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 - 2022

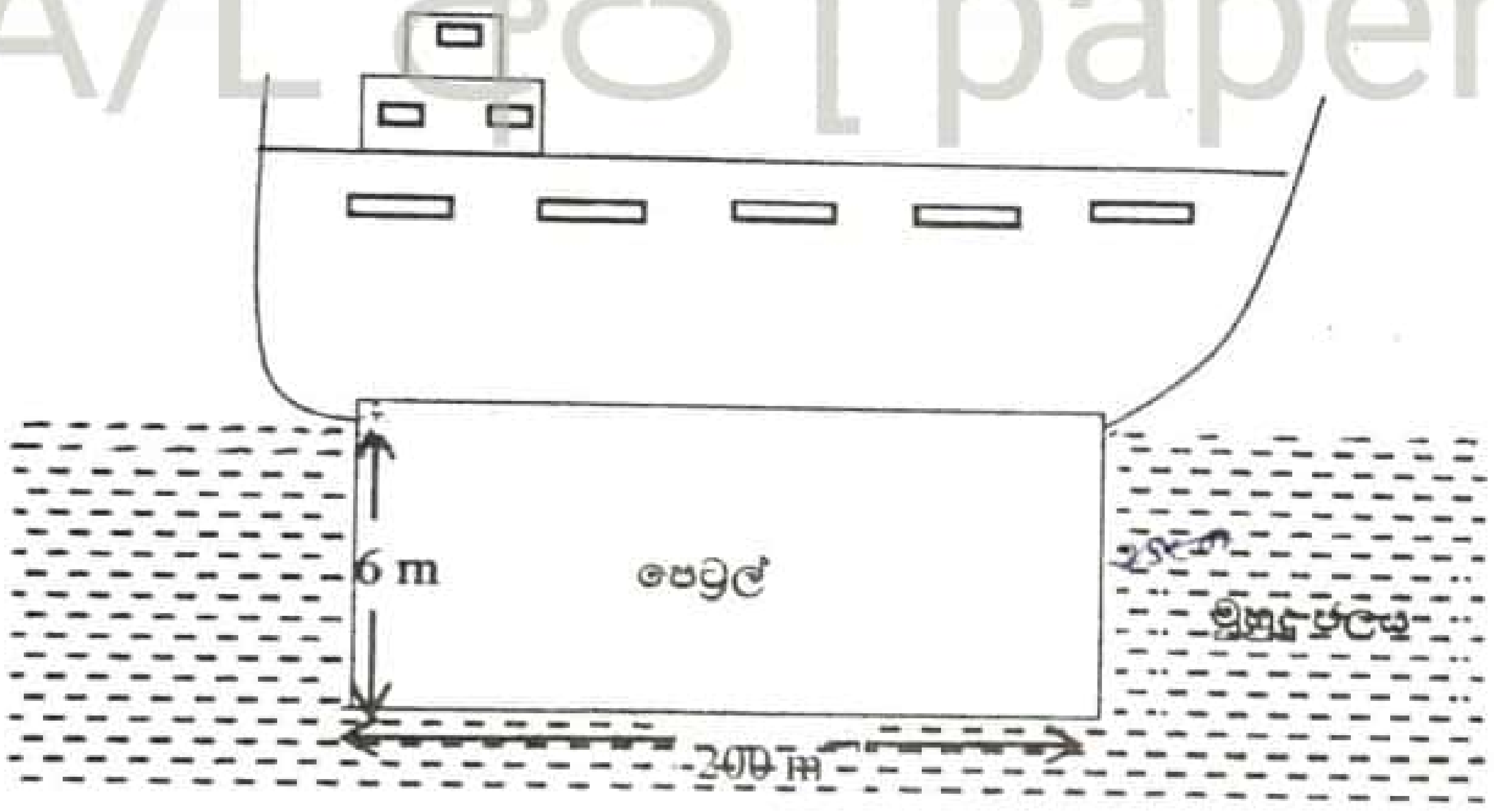
භෞතික විද්‍යාව II	01 S II	13 ශ්‍රේණිය

B කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

22 A/L අපි [papers grp]

05. ඉන්ධන ප්‍රවාහනය සඳහා භාවිතා කරන නැවක සිරස් හරස්කඩක් පහත (1) රූපයේ දැක්වේ. නැවේ පහළ කොටස ඝනකාභයක හැඩය ගන්නා අතර පතුලේ දිග සහ පළල පිළිවෙලින් 200 m සහ 25 m වේ.



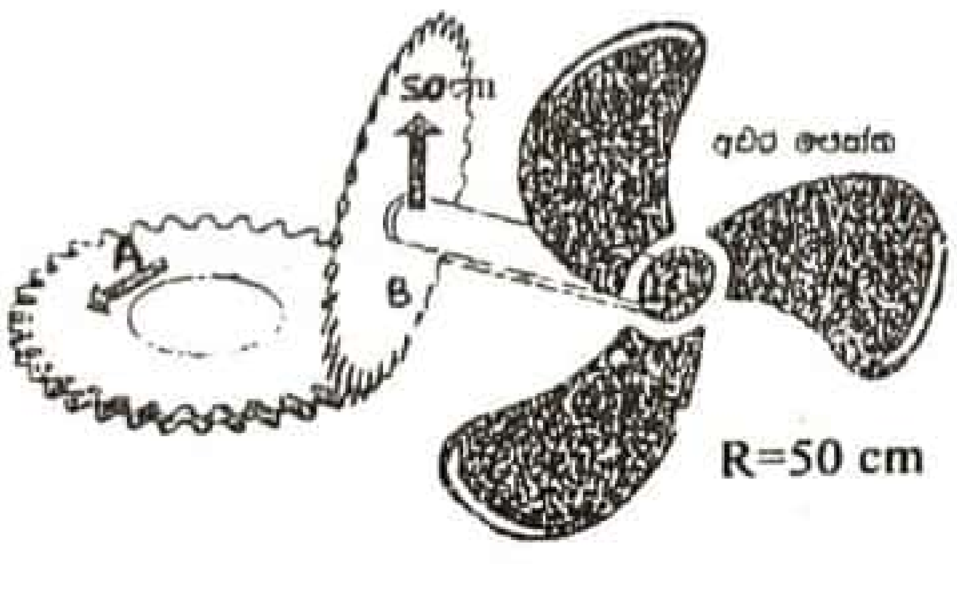
(1) රූපය

නැව පෙට්‍රල් රැගෙන යන විට 6 m උසකට මුහුදු ජලයේ ගිලේ පෙට්‍රල් සම්පූර්ණයෙන්ම නොමැති විට නැව 1 m උසකට ජලයේ ගිලේ.

(a) (i) නැවෙහි ස්කන්ධය සහ එය තුල ඇති පෙට්‍රල් මෙට්‍රික් ටොන් ගණන ගණනය කරන්න.
මුහුදු ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ලෙස ගන්න.
මෙට්‍රික් ටොන් 1 = 1000 kg

(ii) නැවෙහි ඇති පෙට්‍රල් ලීටර් ගණන කීයද?
පෙට්‍රල් වල ඝනත්වය 750 kg m^{-3} වන අතර 1 m^3 = ලීටර් 1000 ක් වේ.

(b) නැවෙහි චලිතයට අවශ්‍ය බලය ලබාගනුයේ පිටුපසෙහි සවිකොට ඇති අවර පෙති වේගයෙන් භ්‍රමණය කරමින් ජලය පිටුපසට තිරස්ව තල්ලු කිරීම මගිනි. මේ සඳහා නැවෙහි එන්ජිමට සම්බන්ධ A දැති රෝදය සහ අවර පෙත්තකට සම්බන්ධ B දැති රෝදය (2) රූපයේ පෙන්වා ඇත.



(2) රූපය

A ට ලබාදිය හැකි උපරිම භ්‍රමණ ශීඝ්‍රතාව විනාඩියට භ්‍රමණ වට (rpm) 600 කි. A හා B දැති රෝද වල අරයයන් පිළිවෙලින් 80 cm සහ 50 cm වේ.

(i) A දැති රෝදය 600 rpm ශීඝ්‍රතාවයෙන් භ්‍රමණය වන විට B දැති රෝදයේ කෝණික ප්‍රවේගය සොයන්න. ($\pi = 3$ ක් ලෙස ගන්න)

(ii) අවර පෙත්තේ අරය 50 cm නම් අවර පෙත්තේ පරිධියේ ලක්ෂ්‍යයක් අත්පත් කරගන්නා ප්‍රවේගය V_p කුමක්ද ?

(iii)අවර පෙත්තක් මගින් තත්පරයකදී පිටුපසට තල්ලු කරන ජල ස්කන්ධය කොපමණද ? අවර පෙත්ත මගින් මුහුදු ජලයට ලබා දෙන ප්‍රවේගය V_p වලින් අඩක් බව සළකන්න.

(iv) නැවෙහි අවර පෙති හතරක් ඇත්නම් ජලය තල්ලු කිරීම මගින් නැවෙහි චලිතයට ලබාදෙන බලය කුමක්ද ?

(c) මෙම නැවේ ඉදිරි පස පහත 3 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි නිර්මාණය කර ඇත. නැව නිශ්චල ජලයේ තිරස්ව v ප්‍රවේගයෙන් චලිත වන විට ජලය මගින් නැව මත චලිතයට එරෙහිව ඇති කරන ප්‍රතිරෝධී බලය F යන්න $F = kA\rho v^2$ මගින් දෙනු ලැබේ. මෙහි k යනු නැවෙහි ඉදිරිපස හැඩය මත රඳා පවතින මාන රහිත නියතයකි. A යනු නැවේ ඉදිරිපස කොටසේ සිරස් හරස්කඩ වර්ගඵලය වන අතර ρ යනු ජලයේ ඝනත්වය වේ.

(3) රූපය

22 A/L අපි [papers grp]

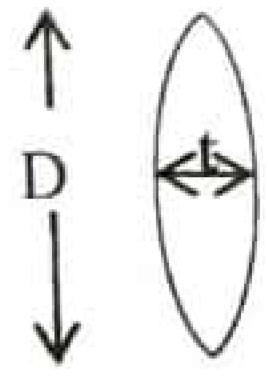
$F = kA\rho v^2$ සමීකරණය මාන අනුව නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(d) නැවෙහි චලිතයට ඇතිවන මුළු ප්‍රතිරෝධී බලය $2.7 \times 10^4 V^2$ මගින් දෙනු ලැබේ.

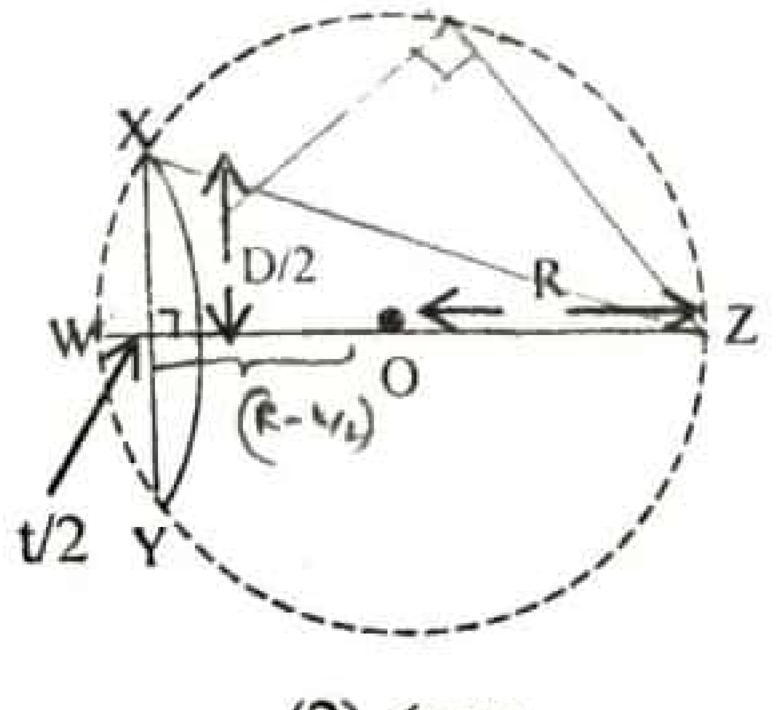
(i) නැවට චලිත විය හැකි උපරිම වේගය පැයට කිලෝමීටර් ($km\ h^{-1}$) ඒකක වලින් සොයන්න.

(ii) ඉහත d(i) හි ගණනය කළ වේගයෙන් නැව යාමට එන්ජිමට තිබිය යුතු අවම ක්ෂමතාව සොයන්න.

06. පහත 1 රූපයේ දැක්වෙන්නේ වක්‍ර පෘෂ්ඨ දෙකෙහිම අරයයන් සමාන වූ සම උත්තල කාචයකි. එහි හරස්කඩ විෂ්කම්භය D වන අතර කාචයේ මධ්‍යහ්නයේ උපරිම ඝනකම t වේ. මෙම t හි අගය කුඩා විය යුතුයි. (2) රූපයේ එක් වක්‍ර පෘෂ්ඨයක කේන්ද්‍රය 0 සහිත ගෝලාකාර පෘෂ්ඨය ඇඳ ඇත.



(1) රූපය



(2) රූපය

(a) (i) 2 රූපය පිටපත් කර සුදුසු පරිදි ත්‍රිකෝණ සම්පූර්ණ කර ත්‍රිකෝණ සමකෝණී කිරීම මගින් D,t සහ R අතර සම්බන්ධතාවයක් ගොඩ නගන්න.

(ii) සම උත්තල කාචයක නාභිය දුර f කාචය සැදි ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය n සහ වක්‍ර පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය R අතර සම්බන්ධතාව $R = 2(n-1) f$ මගින් දෙනු ලැබේ. ඉහත a(i) හි ඔබ ලබාගත් සම්බන්ධතාව භාවිතයෙන්

$$f = \frac{D^2 + t^2}{8(n-1)t}$$ ලෙස ලිවිය හැකි බව පෙන්වන්න.

(b) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂකය නාභිය දුර 100 cm සහ 20 cm වූ සම උත්තල කාච දෙකක් භාවිත කර ඇත. අවනෙත් කාචයේ මධ්‍යයේ ඝනකම 5 mm නම් අවනෙත් කාචයේ හරස්කඩ විෂ්කම්භය ගණනය කරන්න. කාචය සැදි ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය 1.5 කි.

(c) ඉහත (b) හි සඳහන් දුරේක්ෂය ඈත ඇති වස්තුවකට යොමු කර සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේ පවත්වාගෙන ඇතැයි සිතන්න.

(i) වස්තුවේ සිට කාච හරහා ඇස කරා එන කිරණ කදම්භයක ගමන් මග ඇඳ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම දක්වන්න. මෙම කිරණ සටහන භාවිතයෙන් දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනයට අගයක් ලබා ගන්න.

(ii) දුරේක්ෂයේ උපනෙත් කාචය, අවනෙත දෙසට ස්වල්පයක් තල්ලු කළවිට උපකරණයේ කෝණික විශාලනය වැඩිවේද ? අඩුවේද ? නැතිනම් නොවෙනස්ව පවතිද ?

(d) දුරේක්ෂයේ කාච වල පොදු අක්ෂය වස්තුවෙන් නික්මෙන ආලෝක කිරණ වලට සමාන්තරව තබා ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. අවනෙත මත කාචය පුරාම පතිත වන සමාන්තර ආලෝක කදම්භය උපනෙතින් නිර්ගමනය වීමේදී ඇතිවන විෂ්කම්භය d ගණනය කරන්න. දුරේක්ෂය සාමාන්‍ය සීරුමාරු අවස්ථාවේ ඇතැයි සලකන්න.

(e) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවසාන ප්‍රතිබිම්බය යටිකුරු වේ. එය උඩුකුරු කර බලා ගැනීම සඳහා වර්තනාංකය 1.5 ක් වූ වීදුරු වලින් සැදි සමද්විපාද සෘජුකෝණී ප්‍රිස්මයක් භාවිතා කළ හැක. මෙහිදී ප්‍රිස්මයේ එක් පෘෂ්ඨයකින් කිරණ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වේ.

(i) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවීමට තිබිය යුතු අවශ්‍යතා සඳහන් කරන්න.

(ii) ප්‍රිස්ම වීදුරු වල අවධි කෝණය ගණනය කරන්න.

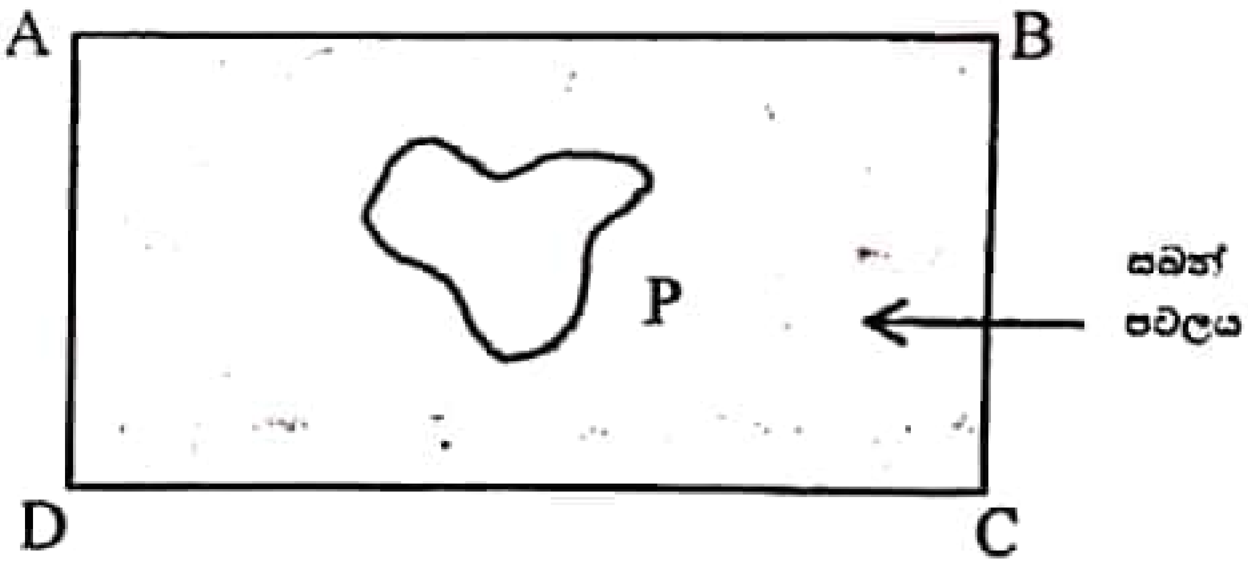
(iii) දුරේක්ෂයේ යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බය උඩුකුරු කර බලා ගැනීම සඳහා සමද්විපාද සෘජුකෝණී ප්‍රිස්මයක් යොදා ගත හැකි අන්දම කිරණ රූප සටහනක් මගින් පෙන්වන්න.

22 A/L අපි [papers grp]

07.

(a) ද්‍රවයක "පෘෂ්ඨික ආතතිය" අර්ථ දක්වන්න.

(b) ABCD කම්බි රාමුව මත P සංවෘත පුඩුවක් සෑදෙන සේ තන්‍ය නූලක් තබා රාමුව පුරා සබන් පටලයක් තනා ඇත.



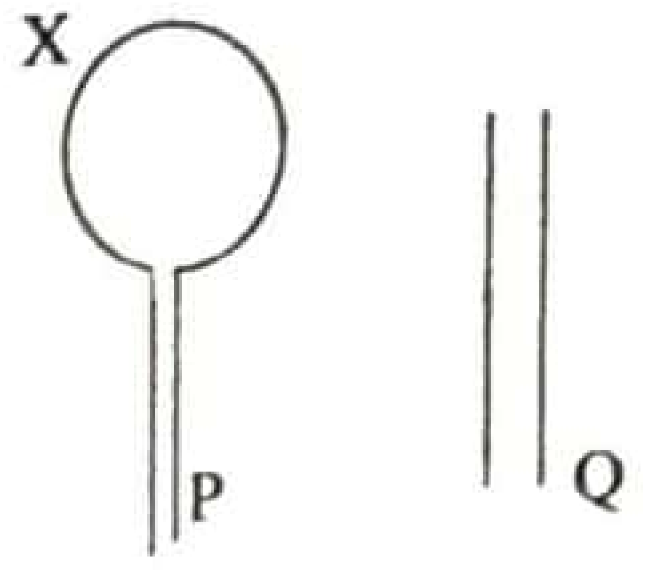
(1) රූපය

(i) පුඩුව තුල සබන් පටලය කැඩූවිට එම මොහොතේ P මත ක්‍රියාකරන පෘෂ්ඨික ආතති බල T පැහැදිලිව ලකුණු කරන්න. මේ සඳහා සබන් පටලය නොමැති P පුඩුව පිටපත් කර ගන්න. P මත T බල තුනක්වත් ලකුණු කරන්න.

(ii) ඉහත b(i) හි සඳහන් පුඩුව අවසානයේදී වෘත්තාකාර හැඩයක් ලබාගත් අතර එහි අරය 4.2 cm විය. පුඩුවේ මුල් දිග 24 cm ද නූලේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 3×10^{-9} m^2 ද වේ. නූලේ ඇති වූ විතතිය සොයා සබන් පටලය තැනි ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය ගණනය කරන්න. නූල සැදි ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය 7×10^6 Nm^{-2} වේ.

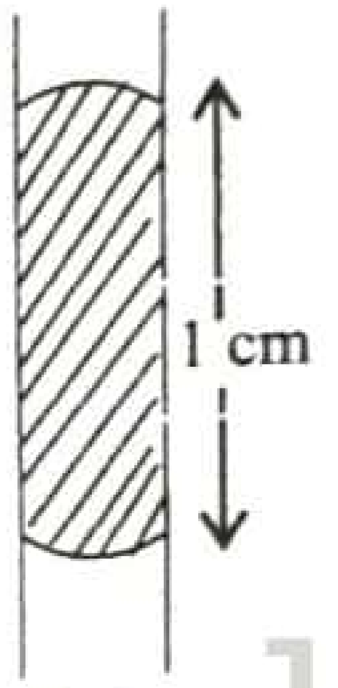
(iii) පුඩුව තුල පටල කොටස බිදීම නිසා සබන් පටලයේ පෘෂ්ඨික ශක්ති වෙනස්වීම ගණනය කරන්න.

(c) අසමාන බාහු සහිත U නලයකට ඉහත (b) හි සඳහන් සබන් ද්‍රාවණය යොදා එම සබන් ද්‍රාවණයෙන්ම සෑදි සබන් බුබුලක් කුඩා බාහුවේ ඉහල සාදා ඇත. (2 රූපය බලන්න) එවිට බාහු දෙකේ ද්‍රව මට්ටම සමාන විය. P හා Q බාහු වල අභ්‍යන්තර අරයයන් පිළිවෙලින් 0.5 mm සහ 2 mm නම් X බුබුලේ අරය සොයන්න. සබන් ද්‍රාවණයේ ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යයි උපකල්පනය කරන්න.



(2) රූපය

(d) 3 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි සිරස්ව තබා ඇති කේෂික නලයක 1 cm උස රසදිය කදක් සිරවී තිබේ. රසදියෙහි ඉහළ සහ පහළ මාවකයන්හි ස්පර්ශ කෝණ පිළිවෙලින් 130° සහ 160° ක් විය. රසදියෙහි පෘෂ්ඨික ආතතිය සහ ඝනත්වය පිළිවෙලින් 0.544 Nm^{-1} සහ 13600 kg m^{-3} වේ. කේෂික නලයේ අරය ගණනය කරන්න. (Cos 50° =0.64 ක් ලෙස සහ Cos 2^0 = 0.94 ක් ලෙස ගන්න)

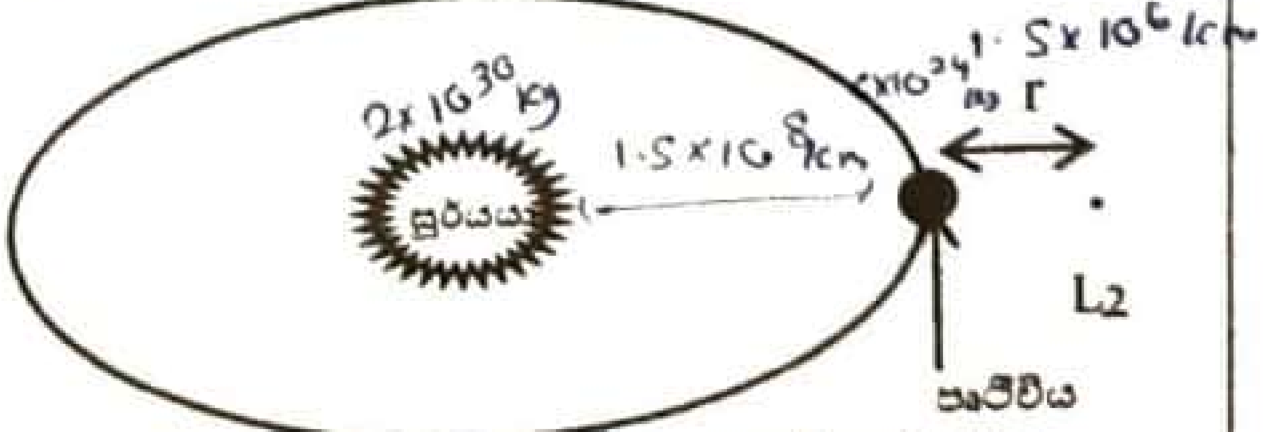


(3) රූපය

22 A/L අපි [papers grp]

08. පහත ඡේදය කියවා අසා ඇති ප්‍රශ්න වලට පිළිතුරු සපයන්න.

වර්ෂ 1990 දි නාසා (NASA) ආයතනය මගින් පෘථිවිය වටා කක්ෂගත කළ හබල් දුරේක්ෂය වසර 30 ක ක්‍රියාකාරි කාල අපේක්ෂාවක් තිබුණත් වරින්වර නවීකරණය කිරීම සහ එකතු කරන ලද තාක්ෂනික මෙවලම් නිසා වර්ෂ 2030 වන තෙක්වත් මන්දාකිණි සහ තාරකා වල ප්‍රතිබිම්භ ලබාගත හැකි බව විද්‍යාඥයෝ විශ්වාස කරති. කොස්මික් පුභව වර්ණාවලි දර්ශකය සහ දෘශ්‍ය ආලෝකය , අධෝරක්ත කිරණ ,පාරජම්බුල කිරණ ඇසුරෙන් ජායාරූප ගත කල හැකි පලල් ක්ෂේත්‍ර කැමරා හබල් දුරේක්ෂයට එකතු කල තාක්ෂණික මෙවල් දෙකක් වේ. මෙය පහළ පෘථිවි කක්ෂ චන්ද්‍රිකාවක් වන අතර කක්ෂයට පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට ඇති උස 547 km වේ. දුරේක්ෂයේ ස්කන්ධය 11110 kg වේ. විශ්වයේ වයස අවුරුදු බිලියන 13.8 ක් පමණ වන බව , ප්ලූටෝ ග්‍රහයාට චන්ද්‍රයන් දෙදෙනකු ඇති බව , විශාල මන්දාකිණි වල මධ්‍ය යේ කළු කුහරයක් පවතින බව , අඳුරු පදාර්ථ වල ත්‍රිමාණ දර්හනය ලබාදීම ආදිය හබල් දුරේක්ෂය මගින් ලබාගත් දත්ත සහ සේවා වේ.
නාසා ආයතනය, කැනේඩියානු සහ යුරෝපයේ අභ්‍යවකාශ ආයතන කිපයක දායකත්වයෙන් 2021 දී අභ්‍යවකාශ ගත කළ ජෙම්ස් වෙබ් දුරේක්ෂය සූර්යයා වටා කක්ෂගත කර ඇති අතර එය L_2 නැමති ලග්රාන්ච් ලක්ෂ්‍යයේ රඳවා ඇත. මෙමගින් ඈත විශ්වය නිරීක්ෂණය කළ හැකි අතර මන්දාකිණි බිලියන 200 ක් පමණ නිරීක්ෂණය කරනැයි අපේක්ෂා කෙරේ. මෙම දුරේක්ෂය පෘථිවියේ සිට 1.5 x 10^6 km දුරකින් ඇත. මෙහි ස්කන්ධය (ආසන්න වශයෙන්) 6100 kg වේ. L_2 ස්ථානයේ ඇති චන්ද්‍රිකාවක් දෙසට සූර්ය විකිරන වලින් කොටසක් පෘථිවිය මගින් වලිතය පුරාවට අවහිර කරයි. මෙම චන්ද්‍රිකාවේ සූර්යයා වටා භ්‍රමණ ආවර්ත කාලය වර්ෂ එකකි. දැනට විශ්වයේ රඳවා ඇති ප්‍රබලතම දුරේක්ෂය මෙම දුරේක්ෂය වේ.



(a) (i) හබල් දුරේක්ෂයේ ආයු කාලය වැඩි කිරීමට නාසා ආයතනය ගත් ක්‍රියාමාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.
හබල් දුරේක්ෂයේ ආයු කාලය වැඩි කිරීමට නාසා ආයතනය ගත් ක්‍රියාමාර්ග දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(ii) හබල් දුරේක්ෂය මගින් සෞරග්‍රහ මණ්ඩලය පිළිබඳව අනාවරණය කරගෙන ඇති තොරතුර කුමක්ද ?

(iii) ඉහත a(ii) හි අනාවරණයට අමතරව විශ්වය පිළිබඳව ලබාගත් තොරතුරු තුනක් සඳහන් කරන්න.

(iv) සාමාන්‍ය ආලෝක දුරේක්ෂයට සාපේක්ෂව හබල් දුරෙක්ෂයට සවිකළ පළල් ක්ෂේත්‍ර කැමරාවල විශේෂත්වය කුමක්ද ?

(b) (i) පෘථිවියේ අරය R_E ද ස්කන්ධය M_E ද ලෙස ගන්න. පෘථිවි කේන්ද්‍රයේ සිට r (> R_E) දුරකින් කක්ෂගත කර ඇති චන්ද්‍රිකාවක වේගය සඳහා ප්‍රකාශණයක් R_E ,r සහ පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ගුරුත්වජ ත්වරණය g ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

(ii) හබල් දුරේක්ෂයේ කක්ෂීය වේගය ගණනය කරන්න.

$R_E = 6370$ km , $\left[\frac{1}{\sqrt{6917}} = 0.012 \right.$ ලෙස ගන්න.$\left.\right]$

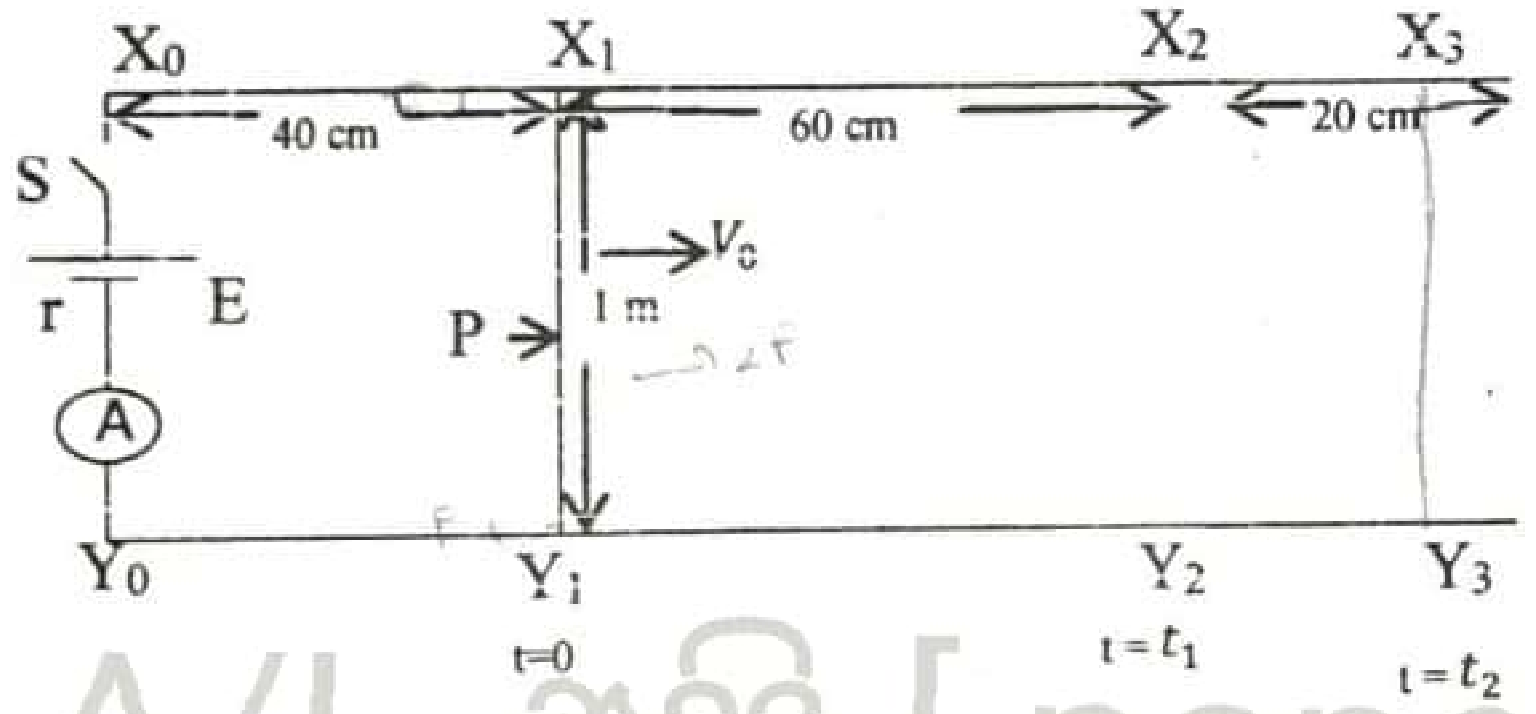
(iii) හබල් දුරේක්ෂයේ ආවර්ත කාලය විනාඩි වලින් සොයන්න. ($\frac{6917}{7644} = 0.9$ ලෙසද $\pi = 3.14$ ලෙසද ගන්න)

(c) (i) ජේම්ස් වෙබ් දුරේක්ෂය L_2 ලක්ෂ්‍යයේ රඳවා ගැනීම මගින් ලබාගෙන ඇති වාසියක් සඳහන් කරන්න.

(ii) සූර්යයා සහ පෘථිවිය නිසා L_2 ස්ථානයේදී වෙබ් දුරේක්ෂයේ සඵල ගුරුත්වාකර්ෂණ බලය සොයන්න. සූර්යයාගේ ස්කන්ධය 2 x 10^{30} kg ද සූර්යයා සහ පෘථිවිය අතර දුර 1.5 x 10^8 km ද පෘථිවියේ ස්කන්ධය $6x10^{24}$ kg වේ. (පිළිතුර සුළු කිරීම අනවශ්‍යයි)

09. **(A)** කොටසට හෝ **(B)** කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) (a)



(1) රූපය

22 A/L අපි [papers grp]

1 රූපයේ දැක්වෙන පරිපථයේ X_0X_3 සහ Y_0Y_3 යනු 1 Ωm^{-1} ප්‍රතිරෝධකයක් ඇති සමාන්තරව තිරස් ව තබා ඇති ප්‍රතිරෝධී කම්බි දෙකකි. X_0 සහ Y_0 අතර සම්බන්ධක කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැක. P යනු දිග 1 m වූ ඍජු කම්බියක් වන අතර එහි ප්‍රතිරෝධය නොසළකා හැරිය හැක. P හි ස්කන්ධය 1 kg කි. කාලය t = 0 දී P කම්බිය X_1 Y_1 ස්ථානයේ තබා S ස්විචය වසා P කම්බිය දකුණු අත පැත්තට V_0 = 0.2 m s^{-1} නියත ප්‍රවේගයෙන් X_0X_3 සහ Y_0Y_3 කම්බි ස්පර්ශ වෙමින් ගෙන යනු ලැබේ. කාලය t = t_1 වන විට P කම්බිය X_2 Y_2 ස්ථානයට පැමිණේ. P කම්බිය X_1 Y_1 සහ X_2 Y_2 ස්ථාන වල ඇති විට ඇමීටර පාඨාංක පිළිවෙලින් 1 A සහ0.7 A විය. කෝෂයේ වි.ගා.බ. සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය පිළිවෙලින් E සහ r වේ.

(i) E සහ r ගණනය කරන්න. (ඇමීටර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න)

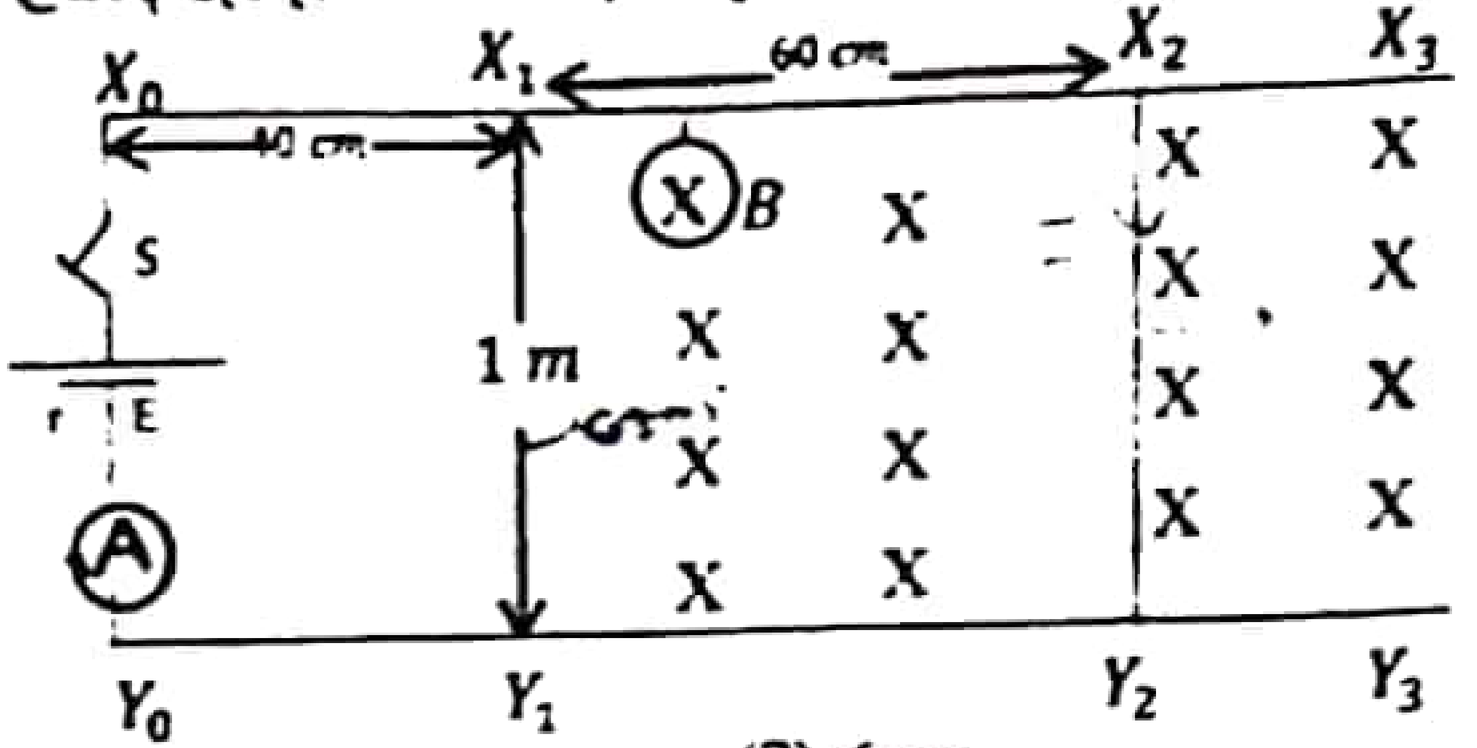
(ii) P කම්බිය සහ X_0X_3 සහ Y_0Y_3 අතර සඵල ගතික ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.2 කි. P හි වේගය V_0 හි නියතව පවත්වා ගැනීම සඳහා P මත යෙදිය යුතු තිරස් බලය සොයන්න.

(iii)P කම්බිය X_1 Y_1 සහ X_3 Y_3 පිහිටීම් වල ඇති විට කෝෂයෙන් කම්බිවලට ලබාදෙන ක්ෂමතාවයන් ගණනය කරන්න.

(iv) කෝෂයෙන් කම්බි වලට ලබාදෙන ක්ෂමතාව උපරිම වන්නේ P කම්බිය X_2 Y_2 පිහිටීමේ ඇතිවිට බව පෙන්වන්න. එම උපරිම ක්ෂමතාවය ද සොයන්න.

(v) කාලය t = t_2 වන විට P කම්බිය X_3 Y_3 පිහිටීමට පැමිණේ නම් t_2 ගණනය කර කාලය t සමඟ කෝෂය කම්බිවලට ලබාදෙන ක්ෂමතාව (P_w) වෙනස්වීම ප්‍රස්ථාර ගත කරන්න.

(b) දැන් $X_1 Y_1$ සහ $X_3 Y_3$ අතර අවකාශයේ ස්‍රාව ඝනත්වය B= 2T වූ සිරස් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් කඩදාසි තලය තුලට ලම්බව ඇතැයි සිතන්න (2 රූපය බලන්න)



(2) රූපය

P කම්බිය $X_1 Y_1$ හි නිශ්චලව තබා X_0X_3 සහ $Y_0 Y_3$ කම්බි ස්පර්ශ කරමින් තිරස්ව දකුණු අත පැත්තට $0.1\ m\ s^{-2}$ නියත ත්වරණයෙන් ඇදගෙන යනු ලැබේ. (මේ සඳහා කම්බිය මත යෙදිය යුතු බලය විචලනය කළ යුතුයි)

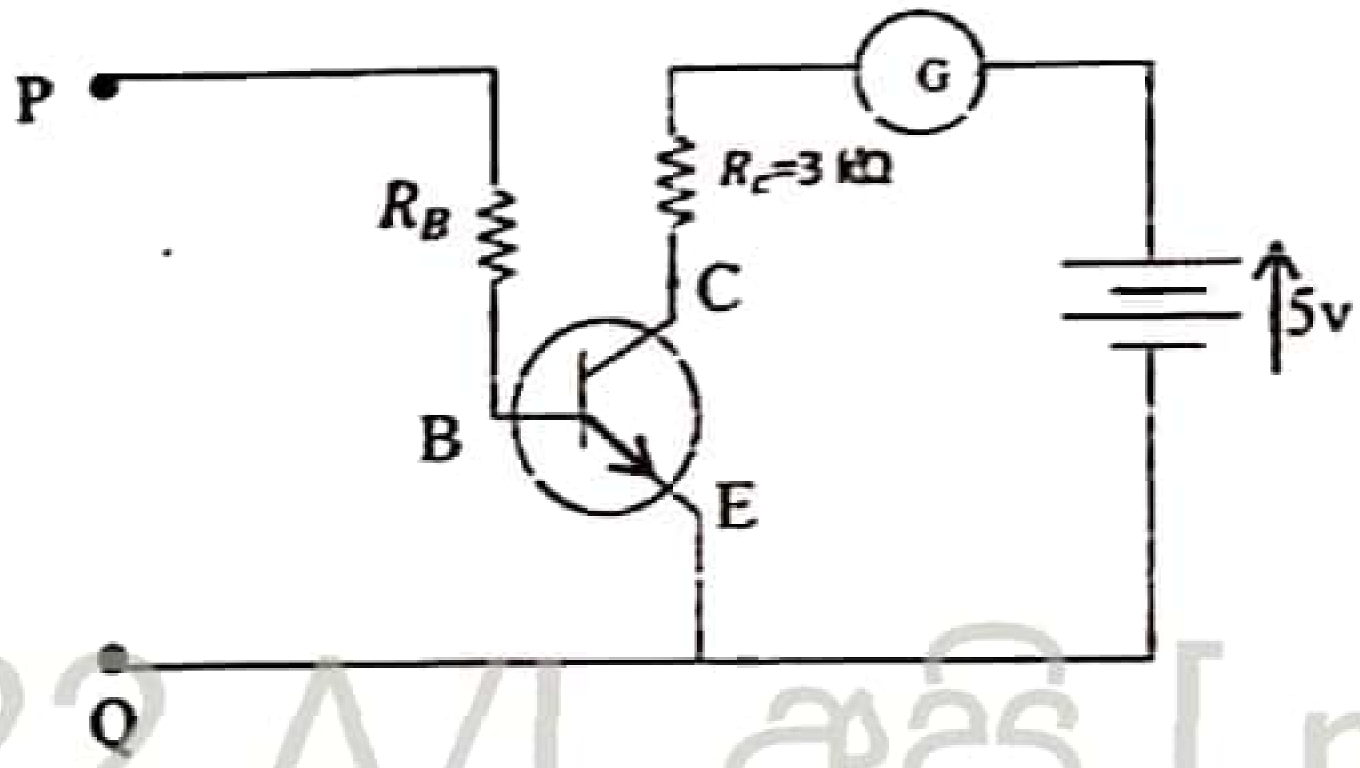
(i) P කම්බිය $X_2 Y_2$ පිහිටීමේ ඇති විට එහි ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත් ගාමක බලය හි විශාලත්වය සොයන්න. එහි දිශාව X_2 සිට Y_2 දක්වාද ? නැතහොත් Y_2 සිට X_2 දක්වාද ? ($\sqrt{3}$ = 1.73 ක් ලෙස ගන්න)

(ii) කම්බිය $X_2 Y_2$ පිහිටීමේ ඇති විට P මත ක්‍රියා කරන චුම්භක බලය සොයා එහි දිශාව දක්වන්න.

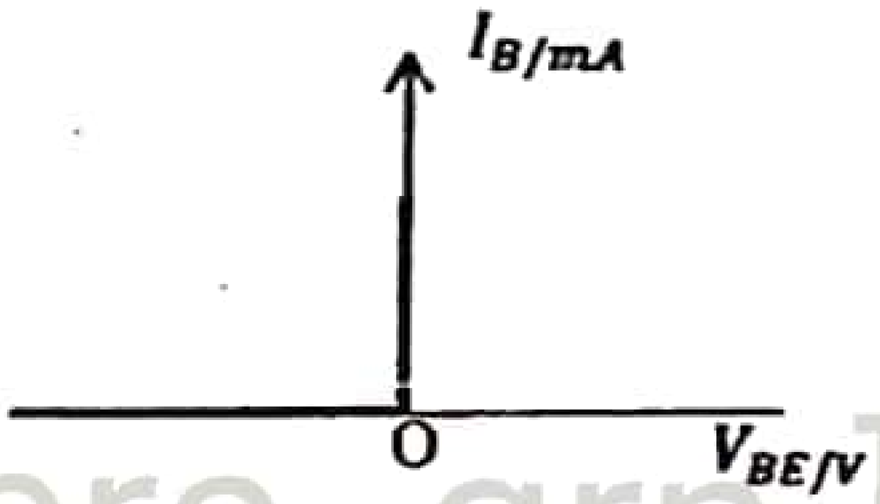
(iii) මෙම පිහිටීමේදී ත්වරණය $0.1\ ms^{-2}$ ක් පවත්වා ගැනීම සඳහා යෙදිය යුතු බලය සොයන්න.

(8) (a) ද්වි-ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක පොදු විමෝචක වින්‍යාසයේ සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍ර ඇද එහි ඇති ප්‍රදේශ නම් කරන්න. ට්‍රාන්සිස්ටරය වර්ධක ක්‍රියාව සඳහා යොදා ගනුයේ කුමන ප්‍රදේශයද ?

(b) ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක් සහ සළ - දඟර ගැල්වනෝමීටරයක් (G) භාවිතා කර අධි ප්‍රතිරෝධී වෝල්ට්මීටරයක් නිර්මාණය කර ඇති ආකාරය පහත දැක්වෙන 1 රූපයේ පරිපථයෙන් දැක්වේ. 2 රූපයේ දැක්වෙන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ප්‍රදාන ලාක්ෂණික වක්‍රය වේ. ගැල්වනෝමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ ධාරාව 1 mA වේ. ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය 100 කි.



(1) රූපය



(2) රූපය

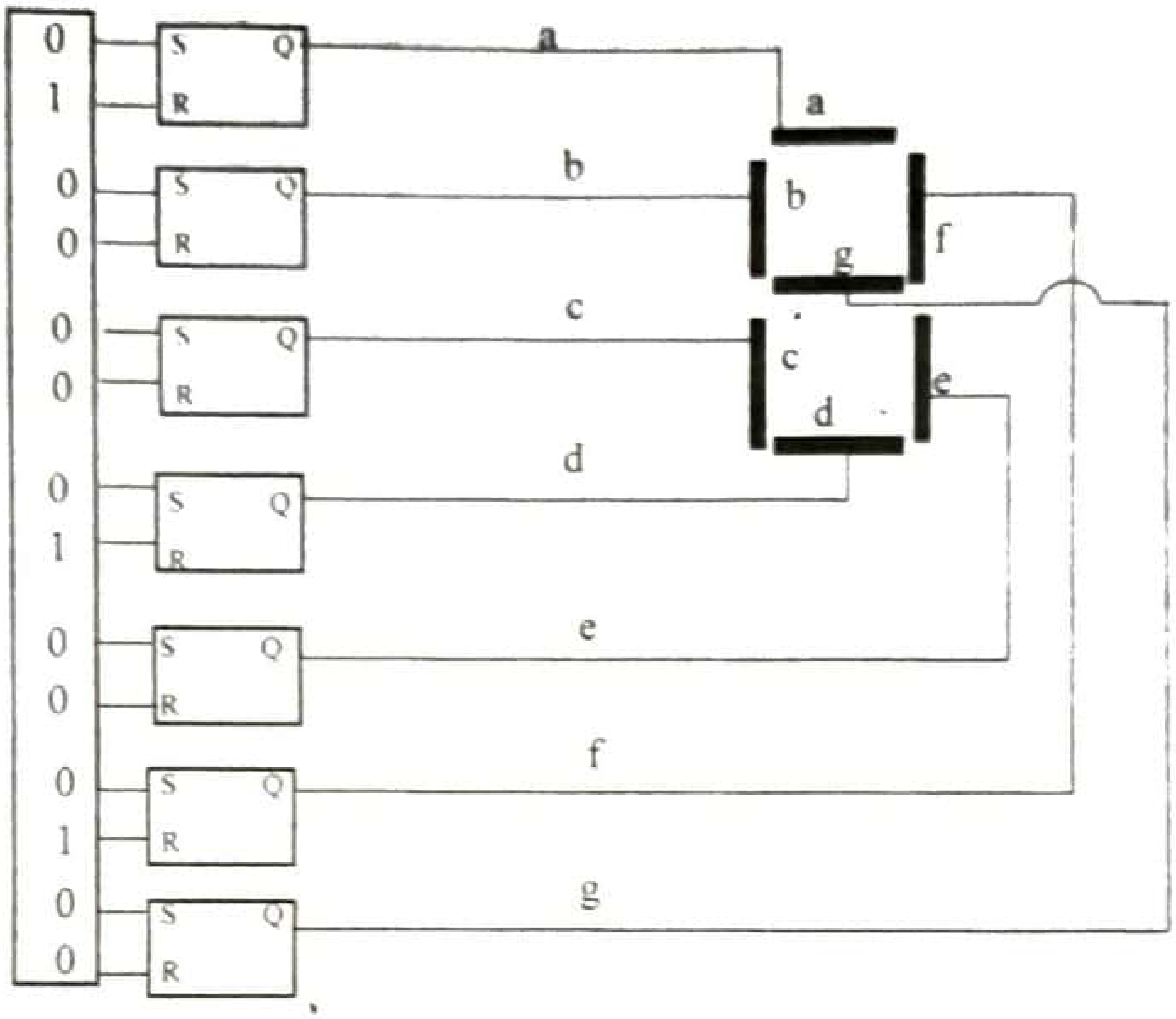
22 A/L අපි [papers grp]

(i) මෙම ට්‍රාන්සිස්ටරය npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක්ද ? නැතහොත් pnp ට්‍රාන්සිස්ටරයක්ද ?
(ii) මෙම වෝල්ට්මීටරයේ ධන සහ සෘණ අග්‍ර නම් කරන්න.
(iii) ගැල්වනෝමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය සඳහා අවශ්‍ය පාදම් ධාරාව කුමක්ද ?
(iv) වෝල්ට්මීටරයේ පරාසය (0-1) kV වීම සඳහා R_B ප්‍රතිරෝධයට තිබිය යුතු අගය ගණනය කරන්න.
(v) 200 V වෝල්ටීයතාවයක් මැනීමේදී විකරණය කරන ලද වෝල්ටමීටරය ලබාගන්නා ධාරාව කොපමණද? එවිට ගැල්වනෝමීටරය තුල ධාරාව කුමක්ද ?
(vi) ගැල්වනෝමීටර පරිමාණය වෝල්ටමීටරය පරිමාණය බවට පත්කළ විට එම පරිමාණය රේඛීය පරිමාණයක්ද ?
(vii) කුඩා ප්‍රතිරෝධයක් හරහා විභව අන්තරය මැනීමේදී මෙම වෝල්ටමීටරය භාවිතා කිරීමේ විශේෂ වාසිය කුමක්ද?
(viii) කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි නම් සහ ගැල්වනෝමීටර ප්‍රතිරෝධය ,R_c ට සාපේක්ෂව ඉතා කුඩා නම් වෝල්ටමීටරය භාවිතයේදී V_{CE} වල අවම සහ උපරිම අගයයන් ගණනය කරන්න.

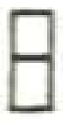
(b) ට්‍රාන්සිස්ටර, දියෝඩ සහ ප්‍රතිරෝධක යොදා ගනිමින් තාර්කික ද්වාර තනා ගත හැක.

(i) NOR ද්වාර දෙකක් භාවිතයෙන් තනා ඇති S-R පිළිපොලයක පරිපථය ඇද දක්වන්න. මෙම පිළිපොලයේ සත්‍යතා වගුව දක්වන්න.

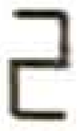
(ii)



රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ආලෝක විමෝචන දියෝඩ (LED) හතක් අඩංගු සප්ත ඛණ්ඩ දර්ශකයට පිළිපොල 7 ක් යොදා ගනිමින් නිර්මාණය කළ පරිපථයක් ඉහත රූපයේ දැක්වේ. එක් එක් පිළිපොලයේ Q = 1 වනවිට අදාල LED ඛණ්ඩ දැල්වේ.

(i) දක්වා ඇති පරිදි  සංඛ්‍යාව නිර්මාණය වී ඇති අවස්ථාවක දක්වා ඇති වර්තමාන ප්‍රදානයන් .

ලබාදුන් විට දර්ශනය වන ඉලක්කම සඳහන් කරන්න.

(ii) ඉහත (1) හි සඳහන් ඉලක්කම දිස් වූවායින් පසුව තිරයේ  දිස්වීම සඳහා එක් එක් පිළිපොලයට ලබා දිය යුතු S සහ R ප්‍රදානයන් සඳහන් කරන්න. මේ සඳහා පහත වගුව උපයෝගී කරගන්න.

	S	R
a		
b		
c		
d		
e		
f		
g		

22 A/L අපි [papers grp]

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

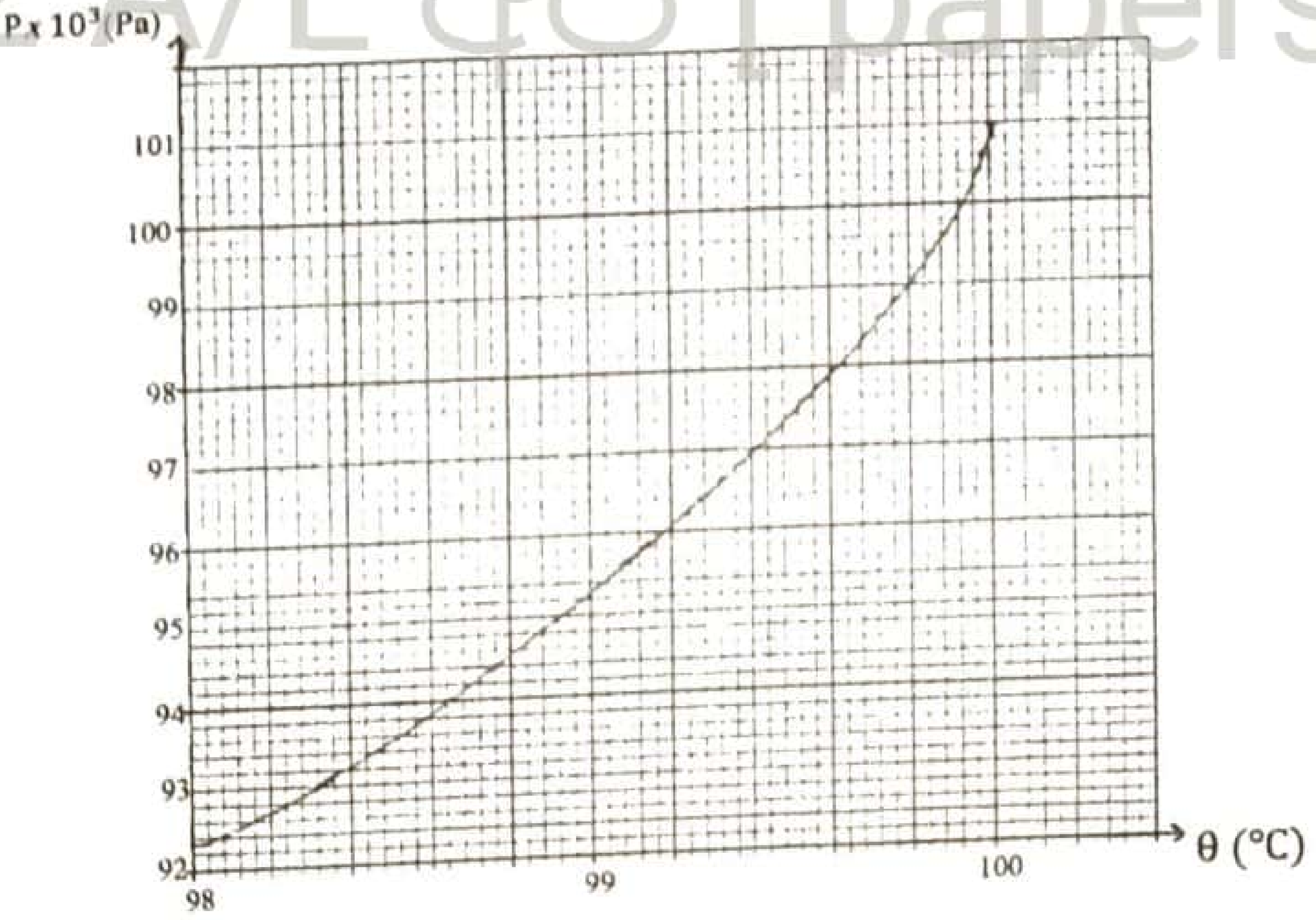
(A)

(a) මාතලේ සහ මහනුවර අතර දිවෙන A - 9 මාර්ගය මුහුදු මට්ටමේ සිට 365 m සහ 480 m අතර අගයක් ගනියි.(මෙම ප්‍රදේශය X ලෙස නම් කරමු) මුහුදු මට්ටමේ සිට 500 m උසක් දක්වා වූ වාතයේ මධ්‍යනය ඝනත්වය 1 kg m^{-3} ක් වේ. මුහුදු මට්ටමේදී වායුගෝලීය පීඩනය 101 k Pa ක් වේ.

(i) ගුරුත්වජ ත්වරණය 10 Nkg^{-1} ලෙස ගෙන X ප්‍රදේශයේ වායුගෝලීය පීඩනයේ අවම සහ උපරිම අගයයන් සොයන්න.

(ii) පහත 1 රූපයේ දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරය උපයෝගි කරගෙන X ප්‍රදේශයේ ජලයේ තාපාංකයේ උපරිම අගය සෙල්සියස් අංශක වලින් ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට දෙන්න. P මගින් දක්වා ඇත්තේ එක් එක් θ උෂ්නත්වයේදී ජලයේ සංතෘප්ත වාෂ්ප පීඩන අගයයි.

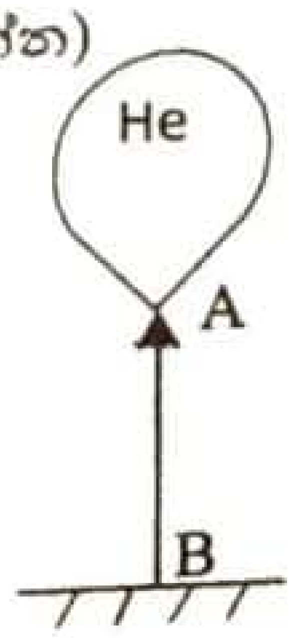
22 A/L අපි [papers grp]



(b) පරීක්ෂණ කාර්යයක් සඳහා උපකරණ රැගත් හීලියම් පිරවූ වායු බැලූනයක් පොලවේ සිට මුදා හැරීමට කටයුතු යොදා ඇත. බැලූනය වායුගෝලීය පීඩන 1ක් යටතේ 7 °C උෂ්නත්වයේදී හීලියම් 800 g කින් පුරවන ලදී. (මෙම කොටස සඳහා වායුගෝලීය පීඩන 1 =100 k Pa ලෙස ගන්න)

(i) උෂ්නත්වය 7 °C හිදී බැලූනයේ පරිමාව ගණනය කරන්න.
පරිපූර්ණ වායු නියතය $R = 8.3\ J\ mo\ell^{-1}\ K^{-1}$
හීලියම් හි මවුලික ස්කන්ධය $4\ g\ mo\ell^{-1}$ වේ.

(ii) බැලූනය ක්‍රමයෙන් පරිසර උෂ්නත්වය වන 27 °C ට පැමිණීමට ඉඩ හැර තන්තුවකින් පොලොවට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. (2 රූපය බලන්න) බැලූනය තුල පීඩනය තව දුරටත් වායුගෝලීය පීඩන 1 හිම පවතී. බැලූනයේ නව පරිමාව සොයන්න.



(2) රූපය

(iii) AB තන්තුවේ ආතතිය සොයන්න. වාතයේ ඝනත්වය 1.2 kgm^{-3} ලෙසද බැලූනය සහ එහි අඩංගු උපකරණ වල ස්කන්ධය 3.2 kg ලෙස ද ගන්න.

(iv) හීලියම් උෂ්නත්වය 7 °C සිට 27 °C දක්වා වැඩිවීමේදී ලබාගත් තාපය සොයන්න. මෙම තාප ශක්තිය ලබා ගත්තේ කොතනින් ද? නියත පීඩනයේදී හීලියම් හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 21 $J\ mo\ell^{-1}\ K^{-1}$ ක් වේ. (බැලූනයේ අනෙකුත් උපාංග ලබාගත් තාප ශක්තිය නොගිණිය හැක)

(v) AB තන්තුව කැපූ විට බැලූනය ඉහළට ගමන් කර පොලවේ සිට 4 km උසකට පැමිණේ. මෙම අවස්ථාවේදී වායුගෝලයේ පීඩනය සහ උෂ්නත්වය පිළිවෙලින් 65 k Pa සහ 2 °C වේ. බැලූනය තුල හීලියම් වායුවේ පීඩනය සහ උෂ්නත්වය එම උසෙහි වායුගෝලීය අගයන් ගන්නේ යයි සලකා බැලූනයේ නව පරිමාව ගණනය කරන්න. පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට දෙන්න.

දහසයවන පිටුව බලන්න

(vi) පොළොවේ සිට 4 km උසකදී වාතයේ ඝනත්වය ගණනය කරන්න. වාතයේ මවුලික ස්කන්ධය 29 g mol^{-1} ලෙස ද $\frac{1}{8.3} = 0.12$ ලෙසද ගන්න. පිළිතුරු එක් දශමස්ථානයකට දෙන්න. මෙම උසේදී බැලූනය තව දුරටත් ඉහළ නගින බව පෙන්වන්න.

(vii) බැලූනය ඉහළ යන අතර පරිසර උෂ්නත්වය 2 °C හි පවතින අඩු පීඩන පෙදෙසකට ක්ෂණිකව ඇතුල් වේ. පහත සඳහන් රාශි අඩුවේද ? වැඩිවේද ? නොවෙනස්ව පවතී ද? යන්න සඳහන් කරන්න. ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න.

1. බැලූනයේ පරිමාව 2. බැලූනය තුල වායුවේ උෂ්නත්වය

(B) (a) (i) විකිරණශීලි නියැදියක් සඳහා ක්ෂය නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයක ආරම්භක න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව N_0 ද t කාලයකට පසුව පවතින න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව N ද නම් ඉහත a(i) හි ඔබ සඳහන් කළ නියමයට අනුව $t = \frac{2.3}{\lambda} \log_{10} \frac{N_0}{N}$ ලෙස ලිවිය හැකිය. මෙහි λ යනු විකිරණශීලි මූල ද්‍රව්‍යයේ ක්ෂය නියතයයි. λ හි මාන ලියන්න.

(iii) අර්ධ ආයු කාලය $T_{1/2}$ හඳුන්වා $T_{1/2}\lambda = 0.69$ බව පෙන්වීමට ඉහත a(ii) හි සඳහන් සමීකරණය භාවිතා කරන්න. $\log_{10} 2 = 0.3$ ක් ලෙස ගන්න.

(b) ජලාශයක ජල පරිමාව සෙවීම සඳහා අර්ධ ජීව කාලය දින 8 ක් වන $^{131}_{53}I$ විකිරණශීලි සමස්ථානිකය භාවිතා කරනු ලැබේ. මෙම මූල ද්‍රව්‍යයේ යම් ප්‍රමාණයක් ජලය ලීටර් 1 ක් තුල දියකර ආරම්භක සක්‍රියතාව 8×10^8 Bq ලෙස පිළියෙල කර ගන්නා ලදි.

(i) $^{131}_{53}I$ මූල ද්‍රව්‍යයේ පරමාණුවක ඇති ප්‍රෝටෝන ගණන සහ නියුට්‍රෝන ගණන ලියන්න.

(ii) මූල ද්‍රව්‍යයේ ක්ෂය නියතය සොයන්න.

(iii) ජලය ලීටර් 1ක් තුල දියකළ $^{131}_{53}I$ හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.ඇවගාඩ්රෝ නියතය 6×10^{23} mol^{-1} ලෙස ගන්න.

(c) ඉහත (b) හි සඳහන් $^{131}_{53}I$ ක්ෂය වීම පහත සමීකරණයෙන් දෙනු ලැබේ.

$$^{131}_{53}I \longrightarrow {}^{131}_{54}X_e + \text{x අංශුව} + \bar{\nu}_e$$

(i) X අංශුව සඳහන් කරන්න. $\bar{\nu}_e$ අංශුව කුමක්ද ?

(ii) ඉහත ක්ෂය වීමේ සමීකරණය ප්‍රෝට්‍රෝන සහ නියුට්‍රෝන භාවිතා කර නැවත ලියන්න.

(iii) ක්ෂය වීමේ පටිපාටිය ක්වාර්ක්ස් සහ ලෙප්ටෝන භාවිතා කොට නැවත ලියන්න.

(d) ඉහත (b) හි සඳහන් ජලාශයේ පරිමාව සෙවීමට සක්‍රියතාව ලෙස 8×10^8 Bq සකස් කළ ජලය ලීටර් 1 ජලාශය තුලට ඇතුල් කරන ලදි. දින 1 කට පසුව ජලාශයෙන් ජලය ලීටර් 1ක් ගෙන පරික්ෂා කළ විට සක්‍රියතාව 10 Bq විය. ජලාශයේ ඇති ජල පරිමාව ගණනය කරන්න.

$10^{0.0375} = 1.09$ ක් ලෙස ගන්න.

*****

22 A/L අපි [papers grp]