සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

ආනන්ද විද්‍යාලය - කොළඹ 10

01 | S | II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2025 සැප්තැම්බර්

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2025

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

13 ශ්‍රේණිය

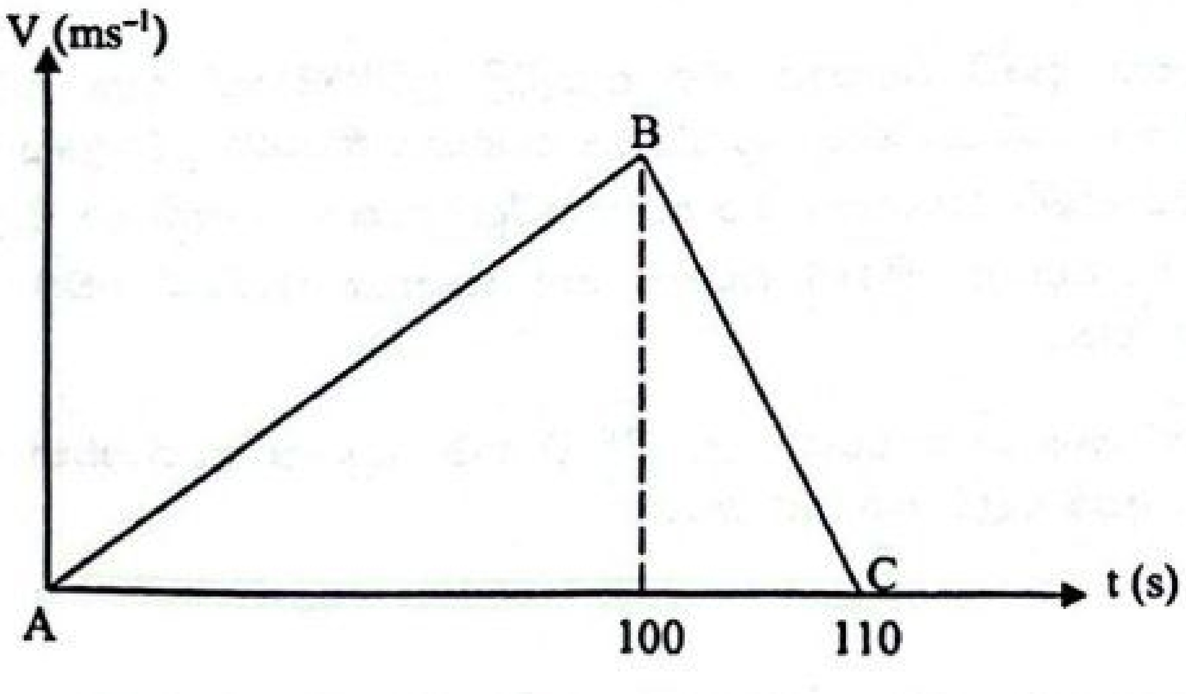
AL API (PAPERS GROUP)

ඕනෑම ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු සපයන්න.

"B"- කොටස - රචනා

(05) අභ්‍යවකාශ ෂටලයක් (Space shuttle) පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ගුවන්ගත කළ අයුරු දැක්වෙන ප්‍රවේග (V) - කාල (t) වක්‍රයක් පහත දැක්වේ.

වක්‍රයේ AB කොටසේදී ෂටලය ඉන්ධන දහනය කර පසු අතට විදීමෙන් එහි නැසින්න (Nozzles) මත ගොඩ නගාගන්නා වූ බලය ආධාරයෙන් ත්වරණය වූ ආකාරයත් ඉන්පසු BC කොටස මගින් ගුරුත්වය යටතේ චලිත වූ ආකාරයත් දැක්වේ. (වායුගෝලය මගින් කිසිදු ප්‍රතිරෝධී බලයක් ෂටලය මත ගොඩනගන්නේ නැති බව උපකල්පනය කරන්න.)



a) i) ෂටලය (shuttle) ඉන්ධන දහනයෙන් ලබාගත් ත්වරණය ගණනය කරන්න.

ii) තත්පර 50 ක් අවසාන වන මොහොතේ දී ම ෂටලයෙන් එක්තරා උපාංගයක් මුදා හරිනු ලැබුවේ නම්,

1. 50 s පසු යානයේ ප්‍රවේගය කොපමණ ද?
2. පොළොවේ සිට උපාංගය ළඟා වන උපරිම උස සොයන්න.
3. උපාංගයට උපරිම උසට ළඟා වීමට ගතවන කාලය සොයන්න.
4. උපරිම උසට ළඟා වීමෙන් පසු බිම පතිත වීමට ගන්නා කාලය කොපමණ ද?

iii) එම උපාංගය මුදා හල මොහොතේ සිට බිම පතිත වන තෙක් බිම සිටින නිරීක්ෂකයෙකු සහ ෂටලය තුළ සිටින නිරීක්ෂකයෙකු එහි ප්‍රවේගය (V) - කාලය (t) සමග සහ විස්ථාපනය (S) - කාලය (t) සමග දකින ආකාරය ප්‍රස්තාර ආධාරයෙන් විස්තර කරන්න.

b) i) ෂටලයේ ආරම්භක මුළු ස්කන්ධය 6×10^7 kg ක් නම් ඉන්ධන දහනයෙන් නැසින්න (Nozzels) මත ගම්‍යතාවය වෙනස්වීමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

ii) දහන වායුව සෑම මොහොතකම ෂටලයට සාපේක්ෂව $3 \times 10^5\ ms^{-1}$ නියත වේගයකින් පසු අතට විදිනු ලබයි නම් තත්පරයකට දහනය වන ඉන්ධන ස්කන්ධය සොයන්න.

c) උපාංගය ඉවත් වූ පසු ෂටලයේ ස්කන්ධය 5.10^7kg වන අතර ෂටලය 110 s කට පසු (C පිහිටීමේ දී එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත වී උපරිම උසට ළඟා වූ පසු) අභ්‍යන්තර පිපිරීමක් නිසා ස්කන්ධය 2 : 3 අනුපාතයකින් කොටස් දෙකකට වෙන් වූ අතර එම කොටස් දෙක එකිනෙකට සාපේක්ෂව $150\ ms^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් ප්‍රතිවිරුද්ධ සිරස් දිශාව ඔස්සේ ගමන් කරයි. එම අභ්‍යන්තර පිපිරීමට 0.5 s ක කාලයක් ගත වේ. (පිපිරීමේ දී ඇතිවන ආවේගී බලය ගුරුත්වාකර්ෂණ බලයට වඩා වැඩි බව සලකන්න.)

i) ෂටලය පිපිරීමට පෙර පොළොව මට්ටමේ සිට එළඹෙන උපරිම උස සොයන්න.

ii) ෂටලය පිපිරීම නිසා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශා ඔස්සේ ගමන් ගන්නා ප්‍රවේග වෙන වෙනම සොයන්න.

iii) ෂටලය පිපිරීම නිසා එකිනෙකට ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශා ඔස්සේ ඇතිවන බලය සොයන්න.

(06) a) i) මිනිස් ඇසක දෘෂ්ටි විතානය මත පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් ඇති කිරීමට හේතු වන්නේ ස්වච්ඡයේ සහ අක්ෂි කාචයේ සංයුක්තයයි. සාමාන්‍ය නිරෝගී පුද්ගලයෙකුගේ ඇසක සංයුක්ත කාචයේ සිට දෘෂ්ටි විතානයට සහ ඇසේ අවිදුර ලක්ෂ්‍යයට ඇති දුර පිළිවෙලින් 2.5 cm සහ 25 cm වේ. අනුරූප කිරණ සටහන් ඇඳ සංයුක්ත කාචයේ අවම සහ උපරිම බලයන් ගණනය කරන්න.

ii) ස්වච්ඡයෙන් සෑදෙන කාචයේ බලය 35 D නම් අනුරූප අවස්ථාවන් සඳහා අක්ෂි කාචයේ උපරිම සහ අවම බලය ගණනය කරන්න.

b) i) යම් පුද්ගලයෙකුගේ දෘෂ්ටි විතානයේ පිහිටීම සාමාන්‍ය පුද්ගලයෙකුගේ දෘෂ්ටි විතානයේ පිහිටීමට වඩා 0.3 cm දිගින් වැඩි වේ. සුදුසු කාචයක් භාවිතා කර ප්‍රතියුජ පේශි ලිහිල්ව ඇති අවස්ථාව සඳහා නිවැරදි කළ ඇසෙහි දළ කිරණ සටහනක් අඳින්න. යොදාගත යුතු කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

ii) ඉහත b) i) හි සඳහන් කළ පුද්ගලයා හතළිස් ඇඳිරියට ද මුහුණ පා සිටී නම් ඔහු විසින් පැළඳිය යුතු අමතර නිවැරදි කිරීමේ කාචය කුමක් ද? ඔබේ පිළිතුරට හේතු පහදන්න.

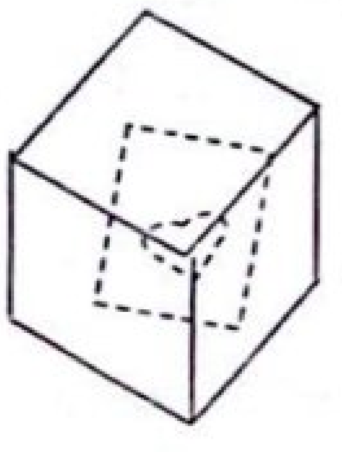
iii) එම පුද්ගලයා හතළිස් ඇඳිරිය නිසා ඇතිවන අපහසුතාවය මග හැරීම සඳහා සරල අන්වීක්ෂයක් භාවිතා කරයි. ඔහු එය භාවිතයෙන් පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් දකින අවස්ථාව සඳහා කිරණ රූප සටහනක් ඇඳ නාභිය දුර f සහ විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුර D සහ ඇසෙහි පිහිටීම නිවැරදිව ලකුණු කරන්න.

iv) එම සරල අන්වීක්ෂයේ රේඛීය විශාලනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් f සහ D ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

v) කිසියම් පුද්ගලයෙකුගේ අවිදූර ලක්ෂ්‍යය 40 cm සහ සරල අන්වීක්ෂයක් ලෙස භාවිතා කරන ලද තුනී කාචයේ නාභිය දුර 10 cm වේ.

ඔහු සරල අන්වීක්ෂය භාවිතා කර පුවත්පතක් කියවයි නම් අකුරක පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බයක් පෙනෙන විට එම අන්වීක්ෂයේ රේඛීය විශාලනය ගණනය කරන්න.

c) i) වීදුරු ඝනකයක් මධ්‍යයේ ඡායාරූපයක් අලවා සකස් කරන ලද 3D crystal cube කුඩා සමරුවක් ඔබ දැක ඇත. එවැනි වීදුරු ඝනකයක පළල 4 cm වේ. ඇතුළත ඇති ඡායාරූපයේ ඝනකම සහ පැතිරීම නොසලකා හරින්න. ඡායාරූපය ඝනකයේ හරි මැද ඇති බව සලකන්න. වීදුරුවල වර්තනාංකය 1.6 වේ. වීදුරු-වාත අතුරු මුහුණතේ සිට ඡායාරූපයේ දෘෂ්ටි පිහිටුමට ඇති දුර ගණනය කරන්න.



ii) ඉහත b) කොටසේ සඳහන් කළ පුද්ගලයා එහි සඳහන් කළ සරල අන්වීක්ෂය භාවිතයෙන් අදාළ ඡායාරූපය නිරීක්ෂණය කරන්නේ නම්,

1) ඡායාරූපය පැහැදිලිව පෙනෙන විට කාචය මගින් ඇති කළ ඡායාරූපයේ ප්‍රතිබිම්බයට කාචයේ සිට ඇති දුර කොපමණ ද?

2) ඡායාරූපය පැහැදිලිව පෙනෙන විට කාචයේ සිට ඡායාරූපයට ඇති දුර කොපමණ ද?

iii) ඉතා සුළු දෘෂ්ටි දෝෂයක් සහිත පුද්ගලයෙකු එම දෝෂය නිවැරදි කර ගැනීම සඳහා කාචයක් පළඳී. ඔහු එම කාචය ඉවත් කර ජලය තුළ කිමිදී ජලය තුළ සිට අවට බැලූ විට ඇසෙහි දෝෂ නිවැරදි වී අවට පෙනුණි නම් ඔහුට තිබූ දෘෂ්ටි දෝෂය කුමක් විය හැකි ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(07) a) i) ආතන්‍ය ප්‍රත්‍යාබලය සහ ආතන්‍ය වික්‍රියාව අර්ථ දක්වන්න.

සුදුසු සංකේත භාවිතා කරමින් මේවා සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

ii) ප්‍රත්‍යාබලය සහ වික්‍රියාව අනුසාරයෙන් යංමාපාංකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

iii) ඇදි තන්තුවක ඒකක පරිමාවක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය ලෙස අර්ථ දක්වනු ලැබේ. බලය සහ විතතිය අනුසාරයෙන් ඇදි තන්තුවක ප්‍රත්‍යාස්ථ විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

Scanned with CamScanner

b) වේදිකා නාට්‍ය ශාලාවක සිවිලිම මත එකක් 2 m ක් දිගැති ලෝහ කම්බි දෙකක් ආධාරයෙන් දිග 20 cm ක් සහ ස්කන්ධය 2 kg වන ලෝහ දණ්ඩක් තිරස්ව එල්ලා තිබේ. මින් එක් කම්බියක් වානේ වන අතර එහි විෂ්කම්භය 0.8 mm ද අනෙක් කම්බිය පිත්තල වන අතර එහි විෂ්කම්භය 0.68 mm ද වේ.

ස්කන්ධය 8 kg ක් වන වේදිකාව වර්ණ ගන්වන විදුලි පහනක් (decorating light) ලෝහ දණ්ඩෙහි හරි මැදට සවිකර තිබේ. එවිට පිත්තල කම්බියෙහි දිග වානේ කම්බියට වඩා 1.75 mm කින් වැඩි විය. ($\pi = 3$ ලෙස සලකන්න.)

i) 1) වානේ කම්බියෙහි ආතතිය සොයන්න.

2) පිත්තල කම්බියෙහි ආතතිය සොයන්න.

ii) වානේ වල යංමාපාංකය $2.0 \times 10^{11} Nm^{-2}$ නම් වානේ කම්බියෙහි දිග වැඩිවීම ගණනය කරන්න.

iii) 1) පිත්තල කම්බියෙහි විතතිය සොයන්න.

2) පිත්තලවල යංමාපාංකය ගණනය කරන්න.

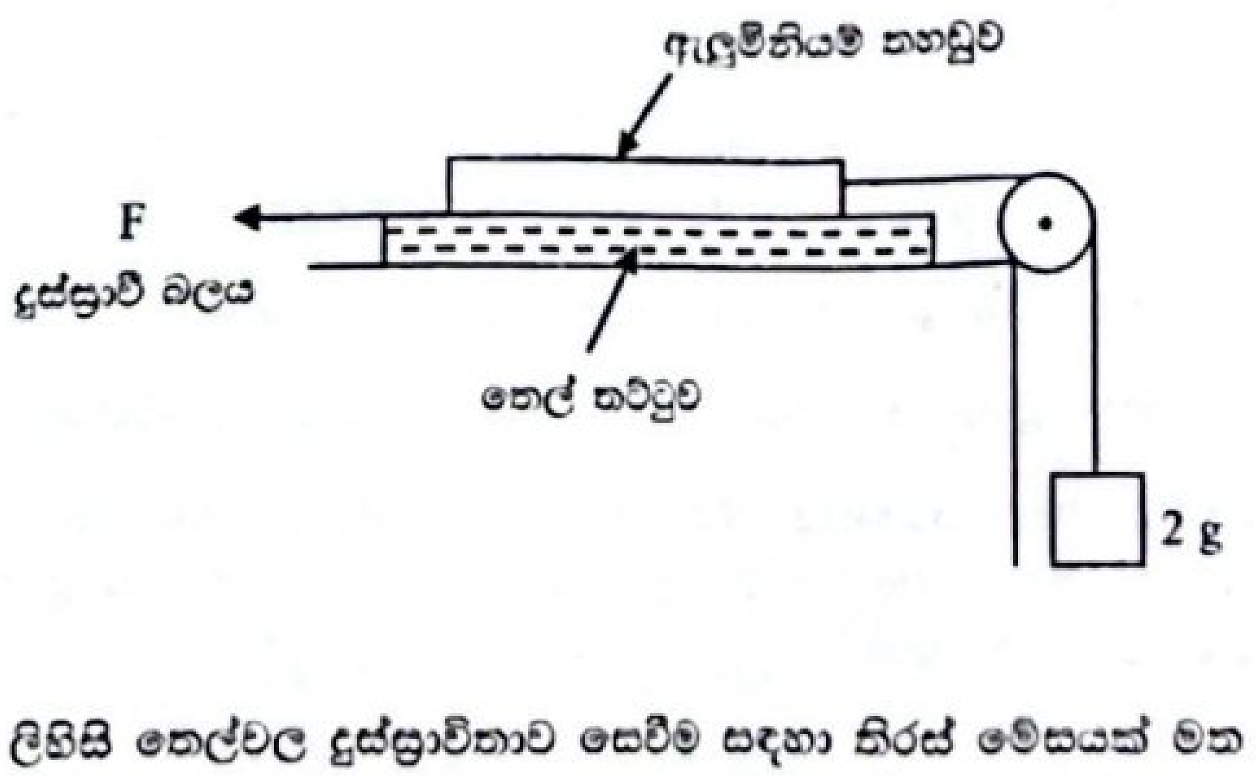
iv) වානේ කම්බියෙහි ගබඩා වී ඇති ප්‍රත්‍යස්ථ විභව ශක්තිය ගණනය කරන්න.

c) පසුව කාර්මික නිලධාරීන් විසින් වේදිකාව වර්ණ ගන්වන විදුලි පහන එල්ලීම සඳහා වෙනස් ලෝහ කම්බි දෙකක් භාවිතා කරනු වෙනුවට සංයුක්ත ලෝහ කම්බියක් භාවිතා කිරීම සුදුසු යැයි යෝජනා කරන ලදි. මේ සඳහා ඔවුන් විසින් එකක් 2 m බැගින් වන AB සහ CD නම් වානේ කම්බි දෙකක් එකිනෙකට සම්බන්ධ කිරීමට අදහස් කරන ලදි. AB හි හරස්කඩ වර්ගඵලය 0.5 mm^2 ද CD හි හරස්කඩ වර්ගඵලය 0.3 mm^2 ද වේ. ඒ සඳහා ඔවුන් වානේ කම්බි දෙක සමාන්තර තබා A සහ C කෙළවරවල් එකට ද, B සහ D කෙළවරවල් එකට ද පාස්සන ලදි.

වානේ සඳහා දැරිය හැකි උපරිම ප්‍රත්‍යාබලය $2.5 \times 10^8 \ Nm^{-2}$ වන්නේ නම් ප්‍රත්‍යස්ථ සීමාවට එළඹීමට පෙර සංයුක්ත කම්බිය සඳහා දැරිය හැකි උපරිම ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

මේ අනුව වේදිකාව වර්ණ ගන්වන විදුලි පහන එල්ලීම සඳහා වඩාත් සුදුසු වන්නේ (b) කොටසේ ඇති ක්‍රමය ද, (c) කොටසේ ඇති ක්‍රමය ද?

d) i) අනාකූල ප්‍රවාහයක් සඳහා විරූපන වික්‍රියාව, දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සහ ප්‍රවේග අනුක්‍රමණය අනුසාරයෙන් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



ලිහිසි තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතාව සෙවීම සඳහා තිරස් මේසයක් මත අතුරා ඇති ඝනකම 0.4 mm වන ලිහිසි තෙල් තට්ටුවක් මත වර්ගඵලය 0.05 m^2 වන ඇලුමිනියම් තහඩුවක් තබා තිබේ.

4

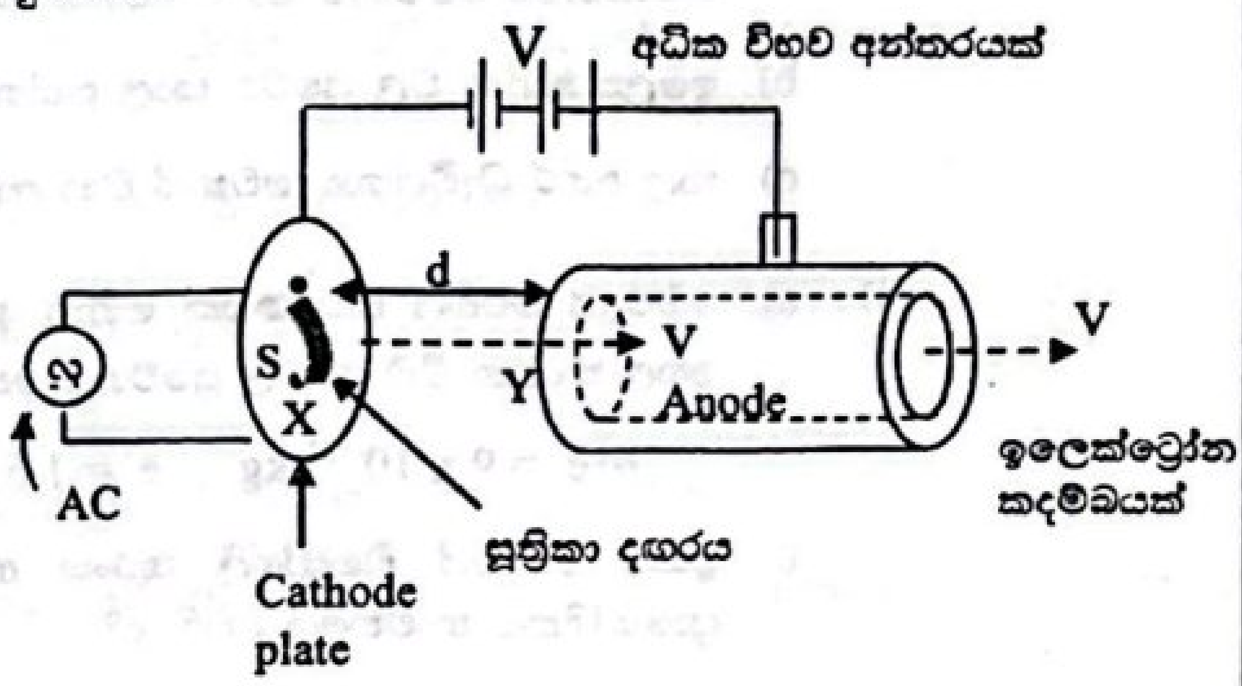
ඇලුමිනියම් තහඩුවේ එක් කෙළවරක් මේසයේ කෙළවරට සවිකර ඇති සුමට කප්පියක් හරහා යන සැහැල්ලු තන්තුවකට සම්බන්ධ කර ඇති අතර තන්තුවේ අනෙක් කෙළවර 7 g ක ස්කන්ධයකට සම්බන්ධ කර තිබේ.

ඇලුමිනියම් තහඩුව $0.095\ ms^{-1}$ ක ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් කප්පිය දෙසට චලනය වන්නේ නම් ලිහිසි තෙල්වල දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය ගණනය කරන්න.

(තෙල් තට්ටුවේ පහළ පෘෂ්ඨය තිරස් මේසය සමග ස්පර්ශව නිශ්චලව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.)

(08) ඉලෙක්ට්‍රෝන, ප්‍රෝටෝන වැනි ආරෝපිත පරමාණුක අංශු හෝ අයන අධික වේගයක් දක්වා ත්වරණ කිරීම සඳහා යොදා ගෙන ඇති රේඛීය අංශු ත්වරකගත සරල සැකසුමක් පහත දක්වා ඇත. අධික වේග අංශු මගින් විද්‍යාත්මක පර්යේෂණ කටයුතු සිදු කරයි.

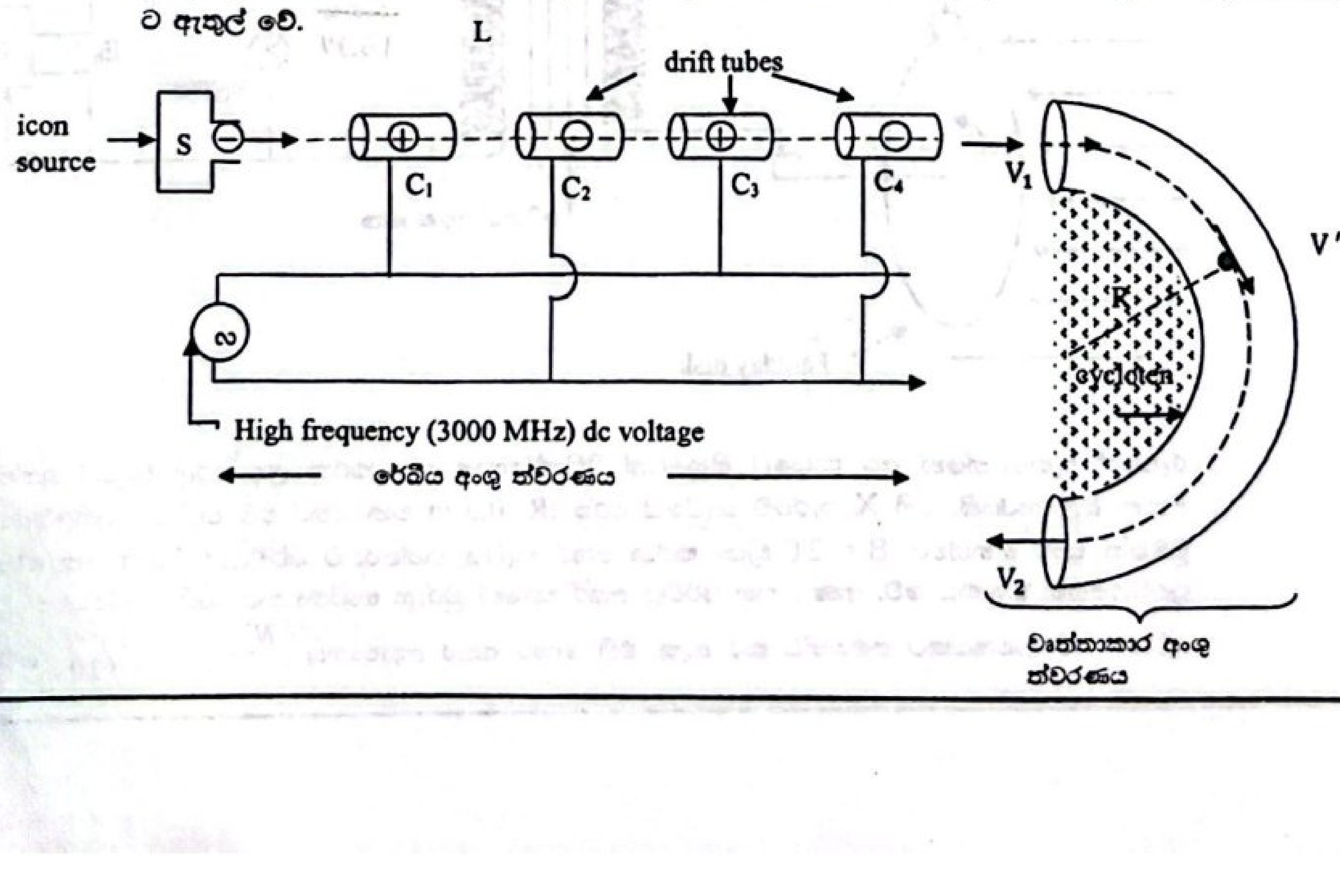
S සූත්‍රිකාව / heater රත්කිරීමෙන් විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන අධික විද්‍යුත් විභව අන්තරයක් (V) හරහා ත්වරණය කරනු ලැබේ.



A) X සූත්‍රිකාවෙන් ශුන්‍ය ප්‍රවේගයෙන් ආරම්භ වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් Y ඇනෝඩය විවරයට ළඟා වන ප්‍රවේගය V_1 සොයන්න. e^- ආරෝපණය e ද ස්කන්ධය m_e ද වේ.

B) X සිට Y දක්වා යෑමට ගතවන කාලය t සොයන්න.

C) ආරෝපිත e^- , V විභව අන්තරයකින් වෙන් කරන සිලින්ඩරාකාර ඉලෙක්ට්‍රෝඩ ශ්‍රේණියක අක්ෂ දිගේ ගමන් කරවීමට සලස්වා ඒ සෑම සිලින්ඩර දෙකක් අතර හිඩැසෙහිදීම ත්වරණ වීමට හැකිවන අයුරින් වෝල්ටීයතාව + හා − වශයෙන් ප්‍රත්‍යාවර්ථ කිරීමෙන් ආරෝපිත අංශුවේ ප්‍රවේගය ඉතා ඉහළ අගයකට වර්ධනය කෙරේ. අනතුරුව ඉහත e^- වෘත්තාකාර අංශු ත්වරක කුටීරය (cyclotron) ට ඇතුල් වේ.



ප්‍රත්‍යාවර්ත ප්‍රභවයේ එක් අර්ධ චක්‍රයක් තුළ C_1 හා C_3 නල ධන ලෙසත් C_2 හා C_4 නල සෘණ ලෙසත් එකක් හැර එකක් නලවල විද්‍යුත් විභවයන් ප්‍රතිවිරුද්ධ වන ලෙසටය. අනෙක් අර්ධ චක්‍රයේදී C_1 හා C_3 නල සෘණ වන අතර C_2 හා C_4 නල ධන වේ. මේ නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන කදම්භය නිරතුරුව ත්වරණය වේ. රේඛීය අංශු ත්වරණයේ දිග අඩු කර ගැනීම සඳහා අංශු V^1 ප්‍රවේගයට එළඹුන විට එය අර්ධ වෘත්තාකාර මාර්ගය (Cyclotron) හරවා නැවත ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ඇති රේඛීය අංශු ත්වරකයට ඇතුල් කරයි.

මේ ලෙසට නැවත නැවතත් රේඛීය අංශු ත්වරකය හා Cyclotron භාවිතයේ ඉලිප්සාකාර (Oval) ආකාර පථයක් භාවිතා කළ හැක.

i) අධි ත්වරක අංශු භාවිතා වන සිද්ධි දෙකක් ලියන්න.

ii) a) C_1 නලයෙන් නික්මෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන C_2 නලයට ළඟා වන ප්‍රවේගය V_2 අගය සොයන්න. එමෙන්ම C_2 හා C_3 අතර අත්පත් කරගන්නා ප්‍රවේගය V_3 ද සොයන්න.

b) ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ප්‍රවේග කාල ප්‍රස්තාර අඳින්න.

c) නල අතර ධ්‍රැවීයතාව වෙනස් වන ආවර්ත කාලය - T සොයන්න. ($f = 3000$ MHz වේ.)

iii) a) මෙවැනි රේඛීය ත්වරකයක් මගින් ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තිය 2.25 MeV වලට ඉහළ නංවන විට e^n වල ප්‍රවේගය සොයන්න.

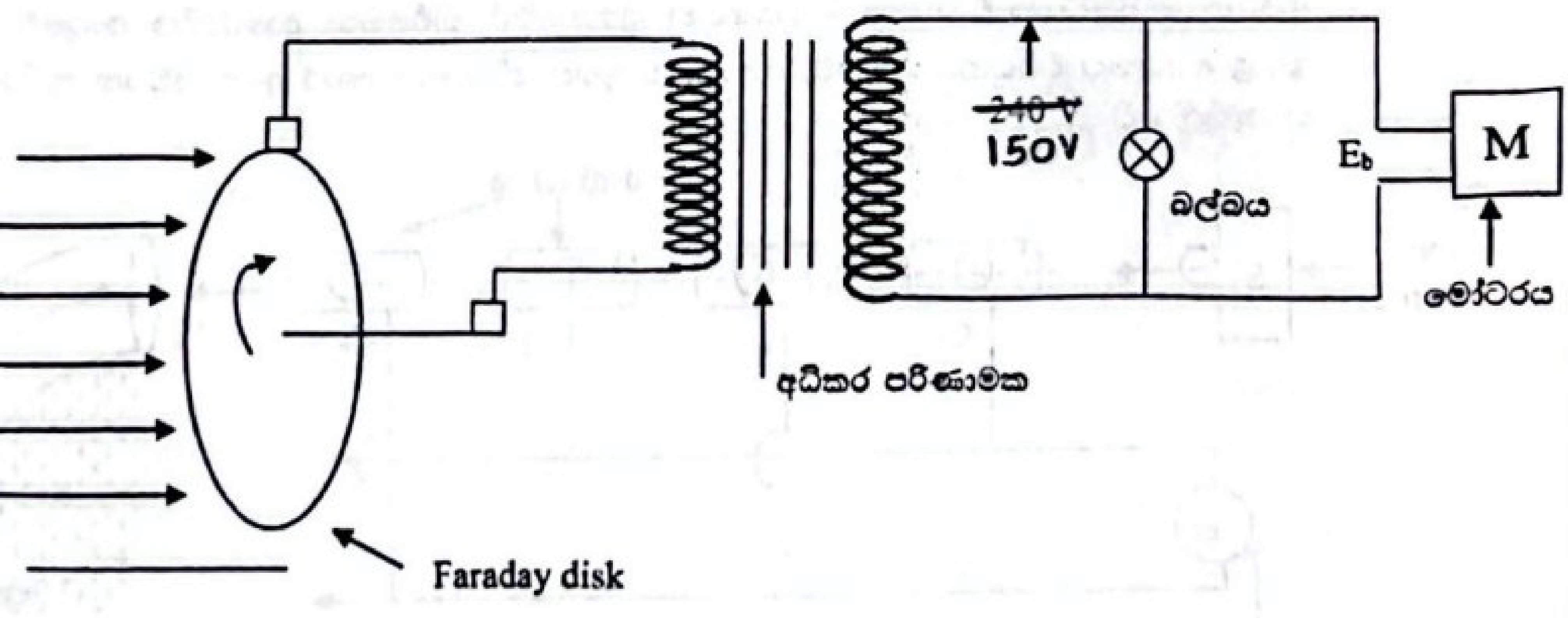
($m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg $\quad e = 1.6 \times 10^{-19}$ C)

b) ඉහත e^n යේ ඩිබ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. එම තරංග ආයාමය ප්‍රායෝගිකව භාවිතයේ පවතී ද?

c) පිටවන මධ්‍යන්‍ය ඉලෙක්ට්‍රෝන ධාරාව 16μA වීමට S සූත්‍රිකාවෙන් තත්පරයක දී නිකුත් කළ යුතු ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

d) $R = 500$ m නම් e^n අර්ධ වෘත්ත නැමීමට අවශ්‍ය B චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය සොයන්න.

(09) A)



රූපයේ දැක්වෙන්නේ අප පාසලේ සිසුවෙක් විසින් නිර්මාණය කරන ලද සරල විද්‍යුත් ශක්ති ජනන බලාගාරයකි. එහි X ෆැරඩේ තැටියේ අරය (R) 0.5 m වන අතර එම තැටියට අභිලම්බව චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය B = 2T ක්‍රියා කරන අතර තැටිය තත්පරයට රේඩියන් 20 π කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වේ. අක්ෂය සහ පරිධිය අතර කාබන් බුරුසු භාවිතා කර බාහිර පරිපථයක වූ අධිකර පරිණාමකයකට සම්බන්ධ කර ඇත. එහි පොට අතර අනුපාතය $N_P/N_S = 1/10$ වේ.

6

ප්‍රාථමික දඟරයට සම්බන්ධ සඵල ප්‍රතිරෝධය 0.08 Ω වේ. ද්විතියික පරිපථයට පහත රූපයේ දැක්වෙන පරිදි බල්බයක් සහ විද්‍යුත් මෝටරයක් එකිනෙකට සමාන්තරව සම්බන්ධ කර ඇත.

i) ෆැරඩේ තැටියේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න. ($E = B\pi R^2 F$, $E = V_p$ බව සලකන්න.)

ii) ප්‍රාථමික දඟරයේ ප්‍රේරිත ධාරාව ගණනය කරන්න.

iii) ද්විතියික දඟරයේ අග්‍ර හරහා ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න. $\frac{N_s}{N_p} = \frac{V_s}{V_p}$ බව සලකන්න.

iv) ද්විතීයිකය හරහා ගලා යන ප්‍රේරිත ධාරාව ගණනය කරන්න.

v) බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය 24 Ω නම් ඒ තුළින් ගලන ධාරාව සොයන්න.

a) පැයක් තුළ දී බල්බය පිට කරන විද්‍යුත් ශක්තිය සොයන්න. බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය නියත බව සලකන්න.

b) බල්බය අකර්මණ්‍ය ප්‍රතිරෝධයක් නම් කුමක් සිදු වේ ද?

vi) මෝටරයේ ප්‍රතිරෝධය 2 Ω නම් එහි ප්‍රති විද්‍යුත් ගාමක බලය ගණනය කරන්න. $\left(\frac{V-E_b}{R}=I\right)$ බව සලකන්න.

vii) මෝටරයේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව සහ කාර්යක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

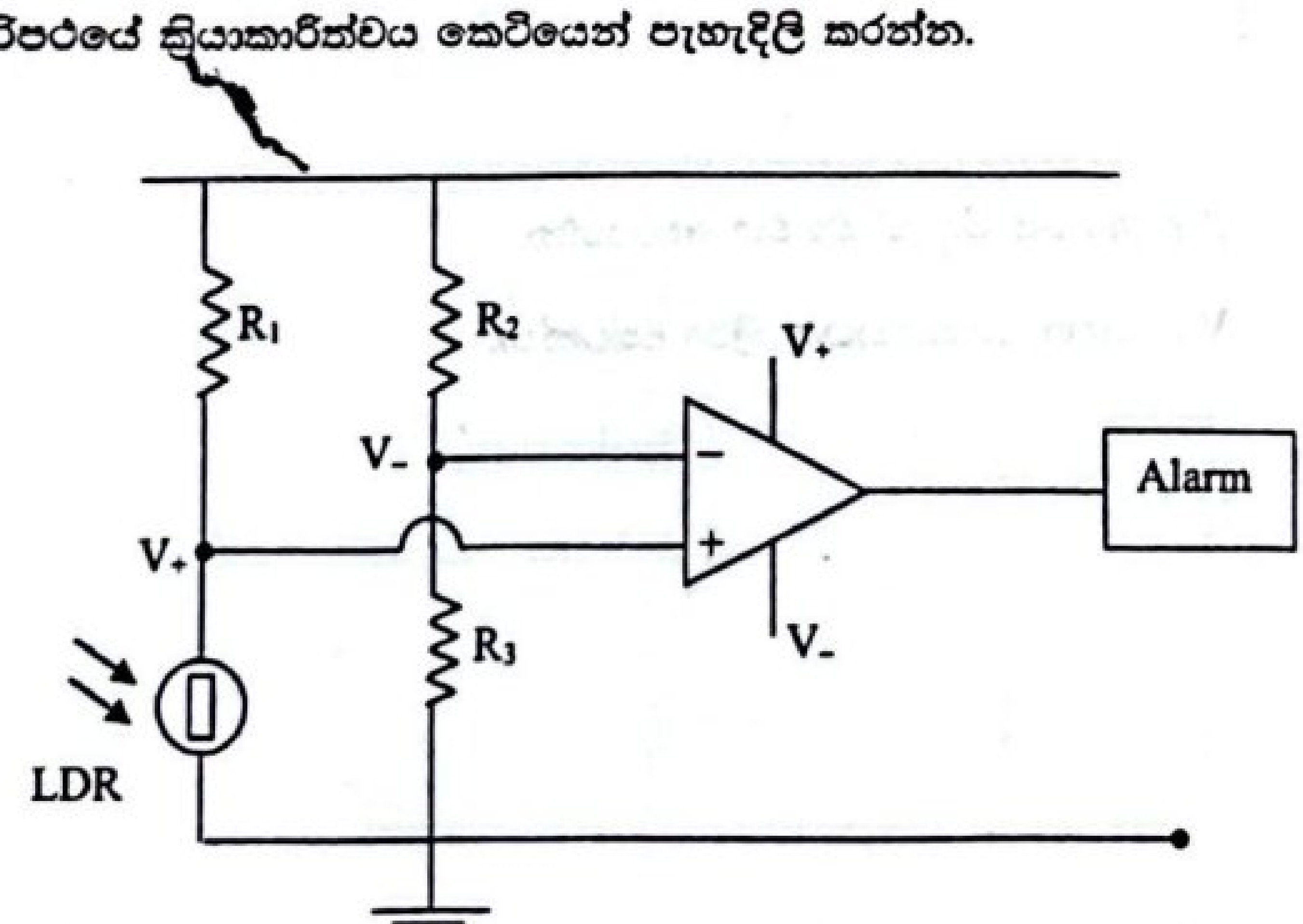
viii) ආමේචරය ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයෙන් භ්‍රමණය වේ නම් පැයක දී හානිවන විද්‍යුත් ශක්තිය ගණනය කරන්න.

ix) මෝටරයේ වේගය අඩක් කළ විට එය තුළින් ගලායන නව ධාරාව ගණනය කරන්න. ($E_B \propto \omega$)

(09) B) a) කාරකාත්මක වර්ධකයේ සංවෘත්ත පුඩු අවස්ථාවේ ස්වර්ණමය නීති ලියා දක්වන්න.

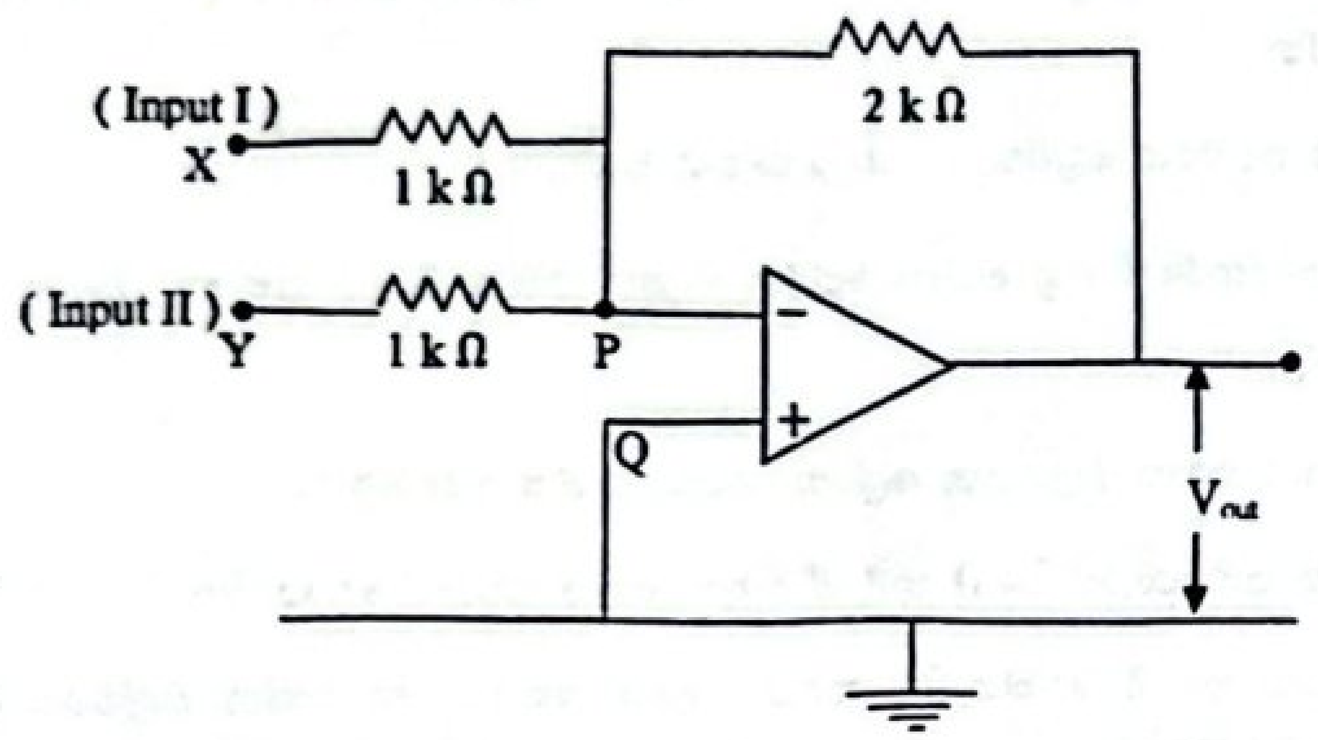
පහත ගිනි සංවේදී පරිපථයක් (Flame sensor) OP - Amp වලින් නිර්මාණය කරන ලද අතර එහි LDR එකක් මතට පිරික්සුම් ආලෝකය පතිත වීමෙන් ප්‍රතිරෝධය වෙනස් වේ.

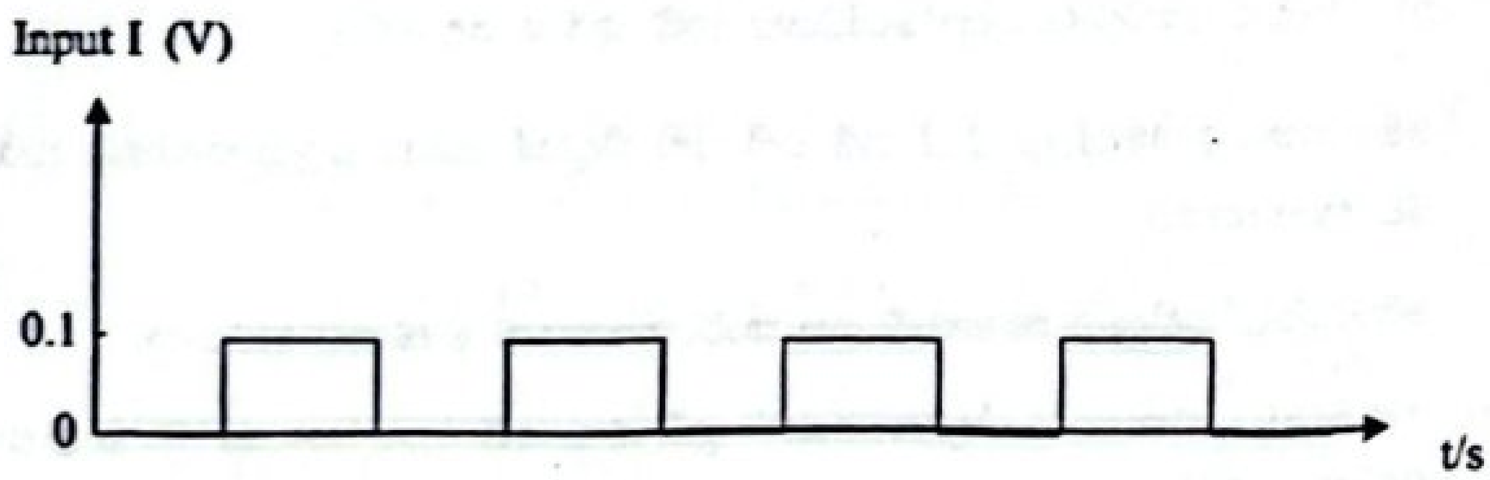
පරිපථයේ ක්‍රියාකාරීත්වය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

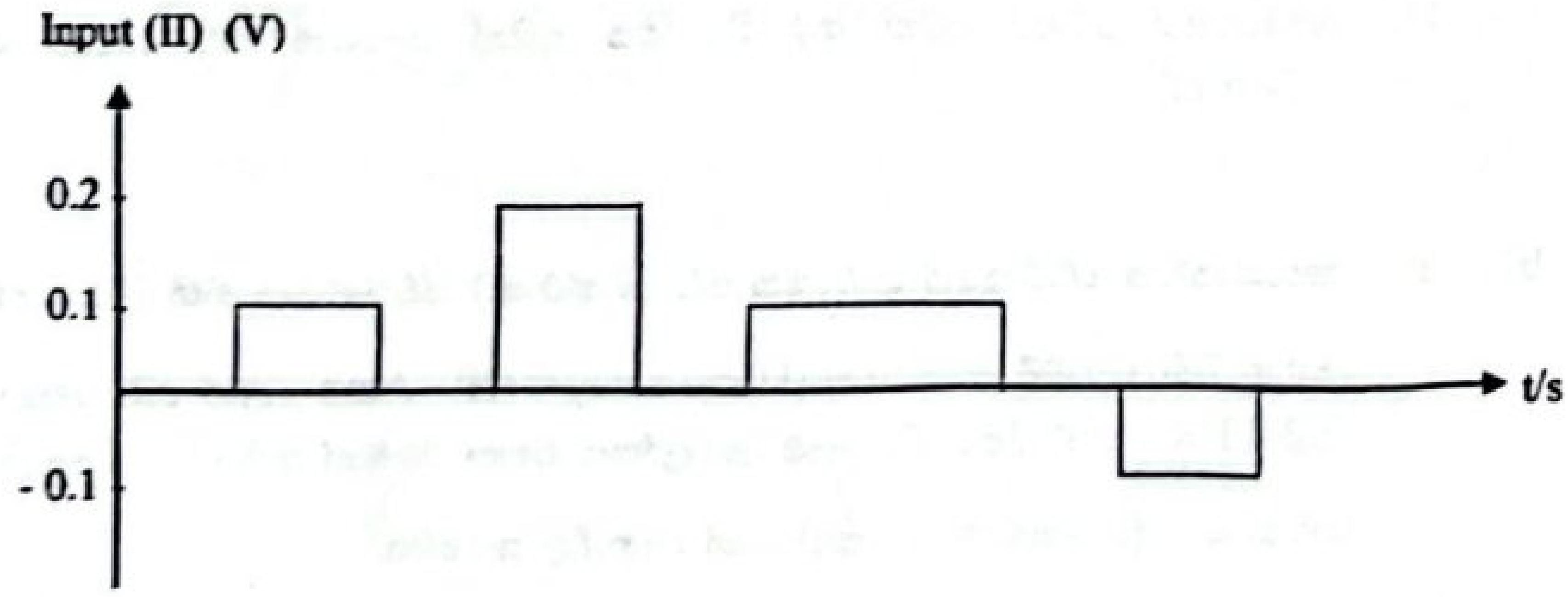


Scanned with CamScanner
CS CamScanner

b) පහත අපවර්තන කාරකාත්මක වර්ධකයේ X , Y අග්‍ර සඳහා යොදා ඇති Input (I) සහ Input (II) කාලයත් සමඟ වෙනස් වීම ප්‍රස්තාරයේ දක්වා ඇත. ප්‍රතිදාන (V_{out}) වෝල්ටීයතා කාලයත් සමඟ ප්‍රස්තාරය ඇඳ දක්වන්න.





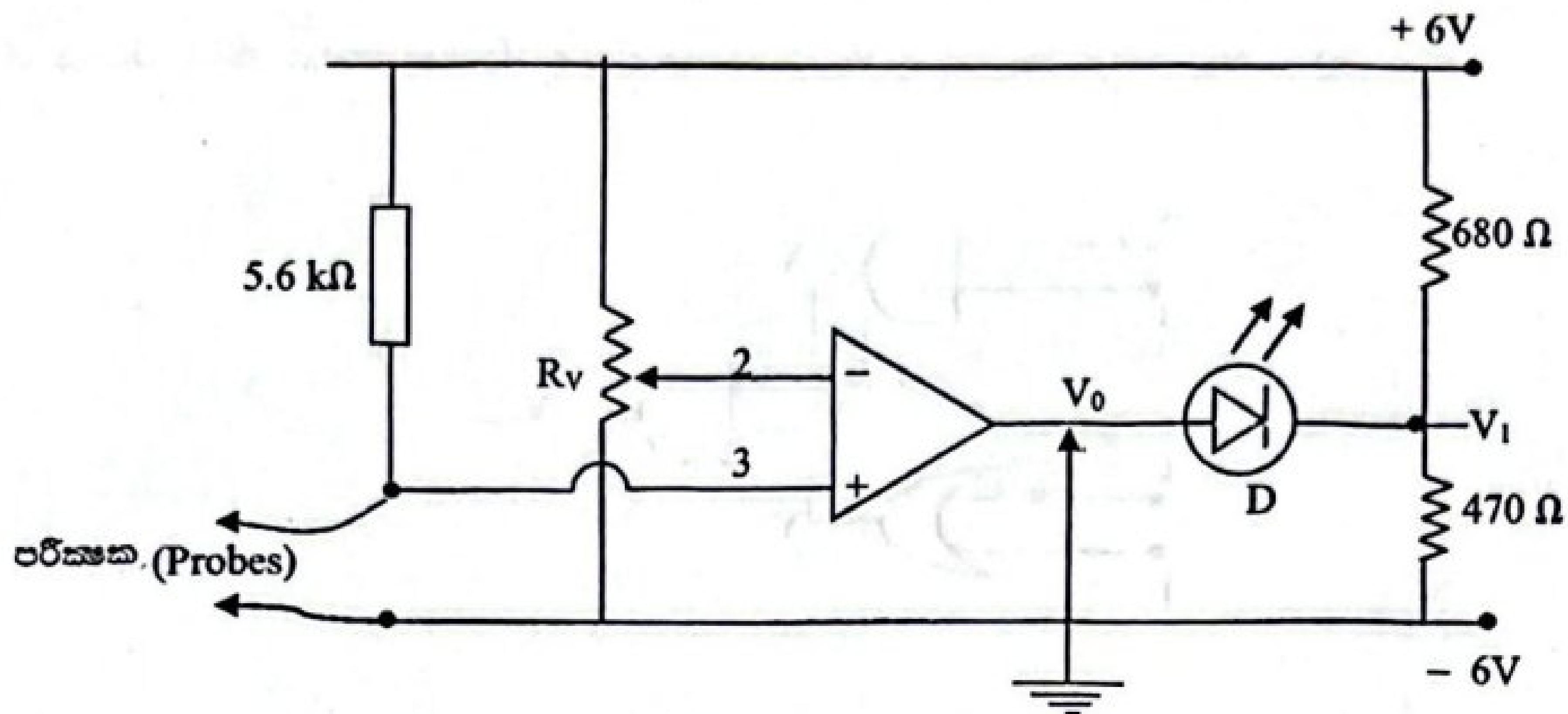


i) P ලක්ෂයේ විද්‍යුත් විභවය සොයන්න.

ii) V_{out} සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

CamScanner

c) පහත දැක්වෙන පරීක්ෂණ පරිපථය සලකන්න.



i) R_v විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි. එහි අගය පහළ සිට 3 : 1 ලෙස බෙදෙන විට 2 අග්‍රයේ විභව අන්තරය V_2 සොයන්න.

ii) V_1 අග්‍රයේ විභවය සොයන්න.

iii) පරීක්ෂක (Probes) අතරට සම්බන්ධ කළ ප්‍රතිරෝධයේ අගය තෙත පස් වලදී $R_{Wet} = 400\ \Omega$ වියළි පස් වලදී $R_{Dry} = 54.4\ k\Omega$ වන විට ඒ ඒ අවස්ථාවේ දී 3 අග්‍රයේ විභව අන්තරය V_3 සොයන්න.

iv) 1) $R_{Wet} = 400\ \Omega$ විට V_0 සොයන්න.

2) $R_{Dry} = 54.4\ k\Omega$ විට V_0' අගය සොයන්න.

v) D යන LED දැල්වීමට අවශ්‍ය විභව අන්තරය කොපමණ ද?

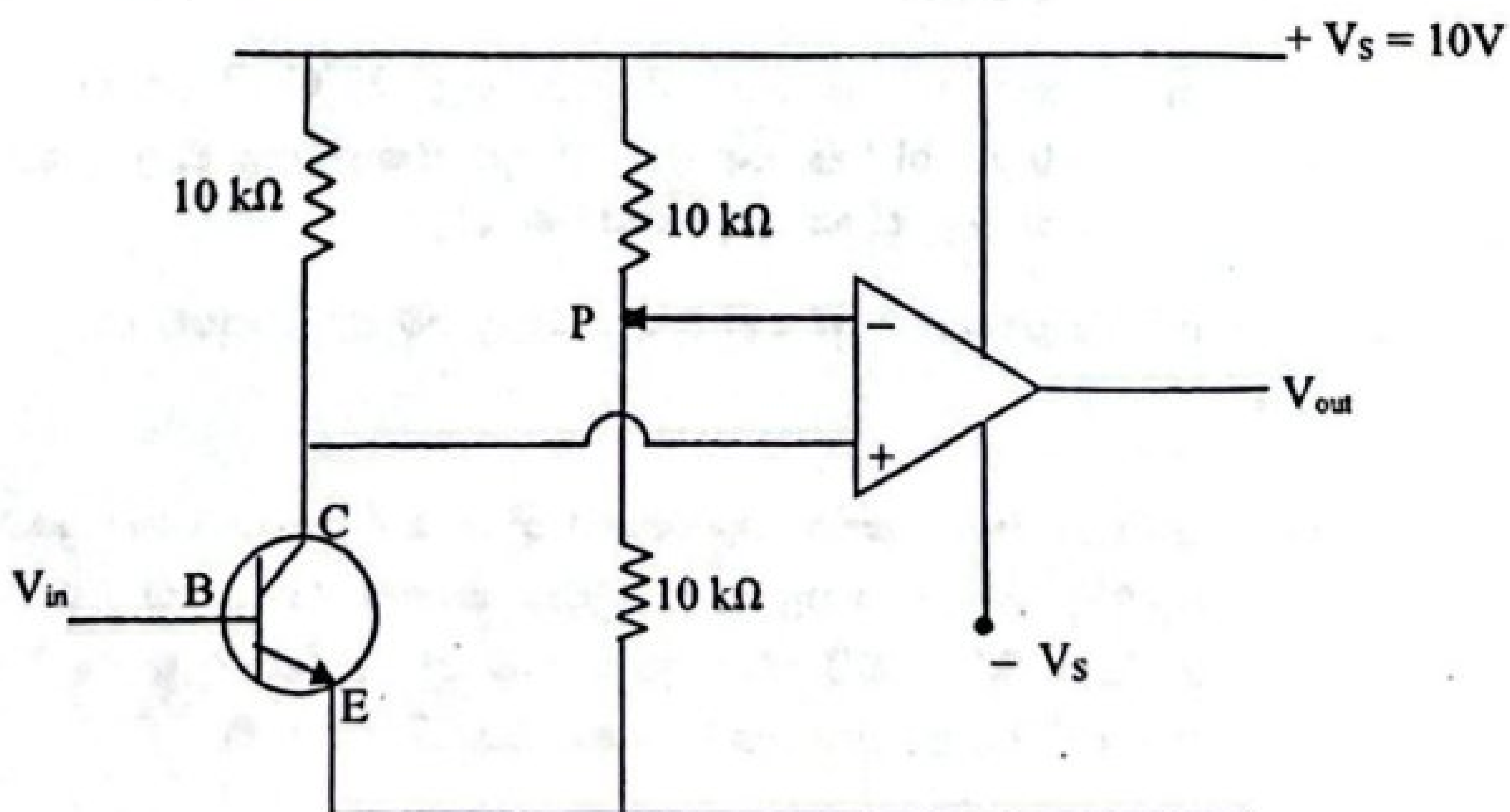
vi) ඉහත (1) , (2) න් කුමන අවස්ථාවේ දී LED ය දැල්වෙන්නේ ද?

vii) මෙම උපකරණයට නමක් යෝජනා කරන්න.

($R = 8.3\ Jmol^{-1}K^{-1}$)

d) පහත කාරකාත්මක වර්ධකයට පරිපූර්ණ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් එහි අපවර්තන නොවන අග්‍රයට සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න.

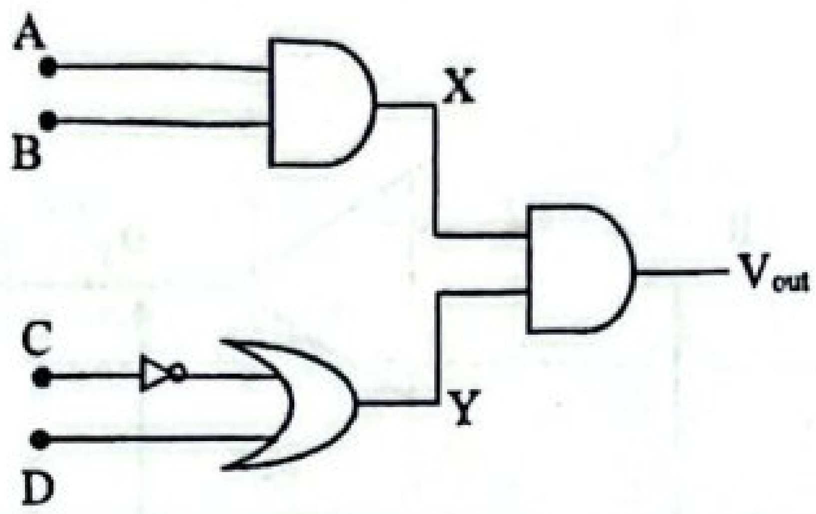
$V_{out} = \pm (V_s - 2)$ V



i) P ලක්ෂ්‍යයේ විභවය කොපමණ ද?

ii) $V_{in} < 0V$ වන විට ද $V_{in} > 0$ වන විට ද V_{out} හි කාලය සමග විචලනය දක්වන්න.

e)



$A = B = D = 1$ හා $C = 0$ විට $V_{out} = 1$ බව පෙන්වන්න.

(10) A] a) i) වායු පිළිබඳ චාලක අණුක වාදයේ ප්‍රකාශනය ලියා දක්වා පද හඳුන්වන්න.

ii) එම ප්‍රකාශය හා පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය භාවිත කර පරිපූර්ණ වායු W ස්කන්ධයක චාලක ශක්තියේ සාමාන්‍ය අගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

b) සුළං පුරවන ටියුබ් (rings) නිපදවන කර්මාන්ත ශාලාවක ඒවා පිරවීම සඳහා $27\ ^0C$ හි පවතින සම්පීඩ්‍ය වාතය සහිත ටැංකියක් භාවිත කෙරේ. මෙම විශේෂිත වායු මිශ්‍රණය ටැංකිය තුළ 500 k Pa පීඩනයක පවතී.

i) පරිමාව $0.05\ m^3$ වූ රබර් ටියුබයක $27\ ^0C$ හා 1×10^5 Pa වාතය අඩංගු වේ. එතුළ පීඩනය 250 k Pa දක්වා වැඩි කිරීමට ඉහත ටැංකියෙන් සම්පීඩ්‍ය වාතය කවර පරිමාවක් පොම්ප කළ යුතු ද?

(මෙම ක්‍රියාව තුළ දී ටියුබයේ උෂ්ණත්වය හා පරිමාව නියතව පවතින බව උපකල්පනය කරන්න.)

ii) නිෂ්පාදනය අවසන් වන විට ටියුබය තුළ උෂ්ණත්වය $57\ ^0C$ දක්වා වැඩිවිය. ටියුබය ප්‍රසාරණය වීම නිසා එහි පරිමාව 5% කින් වැඩිවී නම් ටියුබය තුළ නව පීඩනය සොයන්න.

iii) ඉහත i) කොටසේ ටියුබය තුළ 27^0C හි පවතින වායුවේ මවුලික ස්කන්ධය $4.0\ g\ mol^{-1}$ කි. එම වායුවේ මුළු ස්කන්ධයේ චාලක ශක්තිය 375 J නම් එතුළ අඩංගු වන වායු ස්කන්ධය කොපමණ ද?

iv) නිෂ්පාදනය අවසන් වූ පසු එතුළ පවතින වායුවේ චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න.

c) සම්පීඩ්‍ය වාතය සහිත ටැංකියෙන් නියමිත ටියුබ සංඛ්‍යාව පුරවා අවසන් කළ පසු එහි කටේ වැල්වය ගලවා සැහැල්ලු තහඩුවක් කටමත (හරස්කඩ වර්ග ඵලය $1\ cm^2$) තබා ඒ මත භාරයක් (M) තබයි. එම අවස්ථාවේ දී ටැංකිය ඇතුළත සාමාන්‍ය වායුගෝලීය පීඩනය (1×10^5 Pa) පවතින අතර උෂ්ණත්වය $27\ ^0C$ පවතී.

CamScanner

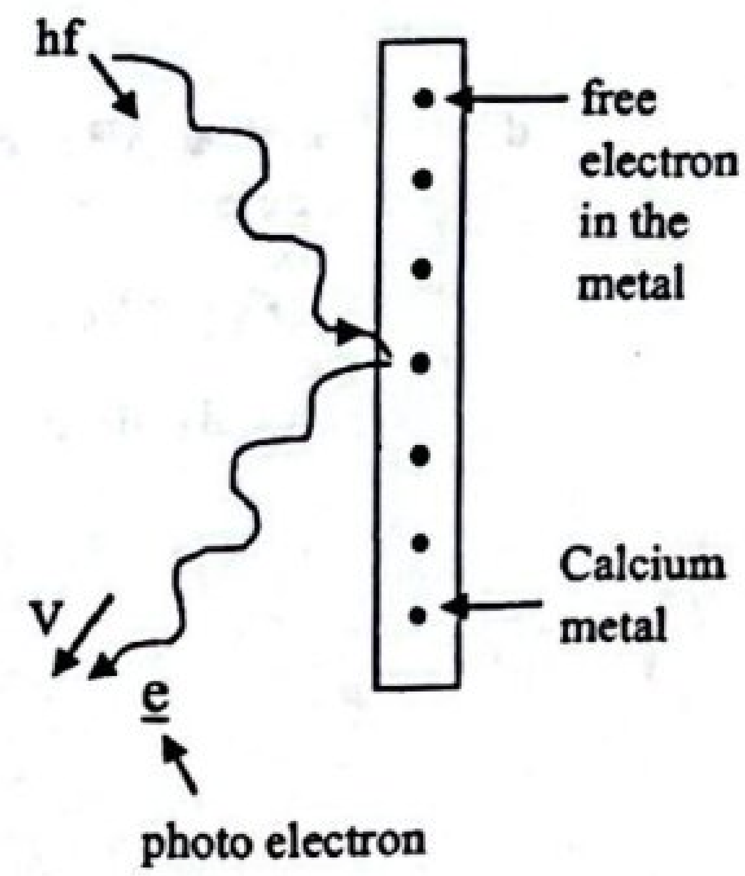
i) ටැංකියේ උෂ්ණත්වය 57 ^{0}C දක්වා වැඩි වී නම් භාජනයෙන් වායුව ඉවත් නොවීමට තහඩුව මත තැබිය යුතු M භාරයේ අවම අගය සොයන්න.

ii) කටෙහි වැල්වය ගැලවීමේ දී ටැංකිය තුළට ජලය ස්වල්පයක් ඇතුළු වී ඇත. 57 ^{0}C දී ද ජලය යම් කොටසක් ද්‍රව අවස්ථාවේම පවතී නම් එම අවස්ථාවට අනුරූප M හි අවම අගය සොයන්න.

(ජලයේ සං.වා.පී. 27 ^{0}C හා 57 ^{0}C දී 3.7×10^3 Pa හා 1.5×10^5 Pa)

(10) B] a) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය හා කාර්ය ශ්‍රිතය යනු කුමක් ද?

b) i) ලෝහ පෘෂ්ඨය මත ගැටෙන photons වල ශක්තිය hf ද ලෝහ පෘෂ්ඨය ගැලවී යන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්ති $\frac{1}{2}mv^2$ නම් $\emptyset$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.



ii) ඉහත කැල්සියම් ලෝහ පෘෂ්ඨය මතට විවිධ තරංග ආයාම සහිත විකිරණ පතිත කරවා පිටවන e^n වල චාලක ශක්තිය මැන ගන්නා ලදි. පහත දී ඇති දත්ත භාවිතයෙන් කැල්සියම් වල කාර්ය ශ්‍රිතය ($\emptyset$) හා ප්ලාන්ක් නියතය (h) ගණනය කරන්න.

f_0 - දේහලීය සංඛ්‍යාතය

λ_0 - දේහලීය තරංග ආයාමය (nm)

λ / nm	415	387	368	345	325	315
K_{max} / J x 10^{-19}	0.5	0.8	1.1	1.5	1.75	2.10

(ඉගිය f එදිරිව K_{max} ප්‍රස්තාරගත කරන්න.)

ආලෝකයේ ප්‍රවේගය C $= 3 \times 10^8$ ms^{-1}

e^n ආරෝපණය $= 1.6 \times 10^{-19}$ C

ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධ Me $= 9 \times 10^{-31}$ kg

iii) λ = 350 nm අදාළව විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල ප්‍රවේගය

iv) තරංග ආයාමය λ = 350 nm අදාළව විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය 2.0×10^{-5} T වූ ක්ෂේත්‍රයක ලම්බකව පතනය වන විට ජනනය වන වෘත්තයේ අරය සොයන්න.

c) i) amu එකක අගය සොයන්න.

($h = 6.67 \times 10^{-34}$ Js , $N_A = 6.022\ 10^{23}$)

ii) න්‍යෂ්ටික විලයනය යනු කුමක් ද?

iii) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා සඳහා නියුක්ලියෝන එකකට අදාල මධ්‍යන්‍ය බන්ධන ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

iv) $^{2}_{1}H + ^{2}_{1}H \longrightarrow ^{4}_{2}He$ ශක්ති ΔE

ඉහත න්‍යෂ්ටික විලයනය ප්‍රතික්‍රියාවේ නිදහස්වන ශක්තිය ΔE (J) ජූල් වලින් සොයන්න.

$^{2}_{1}H = 2.01419\ u$

$^{4}_{2}He = 4.00277\ u$

d) ක්වාර්ක් සංයුතිය ඇසුරෙන් නියුට්‍රෝනයක (n) හා ප්‍රෝටෝනයක (p) විද්‍යුත් ආරෝපණය සොයන්න.

නියුට්‍රෝනය (udd)

ප්‍රෝටෝනය (uud)

$u = +{}^{2}/_{3}\ e$ ද වේ.

$d = -{}^{1}/_{3}\ e$

Scanned with CamScanner

CamScanner

AL API

PAPERS GROUP

CamScanner