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 - 2023

භෞතික විද්‍යාව II | 01 S II | 13 ශ්‍රේණිය

අමතර කියවීම් කාලය මිනිත්තු 10යි | පැය තුනයි

අමතර කියවීම් කාලය ප්‍රශ්න පත්‍රය කියවා ප්‍රශ්න තෝරා ගැනීමටත් පිළිතුරු ලිවීමේදී ප්‍රමුඛත්වය දෙන ප්‍රශ්න සංවිධානය කර ගැනීමටත් යොදාගන්න.

උපදෙස්:-

- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.
  ගුරුත්වජ ත්වරණය $g = 10\ N\ kg^{-1}$ ලෙස ගන්න
- A කොටස (ව්‍යුහගත රචනා)
  මෙම කොටසේ සියලුම ප්‍රශ්න වලට මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
- B කොටස - රචනා
  B කොටසින් ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.
- ප්‍රශ්න පත්‍රයෙහි B කොටස් පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙනයාමට ඔබට අවසර ඇත.

23' AL API [PAPERS GROUP]

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
	9(A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

අවසාන ලකුණ

ඉලක්කමින්	
අකුරින්	

A කොටස :- ව්‍යුහගත රචනා

01. (a)(i) ද්‍රව්‍යයක "සාපේක්ෂ ඝනත්වය" යන්න හඳුන්වන්න.

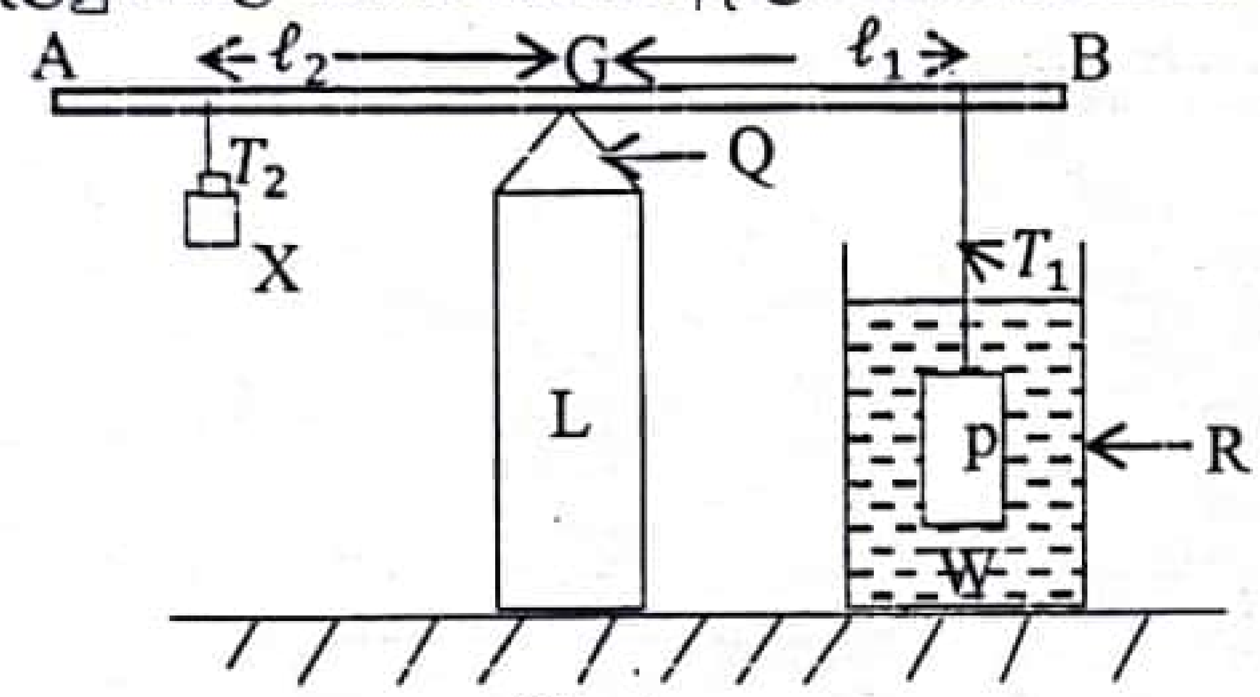
....

....

(ii) පරිමාව V වූ වස්තුවක ස්කන්ධය m වේ. ජලයේ ඝනත්වය ρ නම් වස්තු ද්‍රව්‍යයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය S සඳහා ප්‍රකාශණයක් ලියන්න.

S = ...

(b) P සිලින්ඩරාකාර ඝන ලෝහ වස්තුවක සාපේක්ෂ ඝනත්වය s සෙවීම සඳහා සිසුන් කණ්ඩායමක් විසින් සැලසුම් කළ පරීක්ෂණයකටඅදාල පරීක්ෂණාත්මක සැකසුමේ රූප සටහන පහත දැක්වේ.



(1) රූපය

සිසුන් පළමුව AB මීටර් කෝදුව එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G වලින් L ලී කුට්ටිය මත ඇති Q පිහිදාරය මත තිරස්ව සංතුලනය කරන ලදී. පසුව G සිට ℓ_1 දුරකින් ලෝහ සිලින්ඩරය T_1 තන්තුවෙන් මීටර් කෝදුවේ එල්වා එය R බීකරයේ ඇති W ජලයේ ගිල්වන ලදී. X තුලා පඩිය මීටර් කෝදුවේ T_2 තන්තුවෙන් එල්වා කෝදුව තිරස්ව සංතුලනය වන සේ ℓ_2 දුර සීරුමාරු කරන ලදී.

(i) මීටර් කෝදුව එහි ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G වලින් Q මත සංතුලනය කිරීමට ගන්නා ක්‍රියා මාර්ගය කුමක්ද ?

....

....

(ii) මීටර් කෝදුව G වලින් සංතුලනය කිරීමෙන් ලබන පරීක්ෂණාත්මක වාසිය කුමක්ද ?

....

....

(iii) ℓ_1 දුර මිනුම ලබා ගැනීමට ගත යුතු කියවීම් දෙක සඳහන් කරන්න.

....

....

(iv) P වස්තුවේ බර සහ තුලා පඩියේ ස්කන්ධය පිළිවෙලින් w සහ m_0 ද P මත ජලයෙන් ඇති කරන උඩුකුරු තෙරපුම U ද නම් w,U,m_0, ℓ_1 සහ ℓ_2 ගුරුත්වජ ත්වරණය g සම්බන්ධ කරන ප්‍රකාශණය ලියා දක්වන්න.

....

....

(v) P ලෝහ සිලින්ඩරයේ පරිමාව V ද , ජලයේ ඝනත්වය ρ ද නම් ඉහත b(iv) හි සමීකරණය භාවිතයෙන් V,ρ,s,m_0, ℓ_1 සහ ℓ_2 අතර සම්බන්ධතාව සඳහන් කර එහි ℓ_2 උක්ත කරන්න.

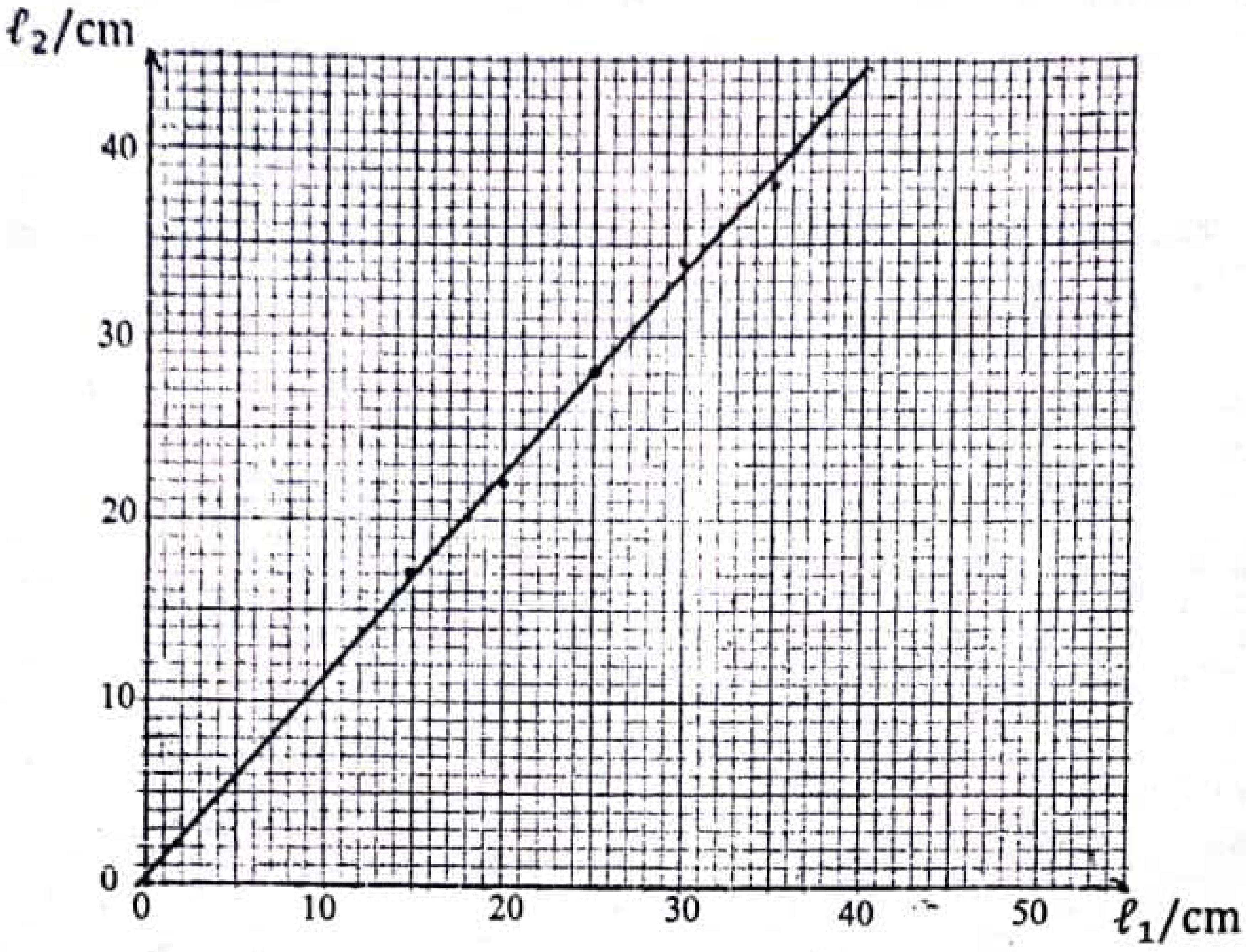
....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

(c) ඉහත (b) හි සඳහන් පරිදි සිදුකරන පරීක්ෂණයේදී ℓ_1 දුර වෙනස් කරමින් ℓ_2 ලබාගෙන අඳින ලද ප්‍රස්තාරය පහත දැක්වේ.



(i) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය m සෙවීමට ඔබ භාවිතා කරන ලක්ෂ්‍ය දෙකෙහි ඛණ්ඩාංක ලියා m හි අගය සොයන්න.

....

m = ...

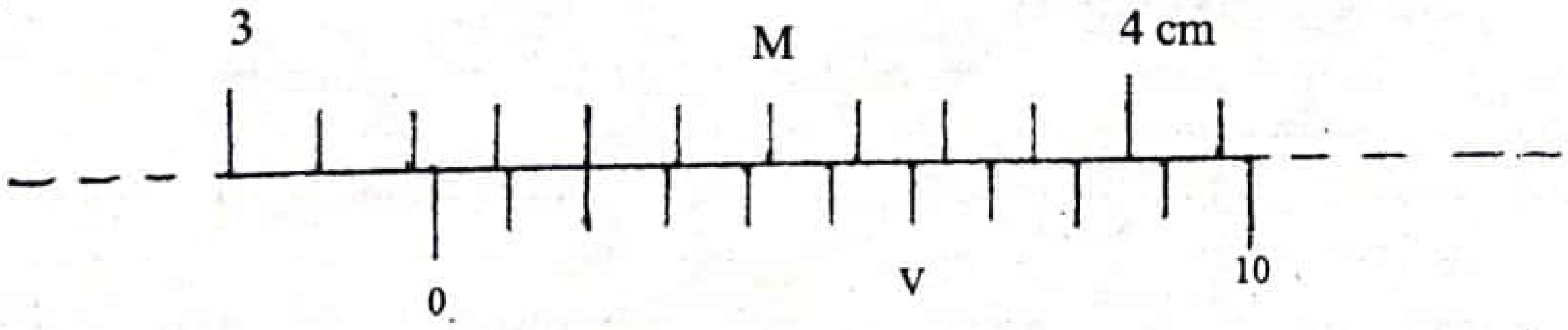
23' AL API [PAPERS GRO

(ii) අනුක්‍රමණය m උපයෝගී කරගෙන P හි සාපේක්ෂ ඝනත්වය ලබා ගැනීම සඳහා P හි පරිමාව V සෙවිය යුතුයි.

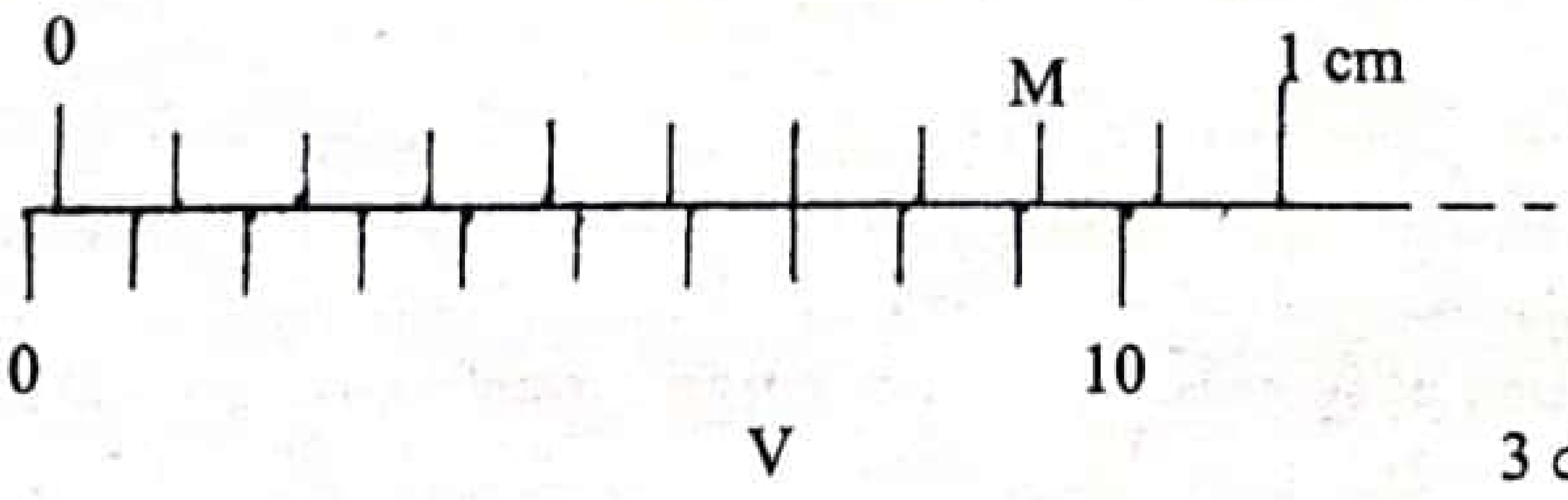
1. V සෙවීමට ගත යුතු මිනුම් දෙක සඳහන් කරන්න. (මෙම මිනුම් ලබා ගැනීමට ව'නියර් කැලිපරය භාවිතා කළ හැක.)

....

2. ඉහත c(ii) i හි එක් මිනුමක් ලබා ගැනීමේදී ව'නියර් කැලිපරයේ M ප්‍රධාන පරිමාණයට සාපේක්ෂව V ව'නියර් පරිමාණයේ පිහිටීම පහත (2) රූපයේ දැක්වේ. (3) රූපයෙන් දැක්වෙන්නේ ව'නියර් කැලිපරයේ බාහිර හනු යුගලය ස්පර්ශව ඇති විට පරිමාණ වල පිහිටීමයි.(පරිමාණ විශාල කර පෙන්වා ඇත)



2 රූපය



3 රූපය

උපකරණයේ කුඩාම මිනුම සහ මෙම මිනුමෙහි නිවැරදි කළ අගය සඳහන් කරන්න.

කුඩාම මිනුම ....

මිනුම ....

....

iii. ඉහත c(ii) හි මිනුම් වලින් ලබාගන්නා ලද P වස්තුවේ පරිමාව 28 cm^3 ක් විය. $m_0 = 50$ g ද , ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3} ද නම්, ලෝහයේ සාපේක්ෂ ඝනත්වය s ගණනය කරන්න.

....

....

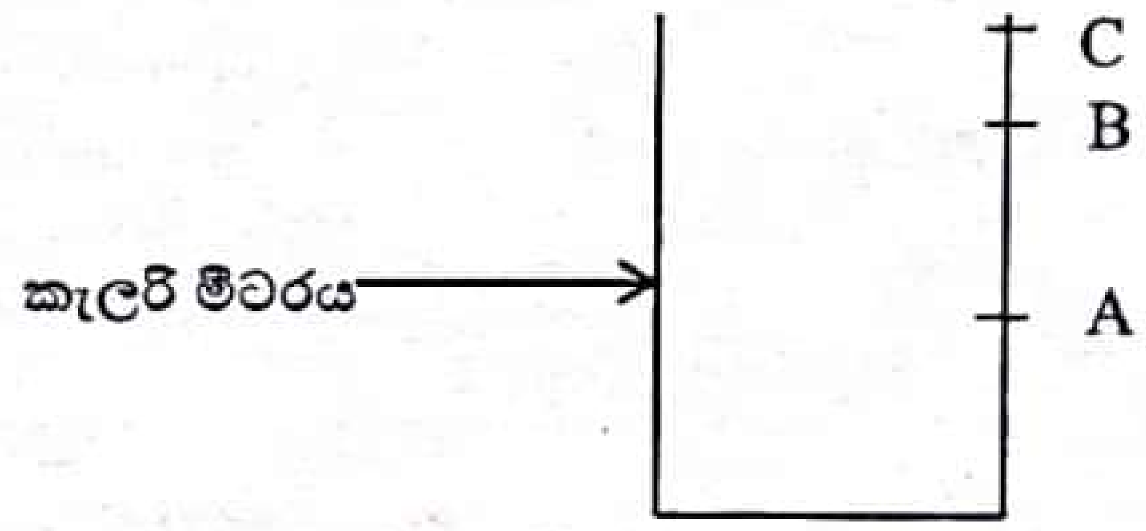
02. විද්‍යාගාරයේදී අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙකුට පහත අයිතම සපයා ඇත.

*කැලරිමීටරයක් සමඟ මන්ථයක්
* 42 °C උෂ්ණත්වයට රත් කරන උණු ජල බීකරයක්
* විශාල අයිස් කුට්ටියක්
* පොහන කඩදාසි

(a) පරීක්ෂණය සඳහා ප්‍රථමයෙන්ම ගත යුතු ස්කන්ධ මිනුම කුමක්ද ?..
(මිනුම m_1 යැයි ගනිමු)

(b) ඉහත (a) හි මිනුම ලබාගත් පසු කැලරිමීටරය තුලට උණු ජලය එකතු කළ යුතුයි.
(i) ශිෂ්‍යයා උණු ජලය එකතු කළ යුත්තේ පහත රූපයේ දැක්වෙන A,B සහ C යන මට්ටම් වලින් කුමන මට්ටම දක්වා ද?

....



(ii) අනෙක් මට්ටම් දෙක ප්‍රතික්ෂේප කිරීමට බලපෑ විද්‍යාත්මක හේතුවක් බැගින් දෙන්න.

....

....

....

(c) මීළඟට ගත යුතු ස්කන්ධ මිනුම සඳහන් කරන්න..
(මිනුම m_2 යයි ගනිමු)

(d) ශිෂ්‍යයා විසින් කාමර උෂ්නත්වය θ_R සටහන් කර ගන්නා ලදී. කැලරිමීටරය තුල වූ ජලයේ ආරම්භක උෂ්නත්වය $\theta_1 = (\theta_R + 5)$ °C ලෙස පිළිවෙල කරගෙන අයිස් එකතු කිරීමට අරඹන ලදී.
i. අයිස් එකතු කිරීම සඳහා විශාල අයිස් කුට්ටිය සූදානම් කිරීමේදී, ජලයට එකතු කිරීමේදී සහ දිය කිරීමේදී ගන්නා ක්‍රියාමාර්ග සඳහන් කරන්න.
1..
2..
3..
4..
5 ....

23' AL API [PAPERS GRO

(ii) අයිස් එකතු කිරීම නැවැත්විය යුත්තේ මිශ්‍රණයේ උෂ්ණත්වය කුමන අගයකට (θ_2යයි ගනිමු) එලඹෙන විටද ?

....

(iii) θ_2 උෂ්නත්වය පරිසරය සම්බන්ධ කිසියම් උෂ්නත්වයකට වඩා වැඩිවිය යුතුයි. ඒ ඇයි?

....

(iv) $\theta_1 = (\theta_R + 5)$°C ලෙසත් θ_2 උෂ්නත්වය d(ii)හි සඳහන් ලෙසත් තෝරා ගන්නේ ඇයි?

....

(v) අවසාන වශයෙන් ගත යුතු මිනුම කුමක්ද ? (මිනුම x යයි ගනිමු)

.... (x යයි ගනිමු)

(e) (i) අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L හි අගය ගනනය කිරීම සඳහා (a) (c) සහ (d) හි මිනුම්වලට අමතරව දත්ත පොතකින් ලබාගත යුතු රාශි දෙක සඳහන් කරන්න.

1..(y යයි ගනිමු)
2.. (z යයි ගනිමු)

(ii) m_1 , m_2, θ_1, θ_2 x, y සහ z ඇසුරෙන් L අඩංගු සමීකරණයක් ලියන්න.
(අයිස්වල උෂ්නත්වය 0 °C ලෙස ගන්න)

(f) සාපේක්ෂව විශාල කැලරිමීටරයක් යොදාගෙන මෙම පරීක්ෂණය සිදුකලහොත් L සඳහා වඩා නිවැරදි ප්‍රතිඵලයක් ගබාගත හැකි බව වෙනත් ශිෂ්‍යයෙකු ප්‍රකාශ කලේය. මෙම ශිෂ්‍යයාගේ ප්‍රකාශය සමඟ ඔබ එකඟවේද ? එකඟ නොවේද? පිළිතුර පහදන්න.

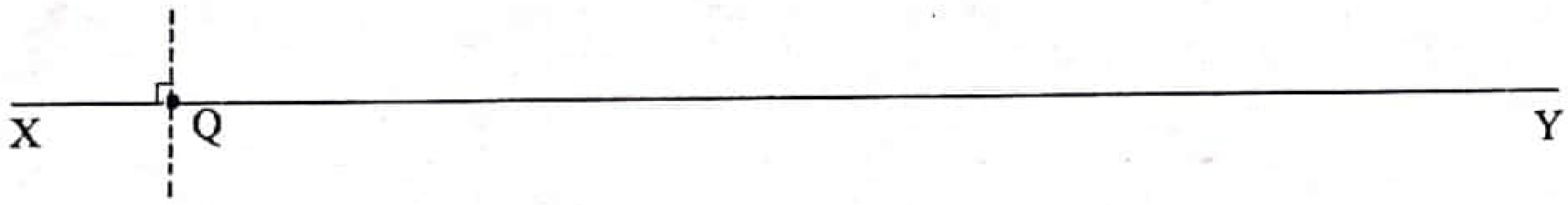
....

....

(g) අයිස්වල සැබෑ උෂ්නත්වය 0 °C ට වඩා අඩුනම් ට ලැබෙන අගය නිවැරදි අගයට වඩා අඩුවේද? වැඩිවේද ?

....

03. විදුරු ප්‍රිස්මයක පෘෂ්ඨයක් මත 30 ° ක පතන කෝණයකින් පතනය වන JK කිරණයක අපගමන කෝණය සෙවීමට ඔබට කියා ඇත. මේ සඳහා ඇල්පෙනිති හතරක් (P_1 , P_2, P_3 සහ P_4) දිගු XY සරල රේඛාව ඇඳි සුදු කඩදාසියක් ඔබට සපයා ඇත. Q යනු JK කිරණයේ ප්‍රිස්ම පෘෂ්ඨය මත පතන ලක්ෂ්‍යයයි. (1 රූපය බලන්න)



23' AL API [PAPERS GROUP]

1 රූපය

(a) (i) JK කිරණයේ මඟ ඇඳ ගැනීම සඳහා අවශ්‍ය උපාංග මොනවාද ?

....

(ii) ප්‍රිස්ම (ABC යයි ගනිමු) XY ට සාපේක්ෂව තබන අන්දම ඉහත රූපයේ ඇඳ ප්‍රිස්මයේ දාර ලකුණු කරන්න. ප්‍රිස්ම කෝණය A ලෙසත් පතන පෘෂ්ඨය AB ලෙසත් ලකුණු කරන්න.

(iii) JK කිරණයේ ප්‍රිස්මයේ AC පෘෂ්ඨයේ නිර්ගමන කිරණය ලබා ගැනීම සඳහා අනුගමනය කරන ක්‍රියා පිළිවෙල ලියා දක්වන්න.

....

....

....

....

(iv) ඉහත a(iii) හි සඳහන් ක්‍රියාකාරකම සිදු කලායින් පසුව ඉහත 1 රූපයේ නිර්ගමන කිරණය ඇඳ අපගමන කෝණය d ලෙස ලකුණු කරන්න. පරීක්ෂණාත්මක අවස්ථාවේ ඇල්පෙනිති තිබූ ස්ථාන (P_1 , P_2, P_3 සහ P_4) ලෙස සලකුණු කරන්න.

(b) (i) AB පෘෂ්ඨය මත පතිත කිරණයන්ගේ අවම අපගමන කෝණය D ප්‍රස්ථාරයකින් ලබා ගැනීම සඳහා ඉහත (a) හි සඳහන් පරීක්ෂණය දීර්ඝ කර ගන්නේ කෙසේද ?

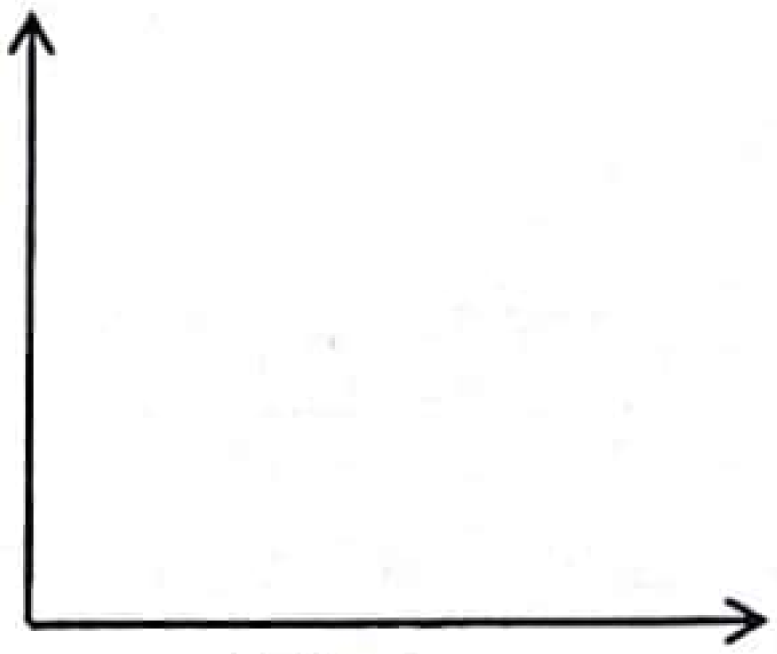
....

....

....

....

(ii) D ලබා ගැනීම සඳහා අඳින ප්‍රස්ථාරයේ අක්ෂ පහත 2 රූපයේ ලකුණු කර බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්ථාරයේ හැඩය ඇඳ දක්වන්න. ප්‍රස්ථාරයේ සුදුසු අක්ෂය මත D ලකුණු කරන්න.



2 රූපය

(c) ඒක වර්ණ ආලෝකයක අපගමන කෝණය D ලබා ගැනීම සඳහා විද්‍යාගාරයේදී වර්ණාවලිමානය භාවිතා කළ හැක. ප්‍රිස්ම මේසය, සමාන්තරකය සහ දුරේක්ෂය යනු වර්ණාවලිමානයේ ප්‍රධාන කොටස් වේ.

(i) පළමුව මෙම කොටස් තුන කිසියම් සීරුමාරුවකට ලක් කළ යුතුයි. මෙම කොටස් සීරුමාරු කරන අනුපිළිවෙල සඳහන් කරන්න.

....

....

(ii) දුරේක්ෂයේ සහ සමාන්තරකයේ සිදුකරන සිරුමාරු වල අරමුණ සඳහන් කරන්න. (සීරුමාරුව සඳහන් කිරීම අවශ්‍ය නොවේ.)

දුරේක්ෂය ....

සමාන්තරකය ....

(iii) ඉහත C(i) සඳහන් අනුපිළිවෙලට කොටස් සීරුමාරු කළපසු D සෙවීම සඳහා ඒකවර්ණ ආලෝක ප්‍රභවයක් සහ අඳුරු ප්‍රදේශයක් (අඳුරු කාමරයක් භාවිතා කරනු ලැබේ) මෙයට හේතු සඳහන් කරන්න.

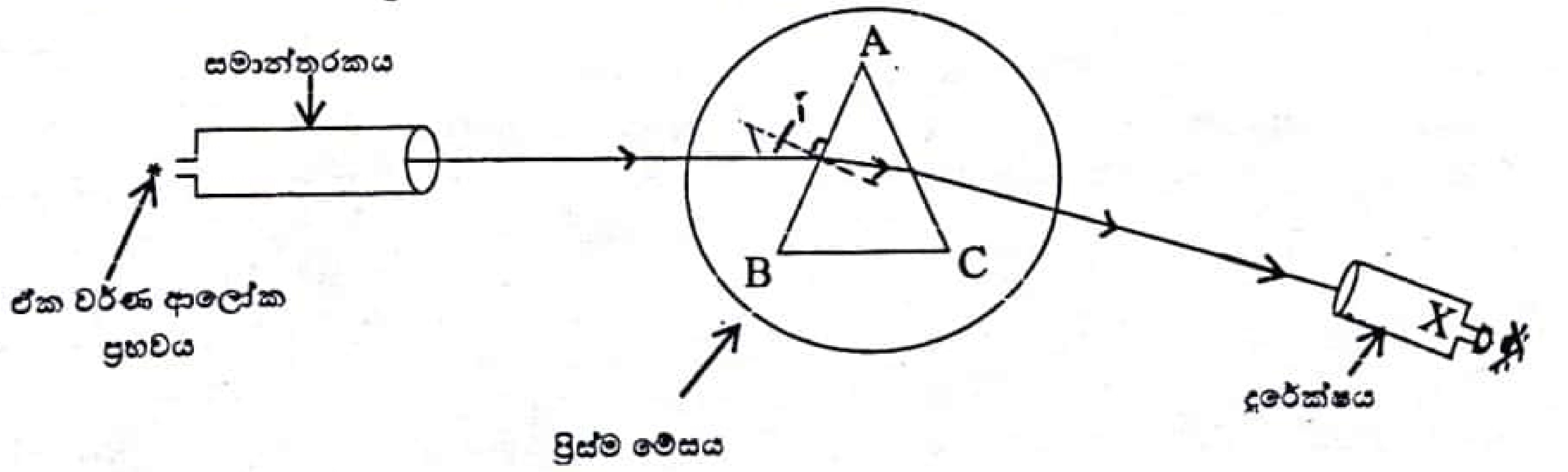
ඒක වර්ණ ආලෝක ප්‍රභවයේ භාවිතය..

....

අඳුරු ප්‍රදේශයක පරීක්ෂණ සිදු කිරීම..

....

(iv) අවම අපගමන අවස්ථාව ලබා ගැනීම සඳහා පහත 3 රූපයේ දැක්වෙන පරිදි ප්‍රිස්මය කුඩා i පතන කෝණයක් සහිත ප්‍රිස්ම මේසය මත තබනු ලැබේ.



අවම අපගමන අවස්ථාව ලබා ගැනීම සඳහා ගන්නා ඉදිරි පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා මාර්ගය ලියා දක්වන්න.

....

....

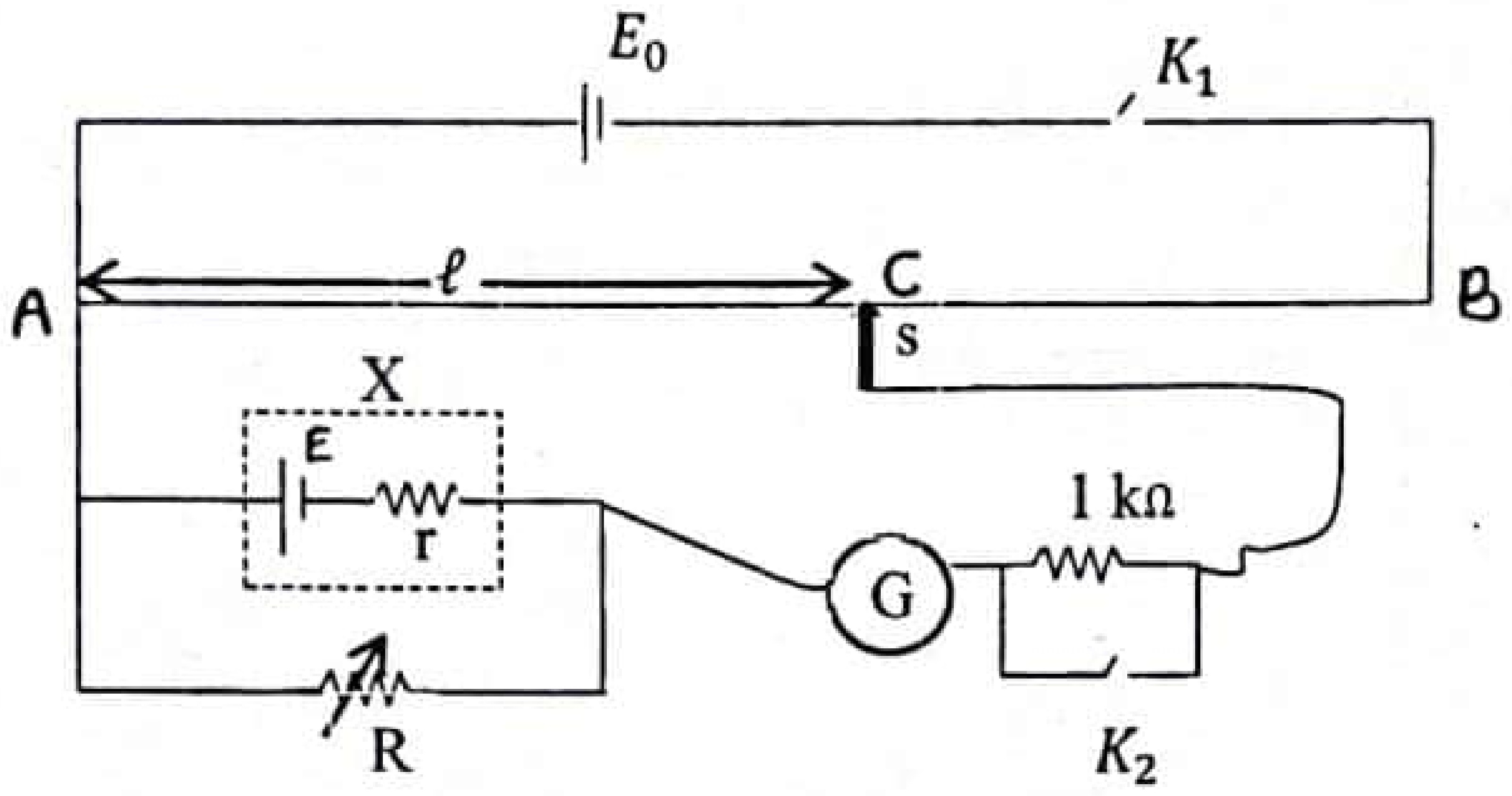
....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

04. විභවමානය භාවිතයෙන් X වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සෙවීමේ පරීක්ෂණයකට අදාලව ශිෂ්‍යයෙකු විසින් අටවන ලද පරිපථයක රූප සටහන පහත දැක්වේ. මෙහි AB යනු විභවමාන කම්බියද E_0 යනු ඇකියුම්ලේටරයක්ද , G මධ්‍ය ශුන්‍ය ගැල්වනෝමීටරයක්ද , R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධකයක්ද, K_1 සහ K_2 යතුරු (ස්විච) ද වේ. S යනු සර්පන යතුරකි.



(a) (i) පරිපථය මගින් සංතුලන අවස්ථාවක් ලැබේදැයි පරීක්ෂා කරන්නේ කෙසේද ?

....

....

(ii) පරිපථය නිවැරදිව අටවා R හි එක්තරා අගයකට ගැල්වනෝමීටර ශූන්‍ය උත්ක්‍රමණයක් නොලැබුනහොත් එයට හේතුව කුමක්ද?

....

....

(iii) පරිපථයේ ඇති 1 kΩ ප්‍රතිරෝධකයේ සහ K_2 යතුරේ ප්‍රයෝජනය කුමක්ද ?

1 kΩ හි ප්‍රයෝජනය..

K_2 හි ප්‍රයෝජනය ....

(b) ශිෂ්‍යයා ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයකින් r සෙවීම සඳහා R හි අගය වෙනස් කරමින් සංතුලන දිග ℓ සඳහා මිනුම් කිහිපයක් ලබා ගත්තේය.

(i) R සඳහා ඔහු භාවිතා කර ඇති විද්‍යාගාර අයිතමය කුමක්ද ?

....

....

(ii) R = o කර පරිපථය ටික වෙලාවක් තබා ගැනීම නුසුදුසු ඇයි ?

....

(iii) R, ℓ,r,X කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය E සහ විභවමාන කම්බියේ ඒකක දිගක විභව බැස්ම k අතර සම්බන්ධය ගොඩනගන්න.

....

....

....

(iv) ශිෂ්‍යයාට R හි අගය අනන්තය කළවිට ලැබෙන සංතුලන දිග ℓ_0 විය. ℓ , ℓ_0 , R සහ r අතර සම්බන්ධතාව ලබාගෙන , එම ප්‍රස්ථාරය සුදුසු සරල රේඛීය ප්‍රස්ථාරයක් ලැබෙන සේ විචල්‍යයන් y = mx +c ආකාරයට සකසන්න.

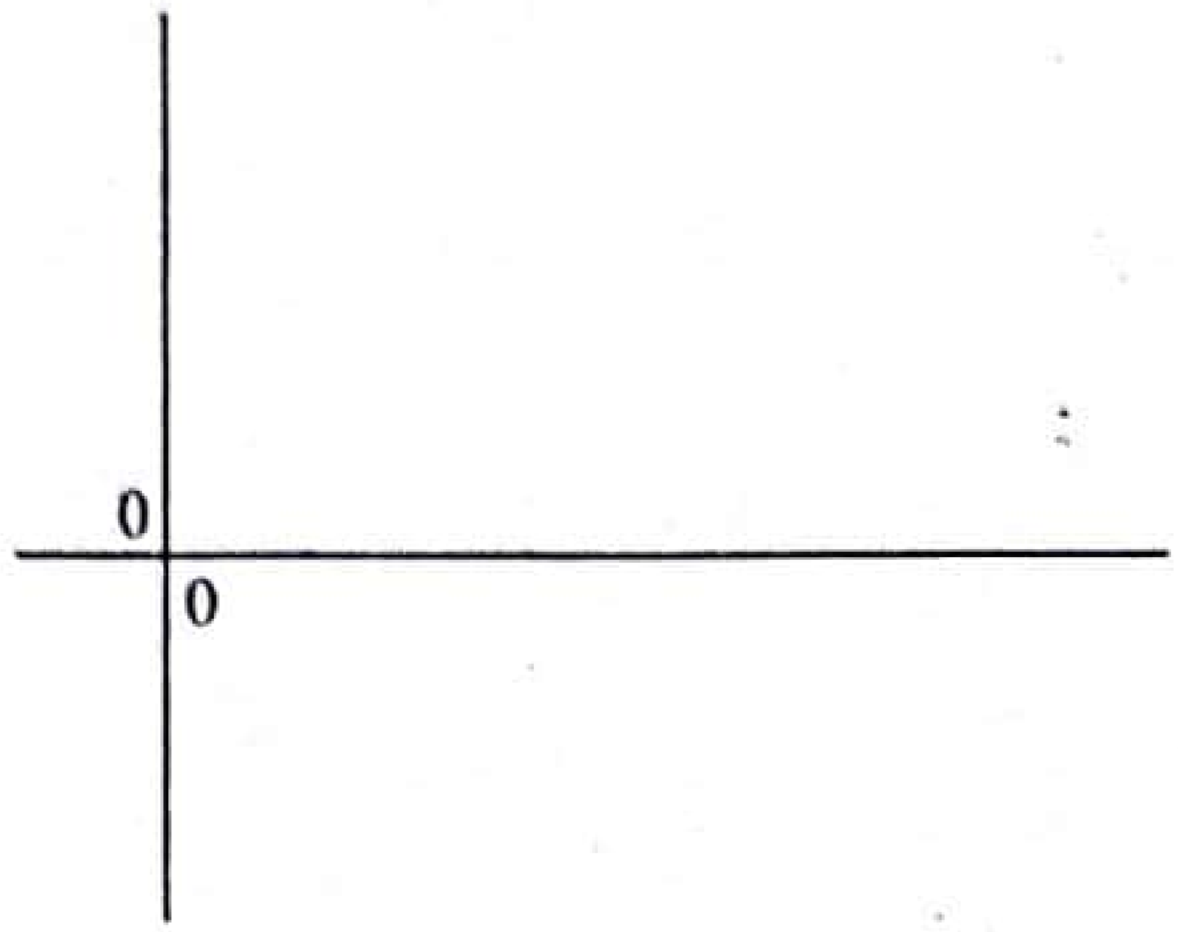
....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

(c) (i) ඉහත b(iv) හි සඳහන් ආකාරයට අදින ප්‍රස්ථාරයේ අක්ෂ නම් කර එහි හැඩය පහත අක්ෂ පද්ධතියේ ඇඳ පෙන්වන්න.



(ii) ප්‍රස්ථාරය භාවිතයෙන් r සොයන්නේ කෙසේද ?

....

....

....

(d) ඇකියුම්ලේටරයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය $E_0 = 2V$ ද AB විභවමාන කම්බියේ දිග 1 m ද විය. $R = 2\,\Omega$ ලෙස ගත් විට ලැබෙන සංතුලන දිග 60 cm විය. ඇකියුම්ලේටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොගිනිය හැකි නම් X කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ගණනය කරන්න. X කෝෂයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය 1.5 V වේ.

....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

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 - 2023

භෞතික විද්‍යාව II	01 S II	13 ශ්‍රේණිය

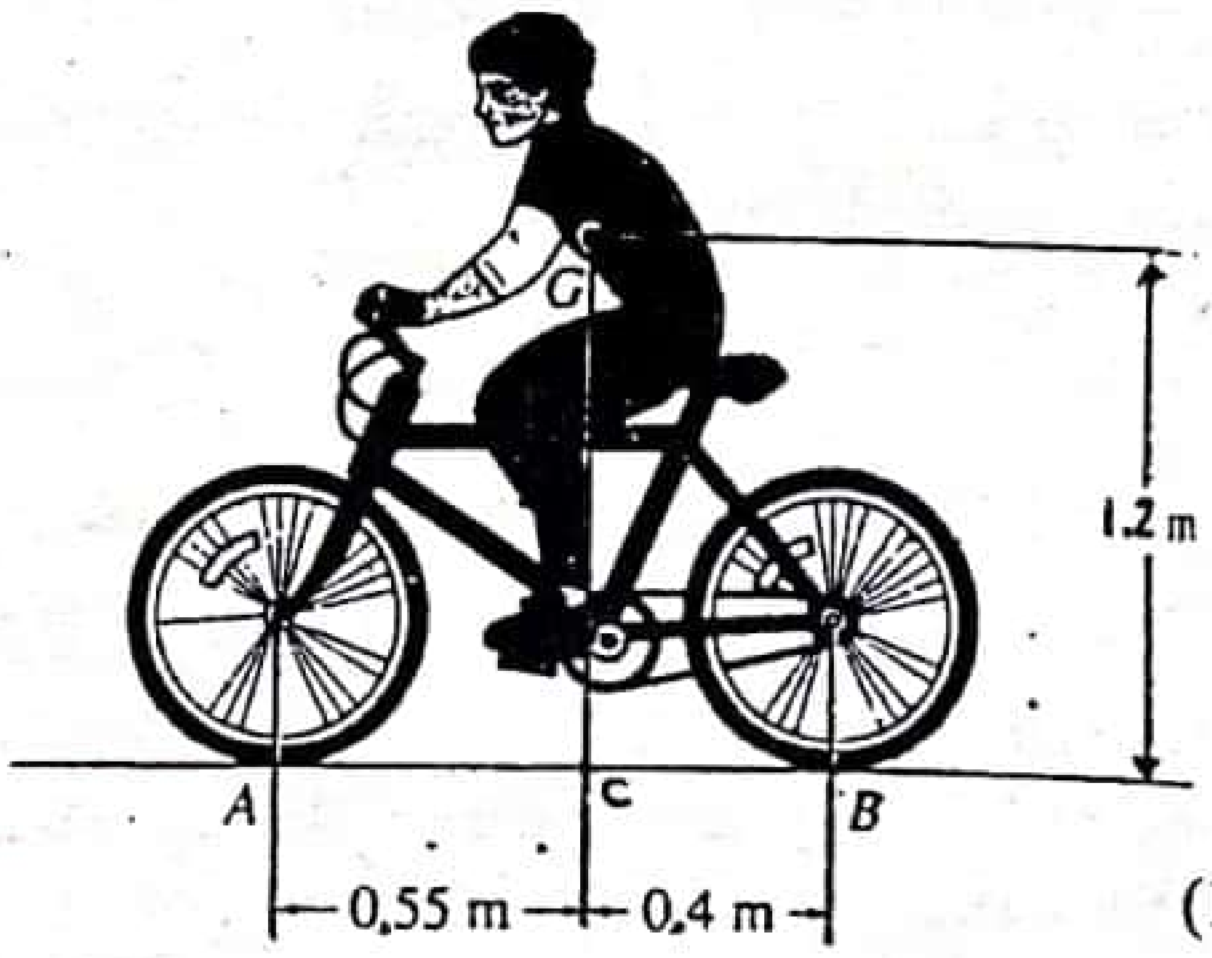
B කොටස

ප්‍රශ්න හතරකට පිළිතුරු සපයන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP

05\.

(a) පහත 1 රූපයේ දැක්වෙන්නේ M පුද්ගලයෙකු පාපැදියක නැග එය සිරස්ව සමතුලිතව තබාගෙන ඇති අවස්ථාවකි. M ගේ සහ පාපැදියේ පොදු ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය G වේ. M ගේ සහ පාපැදියේ බර 800 N වන අතර රෝද දෙක A සහ B හිදී තිරස් පොලොවේ ගැටී ඇත.



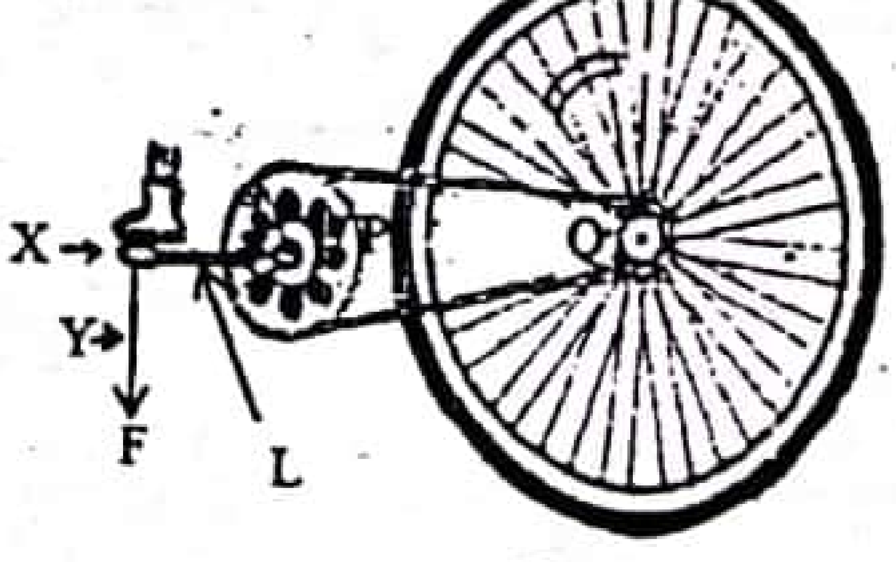
(1) රූපය

(i) A සහ B හිදී පොලොවෙන් පාපැදිය මත ඇති කරන ප්‍රතික්‍රියා දෙක පිළිවෙලින් N_A සහ N_B ලෙස ගෙන පාපැදිය සහ පුද්ගලයා මත ක්‍රියාකරන නිදහස් බල රූප සටහන ඇද දක්වන්න.(මේ සඳහා පුද්ගලයා සහ පාපැදිය ඇඳීම අත්‍යවශ්‍ය නොවේ)

(ii) N_A සහ N_B ගණනය කරන්න. අවශ්‍ය දුරවල් (1) රූපයේ දක්වා ඇත.

(b) පාපැදිය ස්වල්පයක් ඔහුගේ වම්අත පැත්තට ඇලවීම නිසා පුද්ගලයා සහිත පාපැදියේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රය C ලක්ෂ්‍යය කේන්ද්‍රය කොටගෙන ACB අක්ෂ්‍යය වට සිරස් තලයේ භ්‍රමණය වේ. සිරස් පිහිටුමේ සිට 10° කෝණයක් භ්‍රමණය වීමේදී පද්ධතිය අත්පත් කරගන්නා කෝණික ප්‍රවේගය ගනනය කරන්න. ACB අක්ෂ්‍යය වටා පුද්ගලයා සහිත පාපැදියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $96\,kg\,m^2$ ලෙසද $\text{Cos}\ 10^0 = 0.98$ ලෙස ගන්න.

(c) පුද්ගලයා පාදය බිම තබා භ්‍රමණය පාලනය කරගෙන තිරස් මාර්ගයක පාපැදිය පැදගෙන අවස්ථාවක් සලකන්න.



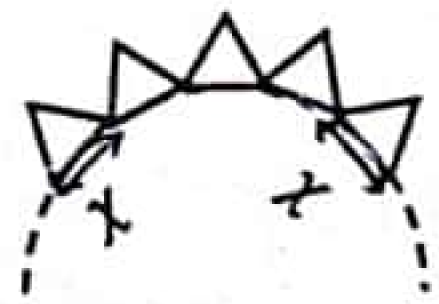
(2) රූපය

(2) රූපයේ දැක්වෙන අවස්ථාවේදී M විසින් පැඩලය මත සිරස්ව පහළට F = 100 N යොදන අවස්ථාවක් සලකන්න. පැඩලය සහ P දැති රෝදය සම්බන්ධ කරන L බාහුවේ දිග 20 cm කි. එම බාහුව තිරස්ව ඇති අවස්ථාවක් සළකන්න.

(i) F =100 N යෙදීම නිසා P දැති රෝදය 0.25 $rad\,s^{-2}$ කෝණික ත්වරණයකින් භ්‍රමණය වනවිට දම්වැලේ ඉහළ අර්ධයේ ආතතිය ගණනය කරන්න. පහළ අර්ධයේ ආතතිය නොගිණිය හැකි තරම් කුඩා යයිද පැඩලය, L බාහුව සහ දැති රෝදය යන සංයුක්තයේ දැති රෝදයේ භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය 4 $kg\,m^2$ ලෙස ද ගන්න. දම්වැලේ බර නොසලකා හරින්න. P දැති රෝදයේ අරය 12 cm කි. ($\frac{1}{0.12}$ = 8.33 ලෙස ගන්න)

(ii) M විසින් පැඩලය X සිට Y දක්වා චලිත කරවන අවස්ථාවේදී 100 N සිරස් බලයක් පහළට යොදන්නේ නම් මෙම කාලය තුල P හි කෝණික ත්වරණය නියතව පවතිද ? ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න.

(d) P දැති රෝදයේ දැති 48 ක් ඇත. දැත්තක උපරිම පළල χ වේ. (3 රූපය බලන්න)



(3) රූපය

(i) χ හි අගය ගණනය කරන්න.($\pi = 3$ ක් ලෙස ගන්න)

(ii) Q රෝදයේ දැති 16 ක් ඇත්නම් එහි අරය සොයන්න.

(P හා Q දැති රෝදවල දැත්තක χ අගය සමාන බව සලකන්න.)

(iii) M විසින් පැඩලය එක් රවුමක් භ්‍රමණය කිරීමට 3 s කාලයක් ගන්නේ නම් පා පැදියේ මධ්‍යයනා වේගය ගනනය කරන්න. රෝදයක අරය 36 cm ක් වේ.

23' AL API [PAPERS GROUP]

06.

(a) ඇදි තන්තුවක ඇතිවන තිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශණයක් තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m සහ තන්තුවේ ආතතිය T ඇසුරෙන් ලියන්න.ඒ නයින් තිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය$\sqrt{\frac{T}{A\rho}}$ වන බව පෙන්වන්න. මෙහි A තන්තුවේ හරස්කඩ වර්ගඵලය වන අතර ρ තන්තුව සෑදි ද්‍රව්‍යයේ ඝනත්වය යි.

(b) මිනිස් කටහඬ ඇතිවනුයේ ස්වරාලයේ ඇති ස්වර තන්තු කම්පනය වීමෙනි. ස්වරාලයේ මාංශ පේශීන්ගේ ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් තන්තුවල ආතතිය වෙනස් වේ.
වැඩුණු පිරිමියෙකු(A යයි ගනිමු) ගේ කටහඬෙහි සාමාන්‍ය සංඛ්‍යාතය 120 Hz පමණ වන අතර ස්වර තන්තුවල සාමාන්‍ය දිග 20 mm ක් පමණ වේ. තන්තුවක විෂ්කම්භය 42 nm වන අතර ඝනත්වය 900 $kg\,m^{-3}$ වේ. ස්වර තන්තු මූලික තානයෙන් කම්පනය වේ යයි සැලකිය හැක.

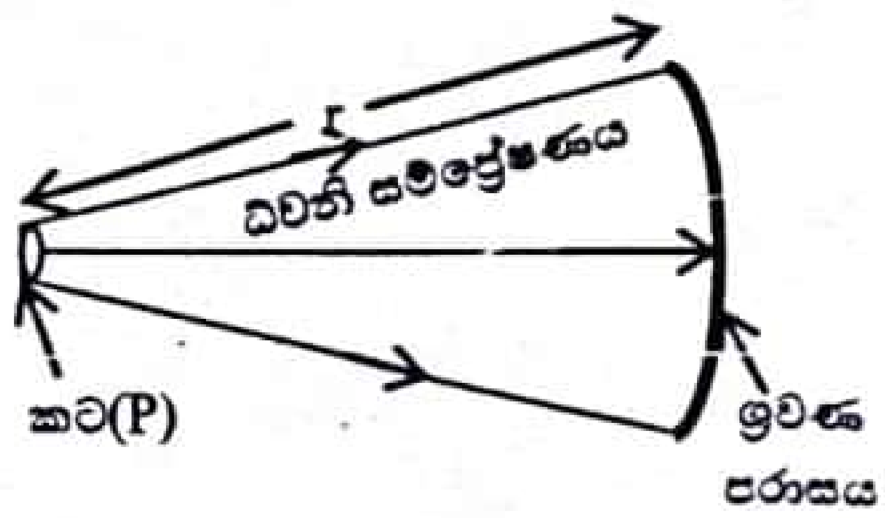
(i) A ගේ ස්වර තන්තුවක සාමාන්‍ය ආතතිය ගණනය කරන්න. $4.8^2\pi = 72.4$ ලෙස ගන්න.

(ii) වැඩුණු කාන්තාවගේ කටහඬෙහි සාමාන්‍ය සංඛ්‍යාතය 225 Hz පමණ වන අතර කුඩා ළමයෙකුගේ එම අගය 300 Hz පමණ වේ. ස්වර තන්තු වල ආතතිය b(i) හි ගණනය කළ අගයේම පවතියයි සලකා වැඩුණු කාන්තාවකගේ සහ කුඩා ළමයෙකුගේ ස්වර තන්තුවල දිග ගණනය කරන්න. ස්වර තන්තුවල විශ්කම්භය සහ ඝනත්වය ඉහත දී ඇති අගයන් ලෙස ගන්න.

(iii) A ගේ කට අසල ඇතිවන තීව්‍රතා මට්ටම 100 dB විය. කට අසල ඇතිවන තීව්‍රතාව ගණනය කරන්න. ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය $10^{-12}\,Wm^{-2}$ ලෙස ගන්න.

(iv) A ගේ කට විශ්කම්භය 3 cm ක් වූ වෘත්තාකාර විවරයක් ලෙස සලකා කටින් ධ්වනි ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය වන ශීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(v) පිරිමියා (A) ගේ කට P ඉතා කුඩා වෘත්තාකාර කොටසකට සම කරන්න. (රූපය බලන්න) ඔහුගෙන් නිකුත් වූ ශබ්දය ශ්‍රවණය කල හැකි උපරිම දුර r ගණනය කරන්න. (මෙම කොටස අරය r වූ ගෝලාකාර කොටසකින් 1/12 ක් බව සලකන්න)



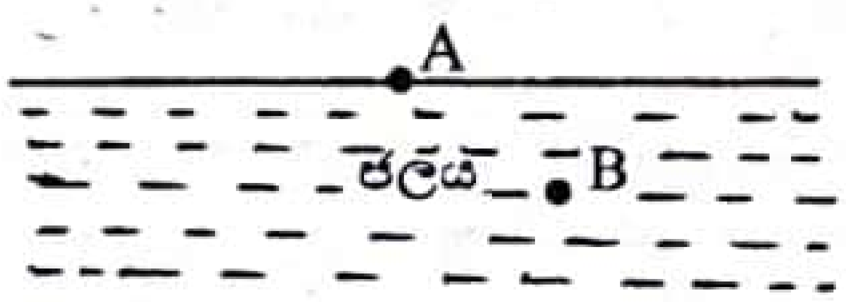
(c) (i) ධ්වනිය P සිට R දක්වා සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ කුමන යාන්ත්‍රික තරංගයක් ආකාරයෙන් ද?

(ii) වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 330 $m\,s^{-1}$ ධ්වනිය ප්‍රචාරණය වන දිශාවට ගත් අනුයාත සම්පීඩන ස්ථාන දෙකක් අතර දුර සොයන්න. P ගේ කටහඬෙහි සංඛ්‍යාතය 120 Hz ලෙස ගන්න.

(iii) ධ්වනි තරංග සම්ප්‍රේෂණයේදී යම් ලක්ෂ්‍යයක ඇතිවන තීව්‍රතාව $I = 2\pi^2 v\rho f^2 a^2$ මගින් දෙනු ලැබේ. v වාතයේ ධ්වනි වේගයද , ρ වාතයේ ඝනත්වයද , f තරංගයේ සංඛ්‍යාතයද a විස්තාරයද වේ. I හි මාන සොයා මෙම සමීකරණය මාන අනුව නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

(iv) තරංගය සම්ප්‍රේෂණය වීමේදී විස්තාරය නියතව පවතිද ? අඩුවේද ? නැතිනම් වැඩිවේද? ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න.

07.

(a) 

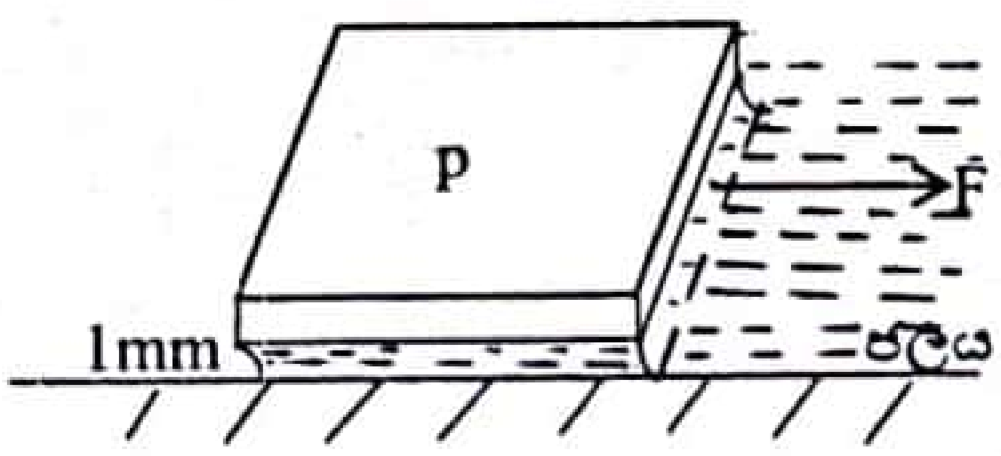
(1) රූපය

ජල පෘෂ්ඨයක ඇති A ජල අණුවක් සහ අණුක විෂ්කම්භ කිහිපයකට පහළින් ඇති B ජල අණුවක් සලකන්න. A සහ B අණු මත ක්‍රියාකරන අන්තර් අණුක ආකර්ශණ බල ඊතල (→) මගින් දක්වා පෙන්වන්න. ඒම බල ක්‍රියාකාරිත්වය මගින් "පෘෂ්ඨික ආතතිය" යන සංසිද්ධිය පැහැදිලි කරන්න.

(b) විෂ්කම්භය 9.4 mm වූ බර w_0 ලෝහ ගෝලයක් තන්තුවක් මගින් සංවේදී දුනු තරාදියකට සම්බන්ධ කළ විට දුනු තරාදි කියවීම w_0 විය. ගෝලය සෙමෙන් ජලය තුල ගිලෙන සේ ජල බඳුනකට පහත් කළ විට ගෝලයේ හරි අර්ධයක් ගිලී ඇතිවිට දුනු තරාදි කියවීම w_0 ම විය.

(i) ජලයේ ඝනත්වය 1000 $kg\,m^{-3}$ නම් ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සොයන්න. ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යයි ගන්න.

(ii) ජලයේ උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට පෘෂ්ඨික ආතතිය අඩුවන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

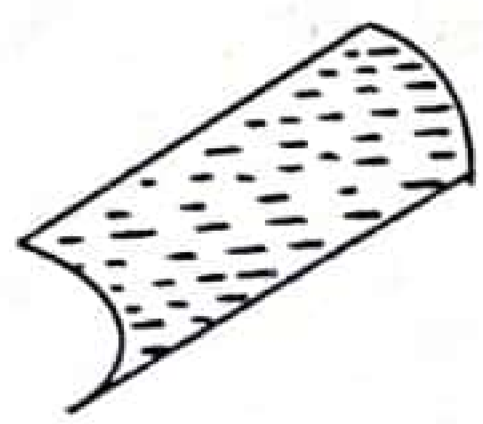
(c) 

(2) රූපය

පැත්තක දිග 20 cm ක් වූ සමචතුරස්‍රාකාර වීදුරු තහඩුවක් තිරස් මේසයක ඇති තුනී ජල ස්තරයක් මත තබා ඇත. (2 රූපය බලන්න) වීදුරු තහඩුව සහ මේසය අතර ජල තට්ටුවේ ඝනකම 1 mm විය.

(i) වීදුරු තහඩුව ජල පෘෂ්ඨය මත 1 $m\,s^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් දකුණු අත පැත්තට ඇදගෙන යාම සඳහා අවශ්‍ය නියත බලය F = 0.04 N විය. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සොයන්න.

(ii) වීදුරු තහඩුව සහ මේසය අතර ජල මාවකය හරි අර්ධ සිලින්ඩරාකාර හැඩයක් ගනියි. (3) රූපය බලන්න.



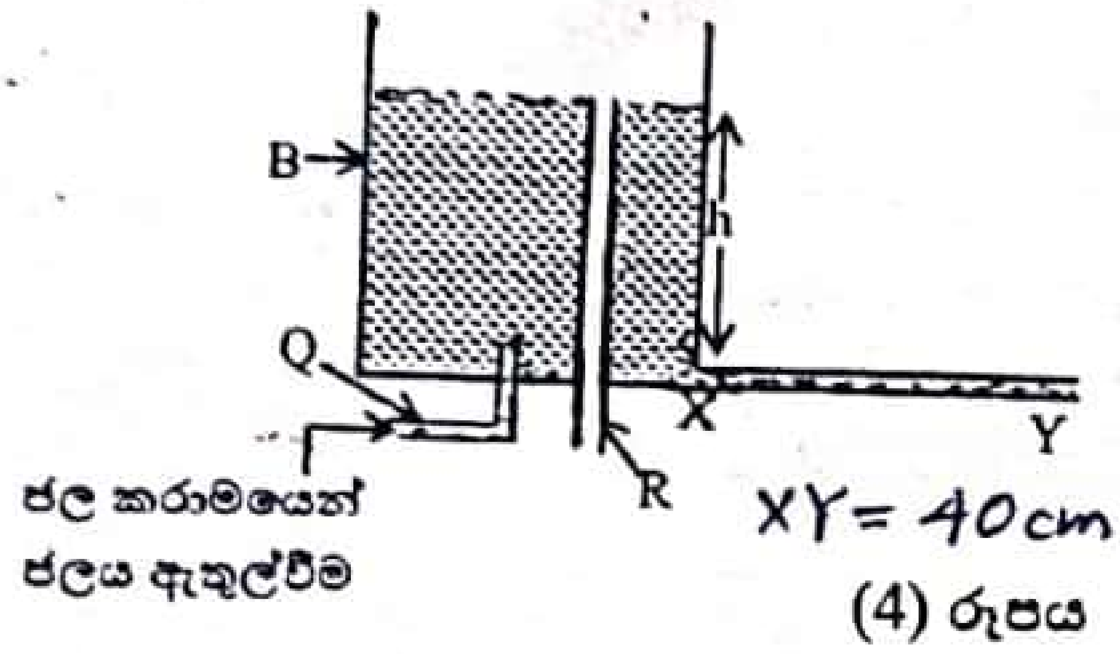
(3) රූපය

සිලින්ඩරාකාර ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් දෙපස පීඩන අන්තරය T/R වේ. මෙහි T යනු ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතියද R යනු සිලින්ඩරාකාර පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය ද වේ.

වීදුරු තහඩුව ජල පෘෂ්ඨයෙන් ඉවතට ගැනීමට යෙදිය යුතු අවම සිරස් බලය ගණනය කරන්න. වීදුරු තහඩුවේ ස්කන්ධය 100 g කි.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(d)



(4) රූපය

4 රූපයේ දැක්වෙන B බඳුනට Q නලයෙන් ජලය ඇතුල් වී XY කේෂික නලයෙන් පිටවේ. R නලය මගින් පිටාර ජලය ඉවත් වන අතර බඳුන තුල ජලය h උසකට පවත්වාගෙන ඇත.

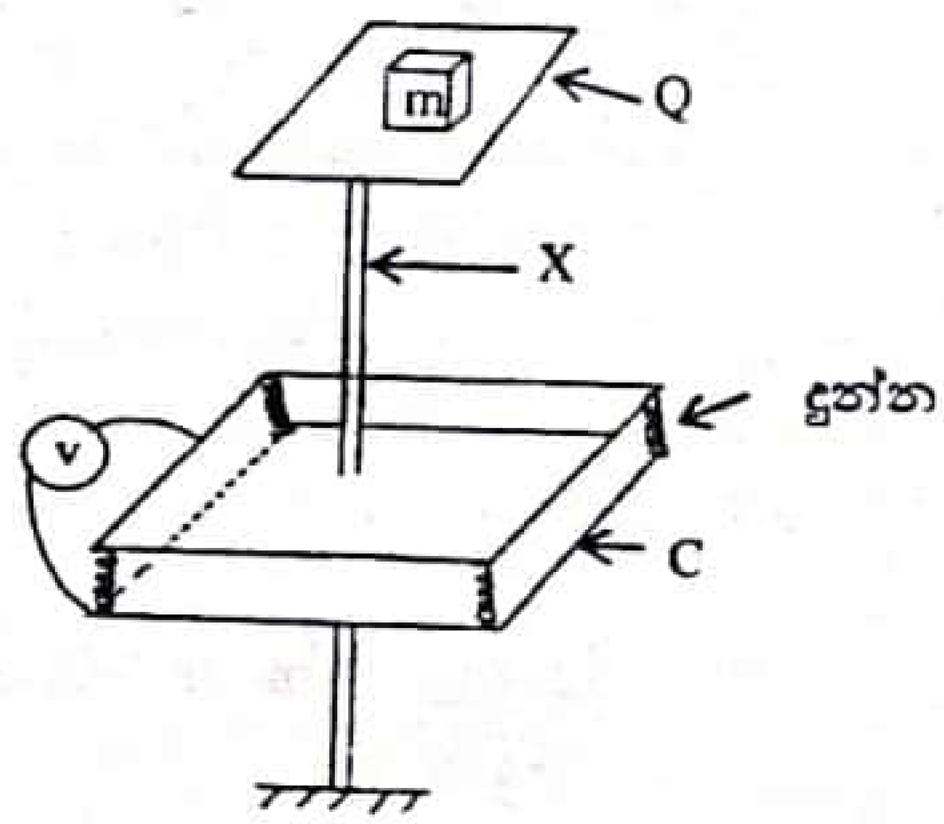
(i) XY නලය තුලින් ජලය 0.625 $m\, s^{-1}$ වේගයෙන් අනවරත ආකුලව ගලායයි. XY නලයේ අභ්‍යන්තර අරය 1 mm ක් නම් h උස ගණනය කරන්න. ජලයේ ඝනත්වය 1000 $kg\, m^{-3}$ වේ. ජලයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය c(i) හි ඔබ ලබා ගත් අගය ලෙස ගන්න.

(ii) ආරම්භයේදී ජලය Q නලයෙන් B බඳුනට පුරවන විට Y කෙළවරින් ජලය පිට නොවන සේ h ට ගත හැකි උපරිම අගය ගණනය කරන්න. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය b(i) හි ලබාගත් අගය ලෙස ගන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP

08.

(a) ධාරිත්‍රකයක් යොදාගෙන පරිපූර්ණ වෝල්ටමීටරයක පරිමාණය ස්කන්ධ පරිමාණයකට විකරණය කර ස්කන්ධය මැනීමට හැකි සැකැස්මක් (1)රූපයේ දැක්වේ. මෙහි C යනු තිරස්ව තහඩු තබා ඇති වායු ධාරිත්‍රකයකි. තහඩු සමචතුරස්‍රාකාර වන අතර තහඩුවක වර්ගඵලය A වේ. තහඩුවල කෙළවරවල් හතරට දුනු නියතය k වූ සිරස් දුනු හතරක් සම්බන්ධ කර ඇති අතර දුනුවල කම්බි දගර වල වට පරිවාරයකින් ආවරණය වී ඇත. දුන්නක දුනු නියතය k වේ. ඉහළ තහඩුවට සම්බන්ධ X සැහැල්ලු දණ්ඩට Q තැටිය සම්බන්ධ කර ඇත. ඒ මත m ස්කන්ධයක් තැබූ විට තහඩු පරතරය x දුරකින් අඩු වේ. m = 0 විට තහඩු පරතරය d වේ. වෝල්ටමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමය 1 V වේ.



(1)රූපය

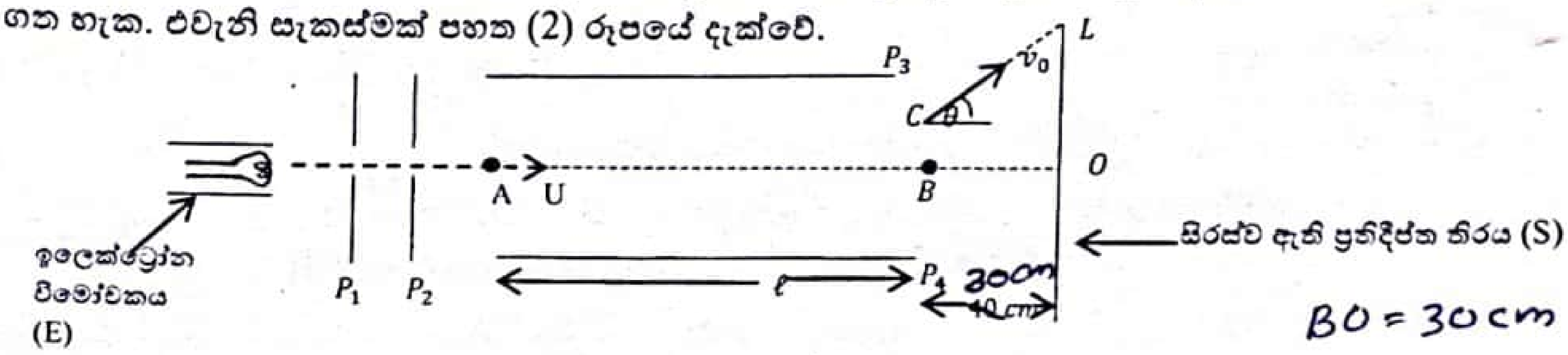
(i) A = 100 cm^2 ද d = 10 cm ද නිදහස් අවකාශයේ පාරවේද්‍යතාව $\epsilon_0 = 9 \times 10^{-12}\ N m^2 C^{-2}$ ද වේ නම් m = O විට වෝල්ටමීටරයේ පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයක් ඇති වීමට C හි තහඩුවකට ලබාදිය යුතු ආරෝපණය Q_0 සොයන්න.(දුනු මගින් ධාරිතාවට ඇතිවන බලපෑම නොසලකා හරින්න.)

(ii) පරිපූර්ණ වෝල්ටමීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇත්තේ ඇයි ?

(iii) Q මත එහි හරිමැද m ස්කන්ධය තැබූ විට තහඩු අතර විභව අන්තරය $V = \frac{Q_0}{\varepsilon_0 A}\left(d - \frac{mg}{4k}\right)$ බව පෙන්වන්න.

(iv) වෝල්ටමීටරය ශුන්‍යයේ සිට 1 V දක්වා 100 mV කොටස්වලින් ක්‍රමාංකණය කර ඇත. දුන්නේ සංකෝචනයට ලබාගත හැකි උපරිම අගය 5 cm වේ. දුන්නේ දුනු නියතය 1000 Nm^{-1} නම් වෝල්ටමීටරයේ ක්‍රමාංකණය කළ හැකි උපරිම ස්කන්ධය කුමක්ද? මෙය වෝල්ටමීටරයේ කුමන කියවීම මත එය සලකුණු කල යුතුද ?

(b) කැතෝඩ කිරණ නලයක ඉලෙක්ට්‍රෝන කිරය මත නාභිගත කිරීමට සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රක යුගලයක් භාවිතා කරනු ලැබේ. මින් තිරස්ව තබා ඇති ධාරිත්‍රකය නිසා ඉලෙක්ට්‍රෝන වලට අවශ්‍ය සිරස් විස්ථාපන ලබා ගත හැක. එවැනි සැකස්මක් පහත (2) රූපයේ දැක්වේ.



(2) රූපය

E ගෙන් විමෝචනය වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සිරස්ව තබා ඇති P_1 සහ P_2 තහඩුවල සිදුරුතුලින් ගමන් කරයි. මෙම තහඩු අතරට 10000 V වෝල්ටීයතාවක් සහිත තිරස් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇත. P_1 හි සිදුරෙන් ඇතුල්වන ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ප්‍රවේගය ශුන්‍ය ලෙස සැලකිය හැක. P_2 හි සිදුරෙන් පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝන $9000\ Vm^{-1}$ සිරස් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් යොදා ඇති P_3 හා P_4 තහඩු අතර හරි මැදින් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයේදී u ප්‍රවේගයෙන් ඇතුල් වී C ලක්ෂ්‍යයෙන් විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයෙන් පිටවනුයේ v_0 ප්‍රවේගයකිනි. තිරය මත ඉලෙක්ට්‍රෝන L හි වදින අවස්ථාවක් සලකන්න.(රූපය පරිමාණයට ඇඳ නැත)

(i) ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් A හිදි ලබාගන්නා වේගය u ගණනය කරන්න. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ස්කන්ධය සහ ආරෝපණය පිළිවෙලින් 9×10^{-31} kg සහ 1.6×10^{-19} C වේ. ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම් නොසලකා හරින්න. ($\sqrt{20} = 4.5$ ලෙස ගන්න)

(ii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය C වෙත පැමිණීම සඳහා තහඩුවක දිග ℓ ට තිබිය යුතු අගය ගණනය කරන්න. BC = 0.5 cm වේ.

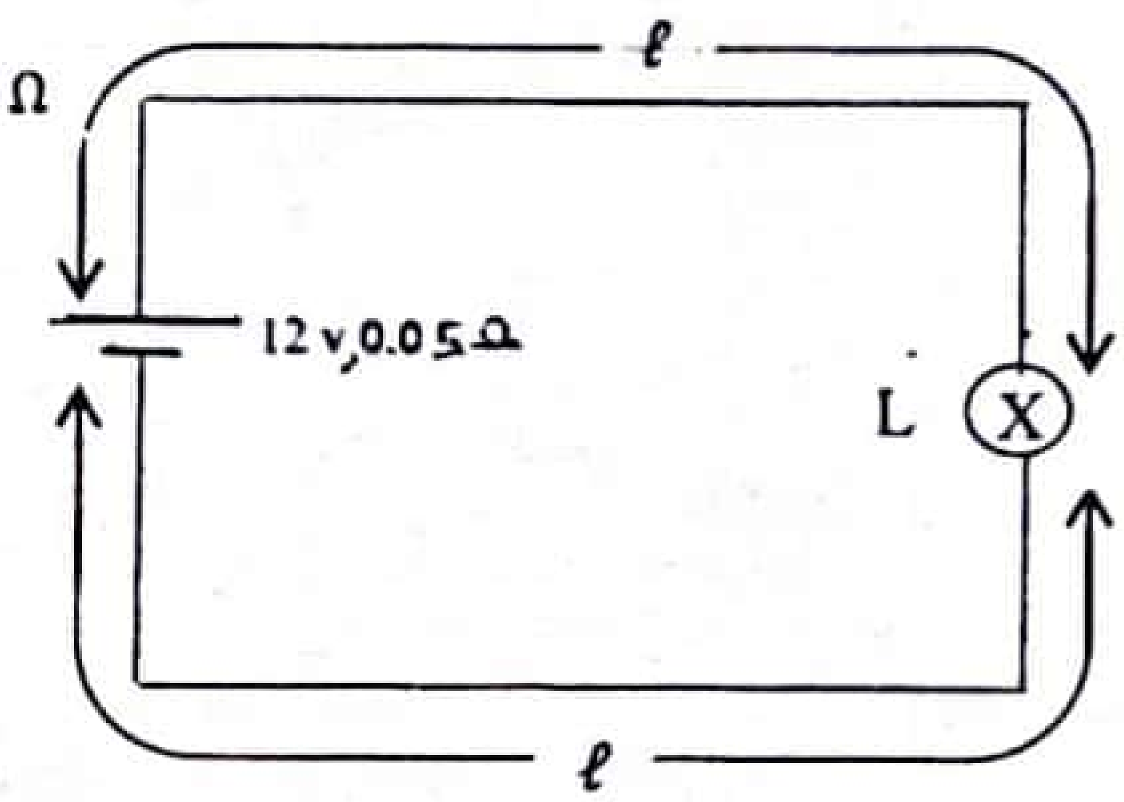
(iii) OL දුර ගණනය කරන්න. BO = 30 cm ක් වේ.

23' AL API [PAPERS GROUP]

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

(A)

විද්‍යුත් ගාමක බලය 12 V වූද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.05 Ω වූද බැටරියක් මගින් පොකුණක් තුළ ජලයේ තබා ඇති L සූත්‍රිකා බල්බය දල්වා ගැනීම සඳහා රූපයේ දැක්වෙන පරිපථය භාවිතා කරයි. බල්බයේ 12 V ,24 W ලෙස සලකුණු කර ඇති අතර බල්බය ක්‍රියාත්මක සාමාන්‍ය උෂ්නත්වය 350 °C ක් වේ.



(a)

(i) බල්බය සලකුණු කර ඇති වෝල්ටීයතාව යටතේ අදාල උෂ්නත්වයේ 24 W ක්ෂමතාව ලැබීමට බල්බය හරහා ගලා යුතු ධාරාව කොපමණද ? මෙවිට බල්බයේ ප්‍රතිරෝධය කුමක්ද ?

(ii) බල්බය හරහා ගලන ධාරාව ඉහත (i) හි ගණනය කළ අගයෙන් 5% ක් අඩු වනසේ බැටරියේ සිට බල්බයට ඇති කම්බියක දිග ℓ තනා ගනු ලැබේ. කම්බි තනා ඇත්තේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $1\ mm^2$ වූද 25 °C උෂ්නත්වයේදී ප්‍රතිරෝධකතාව $1.8 \times 10^{-8}\ \Omega m$ වූ තඹ කම්බි වලිනි. මෙම අවස්ථාවේදී බල්බය හරහා ගලන ධාරාව කොපමණද ?

(iii) ℓ දිග ගණනය කරන්න. කම්බිවල උෂ්නත්වය 25 °C උෂ්නත්වයේම පවතින බවත් බල්බය ක්‍රියාත්මක උෂ්නත්වය වන 350 °C ඇති බවත් උපකල්පනය කරන්න.

(iv) බල්බය දැල්වෙන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(b) දිග $\ell = 5\ m$ වන සේ තබා ඇති අවස්ථාවක බල්බය දැල් වී පැය කිහිපයකට පසු බල්බය ජලය තුල තිබීම නිසා උෂ්නත්වය 200 °C ට අඩු වී තිබිණ. කම්බි රත්වීම නිසා ඒවායේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්නත්වය 80 °C ක්ව පැවතිණ. බල්බය තුලින් ගලා යා හැකි උපරිම ධාරාව a(i) හි ගණනය කළ අගයෙන් 20% කට වඩා වැඩි වුවහොත් බල්බය දැවේ.
(පහත (i),(ii) කොටස්වල පිළිතුරු දශමස්ථාන දෙකකට වටයන්න)

(i) උෂ්නත්වය 80 °C ක් වනවිට තඹ කම්බිවල ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.25 °C සිට 80 °C උෂ්නත්ව පරාසය තුල තඹ වල උෂ්නත්ව - ප්‍රතිරෝධ සංගුණකය $4x10^{-3}K^{-1}$ වේ.

(ii) උෂ්නත්වය 200 °C ක් වූ විට බල්බ සූත්‍රිකාවේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න. සෑම උෂ්නත්වයකදීම සූත්‍රිකා ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධ - උෂ්නත්ව සංගුණකය $6 \times 10^{-3}\ K^{-1}$ බව උපකල්පනය කරන්න.

(iii) මෙම අවස්ථාවේදී බල්බය හරහා ගලන ධාරාව සොයන්න. (බැටරියේ වි.ගා.බ. 12 V හි ඇතැයිද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.1 Ω දක්වා වැඩි වී ඇතැයිද සලකන්න)
මේ අනුව බල්බය දැවී යන බව පෙන්වන්න.

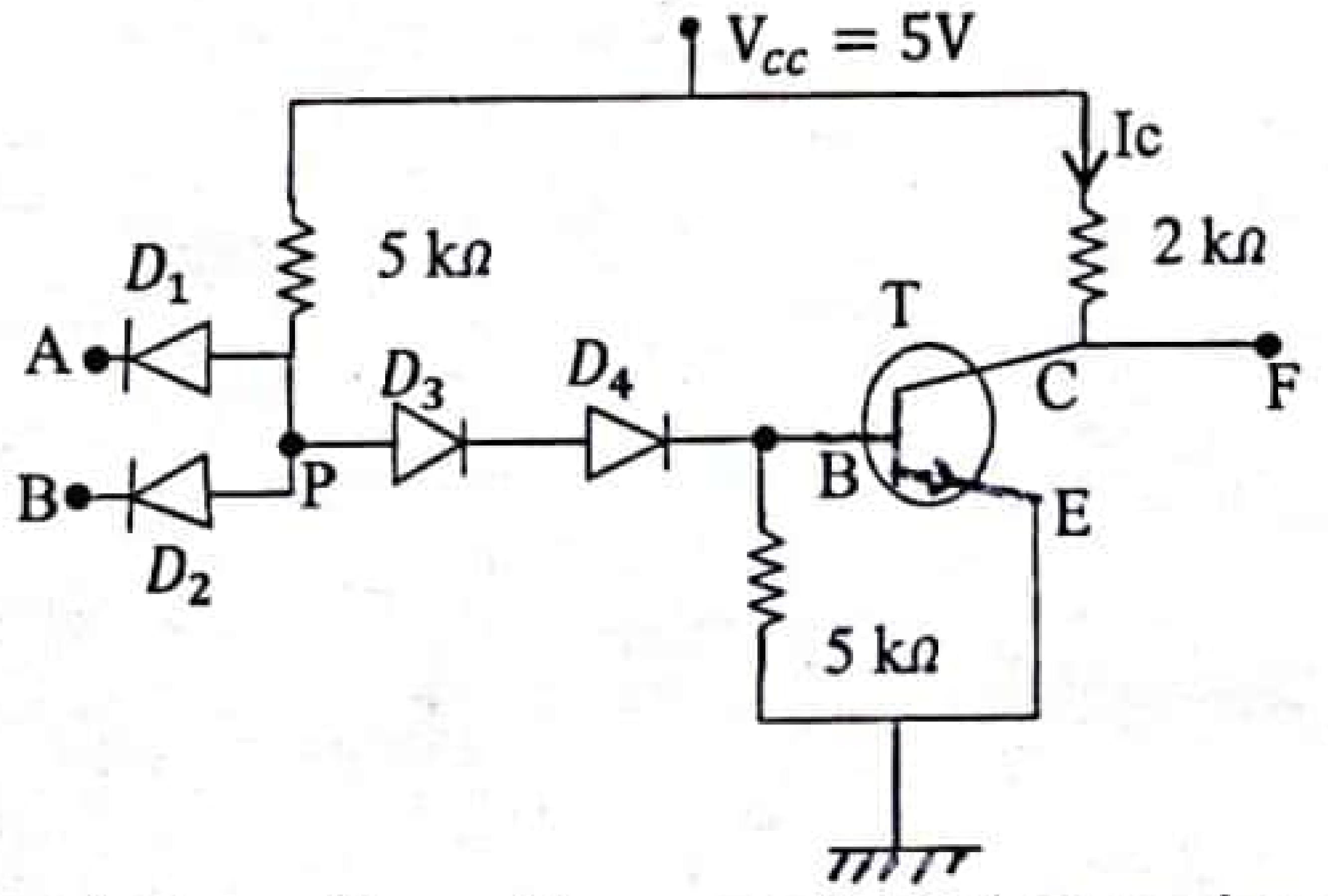
(c) බැටරියක සිට විවිධ දුර වලින් ඇති සර්වසම බල්බ කම්බි මගින් බැටරිය සමාන්තරගතව සම්බන්ධ කිරීම මගින් දල්වා ගැනීමේදී සෑම බල්බයක්ම සමාන ක්ෂමතාවයෙන් දැල්වේද ? පිළිතුර පහදන්න.

(d) විදුලි බලාගාරවල නිපදවෙන 20 kV සහ 28 kV අතර වූ ප්‍රත්‍යාවර්ථ වෝල්ටීයතාව, ඈත පිහිටි විදුලි උප පොලවලට සම්ප්‍රේෂණයේදී 132 kV, 66 kV වැනි උස් වෝල්ටීයතාවයකට පරිණාමක මගින් පරිවර්තනය කරනු ලැබේ. ඒ ඇයි ?

(B)

(a) ද්වි ධ්‍රැව සන්ධි ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍රය අඳින්න. එහි ප්‍රදේශ තුන පැහැදිලිව නම් කරන්න. සංග්‍රාහක ධාරාව I_C හි සංතෘප්ත අගය $I_{c(sat)}$ ලෙස අදාල අක්ෂ්‍යය මත ලකුණු කරන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ දියෝඩ සහ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයෙන් තැනිය හැකි A හා B ප්‍රදාන දෙකක් සහිත තාර්කික ද්වාර පරිපථයකි. සියළුම දියෝඩවල ඉදිරි නැඹුරු වෝල්ටීයතාව බැස්ම 0.7 V වේ. T ට්‍රාන්සිස්ටරය ඉදිරි නැඹුරු කළ විට $V_{BE} = 0.7$ V ක්ද V_{CE} හි සංතෘප්ත අගය 0.2 V ද වේ.



(i) A සහ B ප්‍රදාන වෝල්ටීයතා V_A සහ V_B දෙකෙන් එකක් පමණක් ශුන්‍ය වෝල්ටීයතාවයක් ගන්නා විට P හි වෝල්ටීයතාව V_p ,පාදම B හි වෝල්ටීයතාව V_B , I_c ධාරාව සහ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව V_F සොයන්න.

(ii) A සහ B ප්‍රදාන දෙකම ශුන්‍ය වෝල්ටීයතාවේ ඇති විට V_F හි අගය කොපමණද ?

(iii) A සහ B ප්‍රධාන දෙකම 5 V වනවිට ඉහත b(i) හි ගණනය කළ V_p, V_B, I_c සහ V_F හි අගයයන් සොයන්න. මෙවිට ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය β හි අගයද සොයන්න.

(iv) මෙම ද්වාරය සම්බන්ධව මෙම වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.
ඒ අනුව මෙම ද්වාරය NAND ද්වාරයක් බව පෙන්වන්න.

$V_{A/v}$	$V_{B/v}$	$V_{F/v}$
0	0	
0	5	
5	0	
5	5	

23' AL API [PAPERS GROUP]

(C)

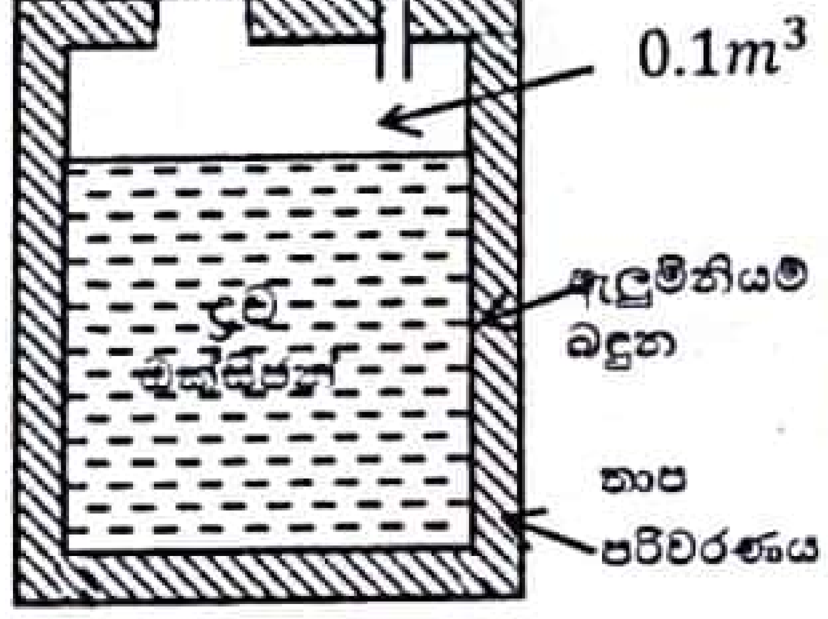
දුම්රියක් ධාවනය ආරම්භ කරන විට දොරවල් වැසී නොමැති විට අනතුරු සංඥාවක් නිකුත් කිරීමට ඉලෙක්ට්‍රෝනික පරිපථයක් සකසා ඇත. ධාවන සංවේදකය (A) හි දුම්රිය චලිතය ආරම්භ කරන විට (ධාවනය වන විට) තාර්කික 1 ප්‍රතිදානය පෙන්වයි. වම්පස දොරවල් B ලෙසද , දකුණු පස දොරවල් C ලෙසද ගන්න. දොරවල් වැසී නොමැති විට තාර්කික ශුන්‍ය ප්‍රතිදානය පෙන්වයි. අනතුරු සංඥාව (Q) නාද වන්නේ දුම්රිය ධාවනය ආරම්භ කර එක් දොරක් හෝ විවෘතව ඇති විටය.

(i) A,B සහ C ප්‍රදානයන් සහ Q ප්‍රතිදානය අඩංගු කර සත්‍යතා වගුව සම්පූර්ණ කරන්න.
(ii) Q ප්‍රතිදානය සඳහා A,B, සහ C ප්‍රදානයන්ගෙන් බූලියානු ප්‍රකාශණය ලියන්න. $\chi + \bar{\chi} = 1$ ක් ලෙස ගෙන Q සරල ආකාරයට තනන්න.
(iii)Q ප්‍රතිදානය A,B,සහ C සහ ප්‍රදාන සහිත තාර්කික ද්වාර පරිපථය ඇද පෙන්වන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

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

(A) තාප පරිවරණය කරන ලද ඇලුමිනියම් බඳුනක තාපාංකයේ පවතින ද්‍රව ඔක්සිජන් අඩංගු කර ඇත. එහි ද්‍රව ඔක්සිජන් අඩංගු කරන අවස්ථාවේ බඳුනේ ඉහළ $0.1\ m^3$ පරිමාවකට 27 °C උෂ්ණත්වයේ සහ වායුගෝලීය පීඩන 1(=1 x 10^5Pa) හි පවතින සාමාන්‍ය වාතය ඇතුල් වී ඇත.



(a) (i) ඇතුල් වූ සාමාන්‍ය වාතයේ මවුල ගණන සොයන්න. පරිපූර්ණ වායු නියතය R $= 8.3\ J\ mol^{-1}\ K^{-1}$ ලෙසද $\frac{1}{24.9} = 0.04$. ලෙසද ගන්න.

(ii) මෙම සාමාන්‍ය වාතය ඔක්සිජන් හි තාපාංකයට එළඹෙන විට වාෂ්පීකරණය වන ද්‍රව ඔක්සිජන්හි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

ද්‍රව ඔක්සිජන්හි තාපාංකය = −183 °C
ද්‍රව ඔක්සිජන්හි වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය = 2.1 x $10^5\ J\ kg^{-1}$
නියත පරිමාවේදී සාමාන්‍ය වාතයේ මවුලික විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = $21\ J\ mol^{-1}K^{-1}$

(iii) ඉහත a(ii) හි සඳහන් ක්‍රියාවෙන් පසුව බඳුන තුල ඇති මුළු වායු මවුල ගණන කොපමණද ? ඔක්සිජන්හි මවුලික ස්කන්ධය $32\ g\ mol^{-1}$ වේ. (මෙම අවස්ථාවේදී බඳුන තුල පීඩනය වායුගෝලීය පීඩන 1 ට වඩා අඩු වී ඇත.)

(b) දැන් තාප පරිවරණය හරහා බඳුනේ ඇති ද්‍රව ඔක්සිජන් වලට තාපය සන්නයනය වීම සළකන්න. ඇලුමිනියම් බඳුනේ බිත්තිවල සහ තාප පරිවරණ ද්‍රව්‍යයේ ඝනකම් පිළිවෙලින් 2 mm සහ 10 cm වන ලෙස ටැංකිය සැලසුම් කිරීම අපේක්ෂාව වේ. එවිට ඇලුමිනියම් බිත්තිවල සහ තාප පරිවරණයේ සඵල පෘෂ්ඨක වර්ගඵල පිළිවෙලින් 5 m^2සහ 5.4 m^2 ක් වේ. ඇලුමිනියම් වල තාප සන්නායකතාව 200 $Wm^{-1}K^{-1}$වේ. පැයක් ඇතුලතදී බඳුනේ ඉහළ පරිමාව තුල පීඩනය වායුගෝලීය පීඩන 1ක් වන ලෙස තාප පරිවරණ ද්‍රව්‍යය යෙදීම අපේක්ෂාව වේ.

(i) පීඩනය වායුගෝලීය පීඩන 1 ක් වන විට එම පරිමාව තුල ඇති වායු මවුල ගනන සොයන්න. ($\frac{1}{8.3} = 0.12$ ක් ලෙස ගන්න. ඒ අනුව පැයක් තුල වාෂ්පීකරණය වූ ද්‍රව ඔක්සිජන් ස්කන්ධය කොපමණද ? (පිළිතුර kg වලින් දශමස්ථාන දෙකකට දෙන්න.)
(ii) බිත්ති හරහා තාපය සන්නයනය විය යුතු ශීඝ්‍රතාව කුමක්ද ?
(iii) මෙම තත්වය යටතේ ඇලුමිනියම් බිත්තියෙහි දෙපස උෂ්ණත්ව අන්තරය නොගිනිය හැකි තරම් කුඩා බව පෙන්වන්න.
(iv) තාප පරිවරණයට තිබිය යුතු තාප සන්නායකතාව ගණනය කරන්න. බඳුනෙන් පිටත උෂ්ණත්වය 27 °C නියතව පවතින බව සලකන්න.
(v) ඉහත (iv) හි සඳහන් තරමේ කුඩා තාප සන්නායකතාවයක් ඇති ඇති ඝන මාධ්‍යයක් නොමැත. එබැවින් වෙනත් තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යය යෙදුවහොත් බිත්තිවල ඝනකම වැඩි කළ යුතුයි. මෙලෙස වෙනත් ද්‍රව්‍යයක් යෙදීම වෙනුවට ද්‍රව ඔක්සිජන් වාෂ්පීකරන ශීඝ්‍රතාව ඉතා අඩු මට්ටමක (හෝ ශුන්‍ය මට්ටමක) පවත්වා ගැනීම සඳහා බිත්ති සකස් කළ යුතු ආකාරය කෙටියෙන් පහදන්න.

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

න්‍යෂ්ටියක්, ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන වලින් සමන්විත වේ. නියුක්ලියෝන (ප්‍රෝටෝන සහ නියුට්‍රෝන) එකට බැඳ තබා ගැනීම සඳහා ප්‍රෝටෝන දෙකක් අතර පවතින විද්‍යුත් විකර්ෂන බලය අභිබවා ප්‍රබල ආකර්ශණ බලයක් න්‍යෂ්ටිය තුල පවතී. මෙය න්‍යෂ්ටික බලය නම් ප්‍රබල බලය වේ. මේ හේතුවෙන් න්‍යෂ්ටිය තුල බන්ධන ශක්තියක් ගොඩනැගී ඇත. මෙම ශක්තිය පිටතට ලබා ගැනීම සඳහා චාලක ශක්තියක් සහිතව අංශුන් න්‍යෂ්ටිය වෙතට එල්ල කළ යුතු වේ. මෙහිදී න්‍යෂ්ටිය විඛන්ඩනය වන අතර මෙය ප්‍රේරිත විඛන්ඩනය ලෙස හඳුන්වනු ලැබේ.

නයිට්‍රජන් මතට α අංශුවක් එල්ල කරමින් ප්‍රථම න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව සිදු කරන ලදී. න්‍යෂ්ටියක් වෙතට එල්ල කළ යුතු වඩාත්ම සුදුසු අංශුව නියුට්‍රෝනය බව ඔරින්කෝ පර්මි නම් විද්‍යාඥයා පෙන්වා දුනි. නියුට්‍රෝනයට ආරෝපණයක් නොමැති බැවින් න්‍යෂ්ටියෙන් විද්‍යුත් විකර්ෂණ බලයක් ඇති නොවන නිසා පහසුවෙන් න්‍යෂ්ටිය වෙතට ලගා විය හැක. 1930 ගණන් වලදී $^{238}_{92}U$ සාම්පලයකට නියුට්‍රෝන පතනය කර පහත ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකරන ලදී. (මෙම ප්‍රතික්‍රියාව A යයි ගනිමු)

$$n + {}^{238}_{92}U \rightarrow {}^{239}_{92}U^* + \gamma \rightarrow {}^{239}_{93}Np + e^+ + \bar{\nu_e} \rightarrow {}^{239}_{94}Pu + e^- + \bar{\nu_e}$$

මෙලෙස නිපදවෙන $^{239}_{94}Pu$ හි අර්ධ ආයු කාලය අවුරුදු 24000 ක් පමණ වන අතර රසායනික ක්‍රම මගින් ප්ලුටෝනියම් ($^{239}_{94}Pu$) පහසුවෙන් වෙන්කර ගත හැක. (ප්ලුටෝනියම් Puo, PuO_2, සහ Pu_2O_3 සංයෝග ලෙස පවතී) $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටියට නියුට්‍රෝනයකින් පහර දී න්‍යෂ්ටිය විඛන්ඩනය ට භාජනය කරන ලදී. මෙහිදී ප්‍රතිඵල ලෙස විවිධ මුලද්‍රව්‍ය ලැබෙන ප්‍රතික්‍රියා ආකාර කිහිපයක් පවතී. මින් එක් ආකාරයක් ප්‍රතික්‍රියාව පහත දැක්වේ.(මෙම ප්‍රතික්‍රියාව B යයි ගනිමු)

$$n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{236}_{92}U \rightarrow {}^{138}_{56}Ba + {}^{95}_{36}Kr + bn + \text{ශක්තිය}$$

මෙහි n යනු නියුට්‍රෝන වන අතර b යනු පූර්ණ සංඛ්‍යාවකි. සෑදෙන නියුට්‍රෝන තව තවත් $^{235}_{92}U$ සමඟ ගැටී දාම ප්‍රතික්‍රියාවක් සිදු කරයි.ඔටෝ හාන් සහ ෆර්ට්ස් ස්ට්‍රස්මාන් යන විද්‍යාඥයන් දෙදෙනා නිරීක්ෂණය කළේ සෑදෙන $^{138}_{56}Ba$ ප්‍රමාණය ඉතා අල්ප බවයි. මෙයට හේතු වූයේ යුරේනියම් සාම්පලයේ $^{235}_{92}U$ පවතින්නේ 0.7% ක් පමණක් බවයි. ඉතිරි 99.3% ඇත්තේ $^{238}_{92}U$ සමස්ථානිකයයි.

විදුලිය නිපදවීමට න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයට යොදාගන්නේ බර අනුව 2% ක් $^{235}_{92}U$ පවතින සුපෝෂිත යුරේනියම් සාම්පලයයි.

(a) පරමාණුවක න්‍යෂ්ටිය තුල සාපේක්ෂව විශාල ශක්ති ප්‍රමාණයක් අඩංගු වී ඇත්තේ කෙසේද ?
(b) න්‍යෂ්ටියක් විඛණ්ඩනය කිරීම සඳහා නියුට්‍රෝනයක් වඩා හොඳ අංශුවක් ලෙස ගත හැක්කේ මන්ද ?
(c) ඉහත A මගින් දක්වා ඇති ප්‍රතික්‍රියාව න්‍යෂ්ටික විඛන්ඩන ප්‍රතික්‍රියාවක්ද? නැතහොත් න්‍යෂ්ටික විලයන ප්‍රතික්‍රියාවක්ද ? ඔබගේ පිළිතුර පහදන්න.
(d) $^{239}_{94}Pu$ න්‍යෂ්ටික ඉන්ධනයක් ලෙස යොදා ගැනීමට හේතු වූ කරුණු දෙකක් දක්වන්න.
(e) ඉහත B ප්‍රතික්‍රියාවේ b හි අගය කොපමණද
(f) B ප්‍රතික්‍රියාව සිදුකල පසු සෑදෙන $^{138}_{56}Ba$ ප්‍රමාණය අල්ප විය. මෙයට හේතුවී ඇත්තේ කුමක් ද ?
(g) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක $^{235}_{92}U$ ඉන්ධන මතට නියුට්‍රෝන පතනය කර සිදුවන B ප්‍රතික්‍රියාව සළකන්න.

$^{235}_{92}U$, $^{138}_{56}Ba$, $^{95}_{36}Kr$ සහ n හි ස්කන්ධය පරමාණුක ස්කන්ධ ඒකකය (u) වලින් පිළිවෙලින් 235.044, 137.905, 94.900 සහ 1.009 ක් වේ. 1U = $1.66\text{x}\ 10^{-27}\ kg$ ද ආලෝක ප්‍රවේගය $3 \text{ x } 10^8\ ms^{-1}$ ද වේ.

(i) එක් න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවකදී මුක්ත වන ශක්තිය ජූල් වලින් සොයන්න. (පිළිතුර ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට වටයන්න)

1GW විද්‍යුත් ක්ෂමතාවයක් ලබා දෙන න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක් සළකන්න. මෙවැනි ප්‍රතික්‍රියාකාරක කාර්යක්ෂමතාව 32 % ක් ලෙස ගන්න.

(ii) මෙවැනි න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකයක නිපදවන (තාප) ක්ෂමතාව කොපමණද ?
(iii) මේ අනුව න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකය තුල තත්පරයකදී සිදුවන විඛන්ධන ප්‍රතික්‍රියා සංඛ්‍යාව කොපමණද ? ($\frac{1}{315.2} = 3.2\ X\ 10^{-3}$ ලෙස ගන්න)
(iv) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාකාරකය සඳහා වර්ෂයකට අවශ්‍ය $^{235}_{92}U$ ස්කන්ධය kg වලින් සොයන්න. වසර 1 = $3.0 \text{ x } 10^7$ s ලෙස ගන්න. ඇවගාඩ්රෝ අංකය $6\text{x}\ 10^{23} mol^{-1}$ ක් වේ.
(v) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතිකාරකය තුල යොදාගත යුත්තේ බරින් 2% ක් $^{235}_{92}U$ අඩංගු සුපෝෂිත යුරේනියම් ය. වසරකට අවශ්‍ය සුපෝෂිත යුරේනියම් ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

***

23, AL Api

PAPERS GROUP

The best group in the telegram