ඨීය තරංග සඳහා එකම විශාලත්වය ලබාදේ.

භූමි කම්පාවකින් මුදාහැරෙන ශක්තිය ගණනයට දැනට භාවිත වන නිවැරදිම පරිමාණය වන්නේ ඝූර්ණ විශාලත්ව පරිමාණයයි. (Moment Magnitude Scale) එය මගින් වඩාත් නිවැරදිව කම්පනයෙන් මුදාහැරෙන ශක්තිය හා සිදුවූ හානිය පිළිබිඹු කරයි. මතුපිට තරංග පරිමාණ, භූමි කම්පාවකදී පුපුරායන තලය හා පෘෂ්ඨ විස්ථාපනය වන ප්‍රමාණය මෙන්ම සෙලවීමෙන් වාර්තාවන සියලුම තරංග ආකාරයන් moment (ඝූර්ණ විශාලත්ව) ගණනයට භාවිත වේ.

ඝූර්ණ විශාලත්ව ගණනය (Moment Magnitude - MW) ගණනය කිරීම කොටස් දෙකකින් සිදුකෙරේ. පළමුව භූ කම්පන තත්ත්ව විශ්ලේෂණයෙන් Moment - MO ගණනය කළ යුතුය.

MO=μAD

μ - කම්පනය ඇතිවූ භූමියේ මධ්‍යයන දෘඪතාව

A - කම්පනයට භාජනය වූ තලයේ වර්ගඵලය

D - තලය ලිස්සා ගිය දුර

මෙමගින් ගණනය කරන ඝූර්ණ අගය (Moment - MO)

ඩයින - සෙන්ටිමීටර (1 dyne – cm = 10^{-7} Nm) පරිමාණයෙන් $MW=\frac{2}{3}\log_{10} MO-9.1$

සම්බන්ධතාවයට යෙදීමෙන් ඝූර්ණ විශාලත්ව පරිමාණය (Moment Magnitude Scale) ගණනය කළහැක.

AL API (PAPER

(a) භූ කම්පන තරංග යනු මොනවාද?

(b) භූ කම්පනයක නාභිය හා අපිකේන්ද්‍රය අතර වෙනස පැහැදිලි කරන්න.

(c) භූ කම්පන තරංග අතුරින් අන්වායාම හා තිර්යක් වන්නේ කුමන තරංග දැයි නම් කරන්න.

(d) ඉහත (b) සටහනෙහි (1) හා (2) මගින් දක්වා ඇත්තේ භූ තරංග වර්ග දෙකෙහි ආරම්භයයි. 1 හා 2 කුමන තරංග දැයි නම් කරන්න.

(e) භූ කම්පන ගණනයේදී රිච්ටර් පරිමාණය හා MW සඳහා පදනම් වන එක් ලක්ෂණය බැගින් දක්වන්න.

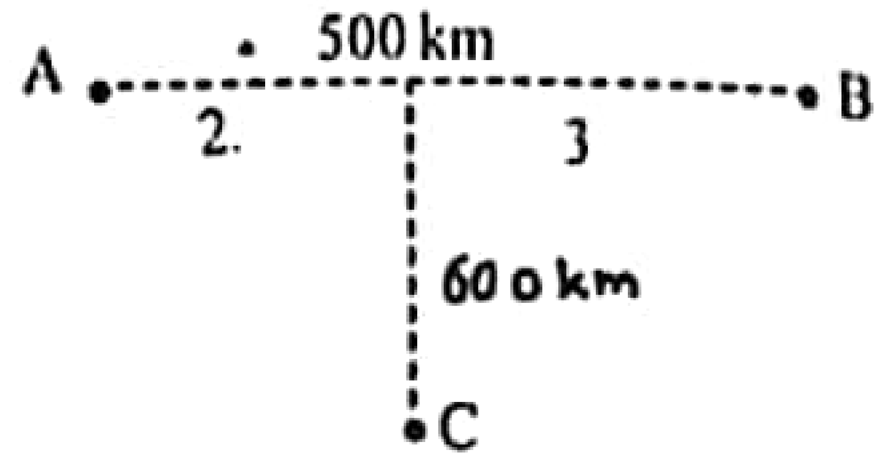
AL API (PAPERS GROUP)

(f) පහත දක්වා ඇත්තේ මධ්‍යස්ථාන තුනකින් ලබාගත් එක් භූ කම්පනයක් වාර්තා කර ඇති කාල සටහනකි. පැය: මිනිත්තු : තත්පර එහි දැක්වේ.

	A මධ්‍යස්ථානය	B මධ්‍යස්ථානය	C මධ්‍යස්ථානය
P තරංගය	14 : 05 : 07 h	14 : 07 : 52 h	14 : 06 : 18 h
S තරංගය	14 : 08 : 07 h	14 : 11 : 52 h	14 : 13 : 48 h

(1) S හා P කාල වෙනස ගණනය කර අදාල මධ්‍යස්ථානවල සිට භූ කම්පනය ඇතිවූ ස්ථානයට දුර ඉහත (a) ප්‍රස්තාරයෙන් ලබාගන්න.

(2) A, B, C මධ්‍යස්ථාන රූපයේ පරිදි ඇතින් පිහිටා ඇත්නම් තරංග දිශාව තීරණය කිරීමේ කව ඇඳීමෙන් භූ කම්පනයේ අපිකේන්ද්‍රයේ පිහිටීම දළ සටහනකින් දක්වන්න. (සම්පූර්ණ වෘත්ත අවශ්‍ය නැත.)



(g) දෘඪතාව 3×10^{10} Nm^{-2} වන ප්‍රදේශයක 8 km × 8 km භූමි කොටසක්, භූ කම්පනයක් නිසා 50 cm දුරක් ලිස්සායාමට ලක්වී ඇත. භූ කම්පනයේ

(1) M_0 අගය සොයන්න.

(2) පූර්ණ විශාලත්ව අගය MW ගණනය කරන්න. ($\log 9.6 \simeq 0.9823$ ලෙස ගන්න.)

(h) භූ කම්පනයකින් පිටවන ශක්තිය E, $\log E = 5.24 + 1.44$ MW සමීකරණය මගින් ලබාදේ නම් ඉහත භූ කම්පනයෙන් පිටවූ ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(i) ඉහත දැක්වූ භූ කම්පනය පෘථිවි මධ්‍යයේ වන ඝන ස්ථරය තුළ ඇතිවී පෘථිවි කබොල හරහා පමණක් ගමන් කර ඇති බව සනාථ කළ හැක්කේ කෙසේද?

07. (a) (i) නලයක් දිගේ දූස්ස්‍රාවී ද්‍රවයක ප්‍රවාහය සඳහා පොයිසෙල් සමීකරණය ලියා එහි සංකේත හඳුන්වන්න.

(ii) පොයිසෙල් සමීකරණය වලංගු වීම සඳහා අවශ්‍ය වන තත්ත්වයන් දෙකක් දක්වන්න.

(iii) සමීකරණය භාවිතයෙන් දූස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සඳහා මාන සොයන්න.

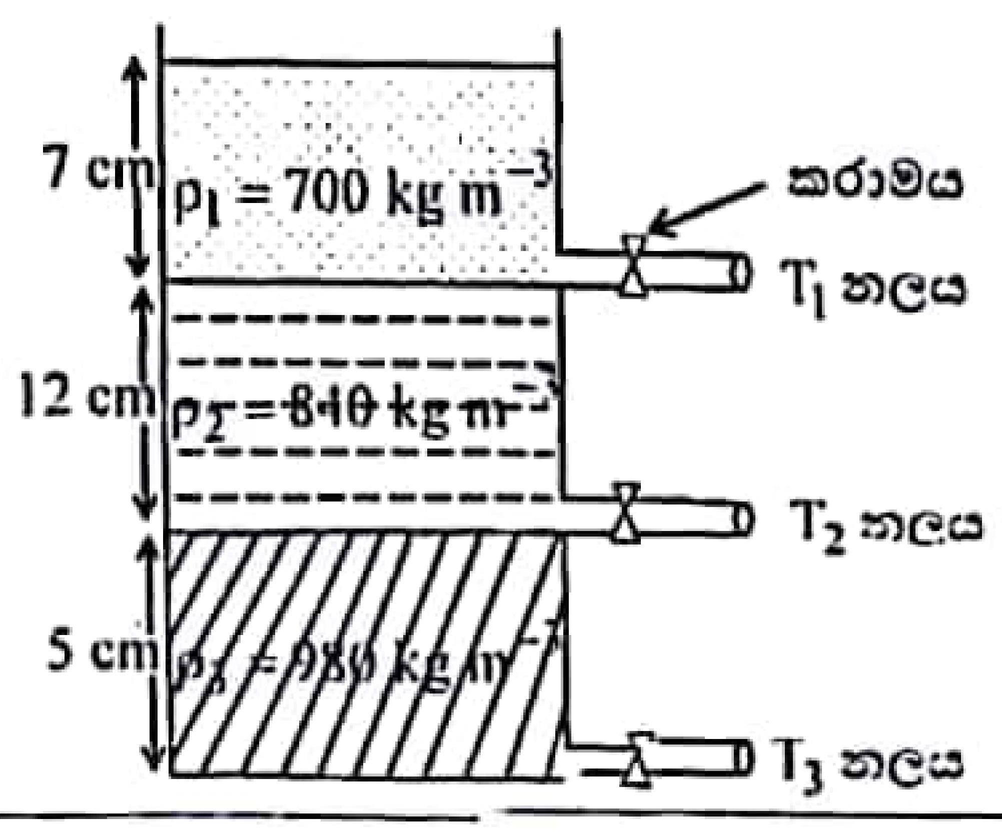
(b) වස්තුවක් දූස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුළින් වැටෙන විට එය උඩුකුරු තෙරපුම් බලයකට සහ ප්‍රතිරෝධී බලයකට යටත් වේ. උඩුකුරු තෙරපුම් බලය වස්තුව ඉහළට තල්ලු කරන අතර ප්‍රතිරෝධී බලය මාධ්‍යයට සාපේක්ෂව වස්තුවේ චලිතයට එරෙහිව ක්‍රියාකරයි.

(i) ඝන ගෝලාකාර වස්තුවක් සඳහා ස්ටෝක්ස්ගේ සමීකරණය ලියා එහි පරාමිතීන් නම් කරන්න.

(ii) ස්ටෝක්ස්ගේ සමීකරණය ව්‍යුත්පන්න කිරීමේදී භාවිතා කරන උපකල්පන දෙකක් ලියා දක්වන්න.

(iii) වස්තුවක් දූස්ස්‍රාවී මාධ්‍යයක් තුළින් වැටෙන විට එහි ප්‍රවේගය කාලය සමඟ විචලනය වන අයුරු ප්‍රස්තාරිකව දක්වන්න.

(c) එක්තරා දේශීය ඖෂධ තෙලක් නිෂ්පාදනය කිරීමේදී විවිධ ඝනත්වයන්ගෙන් යුත් තෙල් වර්ග කිහිපයක් සමඟ ශාක පුෂ්ප මිශ්‍රකර සකසා ගත් මිශ්‍රණය 50°C ක පමණ උෂ්ණත්වයකට රත්කර සිසිල් වීමට හරිනු ලැබේ. පසුව මෙම මිශ්‍රණය සුදුසු බඳුනක දමා සෘජු සූර්යාලෝකයට නිරාවරණය වන ලෙස එළිමහනේ තබා මෙම තෙල සකසා ගනු ලැබේ. මේ සඳහා භාවිතා කළහැකි බඳුනක රූප සටහනක් පහත දැක්වේ.



(i) මිශ්‍රණයේ ඉහළ කොටසේ ඇති ඉහළ ප්‍රමිතියකින් යුත් තෙල් T_1 නලය මගින් ඉවත් කරගනු ලැබේ. T_1 නලයේ අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය 4 mm වන අතර එහි දිග 40 cm ක් වේ. මෙම නලයට සම්බන්ධ කරාමය මිනිත්තු 10 ක කාලයක් විවෘත කර තැබුවේ නම් ඉන් පිටවන තෙල්වල ස්කන්ධය සොයන්න.

මිශ්‍රණය තුළ T_1 නලය පිහිටි මට්ටමේ පීඩනය නියතව පවතින බවත් එම කොටසේ ඇති තෙල් තට්ටුවේ උස 7 cm ක් බවත් තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $11\times10^{-3}\ \mathrm{Ns\,m^{-2}}$ බවත් ඝනත්වය $700\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ වන බවත් සලකන්න.

(ii) T_1 නලයෙන් පළමු තෙල් කොටස සම්පූර්ණයෙන්ම ඉවත් කර ගත් පසු දෙවන ප්‍රමිති මට්ටමෙන් යුත් තෙල් කොටස ඉවත් කර ගැනීම සඳහා 60 cm ක දිගකින් යුත් T_2 නලය භාවිතා කරනු ලැබේ. එම තෙල් තට්ටුවේ උස 12 cm ක් වන අතර එහි ඝනත්වය $840\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ වේ. T_2 නලයේ අභ්‍යන්තර අරය 2 mm ක් වන අතර, එය මගින් මිනිත්තුවකට $8\times10^{-5}\ \mathrm{m^3}$ ක සීඝ්‍රතාවයකින් තෙල් ලබාගන්නේ නම් එම තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සොයන්න.

මුළු කාලය තුළ T_2 නලය පිහිටි මට්ටමේ පීඩනය නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.

(iii) T_2 නලයෙන් තෙල් ලබාගැනීමෙන් පසුව භාජනයේ පහළම කොටසේ ඉතිරි වී ඇති ඝනත්වය $980\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ ක් වන 5 cm ක් උස ද්‍රව කොටස ඉවත් කිරීම සඳහා අභ්‍යන්තර අරය 2 mm හා දිග 60 cm ක් වන T_3 තිරස් නලය යොදා ගනියි. T_3 නලයේ කෙළවරට අරය 1 mm සහ දිග 30 cm ක් වන තවත් දෙවන නලයක් තිරස්ව සවිකර තිබේ. දෙවන නලයෙන් ද්‍රවය පිටවන පීඩනය 200 Pa වන්නේ නම් නල දෙක සම්බන්ධ කර ඇති සන්ධියේ පීඩනය සොයන්න.

(iv) තෙල් ලබාගැනීමෙන් පසුව භාජනය නැවත පිරිසිදු කිරීමේදී 25 cm ක් පමණ උසට ජලය දමා හොඳින් කලතා, T_1, T_2 සහ T_3 යන නල තුනම එකවර විවෘත කර ජලය ඉවත් කරනු ලැබේ. මේ සඳහා එම බට තුනම වෙනුවට ඉහත බටවලට සමාන අභ්‍යන්තර අරයක් සහිත වෙනත් තනි බටයක් භාජනයේ පතුලින් තිරස්ව සවිකළේ නම් බට තුනම එකවර විවෘත කර ජලය ඉවත් කිරීමට ගතවන කාලයට සමාන කාලයකදී එම බටයෙන් ජලය ඉවත් කිරීමට එයට තිබිය යුතු දිග සොයන්න.

(d) (i) භාජනය පිරිසිදු කිරීම සඳහා 25 cm ක් උසට ජලය පුරවා ඇති විට මිශ්‍රණයේ පතුලෙහි ඇති වන අරය 1 cm වන වායු බුබුලක් $3.5\ \mathrm{mm\,s^{-1}}$ ක නියත ප්‍රවේගයකින් මිශ්‍රණය තුළින් ඉහළට පැමිණෙයි. මිශ්‍රණයේ ඝනත්වය $1.75\times10^3\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ ද වාතයේ ඝනත්වය $1.3\ \mathrm{kg\,m^{-3}}$ ද නම් මිශ්‍රණයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම ද්‍රවයේ උෂ්ණත්වයට සාපේක්ෂව දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය වෙනස් වන ආකාරය නිරූපණය කිරීම සඳහා දළ ප්‍රස්තාරික සටහනක් අඳින්න.

08. (a) විද්‍යුත් ආරෝපණ ගබඩා කිරීම සඳහා ධාරිත්‍රක භාවිතා කරනු ලැබේ.

(i) පහත දී ඇති රූපය පිළිතුරු පතෙහි පිටපත් කර සන්නායක තහඩුවකට ධන ආරෝපණ ලබාදුන් විට ඒවා ව්‍යාප්ත වන ආකාරය එහි නිරූපණය කරන්න.

තහඩුව:

(ii) ආරෝපිත සන්නායක තහඩුවක් අසළට භූගත වෙනත් සන්නායක තහඩුවක් ගෙන ආ විට ආරෝපිත තහඩුවේ විභවය වෙනස්වේද? හේතු දක්වන්න.

(iii) විද්‍යුත් ගාමක බලය E වන කෝෂයකින් අනාරෝපිත ධාරිත්‍රකයක් (C) ආරෝපණය කරන විට කෝෂයෙන් Q ආරෝපණයක් ගලා යයි නම්,

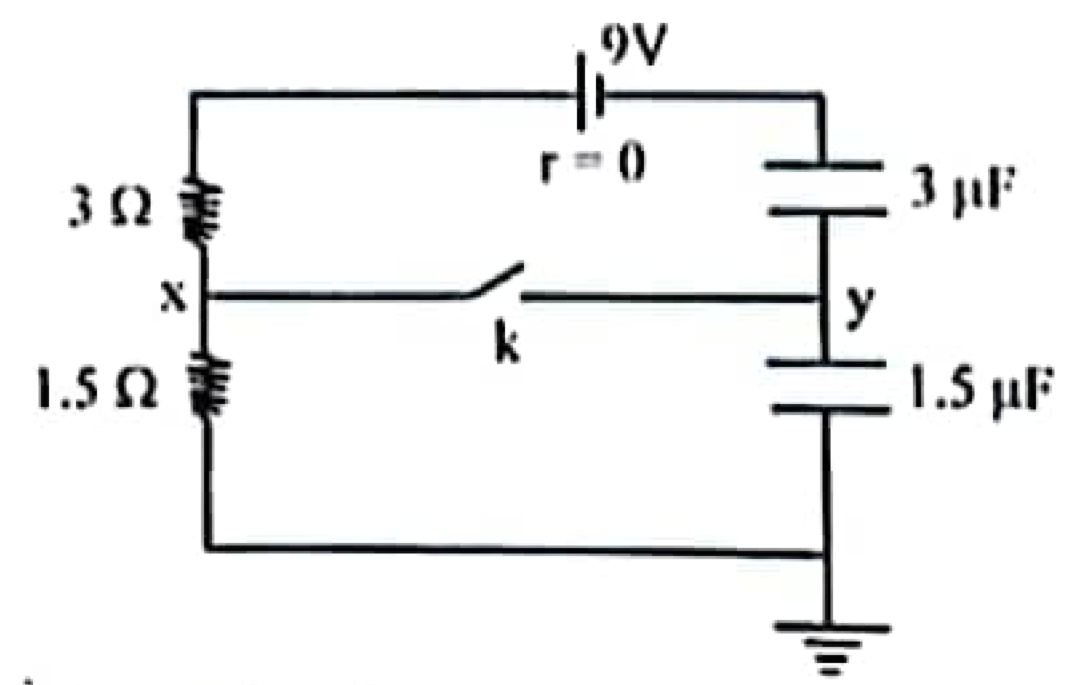
(1) කෝෂයෙන් සපයන ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් E හා Q ඇසුරින් ලියන්න.

(2) ඉහත (iii) කොටසේ සඳහන් ධාරිත්‍රකය ආරෝපණය කිරීමේදී එහි දෙපස විභව අන්තරය, කාලය සමග විචලනය වන ආකාරය දළ ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

CS CamScanner

(b)

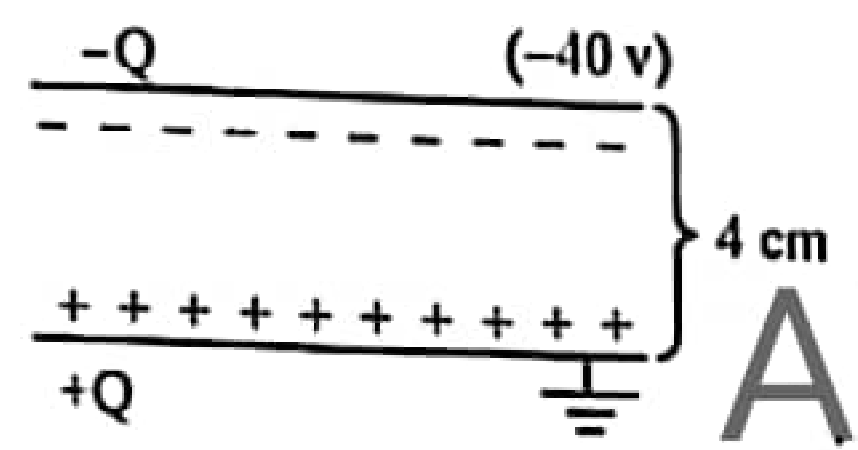


(i) ඉහත පරිපථයේ k ස්විචය විවෘත්තව ඇතිවිට ධාරිත්‍රකවල ආරෝපණය සොයන්න.

(ii) k ස්විචය විවෘත්ත විට x හා y ලක්ෂ අතර විභව අන්තරය සොයන්න.

(iii) k ස්විචය සංවෘතවිට ධාරිත්‍රකවල ආරෝපණද x හා y අතර විභව අන්තරයද සොයන්න.

(c) පැත්තක දිග 10 cm වූ සමචතුරස්‍රාකාර සන්නායක තහඩු දෙකක් 4 cm ක පරතරයකින් සමාන්තරව තබා පහත රූපයේ පරිදි ආරෝපණය කර 40 v ක විභව අන්තරයක් යටතේ තබා ඇත.



AL API (PAPE

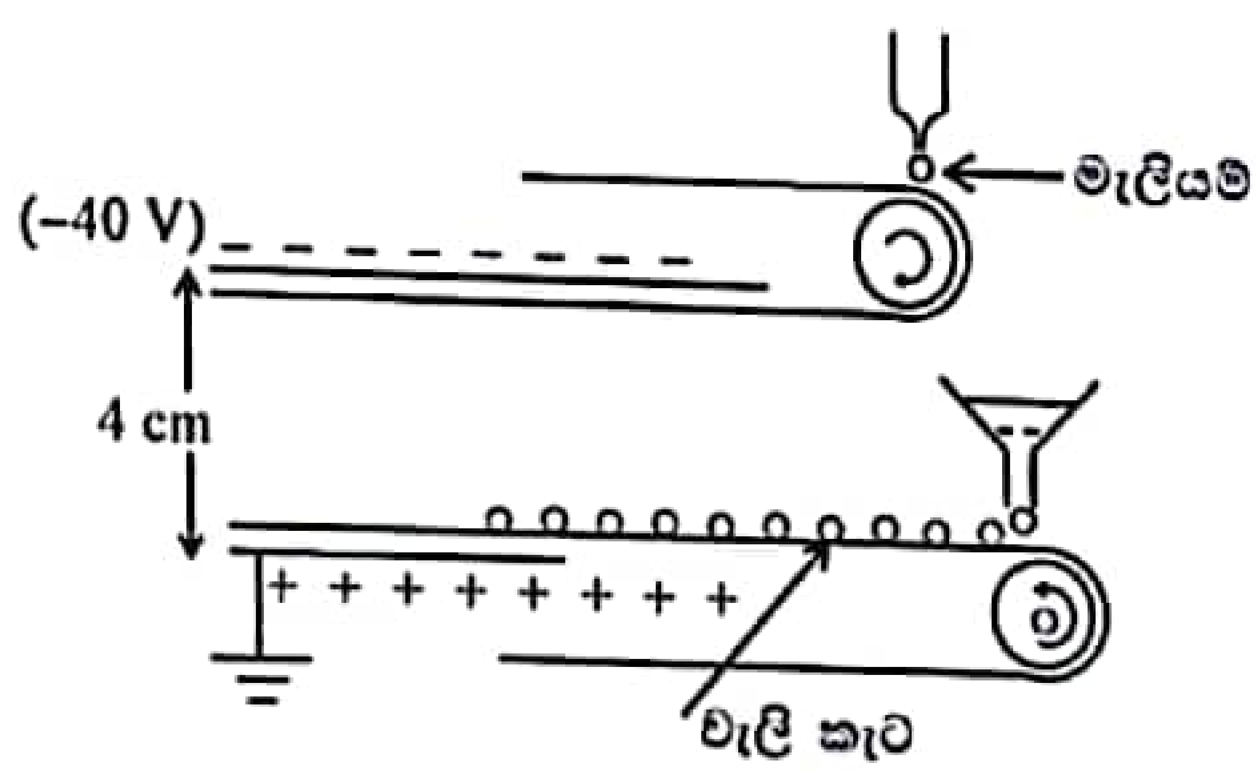
(i) තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(ii) එක් තහඩුවක Q අගය සොයන්න.

(iii) තහඩු අතර පරතරය 5 cm දක්වා වැඩි කිරීමට සිදුවුවහොත්, මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාවය $\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\ \text{fm}^{-1}$ යැයි සළකා, ධාරිතාවය කොපමණ ප්‍රමාණයකින් වෙනස්වේදැයි ගණනය කරන්න.

(iv) තහඩු අතර පරතරය වෙනස් කිරීමට කළයුතු කාර්යය කොපමණද?

(v) වැලි කඩදාසි නිෂ්පාදනයට භාවිතා කරන ආකෘතියක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



(1) ඉහත ආකෘතියට අනුව වැලි කට ධන ලෙස ආරෝපණය වන්නේ කෙසේද?

(2) වැලි කැට මැලියම් කඩදාසිය වෙත යාමට සලස්වා ඇත්තේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(3) චලනය වන පටිය මත ඇති -1.6×10^{-15} C ආරෝපිත වැලි කැටයක් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රය යටතේ ගමන් කර මැලියම් පටියට ළඟාවන ප්‍රවේගය සොයන්න.
වැලි කැටයේ ස්කන්ධය 16×10^{-4} kg ද, තහඩු අතර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය $4\times10^{5}\ \text{N c}^{-1}$ ද වේ. මෙම චලිතය සඳහා ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍රයේ බලපෑම නොසලකා හරින්න.

09. (A) (a) විද්‍යුත් ගාමක බලය E_1 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_1 වූ කෝෂයක් විද්‍යුත් ගාමක බලය E_2 සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r_2 වූ තවත් කෝෂයක් සමග එකක ධන අග්‍රය අනෙක් ධන අග්‍රයටද සෘණ අග්‍රය අනෙක් සෘණ අග්‍රයටද ප්‍රතිරෝධය නොගැනිය හැකි කම්බිවලින් සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කර ඇත.

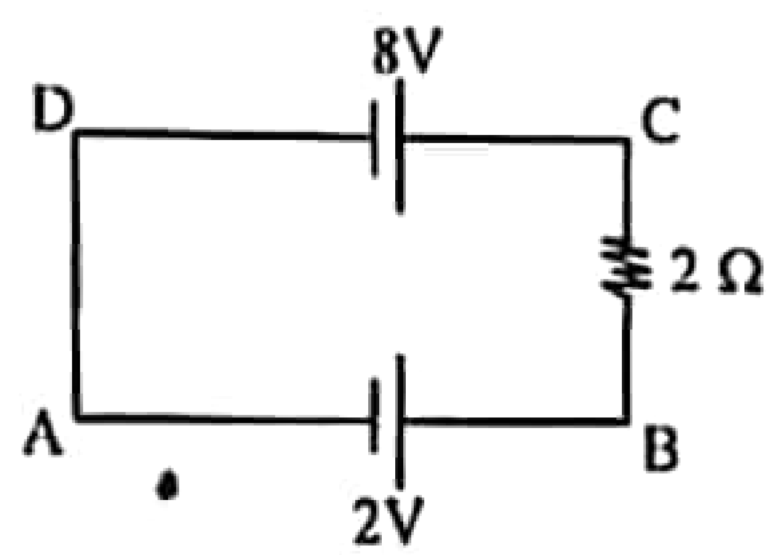
(i) මෙම සංයුක්තයේ සමක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(ii) කෝෂ සංයුක්තයේ සමක විද්‍යුත් ගාමක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ගොඩනගන්න.

(b) (i) කෝෂයක වි. ගා. බ. හා අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය පරීක්ෂණාත්මකව මැනීම සඳහා භාවිතා කළහැකි පරිපථ සැකසුමක් ඇඳ දක්වන්න.

(ii) මෙහිදී භාවිත කරන වෝල්ට් මීටරයේ හා ඇමීටරයේ අත්‍යාවශ්‍යයෙන්ම පැවතිය යුතු ගුණාංග මොනවාද?

(c)



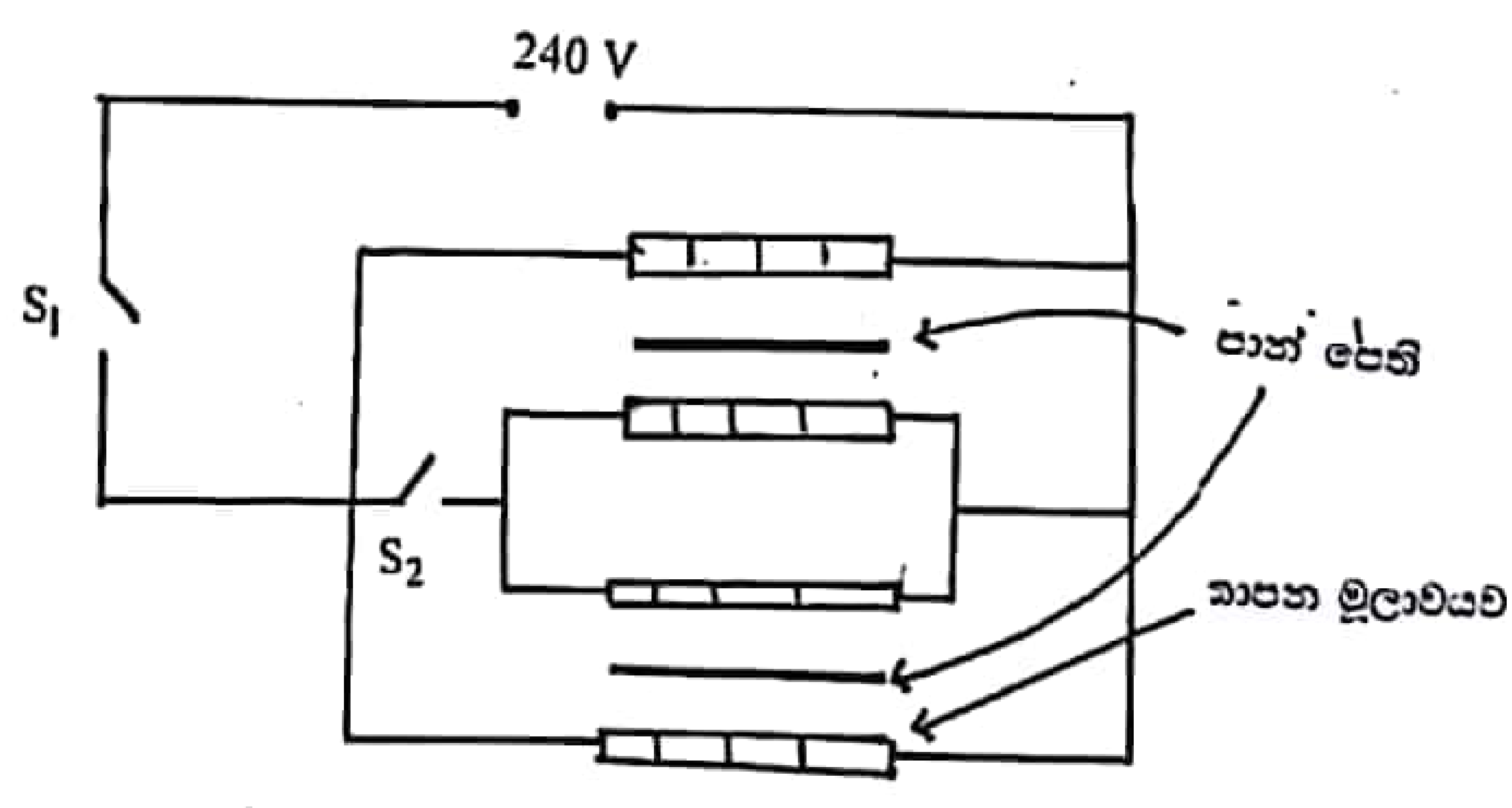
(i) මෙහි කෝෂවල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ශූන්‍ය නම් පරිපථය තුළින් ගලන ධාරාව සොයන්න.

(ii) B හා A ලක්ෂ්‍ය අතර විභව අන්තරයද C හා B ලක්ෂ්‍ය අතර විභව අන්තරයද සොයන්න.

(iii) 8V හා 2 V කෝෂ මගින් සැපයෙන ක්ෂමතාව සොයන්න.

(iv) කෝෂවලට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් පැවතියේ නම් ඒවායේ ක්ෂමතාව පෙර ක්ෂමතාවට ((iii) කොටසේ) සාපේක්ෂව කෙසේ වේවිද?

(d) 240 V ගෘහස්ථ ජවමූල වෝල්ටීයතාවයෙන් ක්‍රියාත්මක වන කොටස් දෙකකින් යුත් විදුලි ටෝස්ටරයක් සඳහා පරිපථ සටහනක් පහත රූපයේ පෙන්වයි.



AL API (PAPERS GROUP)

ටෝස්ටරයට සර්වසම තාපන මූලාවයව 4 ක් ඇති අතර සාමාන්‍ය සහ පහළ ලෙස සැපයීම (Settings) දෙකක් පවතී. සාමාන්‍ය සැකසීමෙ (Normal settings) ද පාන් පෙති යුගලයේ පිටත පැති දෙකම පුළුස්සන අතර පහළ සැකසීමේදී (Low settings) පාන් පෙති යුගලයේ පිටත පැත්තක් පමණ පුළුස්සනු ලැබේ. S_1 හා S_2 ස්විච මගින් පාලනය කරනු ලැබේ.

පහත වගුවෙන් පෙන්නුම් කරනු ලබන්නේ සැකසීම් දෙක සඳහා තත්ත්වයන් පාලනය කරන ආකාරයයි.

	S_1	S_2	ජවය / W
පහළ	සංවෘත	විවෘත	400
සාමාන්‍ය	සංවෘත	සංවෘත	800

(i) සාමාන්‍ය සැකසීම තෝරා ගත්විට S_2 හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න.

(ii) (1) ටෝස්ටරය එහි ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයේ ක්‍රියාත්මක වනවිට එක් තාපන මූලාවයවයක ප්‍රතිරෝධය ආසන්න වශයෙන් 260 Ω ක් බව පෙන්වන්න.

(2) සාමාන්‍ය සැකසීම තෝරාගත් විට මුළු ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(3) එක් එක් තාපන මූලාවයවය විෂ්කම්භය 0.15 mm වන නික්‍රෝම් කම්බියකින් සාදා ඇත. නික්‍රෝම් කම්බිය වටා පරිවාරක ආවරණයක් ඔතා ඇත.
260 Ω ක ප්‍රතිරෝධයක් ලබාදීමට නික්‍රෝම් කම්බියට තිබිය යුතු දිග ගණනය කරන්න.
ක්‍රියාකාරී උෂ්ණත්වයේදී නික්‍රෝම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධකතාවය 1.1×10^{-1} Ωm ක් වේ.

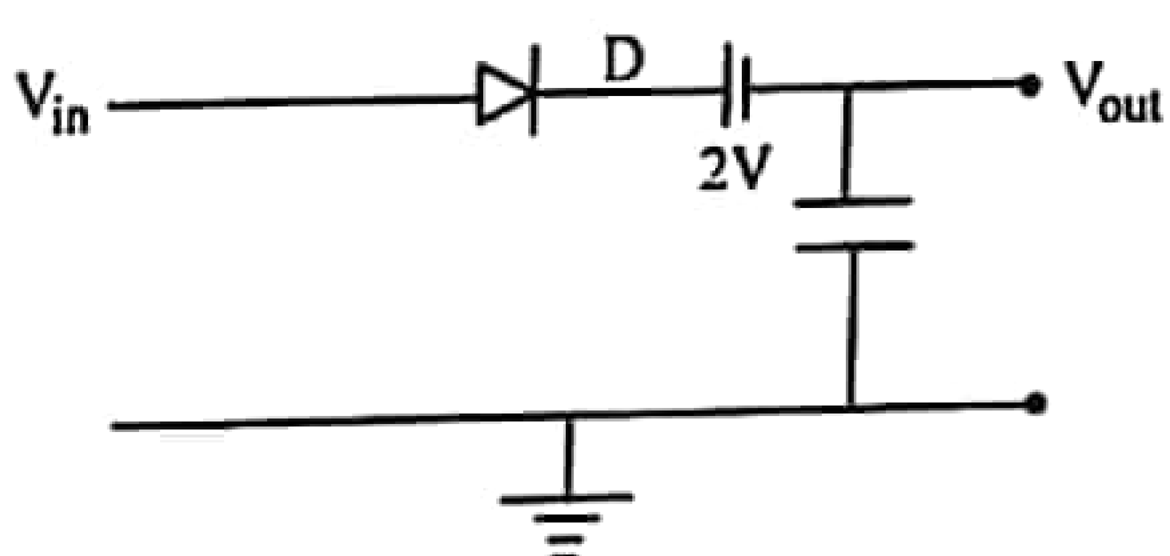
(4) නික්‍රෝම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධකතාවය උෂ්ණත්වය සමග වෙනස් වන්නේ ඇයි ඇයි පැහැදිලි කරන්න.

(5) ටෝස්ටරය ක්‍රියාත්මක වනවිට නික්‍රෝම් කම්බියට 174°C ක සමතුලිත උෂ්ණත්වයක් පවතී. කම්බිය මගින් නිකුත් කරන උපරිම තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.

(වීන්ගේ නියතය $= 2.898\times10^{-3}$ mk)

(B) (a) සිලිකන් දියෝඩයක සහ පරිපූර්ණ දියෝඩයක V - I ලාක්ෂණික වක්‍ර ඇඳ දක්වන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ 0.7 V ක සිලිකන් දියෝඩයක් හා ධාරිත්‍රකයක් සම්බන්ධ කරන ලද පරිපථයකි.



ප්‍රදානය (V_{in}) සඳහා පහත ප්‍රස්තාරයේ පරිදි ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතා සැපයුමක් ලබාදේ.

AL API (PAPERS GR

(i) (1) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය (V_{out}) කාලය සමග වෙනස්වීම දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.

(2) එහි කූඨ අගය (peak value) දක්වන්න.

(3) ප්‍රදානය (V_{in}) සමග D ලක්ෂ්‍යයේ විභවය (V_D) වෙනස්වීම දළ ප්‍රස්තාරයකින් නිරූපණය කරන්න.

CS CamScanner

(ii) අනතුරුව ප්‍රතිදානය හරහා භාර ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.

(1) එවිට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය (V_{out}) කාලය සමග වෙනස්වීම දැක්වෙන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.

(2) එහි කුළු අගය දක්වන්න.

(3) ප්‍රදානය (V_{in}) සමග D ලක්ෂයේ විභවය වෙනස්වීම දළ ප්‍රස්තාරයකින් නිරූපණය කරන්න.

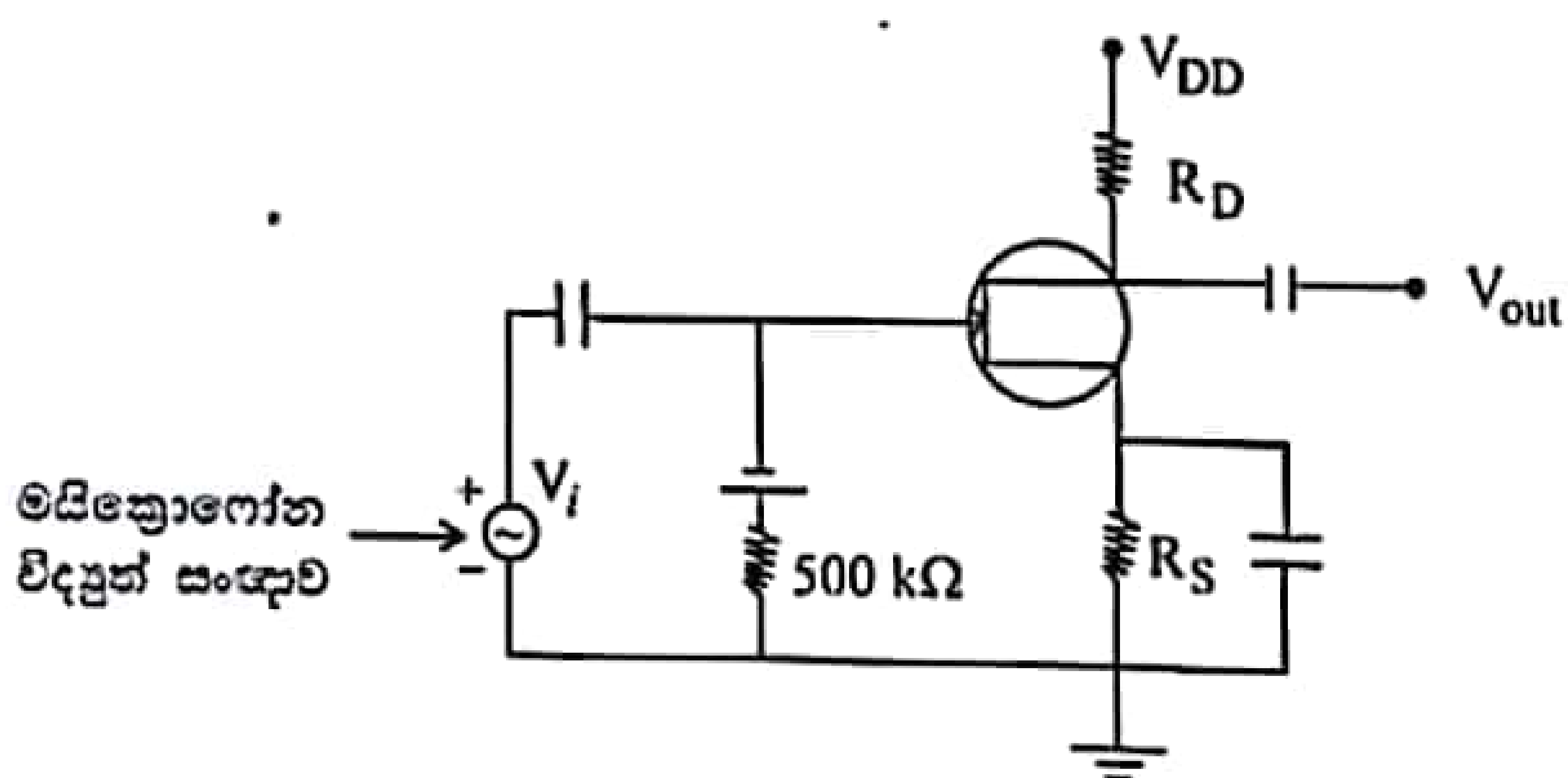
(iii) සිලිකන් දියෝඩයේ පෙර නැඹුරු ප්‍රතිරෝධය R_D ද භාර ප්‍රතිරෝධය R_L ද නම් භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා ගලා යන උපරිම ධාරාව (I_{max}) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(c) (i) වෙනස් V_{GS} පරාමිතික අගයන් 3 ක් සඳහා සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ (n-JFET) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික (V_{DS} සහ I_D අතර) ලාක්ෂණික වක්‍ර ඇඳ දක්වන්න.

(ii) එහි කපාහැරී කලාපය, සංතෘප්ත කලාපය සහ ඕමික කලාපය ලකුණු කරන්න.

(iii) n-චැනල JFET ට්‍රාන්සිස්ටරයක් ස්විච්චයක් ලෙස ක්‍රියාත්මක කළහැකි ආකාරය සංක්ෂිප්තව පැහැදිලි කරන්න.

(iv) කුඩා මයික්‍රොෆෝනයකින් ලැබෙන විචල්‍ය වෝල්ටීයතා සංඥාවක් වර්ධනය කිරීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකු විසින් සැකසූ සන්ධි ක්ෂේත්‍ර ආවරණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් (JFET) සහිත පරිපථයක් පහත දැක්වේ. $V_{GS} = -1.0\ V$, $V_{DS} = 4.0\ V$ සහ $I_{DS} = 1\ mA$ හිදී ට්‍රාන්සිස්ටරය ක්‍රියාත්මක කිරීමට ශිෂ්‍යයා තීරණය කරන ලදී.



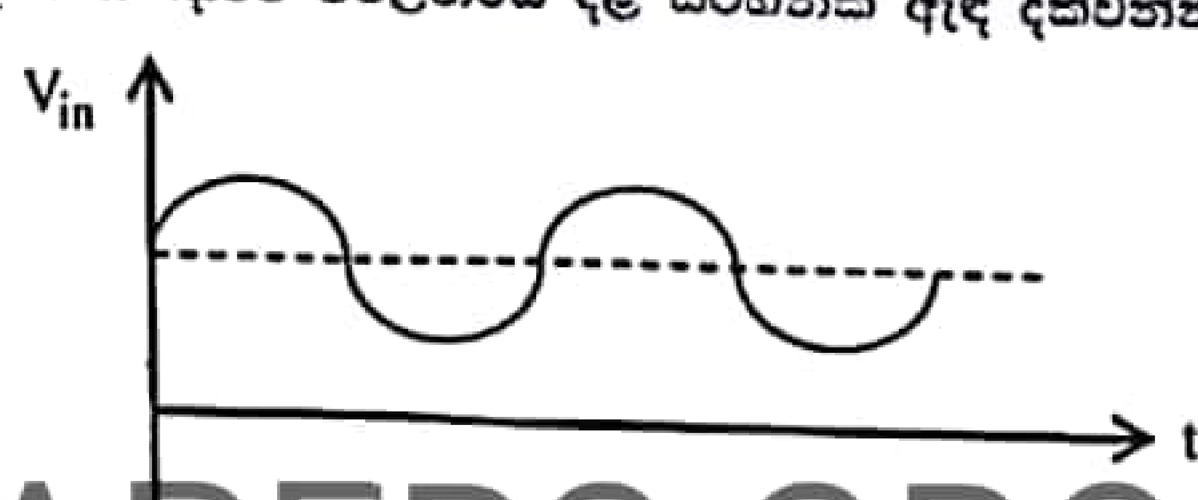
(1) R_S ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

(2) R_D ප්‍රතිරෝධයේ අගය ගණනය කරන්න.

(3) $I_D = I_{DSS}\left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2$ යනු JFET ට්‍රාන්සිස්ටර සඳහා සම්මත සමීකරණයකි. එමගින් කෙණුම් වෝල්ටීයතා අගය (V_P) ගණනය කරන්න. ($I_{DSS} = 4\ mA$)

(4) අගයන් දන්නා V_{GS} අගයන් 3 ක් සඳහා ප්‍රතිදාන ලාක්ෂණික වක්‍ර 3 ක් ඇඳ ඊට සමගාමීව පැවරුම් ලාක්ෂණිකය වක්‍රය ද ඇඳ දක්වන්න.

(5) මයික්‍රොෆෝන විද්‍යුත් සංඥාව යම් අවස්ථාවකදී පහත පරිදි විචලනයක් පෙන්වයි නම් එය ඔබගේ උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන එම අක්ෂවලම සමපාත වන ප්‍රතිදාන සංඥාවේ විචලනයේ දළ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.



AL API (PAPERS GROUP)
CamScanner

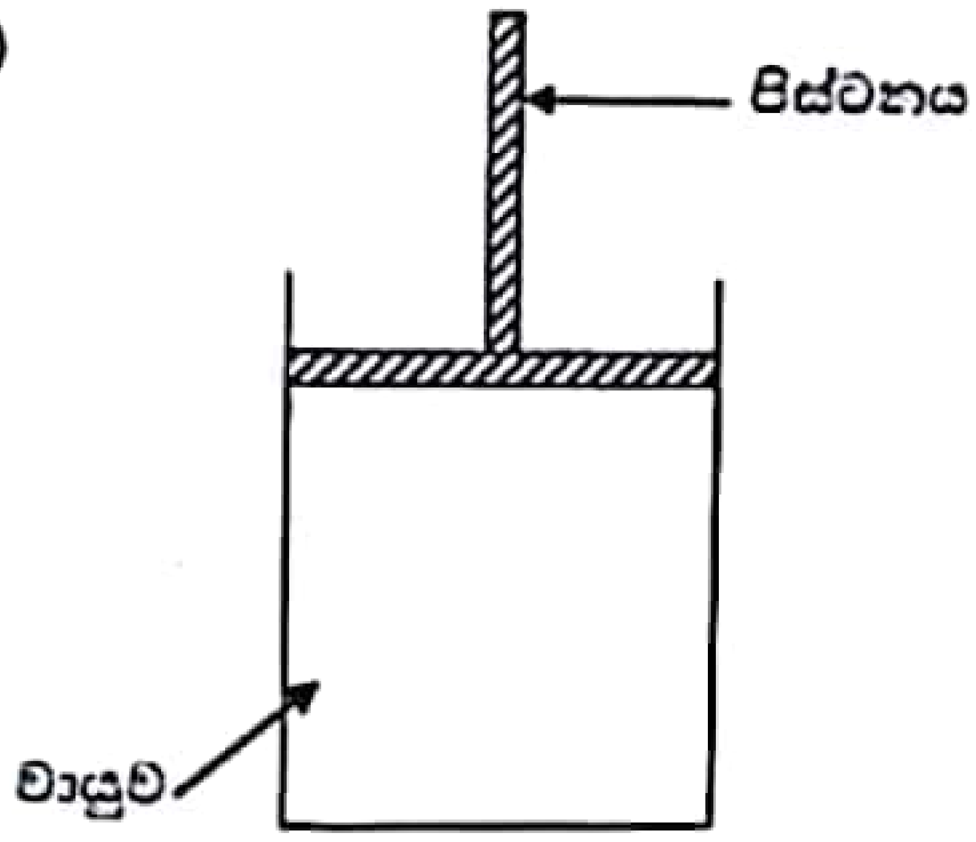
10. (A) උෂ්ණත්වය වැඩි ස්ථානයක සිට උෂ්ණත්වය අඩු ස්ථානයකට ශක්තිය සංක්‍රමණය වීම 'තාපය' ලෙස හඳුනාගනු ලැබේ. වායුවක භෞතික අවස්ථා නිරූපනය කරන රාශීන් අතර සම්බන්ධතාවය වායු නියම මගින් ඉදිරිපත් කරන අතර තාපය සහ කාර්යය මගින් ශක්තිය හුවමාරු වීම සහ පවතින ක්‍රියාවලියන් පිළිබඳව තාපගති විද්‍යාවේ දී අධ්‍යනය වේ.

(a) (i) තාපගති විද්‍යාවේ ශුන්‍යාදි (ශුන්‍ය වන) නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) තාපගති විද්‍යාවේ පළමුවන නියමය සඳහන් කරන්න. එමගින් පද්ධතිය මත කාර්යය කරමින්, තාපය සපයන විට එම පද්ධතියේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යන බව අදාල සමීකරණ ද ඇසුරෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(iii) v_1 පරිමාවකින් ආරම්භ වී v_2 පරිමාවකින් අවසන් වන ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණ සහ සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණ ක්‍රියාවලි සඳහා p - v වක්‍ර එකම අක්ෂ මත ඇඳ නම් කරන්න.
මෙම ක්‍රියාවලි සැලකීමේදී කරනු ලබන කාර්යය ප්‍රමාණය කෙසේ වෙනස් වේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(b)



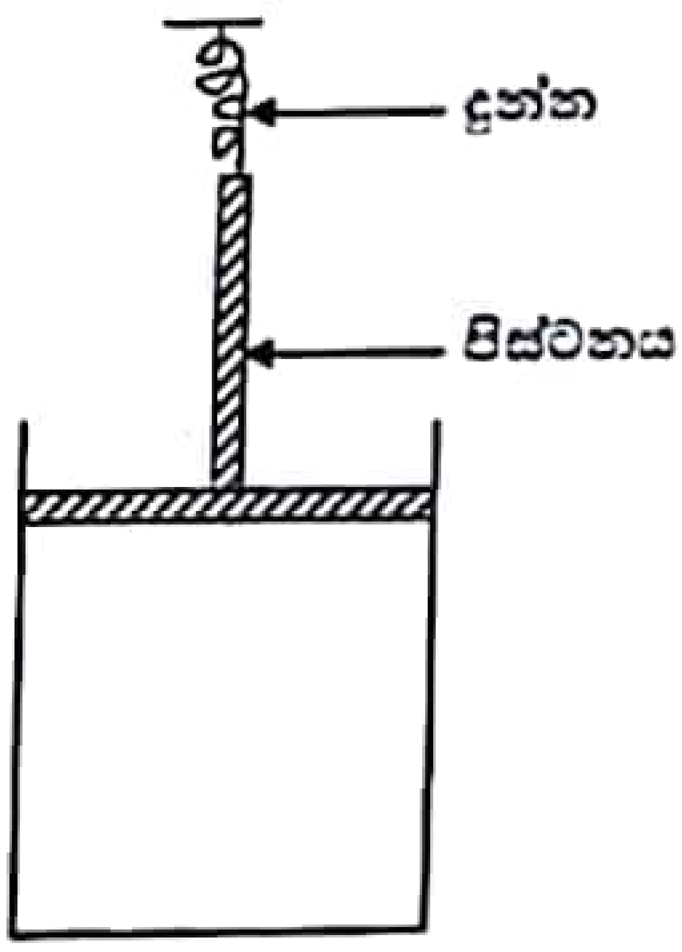
රූපයේ පරිදි තාප පරිවාරක සිලින්ඩරයකට ඒක පරමාණුක පරිපූර්ණ වායුවක් පුරවා තාප පරිවාරක සුමට පිස්ටනයක් මගින් වායුව සිරකර ඇත.

වායුවේ ආරම්භක පීඩනය $-P_A$ පරිමාව $-V_A$ සහ උෂ්ණත්වය $-T_A$ වේ. දැන් මෙම වායුව එහි පරිමාව මුල් පරිමාව මෙන් දෙගුණයක් වන තෙක් සෙමින් ප්‍රසාරණය වීමට සැලැස්වේ. ඉන්පසු මෙම වායුව පීඩනය නියතව පවත්වා ගනිමින් සමපීඩනය වී අවසානයේ දී, ලබාගත් පරිමාව නියතව පවත්වා ගනිමින් එහි මුල් පීඩනය අත්කර ගනී.

(i) මෙම සම්පූර්ණ ක්‍රියාවලිය සඳහා පීඩනය (P) - පරිමාව (V) වක්‍රය සහ පීඩන (P) උෂ්ණත්ව (T) වක්‍ර වෙන වෙනම අඳින්න.

(ii) $P_A = 2.4\times10^5\ Nm^{-2}$, $V_A = 20\times10^{-3}\ m^3$ නම් මෙම ක්‍රියාවලිය තුළදී වායුව මගින් ආසන්න වශයෙන් කරන ලද කාර්යය ප්‍රමාණය සහ වායුවට සපයන ලද මුළු තාප ප්‍රමාණය P_A හා V_A ඇසුරෙන් සොයන්න.

(iii) දැන් මෙහි ඇටවුමෙහි සුමට පිස්ටනයට රූපයේ පරිදි දුනු නියතය $150\ Nm^{-1}$ වන තාප පරිවාරක දුන්නක් සිරස්ව සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. එය ආරම්භයේදී නොඇදී පවතී. සිලින්ඩරය තුළට ඒක පරමාණුක වායු මවුලයක් ඇතුල් කර ඇති අතර පිස්ටනයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $25\ cm^2$ වේ. වායුවේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය $27°C$ වන අතර පීඩනය $1\times10^5\ Nm^{-2}$ වන වායුගෝලීය පීඩනයේම පවතී. දැන් මෙම වායුව විද්‍යුත් ක්‍රමයකින් (විද්‍යුත් තාපකයක් මගින්) යම් කාලයක් තුල රත් කරන විට පිස්ටනය 10 cm දුරක් ඉහළ යන බව නිරීක්ෂණය වුනි. $(R = 8\ J\ mol^{-1}\ K^{-1})$ මෙවිට,



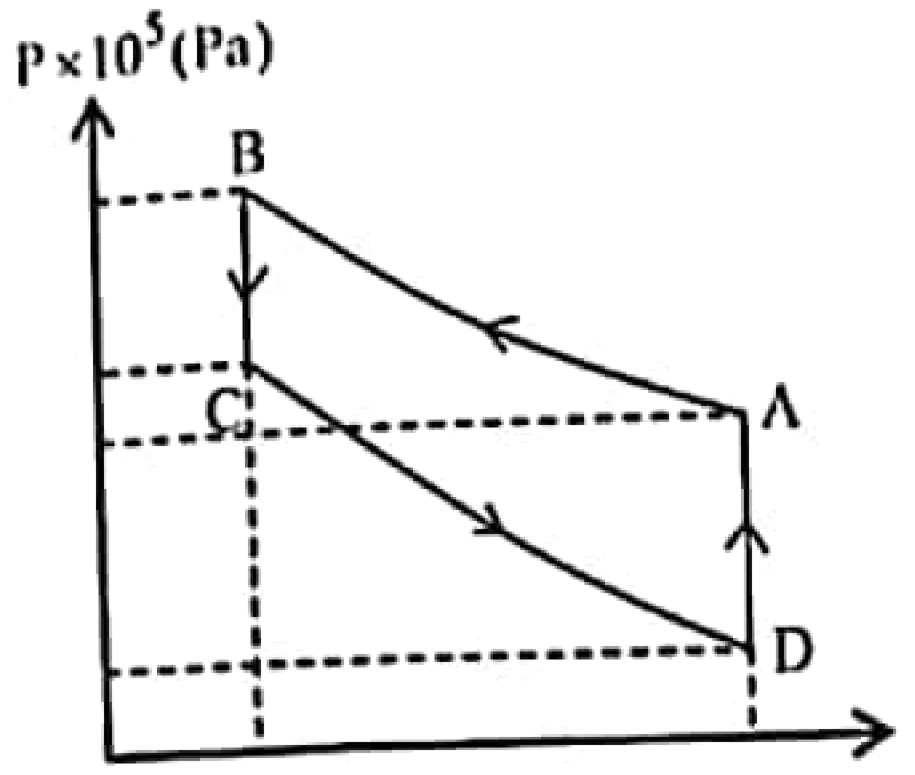
(1) වායුව මගින් යෙදවෙන බලය සොයන්න.

(2) වායුව මගින් කරන ලද කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

(3) විද්‍යුත් තාපකය මගින් සපයන ලද තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(c) තාප එන්ජිමක් (Heat Engine) යොදා ගැනීමෙන් තාප ශක්තිය, යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කිරීමක් සිදුකරන අතර ඒ සඳහා උණුසුම් තාප කටාරයක් (Hot Reservoir) තාපය අවශෝෂණය කර ඉන් කොටසක් යාන්ත්‍රික ශක්තිය බවට පෙරළා ඉතිරිය සිසිල් කටාරයක් (Cold reservoir) වෙත මුදාහරී. තාප එන්ජිමක් තුළ ඇති වායු ස්කන්ධයක් පහත පෙන්වා ඇති පරිදි තාපගතික ක්‍රියාවලියක් හරහා යයි.



A, B, C හා D හිදී උෂ්ණත්වයන් පහත පරිදි වේ.

$T_A = 127°C$

$T_B = 347°C$

$T_C = 87°C$

$T_D = 27°C$

AB - වායුව ක්ෂණිකව A සිට B දක්වා රැගෙන යන අතර වායුව මත 1200 J ක කාර්යක් සිදුකරයි.

BC - 1350 J අභ්‍යන්තර ශක්ති ප්‍රමාණයක් අඩුවේ.

CD - වායුව මගින් 600 J ක කාර්යයක් සිදුකරන අතර මෙයද ක්ෂණිකව සිදුවන ක්‍රියාවලියකි.

(i) AB, BC, CD හා DA ක්‍රියාවලි මගින් කුමන තාපගතික ක්‍රියාවලි නිරූපනය වේදැයි දක්වන්න.

(ii) $A \longrightarrow B$ සහ $C \longrightarrow D$ දක්වා සිදුවන ක්‍රියාවලි තුළදී අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස්වීම වෙන වෙනම සොයන්න.

(iii) $B \longrightarrow C$ සහ $D \longrightarrow A$ දක්වා සිදුවන ක්‍රියාවලි තුළදී තාප ශක්ති වෙනස වෙන වෙනම සොයන්න.

(iv) පද්ධතිය මගින් කරන ලද සමස්ථ කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

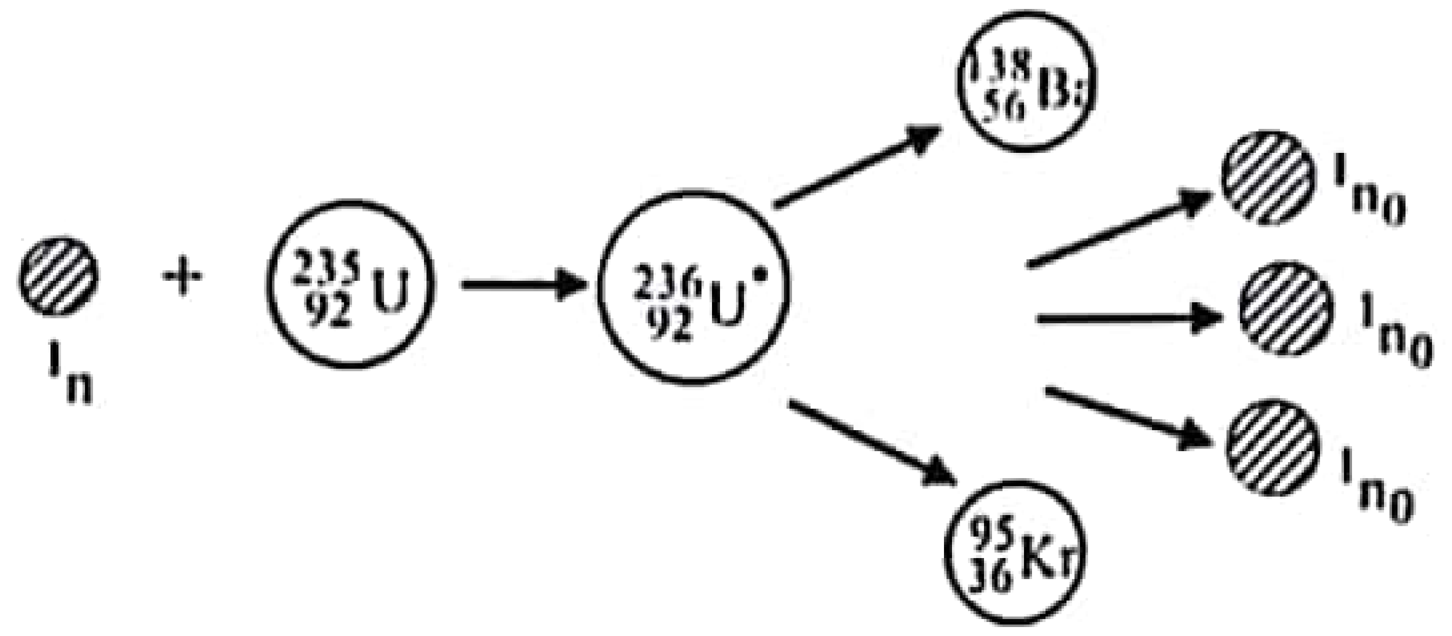
(v) පද්ධතිය මගින් පිටකල හෝ අවශෝෂණය කරන ලද සමස්ත තාප ප්‍රමාණය සොයන්න.

(B) නවීන ලෝකයේ මිනිසාට පහසුකම් සපයන උපකරණ බොහෝමයකට විද්‍යුත් ශක්තිය පරිවර්තනය කර වෙනත් ප්‍රයෝජනවත් ශක්තියක් ලබාදෙන උපකරණ වේ. මේ නිසා විද්‍යුත් ශක්තියට ඉහළ ඉල්ලුමක් පවතී. විද්‍යුත් ශක්තිය භාවිතයේදී මිනිසාට සිදුවන වාසි විශාල සංඛ්‍යාවකි. අසීමිත විදුලි ඉල්ලුම සපුරාලීමට මිනිසා විශාල වශයෙන් ශක්ති ප්‍රභව භාවිතා කර විදුලිය නිපදවයි. මෙම වකවානුවේදී න්‍යෂ්ටික ශක්තිය මගින් විදුලිය නිපදවීම වඩාත් සුලභ නොවුවද වඩාත් වටිනා කාර්යක්ෂම ක්‍රමයක් වී ඇත.

පරමාණුවක ඇති න්‍යෂ්ටි විකණ්ඩනය කිරීම මගින් උත්පාදනය වන විශාල තාපය උපයෝගී කරගෙන එම තාපය මගින් ඉතා ඉහළ පීඩනයක සහ ඉතා ඉහළ උෂ්ණත්වයක පවතින හුමාලය නිපදවා එමගින් ටර්බයින කරකැවීමෙන් න්‍යෂ්ටික විදුලි බලාගාරයක් තුළ විදුලිය උපදවනු ලැබේ. මෙම උපදවන විදුලිය ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලියක් වන අතර එය බෙදාහැරීමේදී හා භාවිතයේදීද ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලියක් ලෙස යොදා ගනී.

න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක යුරේනියම් 235 න්‍යෂ්ටි භාවිතා කරයි. එයට අඩු වේගයකින් යුතු නියුට්‍රෝන කදම්බයක් මගින් පහරදීමකින් ^{235}U න්‍යෂ්ටිය නියුට්‍රෝනය පහසුවෙන් උරාගෙන ඉන්පසු ඉතා කුඩා කාලයකට සෑදෙන $^{236}U^*$ න්‍යෂ්ටිය සැකබුණු අවස්ථාවක පවතී. එම $^{236}U^*$ න්‍යෂ්ටිය දෙකඩ වීමකින් අලුත් න්‍යෂ්ටි 02 ක් සෑදේ. එම ප්‍රතික්‍රියාවන් කිහිපයක් පවතී. පහත දක්වා ඇත්තේ ඉන් එක් ප්‍රතික්‍රියාවකි.

AL API (PAPERS GROUP)



$1U = 1.66 \times 10^{-27}$ kg

AL API (PAPERS GR

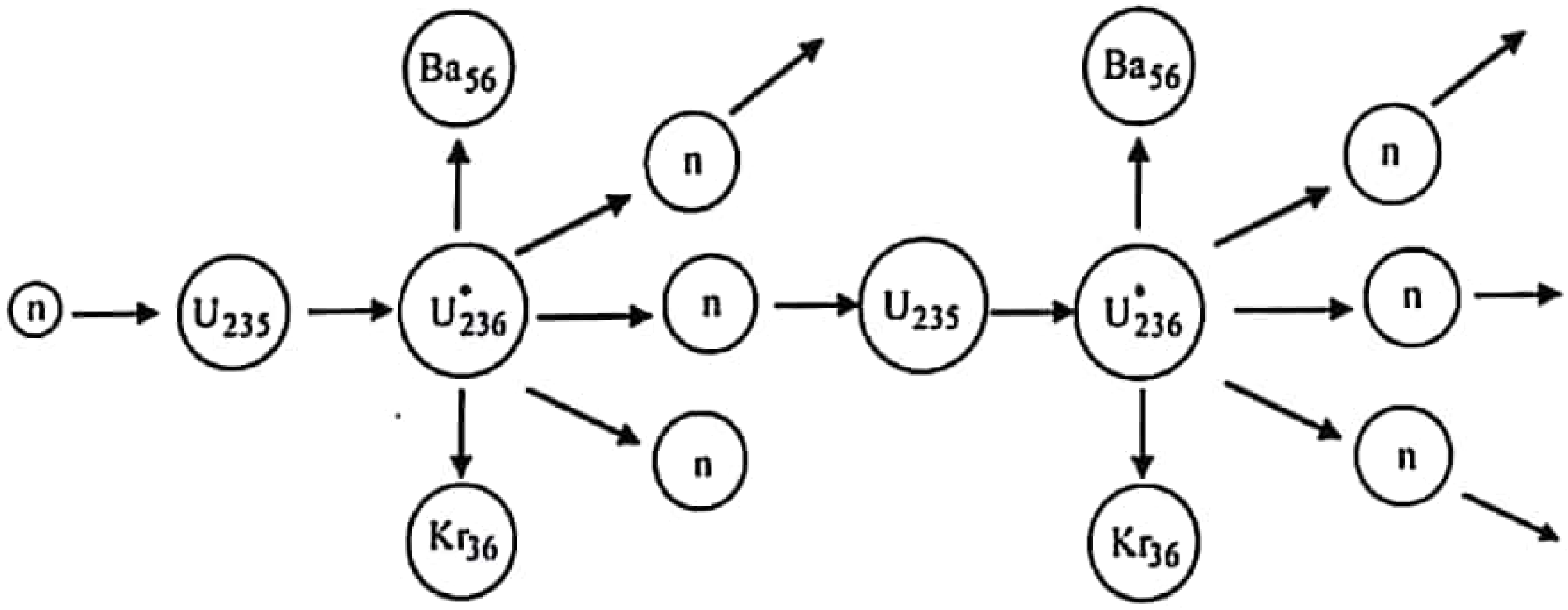
$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \longrightarrow ^{236}_{92}U^{*} \longrightarrow ^{138}_{56}Ba + ^{95}_{36}Kr + 3\,^{1}_{0}n + \Delta E$$

ඒකාකෘත ස්කන්ධ ඒකකය (Unified Atomic Mass Unit / U)

$^{1}_{0}n = 1.008665$ u $^{138}_{56}Ba = 137.9050$ u

$^{235}_{92}U = 235.0439$ u $^{95}_{36}Kr = 94.9$ u

න්‍යෂ්ටික ශක්තිය නිපදවීමේදී දාම ප්‍රතික්‍රියා සිදුකරනු ලැබේ. මෙහිදී න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩන මගින් සිදුකරන ප්‍රතික්‍රියාවලින් නිපද වන නියුට්‍රෝන මගින් නැවත නැවත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවන් සිදුකරයි. මෙම ක්‍රියාවලිය පාලනයකින් යුතුව සිදුකිරීම න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් තුළ සිදුවේ. මෙහිදී නිපදවෙන වැඩිපුර නියුට්‍රෝන ග්‍රහණය කර ගැනීමටද එම නියුට්‍රෝනවල වේගය පාලනය කර ගැනීමටද උපක්‍රම න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් තුළ සිදුවේ. පාලනය කිරීමකින් තොරව මෙම ප්‍රතික්‍රියාවන් සිදුකිරීම මගින් න්‍යෂ්ටික බෝම්බ තැනීම සිදුකරයි.



(i) මිනිසා විද්‍යුත් ශක්තිය භාවිතා කිරීමට හේතු 02 ක් ලියා දක්වන්න.

(ii) මිනිසා බලශක්තිය නිපදවීමට පොසිල ඉන්ධන භාවිතයෙන් ඈත්වීමට උත්සාහ දැරීමේ හේතු 02 ක් ලියා දක්වන්න.

(iii) න්‍යෂ්ටික ශක්තිය භාවිතයෙන් ලැබෙන ප්‍රයෝජන 02 ක් ලියා දක්වන්න.

(iv) විදුලි බලාගාරයක නිෂ්පාදනය කරනු ලබන විදුලිය උස් වෝල්ටීයතාවයකින් බෙදාහැරීම සිදුකිරීමට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(v) න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක හුමාලය නිපදවීමේදී ඒවා ඉහළ උෂ්ණත්වයකින් සහ ඉහළ පීඩනයකින් යුතුව නිපදවීමට හේතුව කුමක්ද?

(vi) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවලදී ස්කන්ධය ශක්තිය බවට පරිවර්තන කිරීම සිදුකරයි. ඉහත දී ඇති එක් ප්‍රතික්‍රියාවකදී සිදුවන ස්කන්ධ වෙනස (Δm) ඒකාකෘති ස්කන්ධ ඒකකවලින් සොයන්න.

(vii) 1U හි ශක්තිය ආසන්න වශයෙන් 931 MeV අගයක් ගන්නා බව පෙන්වන්න.

(viii) ඉහත (vi) හි ස්කන්ධ වෙනසට අදාළ ශක්ති වෙනස (ΔE) - හි අගය මෙගා ඉලෙක්ට්‍රෝන (MeV) වලින් සොයන්න.

(ix) $^{235}_{92}U$ පරමාණු 1 kg එකකින් විඛණ්ඩනයේදී පිට කරන ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(x) $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනයෙන් නිදහස් කරන ශක්තිය 200 MeV නම් $^{235}_{92}U$ භාවිතා කරන ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක් 250 MW විද්‍යුත් ජවයක් ජනනය කරයි. ප්‍රතික්‍රියාකාරකයේ කාර්යක්ෂමතාවය 25% නම් වසරකට අවශ්‍ය $^{235}_{92}U$ ප්‍රමාණය kg වලින් ගණනය කර දක්වන්න.

(xi) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකය තුළ විඛණ්ඩන ප්‍රතික්‍රියාව දිගටම පවත්වා ගැනීමට නම් නිපදවන අධිශක්ති නියුට්‍රෝන ප්‍රමාණකවල ගැටීමට සලස්වා ඒවායේ ශක්තිය අඩුකළ යුතුය. 800 KeV ශක්තියක් ඇති නියුට්‍රෝනයක් එම එක් ගැටුමකදී එහි ශක්තියෙන් 40% ක් හානි වේ. නියුට්‍රෝනයේ ශක්තියේ 0.040 eV දක්වා අඩුවීමේදී එය කොපමණ ගැටුම් සංඛ්‍යාවක් ඇති කරයිද?

(xii) න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක පාලක දඬු මගින් සිදුකරන කාර්යය කුමක්ද?

(xiii) න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩනයට වඩා න්‍යෂ්ටික විලයනය මගින් ශක්තිය නිපදවීම වඩා යෝග්‍ය වේ මෙයට හේතු 02 ක් දෙන්න.

◆◆◆

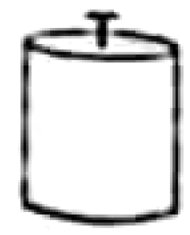
AL API (PAPERS GROUP)

A - කොටස. ව්‍යුහගත රචනා ප්‍රශ්න 4 ටම පිළිතුරු සපයන්න.

ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නො ලැබේ.
$g = 10Nkg^{-1}$ ලෙස ගන්න.

A - කොටස (ව්‍යුහගත රචනා)

01. ලෝහවලින් තනා ඇති උස හා විෂ්කම්භය 1.5 cm - 2.5 cm අතර වන කුඩා සිලින්ඩරයක් ඔබට සපයා ඇත. එය තනා ඇති ලෝහයේ ඝනත්වය සෙවිය යුතුය.



(i) ඒ සඳහා ඔබට අවශ්‍ය ප්‍රධාන මිනුම් 2 සඳහන් කරන්න.

....

(ii) (a) ස්කන්ධය සෙවීම සඳහා මීටර් රූලක්, සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තු හා පඩි කට්ටලයක් පමණක් සපයා ඇත. ස්කන්ධය (m) පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට අවශ්‍ය වන මෙහි සඳහන් නොවන අයිතමය නම් කරන්න.

....

(b) ඔබ සැලසුම් කරන පරීක්ෂණයේ ඇටවුම ඇඳ ලබාගැනීමට අපේක්ෂිත මිනුම් සුදුසු සංකේත භාවිතයෙන් එහි දක්වන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(iii) ඔබ භාවිත කරන මූලධර්මය වචනයෙන් ලියන්න.

....

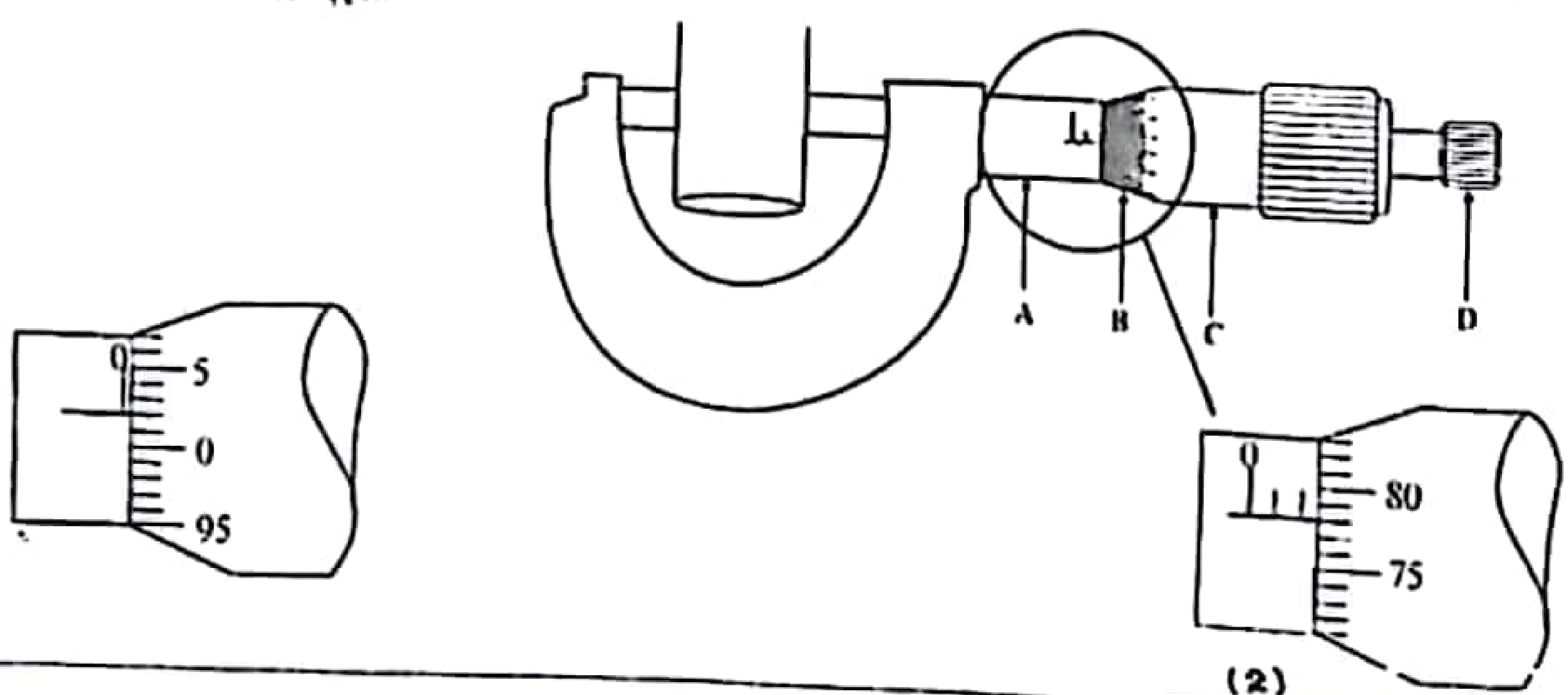
....

....

(iv) එම මූලධර්මය ඇසුරින් ඔබ ගොඩනගන සමීකරණය 2(b) හි සංකේත ඇසුරින් ලියන්න.

....

(v) ලෝහ සිලින්ඩරයට සම්බන්ධ කුඩා ඇනයේ ස්කන්ධය හා පරිමාව නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා බව සලකන්න. සිලින්ඩරයේ පරිමාව ගණනය කිරීමට ඔබට පහත මයික්‍රොමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානය සපයා ඇත.



(a) උපකරණයේ පහත කොටස් නම් කරන්න.

A - .... C - ....

B - .... D - ....

(b) උපකරණයේ දක්වා ඇති මූලාංක දෝෂය කොපමණද?

....

....

(c) මෙහි පරිමාව ගණනයට සිලින්ඩරයේ උස හැර ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම කුමක්ද?

....

(d) 2 රූපයේ දක්වා ඇත්තේ සිලින්ඩරයේ උස ලබාගැනීමේදී උපකරණයේ පිහිටීමයි. එහි උස සඳහා නිවැරදි අගය කුමක්ද?

....

....

(e) සිලින්ඩරයේ උසෙහි ප්‍රතිශත දෝෂය ගණනය කරන්න.

....

....

(f) සිලින්ඩර පරිමාව සෙවීමේදී දෝෂය කෙරේ වැඩි බලපෑමක් ඇති වන්නේ සිලින්ඩරයේ උස මගින්ද? ඔබ (c) හි සඳහන් කළ මිනුමෙන්ද? හේතු සහිතව පැහැදිලි කරන්න.

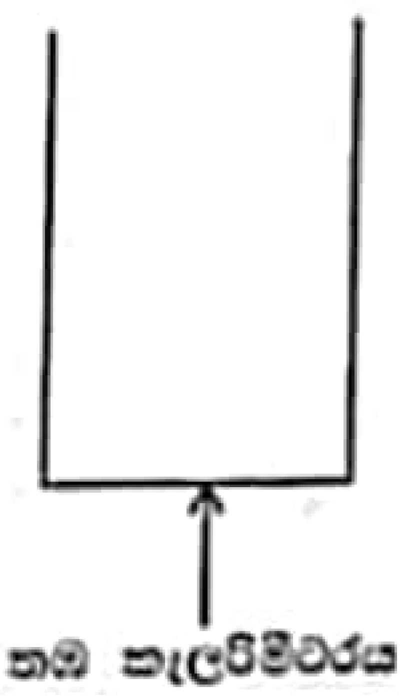
....

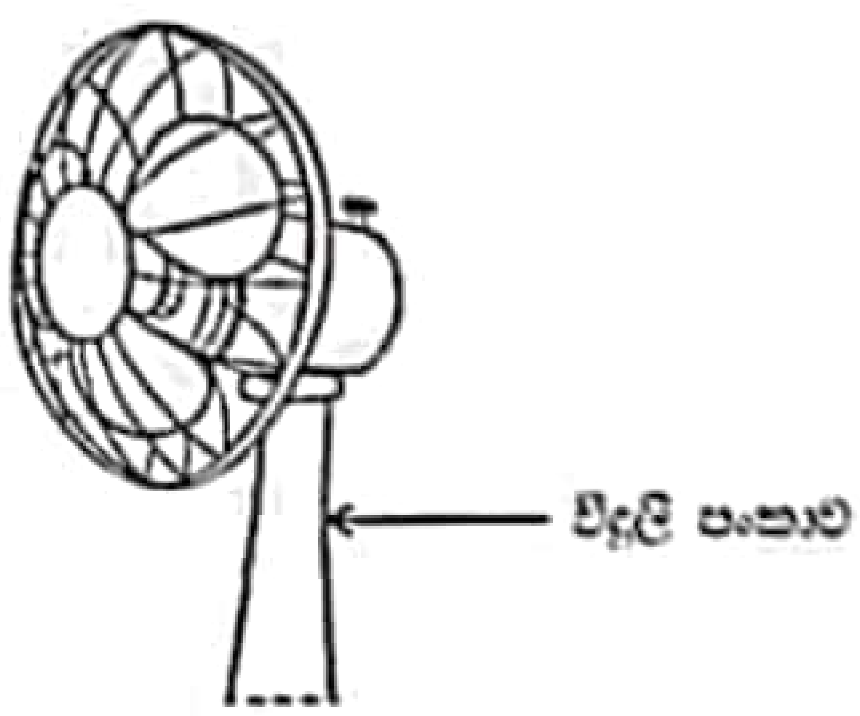
AL API (PAPERS GROUP)

....

....

02. නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය භාවිතයෙන් ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවට (C_W) වඩා අඩු විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවක් (C_ℓ) සහිත ℓ නම් ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීමට ඔබට නියමිතව ඇත. මේ සඳහා ඔබට විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව C_1 වන තඹ කැලරිමීටරයක් සහ විදුලි පංකාවක් ලබාදී ඇත.





(a) (i) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(ii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය වලංගු වන තත්ත්වයන් සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(iii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය කෙරෙහි බලපාන සාධක සඳහන් කරන්න.

....

....

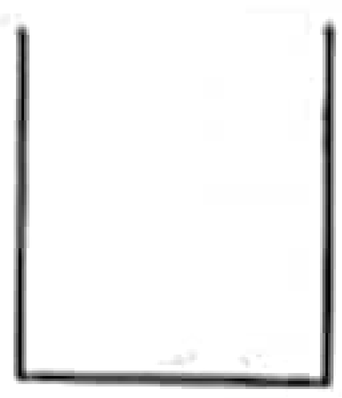
(b) පරීක්ෂණය සඳහා භාවිතා කරන අසම්පූර්ණ ඇටවුම ඉහත රූපයේ දැක්වේ.

(i) ඇටවුම සම්පූර්ණ කරන්න.

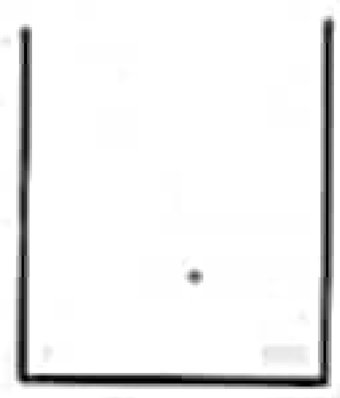
(ii) පරීක්ෂණය සඳහා භාවිතා කළයුතු මිනුම් උපකරණ දෙක සඳහන් කරන්න.

....

(iii) පරීක්ෂණයේදී කැලරිමීටරයට අදාල ද්‍රවයන් පිරවිය යුතු මට්ටම් පහත රූපසටහන්වල ලකුණු කර ඒ සඳහා හේතු සඳහන් කරන්න.



ජලය



ද්‍රවය

හේතු 1. ....

....

2. ....

....

(c) (i) ජලය සඳහා පරීක්ෂණය කිරීමෙන් අනතුරුව ද්‍රවය සඳහා භාවිතා කළයුතු පරීක්ෂණාත්මක පියවරයන් පහත දක්වන්න.

1. ....

....

2. ....

....

3. ....

....

4. ....

....

AL API (PAPERS GROUP)

(ii) මෙම පරීක්ෂණයේදී ජලය සහ ද්‍රවය සඳහා ඔබ ගැනීමට බලාපොරොත්තු වන මිනුම් අනුපිළිවෙලින් සඳහන් කරන්න.

(1) .... (x_1)

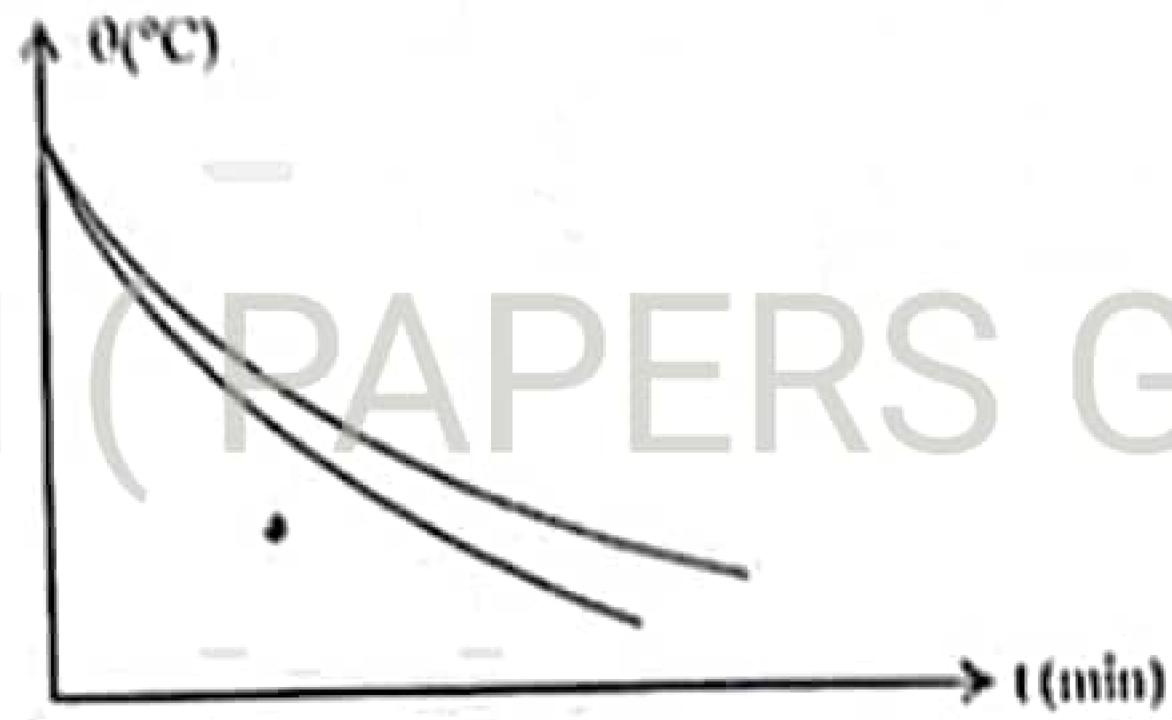
(2) .... (x_2)

(3) .... (x_3)

(4) .... (x_4)

(5) .... (x_5)

(d) පරීක්ෂණයේදී සිසුන්ට ලැබුණු සිසිලන වක්‍ර පහත දක්වා ඇත.



AL API (PAPERS GROUP)

(i) ජලය සහ ද්‍රවය සඳහා වූ වක්‍ර දෙක පිළිවෙළින් w සහ ℓ ලෙස ඉහත ප්‍රස්තාරයේ නම් කරන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ඔබ ලබාගත යුතු පාඨාංක සඳහන් කරන්න.

1. ....

.... (t_1)

2. ....

.... (t_2)

(e) ද්‍රවයෙහි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ප්‍රස්තාරය සහ ඉහත (c) (ii) සහ (d) (ii) හි සඳහන් සංකේත ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

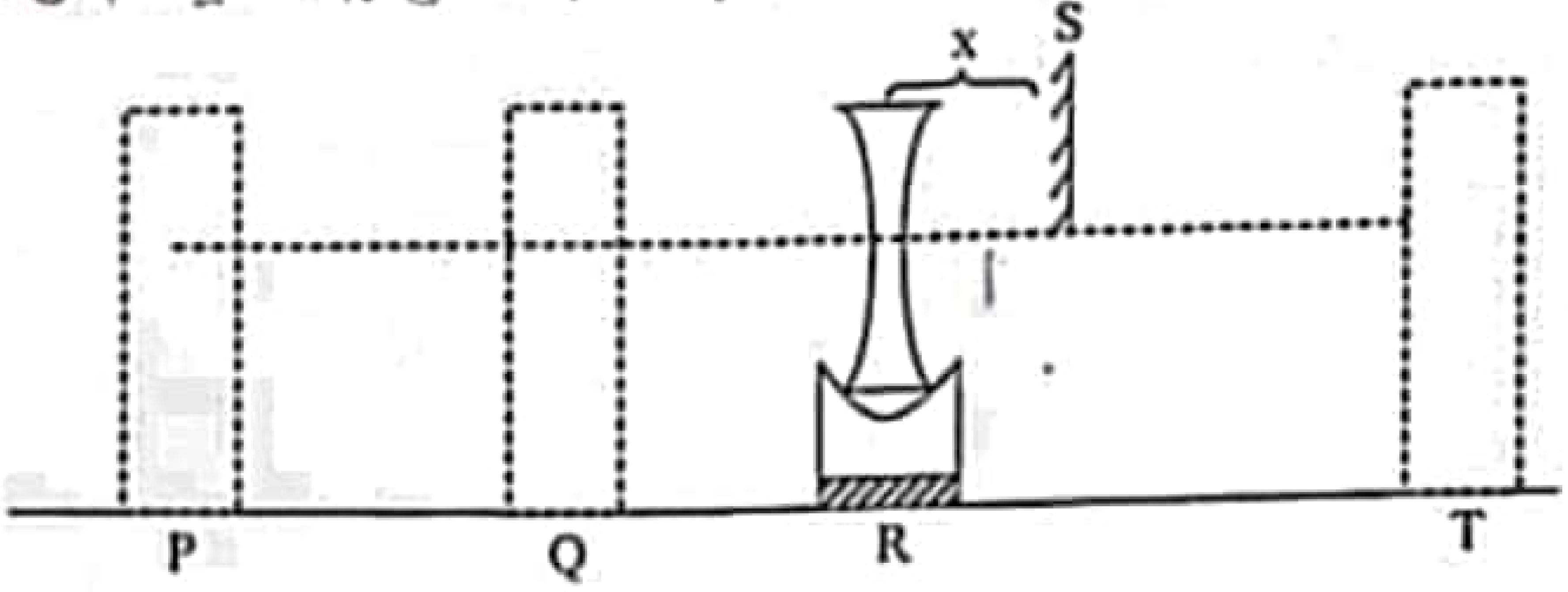
....

....

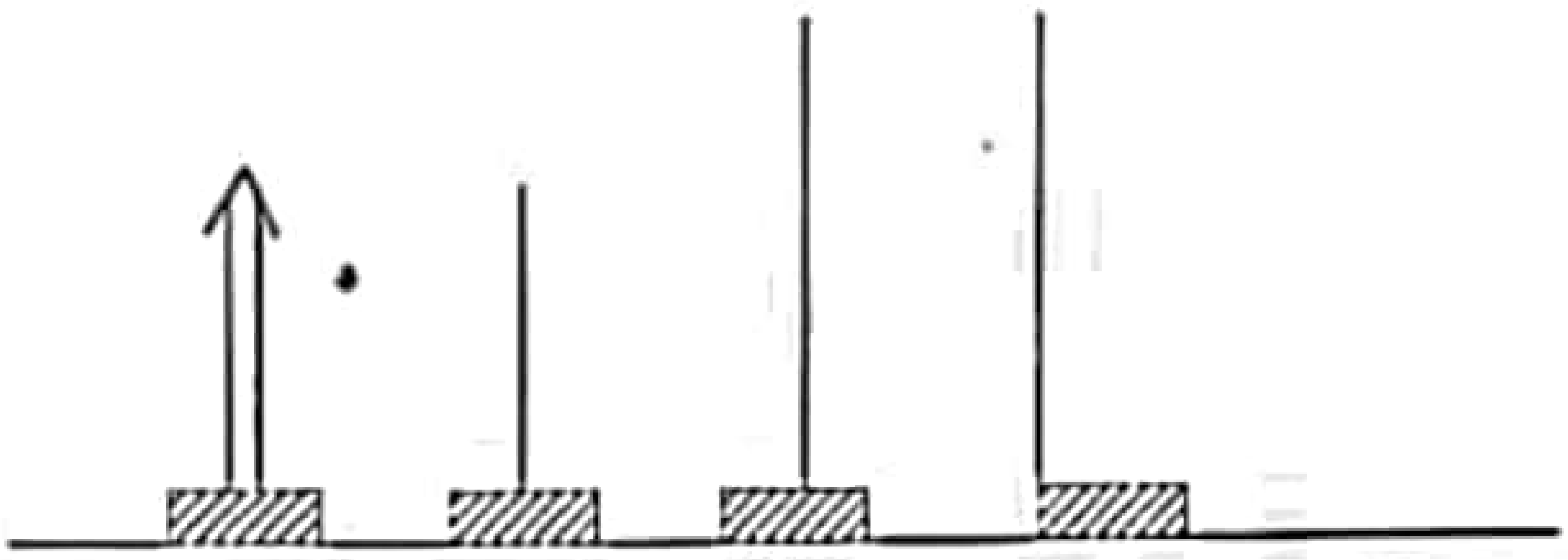
(f) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කිරීම සඳහා ඉහත පරීක්ෂණයම භාවිතා කළේ නම් ඔබට ලබා ගැනීමට සිදුවන අමතර මිනුම කුමක්ද?

....

03. (a) පාසල් විද්‍යාගාරයේදී තල දර්පණයක් භාවිතා කර අවතල කාචයක නාභිය දුර සෙවීම සඳහා සැලසුම් කළ අසම්පූර්ණ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



(i) මෙහි සපයා ඇති උපකරණ අතරින් P,Q,T ස්ථාන සඳහා භාවිතා කරන උපකරණ එම ස්ථානවල ඇඳ නම් කරන්න.



(ii) P හි තබා ඇති උපාංගය භාවිතයේ ඇති අවශ්‍යතාව සඳහන් කරන්න.

....

....

(iii) Q ස්ථානයට උපාංගයක් තෝරා ගැනීමේදී විශේෂයෙන් සැළකිලිමත් වියයුතු කරුණ කුමක්දැයි සඳහන් කර එයට හේතුව දක්වන්න.

....

AL API (PAPERS GROUP)

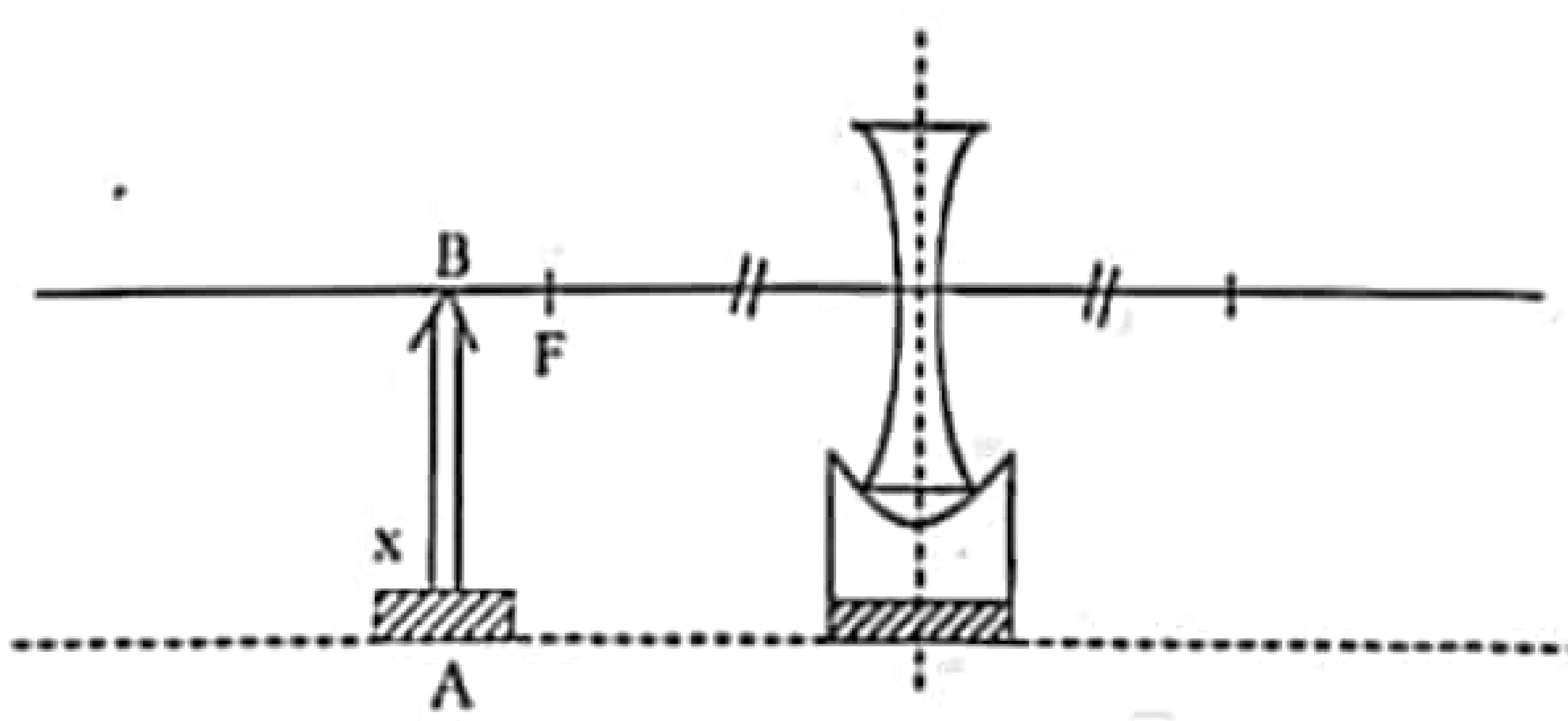
....

....

....

(iv) කාචය තුළින් ප්‍රතිබිම්බ නිරීක්ෂණ කිරීමට ඇස තැබිය යුතු ස්ථානය ලකුණු කර එය E ලෙස නම් කරන්න.

(b)



ඉහත කාචය ඉදිරියේ තබා ඇති AB වස්තුවක පිහිටි x ලක්ෂ්‍යය රූපයේ දක්වා ඇත. සුදුසු කිරණ සටහනක් භාවිතා කර xB වස්තු කොටසේ ප්‍රතිබිම්බය සෑදෙන ස්ථානය නිර්ණය කරන්න.

(c) (i) මෙම පරීක්ෂණයේදී Q හි ප්‍රතිබිම්බය සොයා ගැනීමට භාවිතා කරන ක්‍රමවේදය සඳහන් කරන්න.

(ii) ප්‍රතිබිම්බය සෙවීමේදී සමපාත කිරීමට චලනය කරනු ලබන ඉහත P, Q, R, S, T වස්තුවලින් කුමන වස්තුවද?

(iii) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් නාභිදුර සෙවීමට u, v, f යොදා කාච සූත්‍රය භාවිතයෙන් සමීකරණයක් ලබාගන්න. එහි සංකේත සඳහා සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

(iv) එහිදී ලැබිය හැකි ප්‍රස්තාරය අඳ. එමගින් නාභිය දුර සොයන ආකාරය සඳහන් කරන්න.

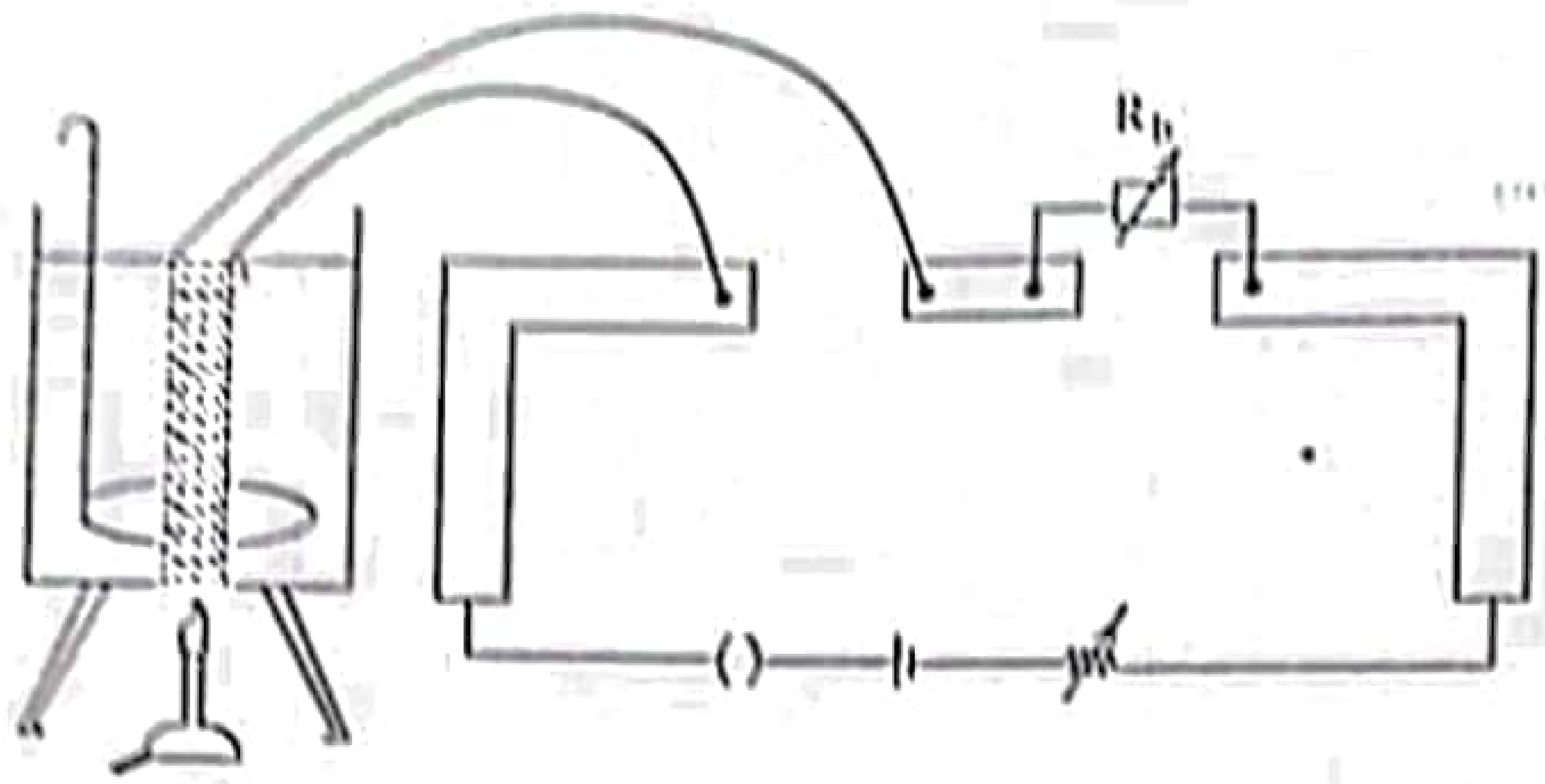
AL API (PAPERS GROUP)

(v) මෙම පරීක්ෂණයේදී එක් මිනුමක් නියතව තබා ගැනීම පහසු වේ. එය කුමක් දැයි සඳහන් කර එයට හේතුව ලියන්න.

(vi) එසේ නියතව තැබූ මිනුම 10 cm හා මනින ලද අනික් මිනුම් දෙක 15 cm හා 9 cm නම් කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

(d) මෙම අවතල කාචයේ නාභිය දුර ප්‍රස්තාරිකව සෙවූවිට ලැබෙන අගයේ නිවැරදිතාව පරීක්ෂා කිරීමට කළහැකි ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න.

04. විද්‍යාගාරයේදී ශිෂ්‍යයෙක් යම් ලෝහයක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සෙවීම සඳහා මීටර් සේතුව යොදා ගන්නා ඇටවුම පහත රූප සටහනේ දැක්වේ.



මේ සඳහා පරීක්ෂණය සකස ලද 100 Ω ක පමණ ප්‍රතිරෝධයක් ඇති ලෝහ කම්බියක් (40 SWG) ජෝකි යතුරක් 2V ඒකම් ඇකියුම්ලේටරයක්, ජල තාපකයක්, කම්බි දැලක්, තෙපාවක් හා මන්රයක් අමතරව සපයා ඇත.

(a) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයාට අවශ්‍ය තවත් අයිතම ඇත්නම් ඒවා පහත ලැයිස්තු ගත කර එම අයිතම ඇටවුමට සම්බන්ධ විය යුතු ආකාරය ඉහත රූපයේ පැහැදිලිව ඇඳ දක්වන්න.

(b) මෙහි යොදා ගන්නා ලෝහ කම්බියේ පරිවාරක ආවරණයේ පැවතිය යුතු විශේෂ ලක්ෂණ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

AL API (PAPERS GROUP)

(c) ද්‍රව තාපකයේ ද්‍රවය සඳහා ජලය වෙනුවට පොල්තෙල් යොදා ගත යුතු බවට වෙනත් ශිෂ්‍යයෙක් යෝජනා කරයි. ජලයට සාපේක්ෂව පොල්තෙල් සතු මේ සඳහා හිතකර ගුණයක් සහ අහිතකර ගුණයක් සඳහන් කරන්න.

හිතකර ගුණය : ....

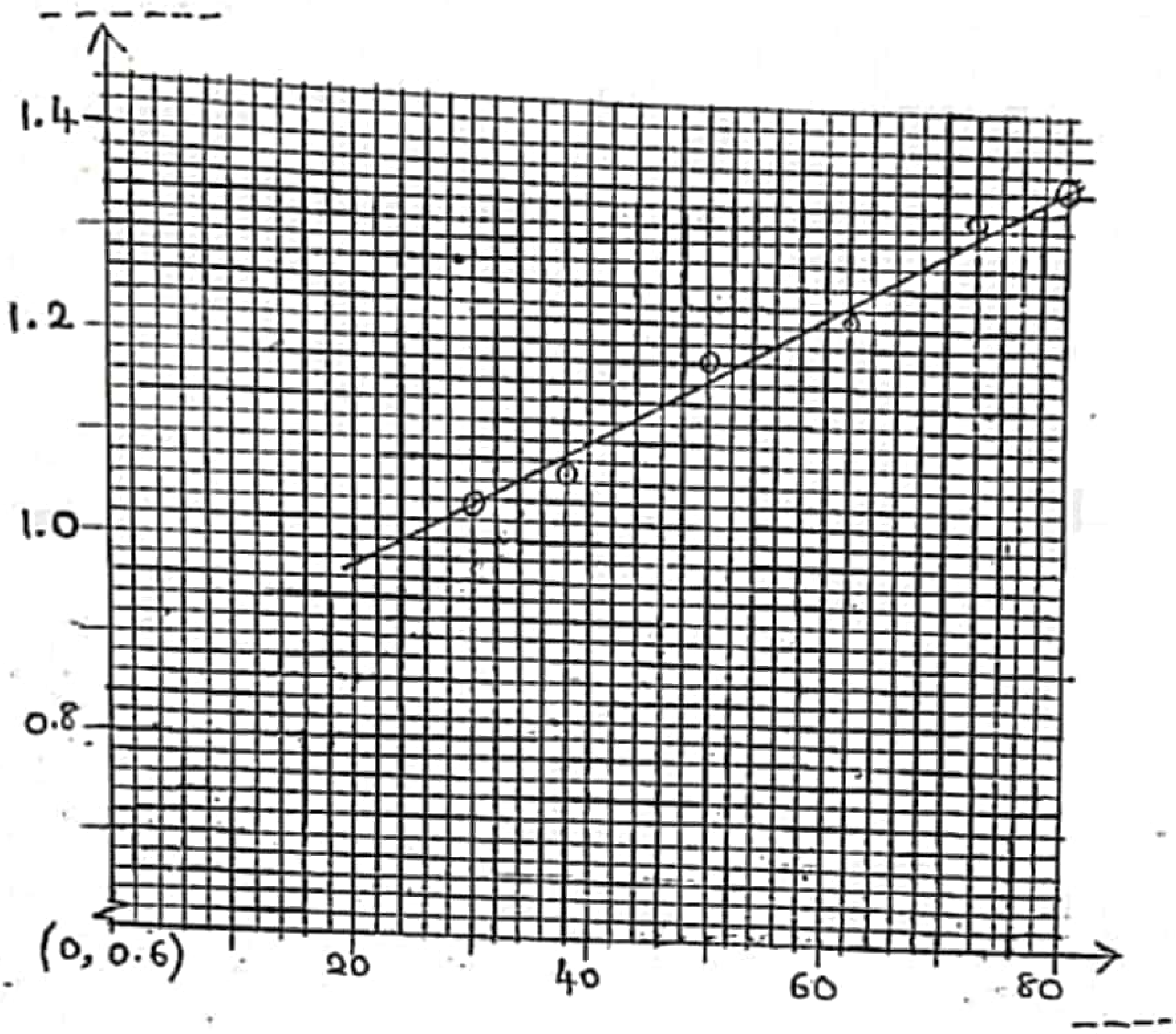
අහිතකර ගුණය : ....

(d) සංතුලන දිග (l) 25 cm - 75 cm අතර පරාසයක පවත්වා ගැනීමට ශිෂ්‍යයාට උපදෙස් දී ඇත්නම් ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ සැකසිය යුතු අගය (R_b) සඳහා දළ අගයක් නිමානය. කරන්න.

(e) (i) උෂ්ණත්වය θ හිදී තඹ කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය R_θ නම් α ඇතුළත් ප්‍රකාශනය ලියා දක්වන්න.

(ii) α ප්‍රස්තාරිකව නිර්ණය කිරීම සඳහා සුදුසු සමීකරණයක් ගොඩනගන්න.

(f) ශිෂ්‍යයා ලබාගත් පරීක්ෂණාත්මක දත්ත ඇසුරෙන් ප්‍රස්තාරයේ ස්වායත්ත හා පරායත්ත විචල්‍යයන් අතර ඇඳි ප්‍රස්තාරයක් පහත ඔබට සපයා ඇත.



(i) එහි අක්ෂ ඒකක සහිතව පැහැදිලිව නම් කරන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සෙවීම සඳහා සුදුසු ලක්ෂ්‍ය යුගලයක් ඒ මත පැහැදිලිව ලකුණු කරන්න. ඒ ඇසුරෙන් අනුක්‍රමණය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(iii) ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) ගණනය කරන්න.

....

....

....

AL API (PAPERS GROUP)

CS CamScanner

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