බණ්ඩාරනායක විද්‍යාලය - ගම්පහ

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ) විභාගය - 2023

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2023 - නොවැම්බර්

13 ශ්‍රේණිය

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

01 | S | II

පැය 03 යි

23' AL API [PAPERS GROUP]

නම : .... පන්තිය : ....

උපදෙස් :-

★ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 13 කින් සහ ප්‍රශ්න 10 කින් යුක්ත වේ.
★ මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යනුවෙන් කොටස් දෙකකින් යුක්ත වන අතර කොටස් දෙකටම නියමිත කාලය පැය තුනකි.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

★ සියලුම ප්‍රශ්නවලට මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
★ ඔබේ උත්තර එක් එක් ප්‍රශ්නයට ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

★ ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා ඔබේ කඩදාසි භාවිත කරන්න. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A සහ B කොටස එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ A කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි අමුණා භාර දෙන්න.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

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

අවසාන ලකුණු

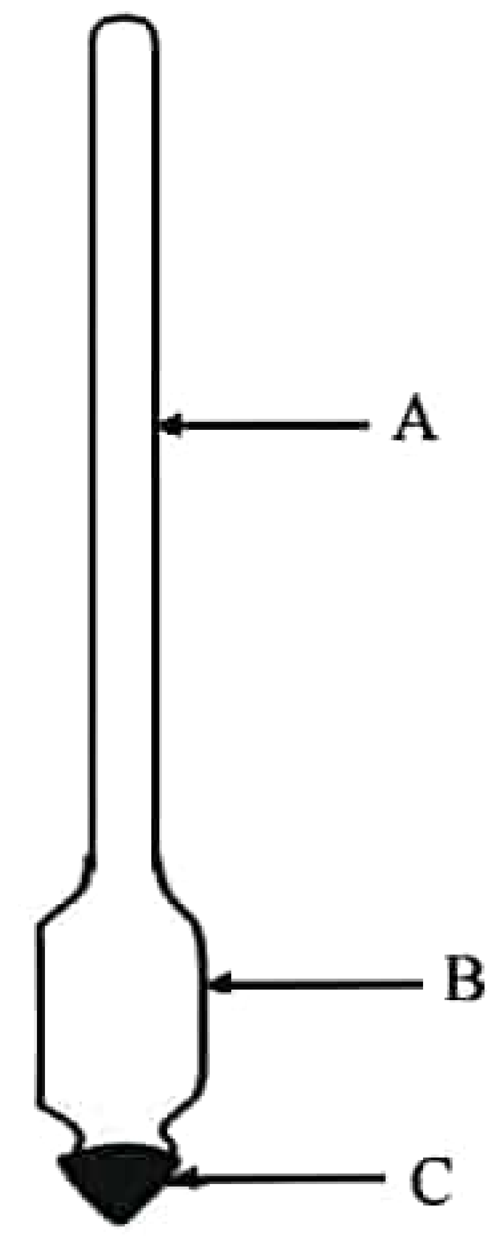
ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

(g = 10 N kg^{-1})

★ සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(01)(a)(i) ද්‍රවමානයක රූප සටහනක් පහත දැක්වේ. A , B, C කොටස් නම් කරන්න.



....

....

....

(ii) B හා C හි ප්‍රයෝජන ලියන්න.

....

....

....

....

....

(iii) 800 kg m^{-3} , 1000 kg m^{-3} , 1200 kg m^{-3} ඝනත්ව රූපයේ සලකුණු කිරීමට පරිමාණය රූපයේ අඳින්න.

(iv) A කොටස සිහින්ව තැනීමේ හේතුව සඳහන් කරන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

....

(b) කැකෑරුම් නළයක් භාවිතයෙන් ද්‍රවයක ඝනත්වය සෙවීමට පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි.

බර යෙදූ කොටසේ පරිමාව - V

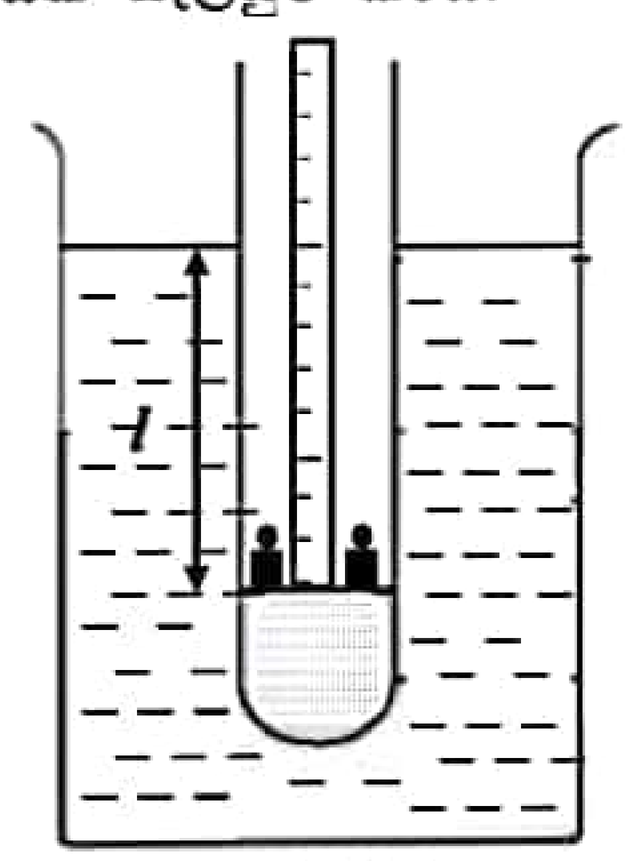
බර යෙදූ කොටසද සමග කැකෑරුම් නළයේ ස්කන්ධය - M

නළයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය - A

එකතු කළ අමතර ස්කන්ධය - m

ද්‍රවයේ ඝනත්වය - ρ

නළය ගිලී ඇති උස - l



(i) නළය ගිලී ඇති පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

(ii) කැකෑරුම් නළයේ බර සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

(iii) කැකෑරුම් නළය මත ක්‍රියාකරන උඩුකුරු තෙරපුම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

(iv) (I) ඉහත (i) හා (ii) හි ප්‍රකාශන අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

....

(II) මෙහි දී භාවිතා කළ මූලධර්ම හෝ නියම ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(v) ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ එමගින් ද්‍රවයේ ඝනත්වය සෙවීමට සුදුසු පරිදි ඉහත (iv) හි ප්‍රකාශනය නැවත සකස් කරන්න.

....

....

(vi) මෙම ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට පරීක්ෂණයේ දී ලබාගත යුතු මිනුම් මොනවා ද ?

....

....

(vii) ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහන අඳින්න.

(viii) ද්‍රවයේ ඝනත්වය සෙවීම සඳහා තවත් ලබාගත යුතු මිනුම් මොනවා ද?

....

....

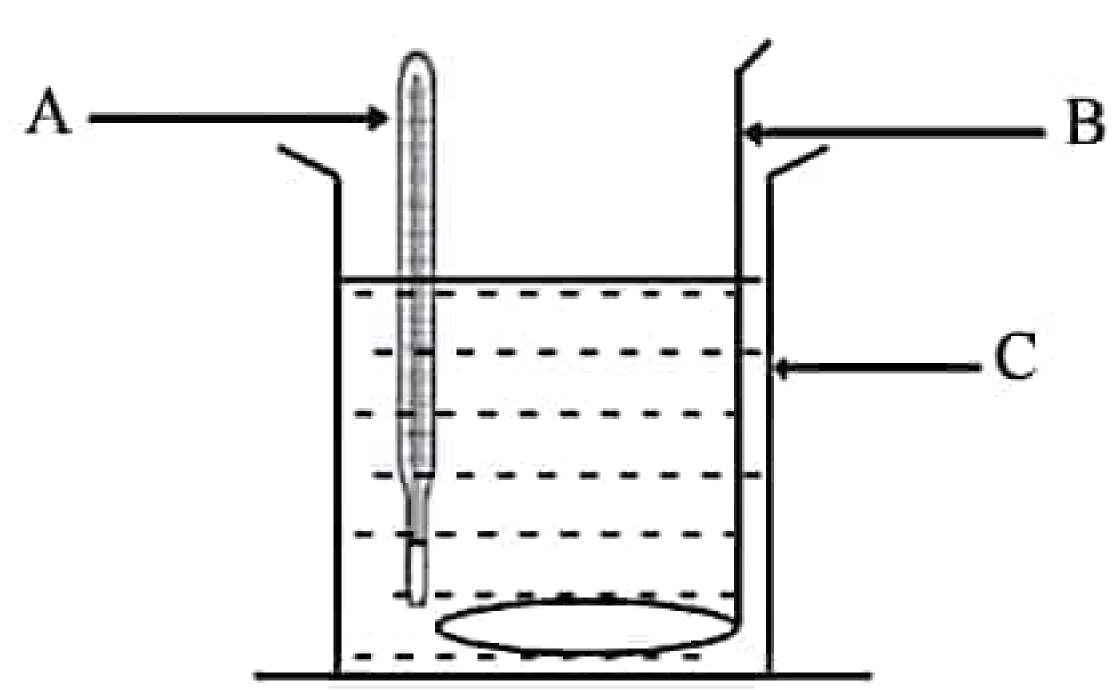
(ix) ද්‍රවයේ ඝනත්වය ප්‍රස්තාරය ඇසුරෙන් ලියන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

....

(02) (a) මිශ්‍රණ ක්‍රමයෙන් අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සෙවීමේ පරීක්ෂණයේ දී සැකසූ ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



(i) අවශ්‍ය වෙනත් අයිතම මොනවා ද?

....

....

(ii) A , B , C , D නම් කරන්න.

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

B - ....

(iii) අයිස් එකතු කිරීමට පෙර ලබාගත යුතු මිනුම් පිළිවෙලින් ලියා දක්වන්න.

x_1 - ....

x_2 - ....

x_3 - ....

(iv) අයිස් එකතු කිරීම ආරම්භ කරන උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

....

....

(v) අයිස් එකතු කිරීම අවසන් කරන උෂ්ණත්වය කුමක් ද?

....

....

(vi) අයිස් එකතු කිරීම අවසන් වූ පසු ලබාගන්නා මිනුම් මොනවා ද ?

....

....

(vii) ඉහත මිනුම් ගන්නා විට කැලරි මීටරයේ පිටත පෘෂ්ඨය ජල බිංදු තැන්පත් වී තිබිණි. මෙලෙස ද්‍රව බිංදු තැන්පත් වන්නේ කෙසේ ද ?

....

....

(viii) මෙම ද්‍රව බිංදු තැන්පත් වීමෙන් පරීක්ෂණයේ සිදුවන දෝෂය කුමක් ද ?

....

....

(ix) ඉහත දෝෂය මඟ හරවා ගැනීමට ගන්නා පූර්වෝපාය කුමක් ද?

....

....

(x) අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය L සඳහා ප්‍රකාශනයක් ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව C_W, කැලරි මීටර ද්‍රවයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව C_1 හා ඉහත (iii) හි සඳහන් මිනුම් ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

....

....

....

....

....

(03)(a) (i) කාච සූත්‍රය ලියන්න.

....

(ii) කාච සඳහා නව කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය ලියන්න.

....

....

(iii) අවතල කාචයේ නාභිය දුර ප්‍රස්තාරයක් භාවිතයෙන් සෙවීමට ඉහත සමීකරණය නැවත සකස් කරන්න.

....

....

(iv) ලැබිය යුතු ප්‍රස්තාරයේ දළ හැඩය අඳින්න.

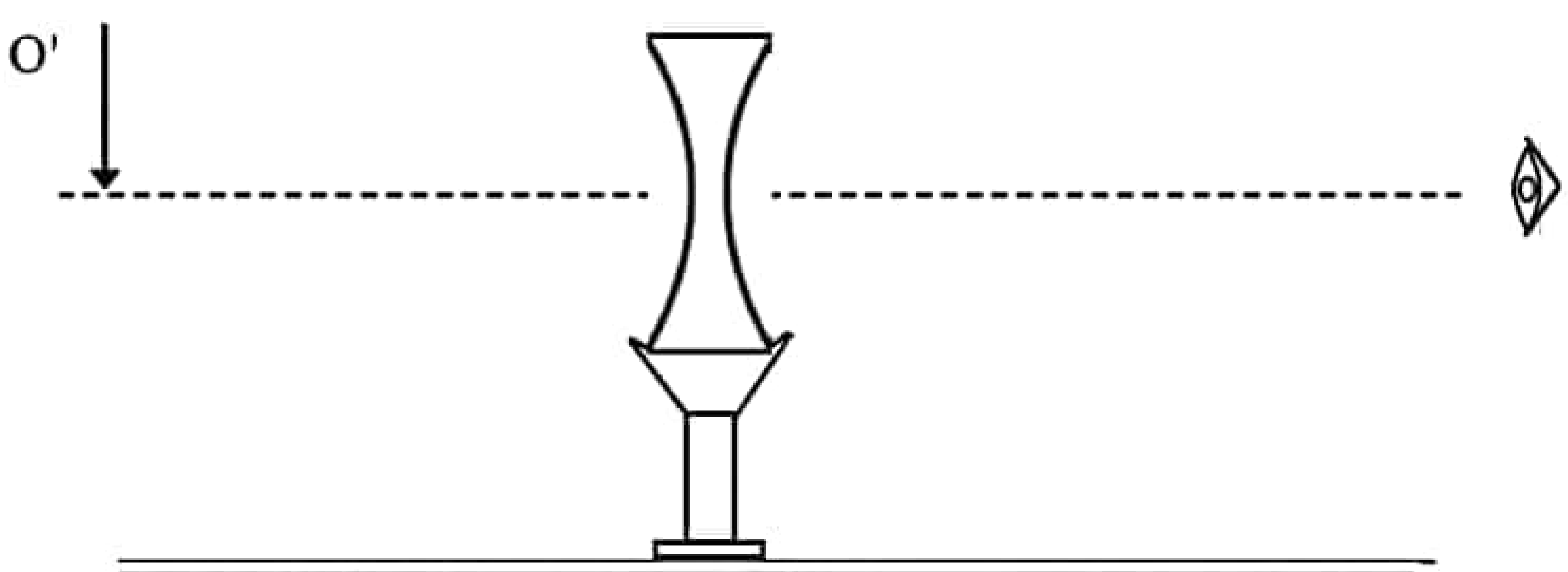
23' AL API [PAPERS GROUP]

(v) කාචයේ නාභිය දුර ඉහත ප්‍රස්තාරයෙන් ලබාගන්නේ කෙසේ ද?

....

....

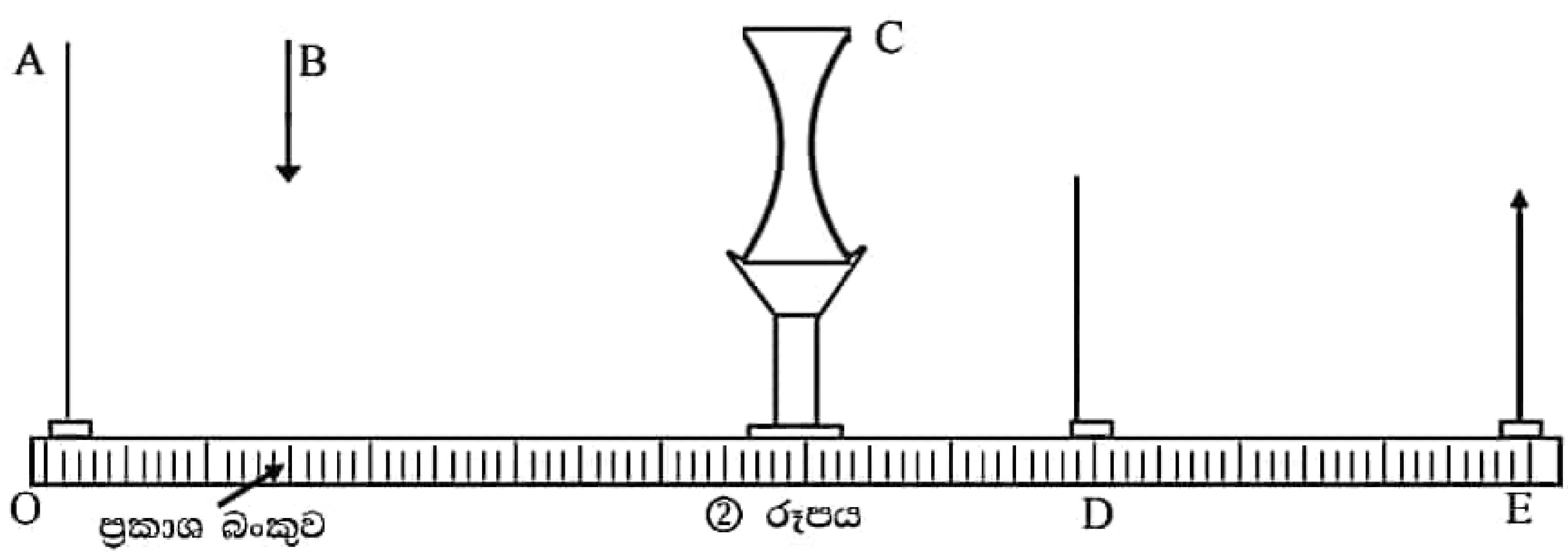
(b) (i)



① රූපය

අවතල කාචයක් ඉදිරියේ තැබූ O' වස්තුවෙහි ඇස දකින ප්‍රතිබිම්බය සෙවීමට කිරණ දෙකක් භාවිතයෙන් කිරණ සටහන අඳින්න.

අවතල කාචයක නාභිය දුර සෙවීමට සකස් කළ ඇටවුමක් පහත දැක්වේ.



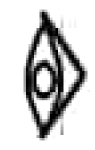
② රූපය

(ii) A , B , C , D , E නම් කරන්න.

A - .... D - ....

B - .... E - ....

C - ....

(iii) ඇස තැබිය යුතු ස්ථානයේ ඇස ඇඳ පෙන්වන්න. 

(iv) ඉහත රූපයෙහි මිනුම් ලබාගන්නා අවස්ථාවේ ප්‍රතිබිම්බ පිහිටන ස්ථානය අඳින්න.

....

....

(v) ලබාගත යුතු පාඨාංක මොනවා ද?

x_1 - ....

x_2 - ....

x_3 - ....

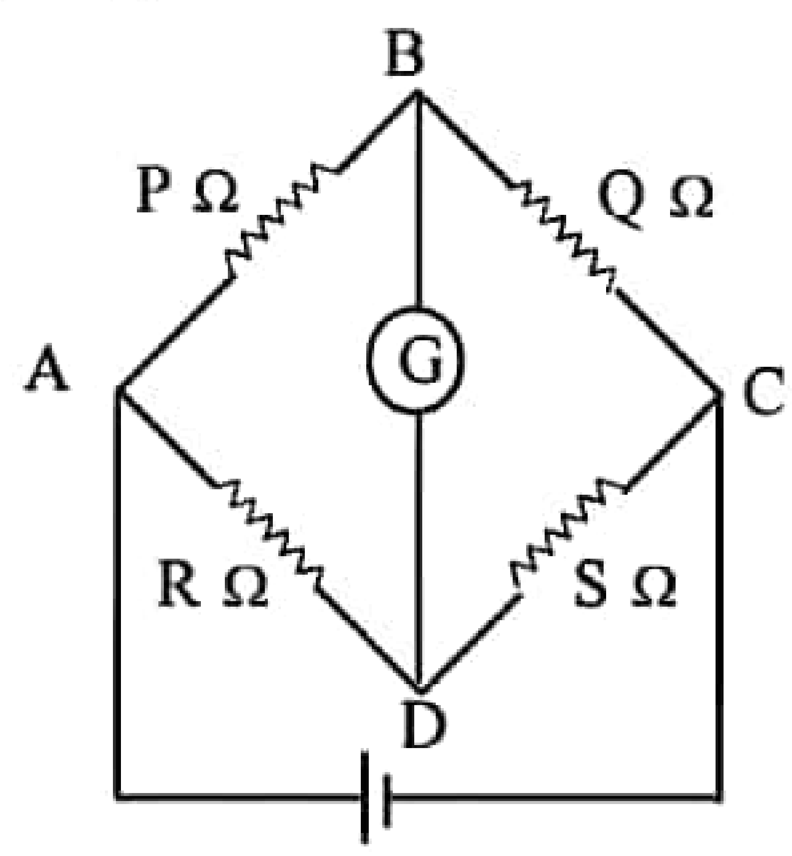
x_3 - ....

(vi) ඉහත x_1 , x_2 , x_3 , x_4 භාවිතයෙන් වස්තු දුර u හා ප්‍රතිබිම්බ දුර v ලියන්න.

වස්තු දුර (u) ....

ප්‍රතිබිම්බ දුර (v) ....

(04) P, Q , R , S ප්‍රතිරෝධ හතරෙන් ABCDA සංවෘත පරිපථයක් සෑදෙන සේ සම්බන්ධ කර B හා D අතරට සංවේදී මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක් ද A හා C අතරට කෝෂයක් ද සම්බන්ධ කර ඇත.



(a) ඉහත වීන්ස්ටන් සේතුව "සංතුලනය වී ඇත" යන්නෙහි අදහස සඳහන් කරන්න.

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

(b) සංතුලනය වී ඇති පරිපථයට කර්චොප්ගේ දෙවෙනි නියමය යොදා අතර සම්බන්ධතාව ගොඩ නගන්න.

....

....

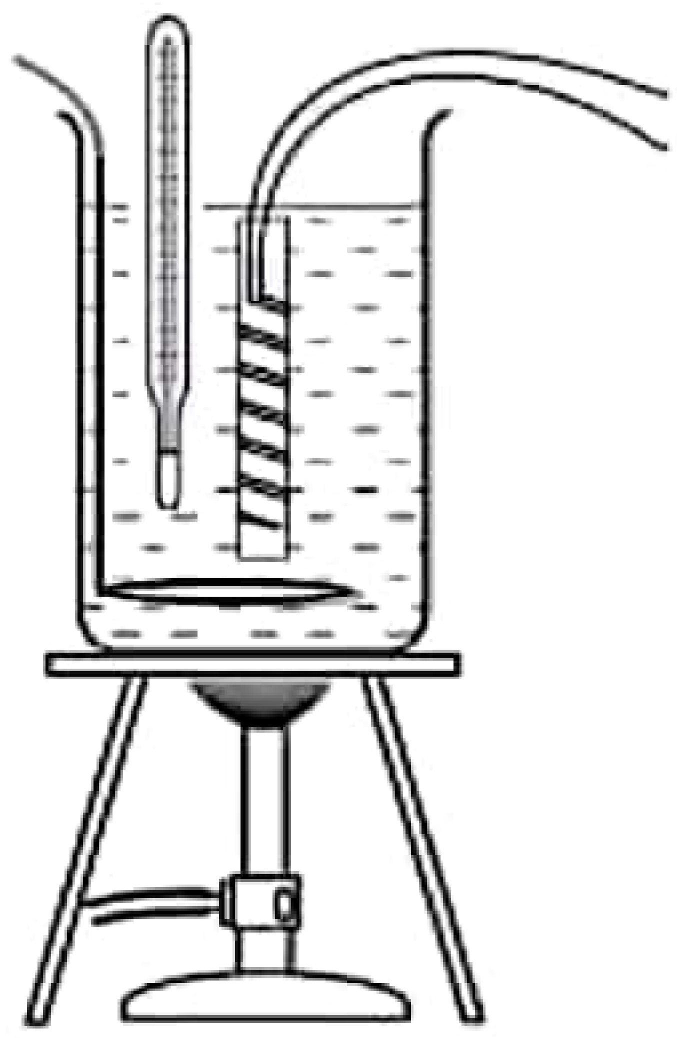
....

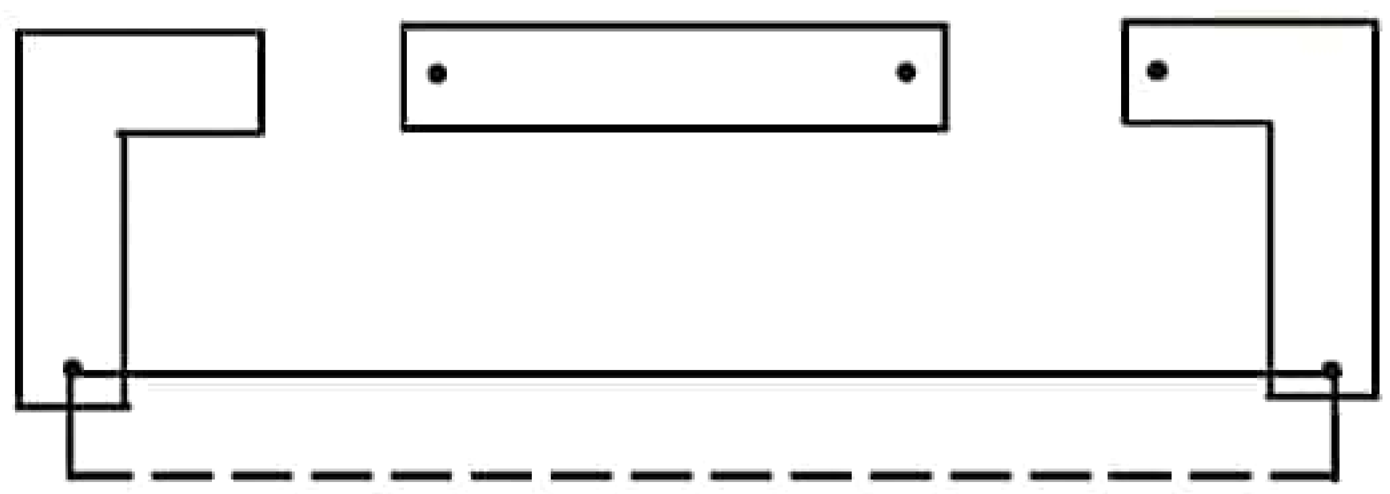
....

....

....

(c) මීටර් සේතුව භාවිතයෙන් තඹ කම්බියක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය (α) සෙවීමට සකස් කරමින් පවතින ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.





ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටිය R_B (0 - 500 Ω) 2V
2V ඊයම් අම්ල සංචායක කෝෂය
5 kΩ ප්‍රතිරෝධය
ධාරා නියාමකය

මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරය Ⓖ
ස්පර්ශ යතුර
ජේනු යතුරු 02 ( )

භාවිතා කර ඉහත පරිපථය සම්පූර්ණ කරන්න.

(d) දඟරයේ 0 ^{0}C දී ප්‍රතිරෝධය R_0 නම් θ ^{0}C දී ප්‍රතිරෝධය R_θ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

(e) ඉහත මීටර් සේතුවේ සංතුලන දිග l නම් R_θ සඳහා ප්‍රකාශනයක් l ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

(f) උෂ්ණත්වය θ වෙනස් කරමින් සංතුලන දිග l මැන ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීමට ඉහත සමීකරණය R_0, α හා θ ඇසුරෙන් සකස් කරන්න.

....

....

....

....

....

....

බණ්ඩාරනායක විද්‍යාලය - ගම්පහ

01	S	II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2023 - නොවැම්බර්

13 ශ්‍රේණිය

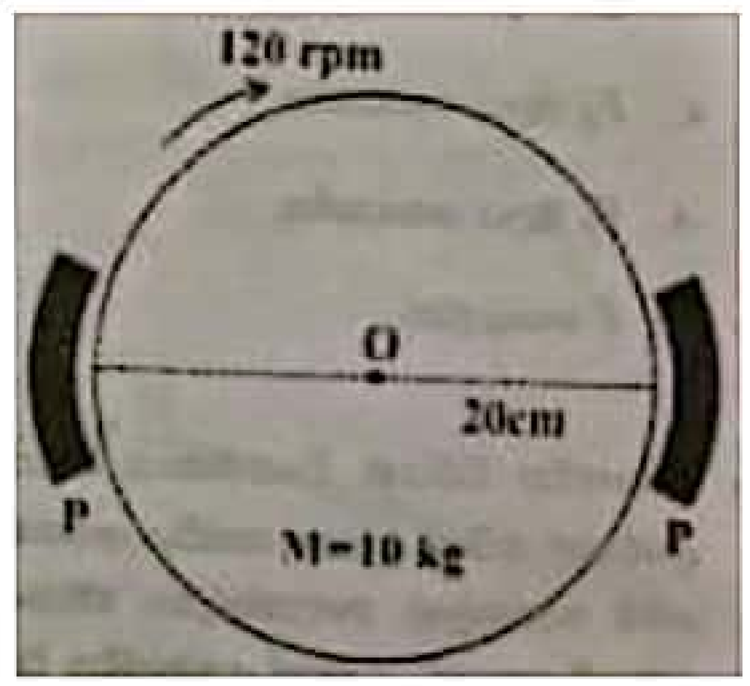
භෞතික විද්‍යාව II

23' AL API | PAPERS GROUP

B කොටස - රචනා

★ ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. ($g = 10\ N\ kg^{-1}$)

(05) (a) O වටා සිරස් තලයක සුමටව දක්ෂිණාවර්තව භ්‍රමණය වන ජව රෝදයක් නිශ්චල කිරීම සඳහා යොදාගත් තිරිංග ආකෘතියක් ① රූපයේ දැක්වේ. රෝදයේ අරය 20 cm ද ස්කන්ධය 10 kg ක් ද වේ. P නම් කාබන් කොටස් දෙක තෙරපීම මගින් රෝදය මත අරීයව ඇතුලට F බල දෙකක් ලබාදේ. මෙම බල නිසා රෝදය මත ඇතිවන ඝර්ෂණ බලය F_f ද P හා රෝදය අතර චාලක ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 ද වේ. රෝදය 120 rpm නියත සීඝ්‍රතාවයෙන් භ්‍රමණය වෙමින් පවතින අතරතුර P කාබන් කොටස් දෙක තෙරපීම නිසා වට 20 ක් චලිත වී නිශ්චල විය. ($\pi = 3$)



(i) රෝදයේ අවස්ථිති ඝූර්ණය කොපමණ ද ?

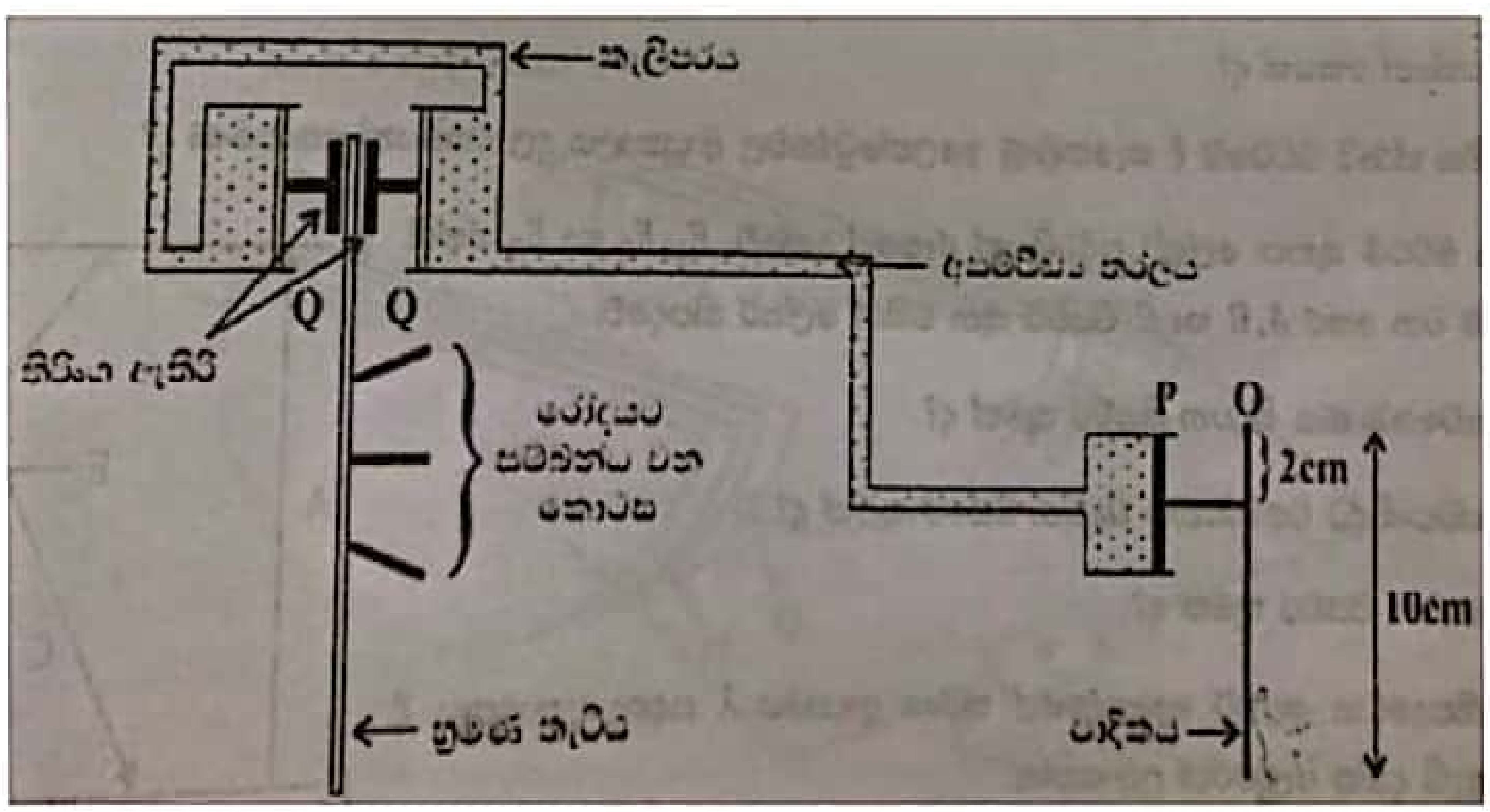
(ii) P කොටස් රෝදය මත තෙරපීම නිසා රෝදය මත ඇතිවන F බල F_f බල රූපයක ලකුණු කරන්න.

(iii) රෝදයේ කෝණික මන්දනය සොයන්න.

(iv) නිශ්චලවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(v) F බලයේ විශාලත්වය සොයන්න.

(b) ඉහත යෙදුනු මූලධර්මය ම භාවිතා කර චලනය වන වාහනයක රෝද මත තිරිංග යෙදීමේ පද්ධතිය සකස් කර ඇත. එය ② රූපයේ ඉතාම සරල කර දක්වා ඇත.



පාදිකය මත පාදය මගින් ලබාදෙන F බලය මගින් හරස්කඩ වර්ගඵලය 2 cm^2 වූ P පිස්ටනය මත F_P බලයක් ඇති වේ. පැස්කල් පීඩන සම්ප්‍රේෂණ මූලධර්මයට අනුව මෙවිට වර්ගඵලය 10 cm^2 ක් වූ සර්වසම Q පිස්ටනය මත F_Q බල දෙකක් දෙපසින් ඇති වේ. මෙවිට තිරිංග ඇතිරි දෙක මගින් F_Q බල දෙකක් භ්‍රමණ තැටිය මත යෙදේ. මෙවිට තැටියේ භ්‍රමණයට විරුද්ධව F_f ඝර්ෂණ බල යෙදෙන අතර තැටිය හා තිරිංග ඇතිර අතර චාලක ඝර්ෂණ සංගුණකය 0.4 වේ.

මෙම තිරිංග පද්ධතිය 2000 kg ස්කන්ධයක් සහිත වාහනයක ඉදිරිපස රෝදවලට පමණක් ක්‍රියාත්මක වේ. රථය 20 $m\ s^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන අතරතුර තිරිංග යෙදූ පසු තත්පර හතරකට පසු නිශ්චල විය.

(i) මෙම කාල සීමාව තුළ රථයේ හානි වූ මුළු උත්තාරණ චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?
(රෝදවල භ්‍රමණ චාලක ශක්ති කොටස නොසලකා හරින්න.)

(ii) රථයේ මන්දනය හා තිරිංග යෙදීමෙන් පසු චලිත වූ දුර සොයන්න.

(iii) රථයේ හානි වූ මුළු උත්තාරණ චාලක ශක්ති හානියම F_f ඝර්ෂණ බලයන්ට එරෙහිව කාර්යය කිරීම සඳහා වැය වන්නේ යැයි උපකල්පනය කර එක් රෝදයක් එක් තිරංග ඇතිරියකින් පමණක් ඝර්ෂණයට එරෙහිව කළ කාර්යය ප්‍රමාණය සොයන්න.

(iv) මෙම කාලය තුළ රෝදය භ්‍රමණය වූ වට ගණන 10 ද රෝදයේ අක්ෂයේ සිට F_f ඝර්ෂණ බලයට ඇති දුර $\frac{1}{3}$ m ද නම් F_f සොයන්න. ($\pi = 3$)

(v) F_Q බලය සොයන්න.

(vi) F_P බලය සොයන්න.

(v) F සොයන්න.

23' AL API [PAPERS G

(06) ආතතියකට ලක් කර ඇති තන්තු කම්පනය කිරීමෙන් විවිධ ස්වර සහිත හඬවල් නිකුත් වේ. එය පදනම් කර ගෙන විවිධ සංගීත භාණ්ඩ නිපදවා ඇත. නිශ්චිත දිගක් යොදා එයට අදාළ සංඛ්‍යාතය යොදාගනිමින් විවිධ සංගීත ස්වර මෙම උපකරණ මගින් නිපදවයි. ගිටාරය, වයලීනය , සිතාරය , වීණාව එවැනි සංගීත උපකරණ කිහිපයකි. එසේම සිහින් නළ තුල ඇති කරන ස්ථාවර අන්වායාම තරංග මගින් ද සංගීත ස්වර ඇති කළ හැකිය. බටනළාව , හොරණෑව එවැනි සංගීත උපකරණ දෙකකි.

(a) තිර්යක් තරංග හා අන්වායාම තරංග අතර ප්‍රධාන වෙනස්කමක් ලියන්න.

(b) තන්තුවක් T ආතතියකට ලක් කර දෙකෙළවර අතර දුර l වන පරිදි සවි කර ඇත. තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම්,

(i) තන්තුවේ ඇතිවන තිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (V) සඳහා සමීකරණයක් T හා m ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) ඉහත තන්තුවේ ඇති වන තිර්යක් තරංගයේ මූලික සංඛ්‍යාතය (f_0) සඳහා සමීකරණය T , m හා l ඇසුරින් ලබාගන්න.

(c) දෙකෙළවරට විවෘත නළයක ඇති වන මූලික තරංගයේ සංඛ්‍යාතය සඳහා වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය V හා නළයේ දිග l ඇසුරින් ලබාගන්න.

(d) 40 m දිග වයලීන කම්බියක විෂ්කම්භය 0.6 mm වේ. කම්බිය 216 N ආතතියකට ලක් කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න.

(i) කම්බියේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය සොයන්න. කම්බිය සාදා ඇති ලෝහයේ ඝනත්වය 3200 kg m^{-3} වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(ii) කම්බිය තුලින් ගමන් කළ හැකි තිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

(iii) මෙම කම්බිය එහි මූලික තානයෙන් කම්පනය කළ විට කම්පනය වන සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(iv) දැන් ඉහත කම්බිය 800 Hz සංඛ්‍යාතයකින් පළමු උපරිතාන අවස්ථාවේ කම්පනය කිරීමට එයට යෙදිය යුතු ආතතිය ගණනය කරන්න.

(e) එක්තරා බටනළාවක සමාන පරතරවලින් සිදුරු 5 ක් ඇත. දෙකෙළවර ආසන්නයේම පිහිටි සිදුරුවල සිට එම කෙළවරට ඇති දුර 7.25 cm බැගින් වේ. උෂ්ණත්වය 27 ^{0}C දිනක දී එහි සියලුම සිදුරු වසා ඇති විට එයට 264 Hz මූලික ස්වරයකින් වාදනය කළ හැකිය. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය 330 m s^{-1} වේ.

(i) බටනළාවේ සම්පූර්ණ දිග සොයන්න.

(ii) බටනළාවේ අනුයාත සිදුරු දෙකක් දුර සොයන්න.

(iii) දැන් බටනළාවෙහි මැද සිදුර පමණක් විවෘත ව තබා එය වාදනය කළ විට එහි සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(iv) බටනළාවෙහි එක් කෙළවරකට ආසන්නව ඇති සිදුරක් පමණක් විවෘත ව තබා එය වාදනය කළ විට සංඛ්‍යාතය කොපමණ ද ?

(v) දැන් බටනළාවේ දෙකෙළවර ආසන්නයේ ම ඇති සිදුරු දෙක පමණක් විවෘත ව තබා වාදනය කළේ නම් එවිට එමගින් ලැබෙන මූලික ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය කොපමණ ද ?

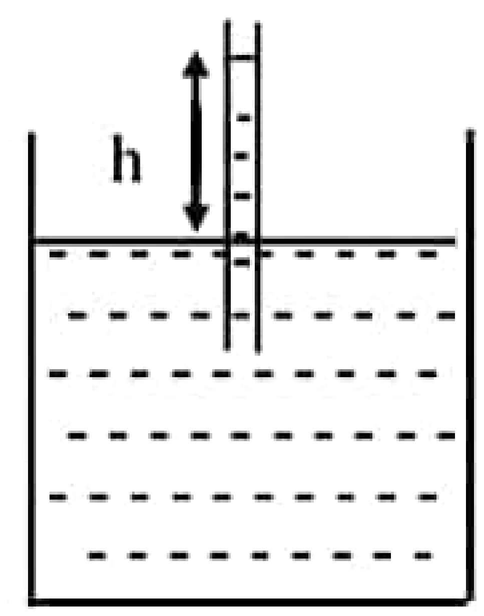
(vi) උෂ්ණත්වය - 13 ^{0}C වන ප්‍රදේශයක දී මෙම බටනළාවේ සියලු ම සිදුරු වසා වාදනය කළවිට මූලික ස්වරයේ සංඛ්‍යාතය කොපමණ වේ ද ?

(07) කේශාකර්ෂණය යනු ද්‍රවයක ඇති පෘෂ්ඨික ආතති ගුණය නිසා සිහින් නළ දිගේ ද්‍රවය ඉහළට ගමන් කිරීමයි. මෙම ගුණය ශාක පත්‍රවලට අවශ්‍ය ජලය ශාකයේ මුල් ඔස්සේ පත්‍ර වෙතට ගෙන යාමට උපකාරී වේ. එසේම තෙත මාත්තු ක්‍රියාවලියේ දී ඇතැම් කඩදාසි වර්ග, කපු පුළුන් , කපු රෙදි වැනි දෑ යොදගනී. ඒවායේ ඇති සියුම් සිදුරු තුලින් කේශාකර්ෂණය සිදුවන අතර එමගින් පහසුවෙන් ජලය ඉවත් කර ගත හැකිය. අතීත මිනිසුන් නිවාස ආලෝකමත් කිරීම භාවිතා කල භූමිතෙල් ලාම්පු , පොල් තෙල් පහන් ආදියෙහි මෙම කේශාකර්ණය උපකාරි විය.

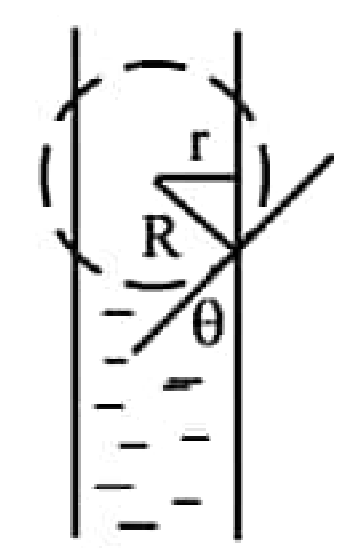
සමහර තෙතමනය වැඩි ස්ථානවල පොළොවේ ඇති සියුම් සිදුරු තුලින් ජලය ඉහළට ගමන් කිරීම "උල් දිය දැමීම" ලෙස හඳුන්වන අතර ගොඩනැගිලි තැනීමේ දී පොලිතින් වැනි ද්‍රව්‍ය බිමට ඇතිරීමෙන් මෙම තත්ත්වය මඟ හරවා ගත හැකිය.

ඇතැම් ශාක පත්‍ර මත ජලය බිංදු ලෙස පවතින අතර ජලය මගින් එම ශාක පත්‍ර තෙත් නොකරයි. පෘෂ්ඨික ආතතියේ ඇති මෙම ගුණය භාවිතා කර වර්තමානයේ දී ජලය මගින් තෙත් නොවන රෙදි වර්ග නිපදවයි. වැසි ආවරණ සඳහා මෙම රෙදි යොදා ගනියි. සබන් බුබුලු ලෙස වාතය තුළ පාවෙන්නේ ද පෘෂ්ඨික ආතතිය මගින් සබන් බුබුල තුල අමතර පීඩනයක් ඇති කර ගැනීම නිසාය.

(a) පහත ① රූපසටහන මගින් දී ඇත්තේ අරය r වූ කේශික නළයක් තුළ පෘෂ්ඨික ආතතිය T වන ද්‍රවයක් h උසකට ඉහළ නැග ඇති අවස්ථාවකි. ද්‍රව කඳේ ඉහත මාවකය සකස් වී ඇති ආකාරය ② රූපයෙන් පෙන්වා ඇත.



① රූපය



② රූපය

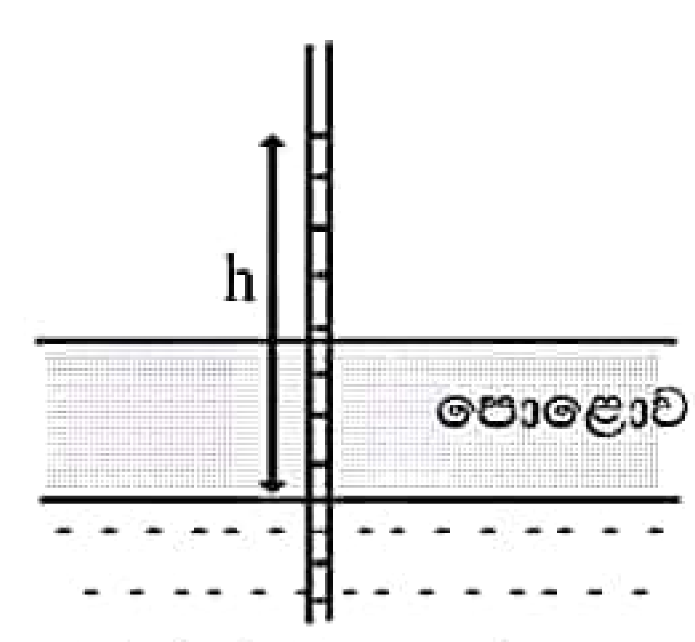
(i) මාවකයේ වක්‍රතා අරය R සඳහා සම්බන්ධයක් නළයේ අරය r හා ද්‍රවයේ ස්පර්ශ කෝණය θ ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) $hdg = \dfrac{2T\cos\theta}{r}$ සම්බන්ධය ලබාගන්න. ද්‍රවයේ ඝනත්වය d වේ.

(iii) පෘෂ්ඨික ආතතිය $0.025\ N\ m^{-1}$ හා ඝනත්වය $800\ kg\ m^{-3}$ වන ද්‍රවයක් විෂ්කම්භය 0.2 mm කේශික නළයක් තුළ ඉහළ නගින උස ගණනය කරන්න. ස්පර්ශ කෝණය 60^0 ලෙස ගන්න.

(b) ශාකයක 80 m ඉහළට ජලය ගෙන ගිය හැකි ශෛලම කේශික නළයකට තිබිය යුතු අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කරන්න.
ජලයේ ඝනත්වය හා පෘෂ්ඨික ආතතිය පිළිවෙලින් $1000\ kg\ m^{-3}$ හා $7.2 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$ වේ.
ජලයේ ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍යය යයි සලකන්න.

(c) පහත රූපයේ ආකාරයට පොළොව යට භූගත ව සාදා ඇති ජල ටැංකියක ජලයේ පීඩනය $1.05 \times 10^5\ Nm^{-2}$ ලෙස පවත්වා ගෙන ඇත. ටැංකියට සම්බන්ධ කර ඇති විෂ්කම්භය 2 mm වන කේශික නළයක ජලය ඉහළ නගින උස (h) ගණනය කරන්න. නළයේ ඉහළ කෙළවර වාතයට නිරාවරණය වී ඇති අතර වායුගෝලීය පීඩනය $1 \times 10^5\ Nm^{-2}$ ලෙස ගන්න.



23' AL API [PAPERS GROUP

(d) සබන් බුබුලක විෂ්කම්භය 3 m වේ. සබන් ද්‍රාවණයක පෘෂ්ඨික ආතතිය $2.4 \times 10^{-2}\ N\ m^{-1}$ වේ.

(i) සබන් බුබුල තුල පවතින අමතර පීඩනය (ΔP) ගණනය කරන්න.

(ii) මෙම බුබුල තැනීමේ දී පෘෂ්ඨික ආතති බලවලට එරෙහිව සිදු කළ කාර්යය කොපමණ ද ? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(iii) විෂ්කම්භය 5 mm වන තවත් සබන් බුබුලක් ඉහත සබන් බුබුල සමග ස්පර්ශ වේ. ඒවායේ පොදු පෘෂ්ඨයේ වක්‍රතා අරය සොයන්න.

(e) වීදුරු පෘෂ්ඨයක් මත ඇති රසදිය ගෝලයක විෂ්කම්භය 4.5 mm වේ. රසදිය ගෝලය තුල පවතින අමතර පීඩනය $400\ N\ m^{-2}$ නම්, රසදියෙහි පෘෂ්ඨික ආතතිය ගණනය කරන්න. රසදිය හා වීදුරු අතර ස්පර්ශ කෝණය 180^0 ලෙස ගන්න.

(i) දැන් ඉහත විෂ්කම්භය ම සහිත රසදිය ගෝල 125 ක් එකතු වී විශාල රසදිය ගෝලයක් සාදයි. එහි විෂ්කම්භය සොයන්න.

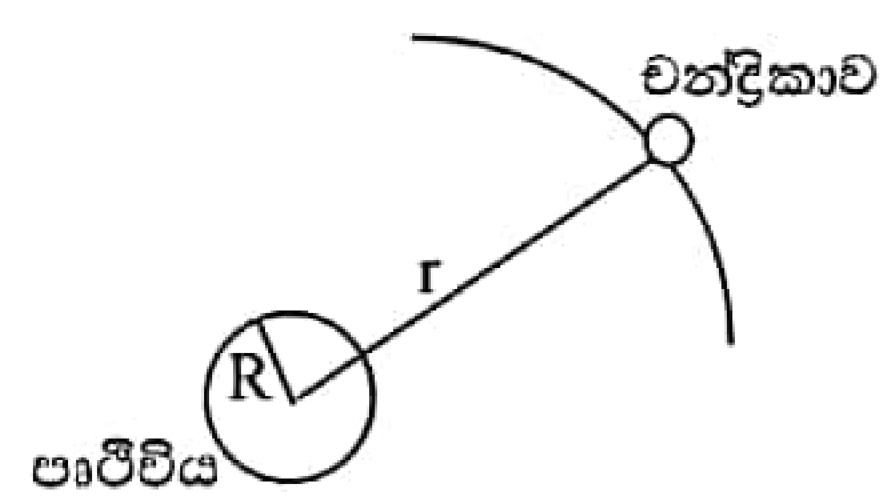
(ii) එම විශාල රසදිය ගෝලය වීදුරු පෘෂ්ඨය මත ඇති විට රසදිය ගෝලය තුළ තිබිය හැකි උපරිම අමතර පීඩනය ගණනය කරන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(08) (a) (i) නිව්ටන්ගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ නියමය ලියන්න.

(ii) ගුරුත්වාකර්ෂණ විභවය ලියන්න.

(iii) ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය ලියන්න.



(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ පෘථිවිය වටා අරය r වන වෘත්තාකාර පථයක ගමන් ගන්නා චන්ද්‍රිකාවක චලිතයයි.

(i) චන්ද්‍රිකාව මත ගුරුත්වාකර්ෂණ බල්බයේ දිශාව ඊතල මගින් රූපයේ පෙන්වන්න.

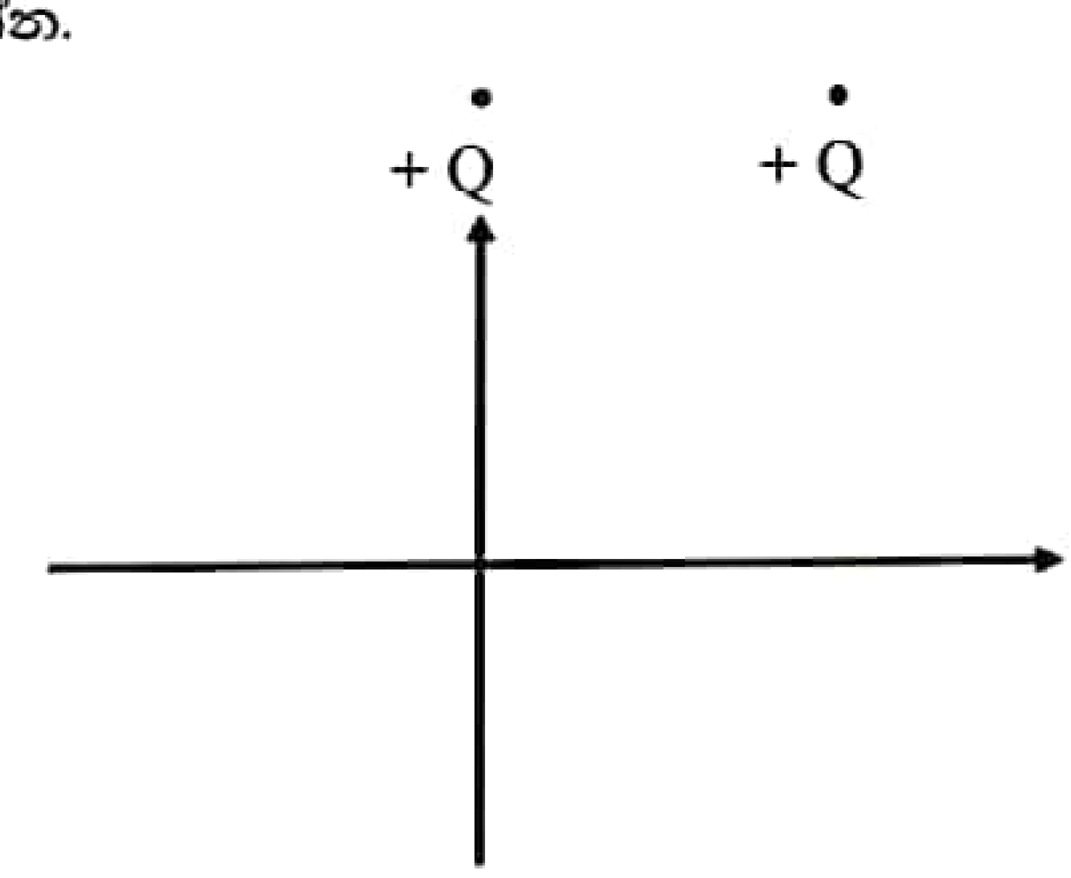
(ii) මෙවැනි වෘත්තාකාර පථයක ගමන් ගැනීම සඳහා චන්ද්‍රිකාව අදාල බලය ලබාගන්නේ කෙසේ ද? චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය m ද පෘථිවියේ ස්කන්ධය M ද පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය g ද නම් ඉහත බලය (F) සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති දත්ත ඇසුරින් ප්‍රකාශ කරන්න.

(iii) I. පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ දී ගුරුත්වාකර්ෂණ ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවයේ අගය g ද චන්ද්‍රිකාවේ පථයේ අරය r ද නම් චන්ද්‍රිකාව අදාළ පථයේ ගමන් ගන්නා වේගය (u_1) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

II. $g = 10\ m\ s^{-2}$ ද, $R = 6400$ km ද $r = 9600$ km ද නම් u_1 සඳහා අගයක් ලබාගන්න.

(c) චන්ද්‍රිකාවේ ස්කන්ධය $m = 90$ kg නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ සිට එම පථය දක්වා චන්ද්‍රිකාවට රැගෙන යාම සඳහා සැපයිය යුතු ගුරුත්වාකර්ෂණ විභව ශක්තිය සොයන්න.

(d) + Q ආරෝපණයේ සිට r දුරින් වූ ස්ථානයක විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. (මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාව ε ලෙස ගන්න.)



(e) පහත ලක්ෂ්‍ය ආරෝපණ දෙක සඳහා දුර සමග විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතා විචලනයෙ දළ සටහනක් අඳින්න.

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

A කොටස 23' AL API [PAPERS GRO

(A) (a) (i) සන්නායක ප්‍රතිරෝධකය R සඳහා ප්‍රකාශනයක් දිග l හරස්කඩ වර්ගඵලය A සහ ප්‍රතිරෝධකතාවය ρ ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) සන්නායක ප්‍රතිරෝධතාව අර්ථ දක්වන්න.

(iii) කම්බියක දිග 0.1% කින් වැඩිවන පරිදි ආතතියකට ලක් කරන ලදී. කම්බියේ පරිමාව නියතව පවතී යයි සලකා කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය වැඩි වන ප්‍රතිශතය කොපමණ ද?

(iv) කම්බියක ප්‍රතිරෝධය 2.2 Ω වන අතර එහි දිග 2 m කි. කම්බියේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 0.5 mm^2 නම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධතාව සොයන්න.

(b) (i) සන්නායකයක θ උෂ්ණත්වයක දී ප්‍රතිරෝධය R_θ , 0 ^0C දී ප්‍රතිරෝධය R_0 වේ. උෂ්ණත්ව වෙනස θ නම් ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති රාශි ඇසුරින් ලියන්න.

(ii) එමගින් ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න.

(iii) තාපන දඟරයක් 27 ^0C දී කාමර උෂ්ණත්වයේ දී 230 V ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇත. එවිට දඟරය ඇද ගන්නා ධාරාව 4.6 A වේ. ප්‍රධාන විදුලි සැපයුමට සම්බන්ධ කර ස්වල්ප වේලාවකට පසු දඟරය ඇද ගන්නා ධාරාව 4 A නියත අගයකට පැමිණයේය. මෙම ක්‍රියාත්මක අවස්ථාවේ දඟරයේ උෂ්ණත්වය සොයන්න.
දඟරයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය $\alpha = 1.7 \times 10^{-6}\ ^0C^{-1}$

(c) (i) කම්බියක හරස්කඩ වර්ගඵලය A වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය e වන අතර කම්බියේ ඒකක පරිමාවක ඇති නිදහස් ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $n(m^{-3})$ සහ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල මධ්‍යන්‍ය ප්ලාවිත ප්‍රවේගය V_d ඇසුරෙන් කම්බි තුලින් ගලන ධාරාව I සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

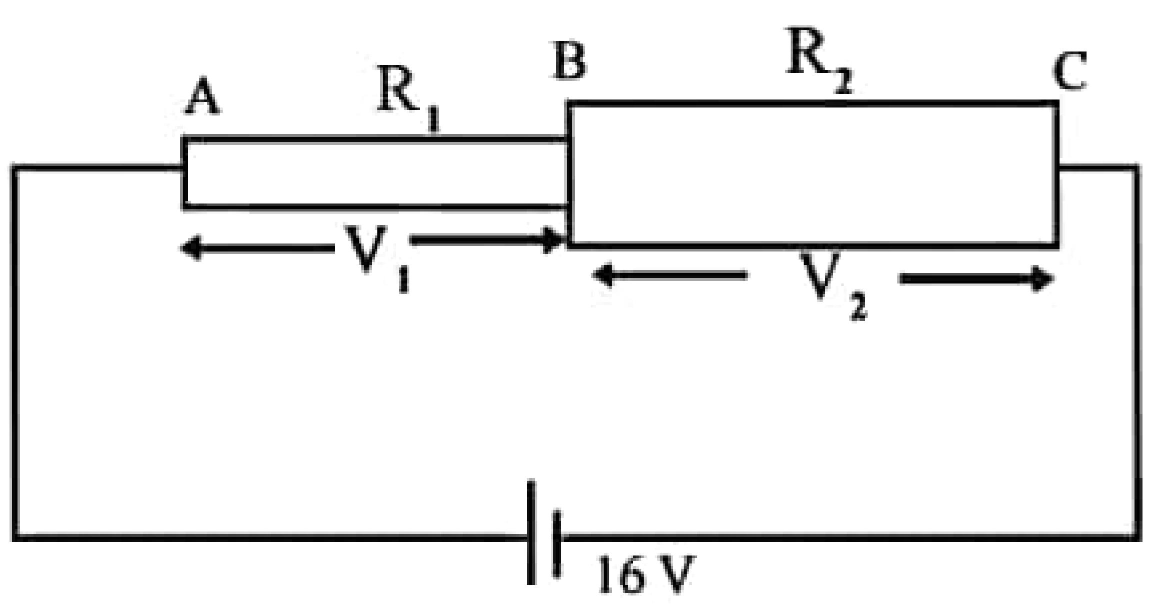
(ii) කම්බිය තුළින් 5 A ධාරාවක් ගමන් කරන අතර එහි හරස්කඩ වර්ගඵලය $4 \times 10^{-6}\ m^2$ වේ. කම්බියේ ඒකක පරිමාවක ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන ගණන $5 \times 10^{26}\ m^{-3}$ වේ. ඉලෙක්ට්‍රෝනයක ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C නම්

(1) කම්බියේ ධාරා ඝනත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(2) කම්බිය හරහා ධාරා ඝනත්වය සොයන්න.

(3) ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේගය සොයන්න.

(d)



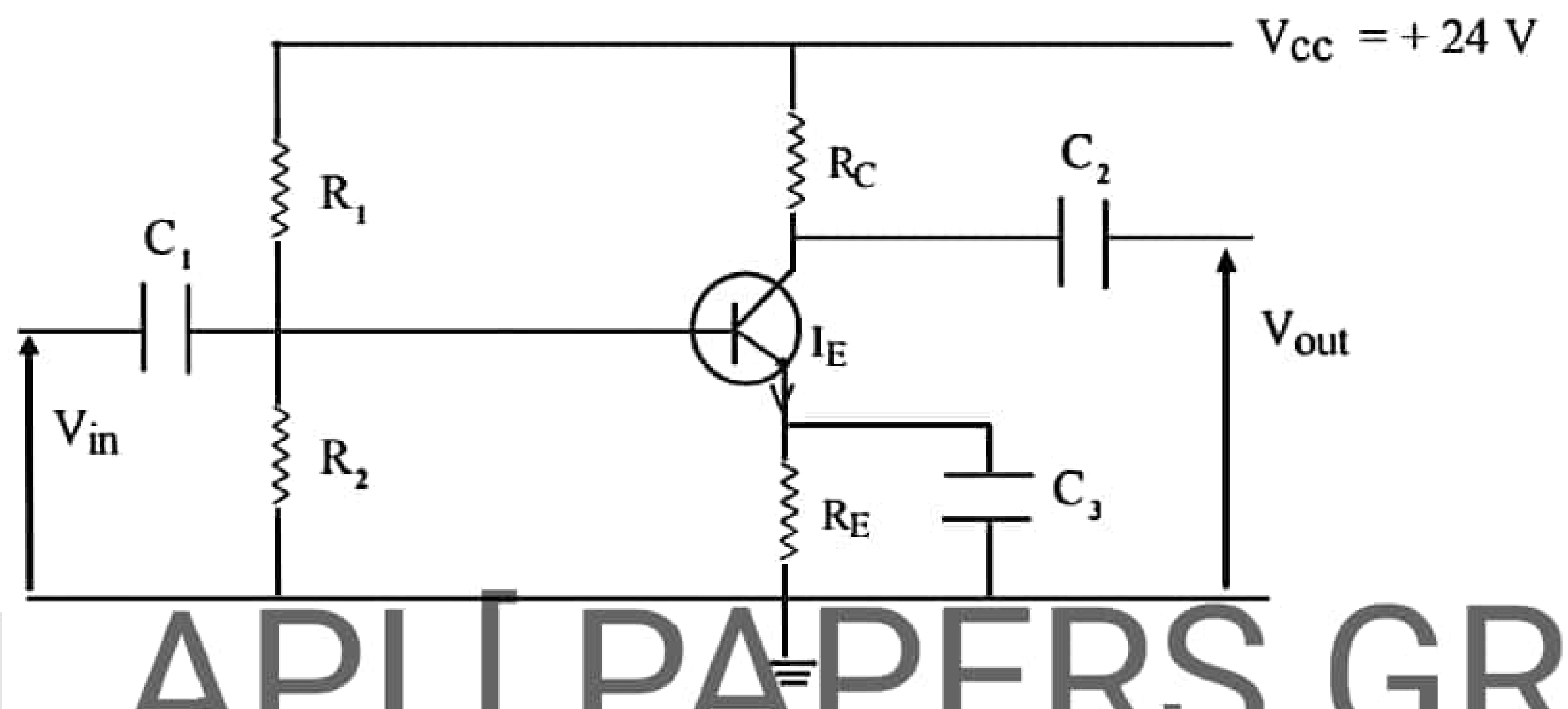
එකම ලෝහයෙන් තනන ලද 3 cm ක් හා 5 cm ක් දිග ඇති සන්නායක කම්බි දෙකක් ඉහත දැක්වෙන ආකාරයට සම්බන්ධ කර එහි දෙකෙළවරට 16 V විභව අන්තරයක් ලබා දී ඇත. කෝෂයට අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නොමැත. කම්බිවල අරයන් පිළිවෙලින් 1 mm සහ 3 mm වේ.

(i) කම්බි හරහා ගමන් කරන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල ප්ලාවිත ප්‍රවේග අතර අනුපාත සොයන්න.

(ii) හරස්කඩ වර්ගඵලය අඩු කම්බිය හරහා විභව අන්තරය සොයන්න.

B කොටස

(B) (a) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ ට්‍රාන්සිස්ටරයක් වෝල්ටීයතා වර්ධකයක් ලෙස යොදා ඇති අවස්ථාවකි.



23' AL API [PAPERS GROUP

(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය නැඹුරු කර ඇති ආකාරය කුමක් ද ?

(ii) ට්‍රාන්සිස්ටරය අයත් පරිපථය කුමන වින්‍යාසයක යොදා ඇති ද ?

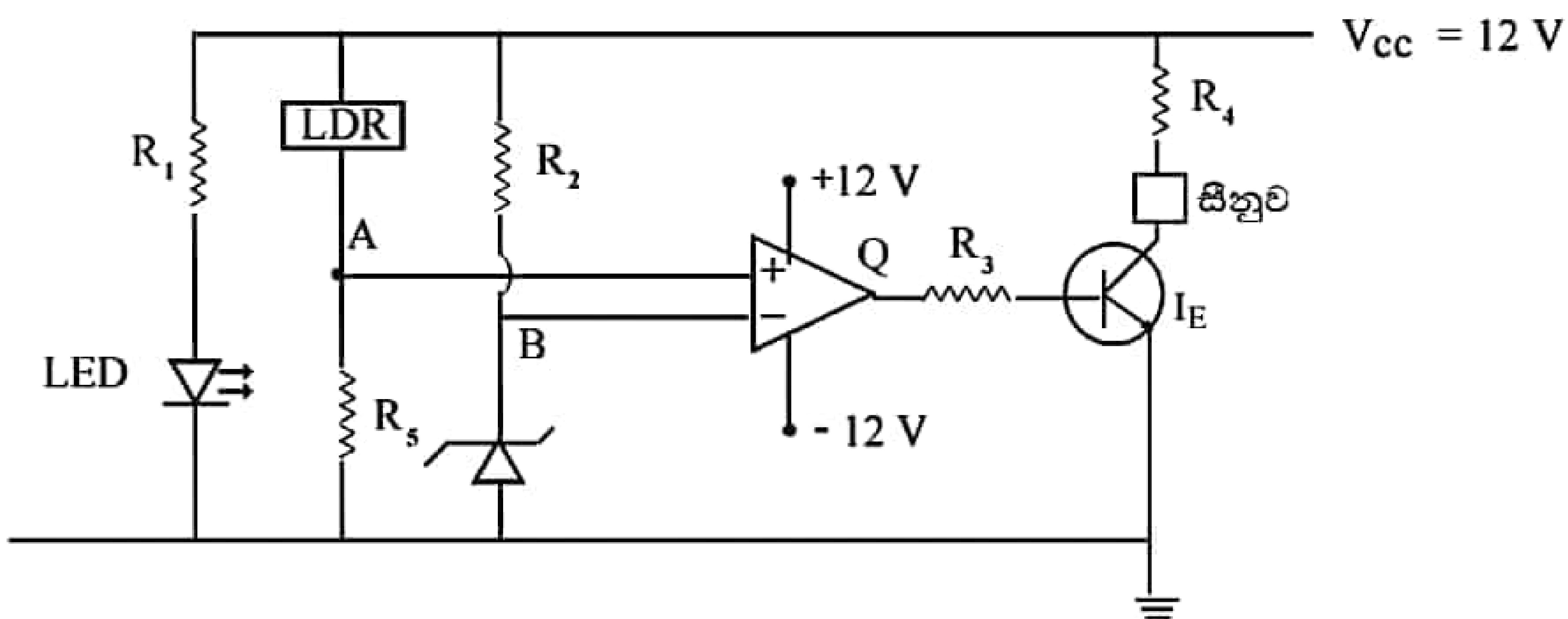
(iii) පරිපථයේ යොදා ඇති C_1 සහ C_2 ධාරිත්‍රක මගින් ඉටු කරන කාර්යය කුමක් ද ?

(iv) ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා කාලය සමග වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

(v) ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා අතර වෙනස්කම් දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(v) $R_C = 4\ k\Omega$, $R_E = 5\ k\Omega$ විට V_B , I_B , I_E , I_C හා V_{CE} විශාලත්ව ගණනය කරන්න. $R_1 = 24\ k\Omega$, $R_2 = 12\ k\Omega$ ලෙසත් $\beta = 100$ හා $V_{BE} = 0.7\ V$ ලෙසත් සලකන්න.

(b) පහත දැක්වෙන්නේ නිවසක ගේට්ටුවක් විවෘත කිරීමේ දී නිවස තුළ සිටින අයෙකුට ඒ බව දැන ගැනීම සඳහා යොදා ගත හැකි ආරක්ෂක පරිපථයකි. ගේට්ටුව විවෘත වන විට නිවසේ සවිකර ඇති සීනුව නාද වේ.



ගේට්ටුව වසා ඇති විට ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩයෙන් (LED) නිකුත් වන ආලෝකය සම්පූර්ණයෙන්ම ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධය LDR මත පතිත වේ. LED හි ආලෝකයට පමණක් නිරාවරණය වන විට LDR හි ප්‍රතිරෝධය අඩු අගයක් වන අතර එවිට ඒ හරහා විභව බැස්ම 6 V කි. LDR මත ආලෝකය පතිත නොවන විට එහි ප්‍රතිරෝධය වැඩි අගයක් වන අතර එවිට එය හරහා විභව බැස්ම 9 V කි. කාරකාත්මක වර්ධකයේ අපවර්තන අග්‍රය වෙත නියත වෝල්ටීයතාවක් V_B ලබාදීමට සෙනර් ඩයෝඩයක් භාවිත කෙරේ. එය අපවර්තනය නොවන අග්‍රයෙහි වෝල්ටීයතාවය (V_A) සමග සැසඳුම් වෝල්ටීයතාවයක් ලෙස ක්‍රියා කරයි.

(i) LED දැල්වෙන විට එය හරහා ගලන ධාරාව 10 mA ද එවිට එය හරහා විභව බැස්ම 2V ද වේ නම් R_1 හි අගය සොයන්න.

(ii) LED මගින් නික්මෙන ආලෝකය LDR මත පතිත නොවන විට A හි විභවය සොයන්න.

(iii) (a) $V_A > V_B$ (b) $V_A < V_B$

වන විට Q හි වෝල්ටීයතාවය සොයන්න.

(iv) පරිපථයේ සීනුව නාද වීමට අවශ්‍යතා දෙකෙන් කුමක් සපුරා ලිය යුතු ද?

(v) පරිපථයේ සිදුවන කාර්යය සපුරාලීම සඳහා 2.7 V , 4.8 V හා 6.8 V යන සෙනර් වෝල්ටීයතා සහිත සෙනර් ඩයෝඩවලින් කුමක් තෝරාගත යුතු ද? ඔබේ තෝරා ගැනීමට හේතු දක්වන්න.

(vi) ඉහත යොදාගන්නා සෙනර් ඩයෝඩයේ ක්ෂමතාවය 0.5 W නම්

(a) එය හරහා යැවිය හැකි උපරිම ධාරාව සොයන්න.

(b) එවිට R_2 හි අගය කොපමණ ද?

23' AL API [PAPE

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

A කොටස

(A) පරිපූර්ණ වායුවක අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල ප්‍රවේගය $\sqrt{\overline{C^2}} = \sqrt{\dfrac{3P}{\rho}}$ යන සමීකරණය මගින් ලබාදේ. සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

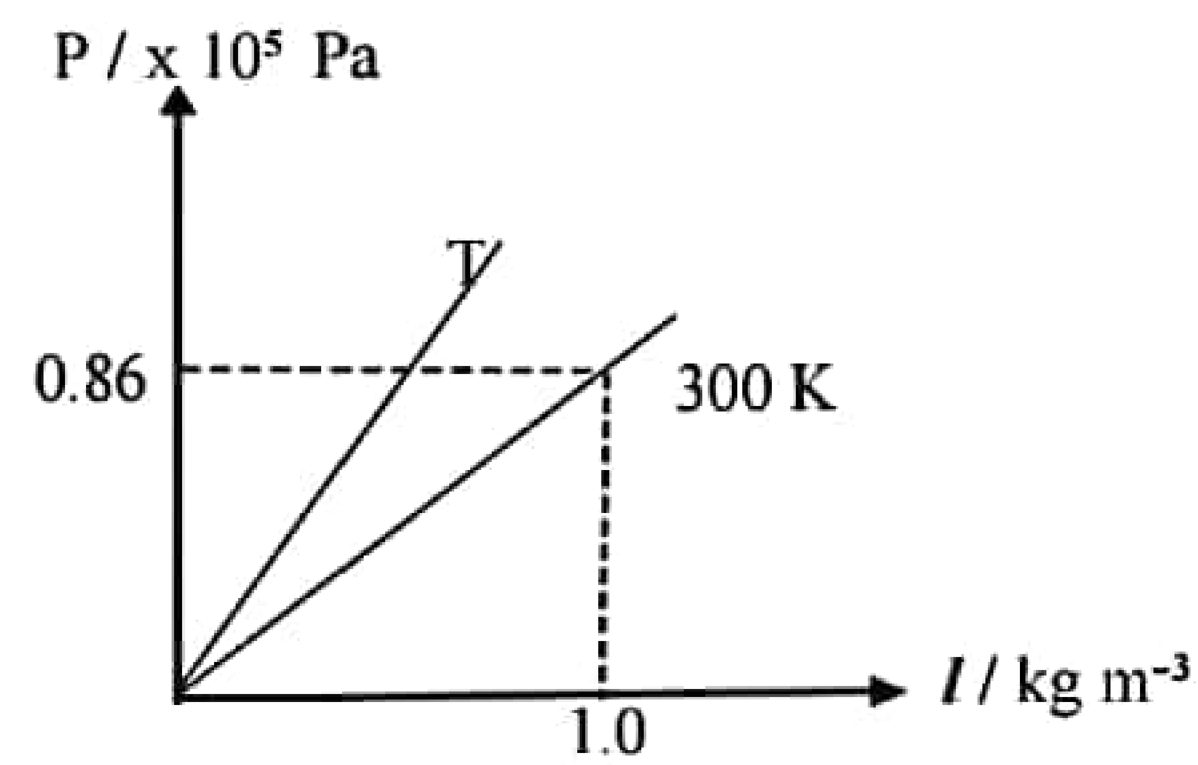
(a) (i) මෙම සමීකරණය මාන අතින් නිවැරදි සමීකරණයක් බව පෙන්වන්න.

(ii) මෙම සමීකරණය ගොඩනැගීමේ දී ප්‍රධාන උපකල්පන 3 සඳහන් කරන්න.

(iii) තාත්වික වායු සඳහා මෙම සමීකරණය වලංගු නොවන්නේ ඇයි ?

(iv) වායු අණු සඳහා සාමාන්‍ය ප්‍රවේගය වෙනුවට වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය යොදාගන්නේ ඇයි ?

(b) යම් වායුවක් සඳහා උෂ්ණත්ව දෙකක දී වායුවේ පීඩනය හා එහි ඝනත්වය අනුව විචලනය වන ආකාරය පහත දැක්වේ.

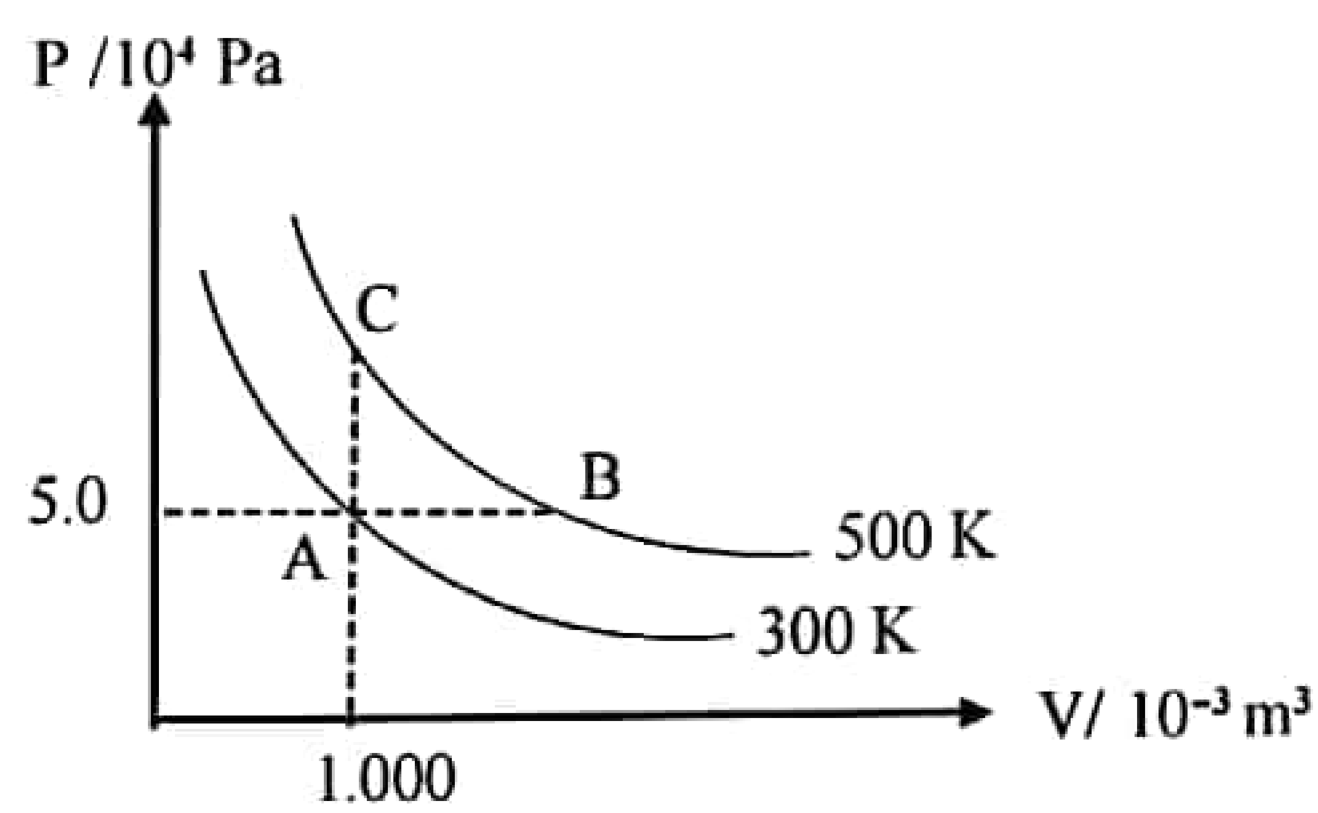


① රූපය

(i) 300 K උෂ්ණත්වයේ දී වායු අණුවල වර්ග මධ්‍යන්‍ය මූල වේගය ගණනය කරන්න.

(ii) T උෂ්ණත්වය පිළිබඳ කළ හැකි නිගමනය කුමක් ද?

(c) ② රූපයේ ප්‍රස්තාරය මගින් ඒක පරමාණුක පරිපූර්ණ වායු ස්කන්ධයක පීඩනය (P) පරිමාව (V) අනුව 300 K හා 500 K යන උෂ්ණත්ව දෙකේ දී විචලනය වන ආකාරයයි. වායුව ඝර්ෂණය රහිත පිස්ටනයක් මගින් සිලින්ඩරය තුල සිරකර ඇත.



② රූපය

(I) (i) වායුවේ මවුල සංඛ්‍යාව කොපමණ ද ?

(ii) ප්‍රස්තාරයේ B ලක්ෂ්‍යයේ දී වායුවේ පරිමාව සොයන්න.

(II) (i) ඉහත දැක්වෙන සමීකරණය හා පරිපූර්ණ වායු සමීකරණ යොදාගනිමින් වායුවේ මවුලයක සම්පූර්ණ අභ්‍යන්තර ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.
වායුව පවතින උෂ්ණත්වය T (Kelvin) යයි සලකන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන A ලක්ෂ්‍යයේ දී වායුවේ අභ්‍යන්තර ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(III)(i) තාපගති විද්‍යාවේ පළමු නියමය සඳහන් කරන්න.

(ii) ප්‍රස්තාරයේ දැක්වෙන පහත වෙනස්වීම සඳහා පළමු නියමය යෙදීමෙන් ලැබෙන ප්‍රතිඵල සඳහන් කරන්න.

(1) A අවස්ථාවේ සිට C අවස්ථාව දක්වා පත්කිරීමේ දී

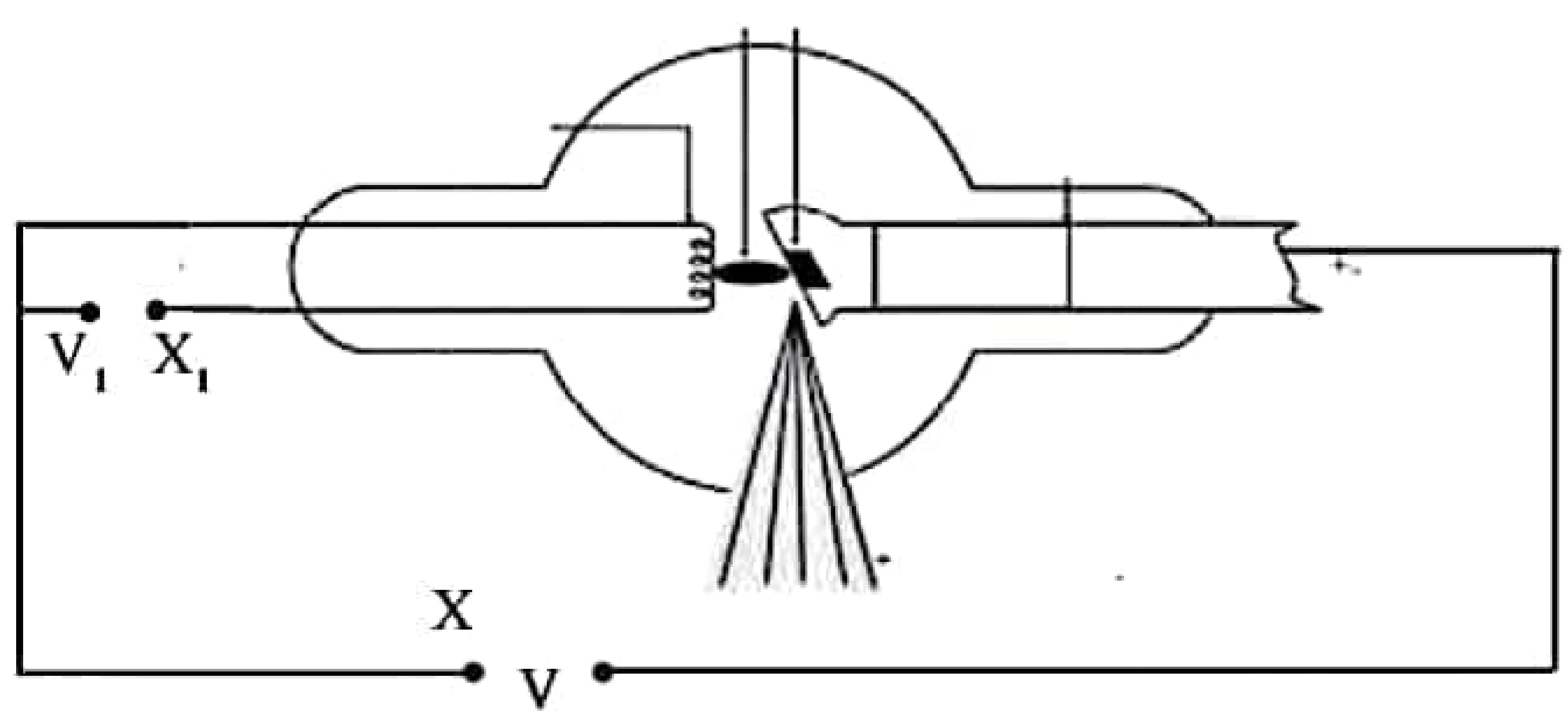
(2) A අවස්ථාවේ සිට B අවස්ථාව දක්වා පත්කිරීමේ දී

(iii) මෙම අවස්ථා දෙකේ දී වායුව මගින් අවශෝෂණය කරනු ලබන තාප ප්‍රමාණ ගණනය කරන්න.

23' AL API [PAPERS GR

B කොටස

(B) මෙම පහත රූපයේ පෙන්නුම් කරන්නේ කිරණ නිපදවන නළයක රූපසටහනකි.



P_1 යනු රත්වන ටංස්ටන් සූත්‍රිකාව වන අතර P_2 යනු ඉලක්ක ලෝහය වෙයි. X හා X_1 යනු සුදුසු වෝල්ටීයතා ප්‍රභව වෙයි.

(a) (i) වෝල්ටීයතා ප්‍රභවවල ධ්‍රැවීයතාවය සලකුණු කරන්න.

(ii) කැතෝඩය හා ඇනෝඩය සඳහන් කරන්න.

(iii) P_2 මගින් X-කිරණ විමෝචනය වීමේ ක්‍රියාවලිය පහදා දෙන්න.

(iv) මෙම X-කිරණ නළය දෙකෙළවර විභව අන්තරය V ද ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය m ද ආරෝපණය e ද නම් එම ඉලෙක්ට්‍රෝනය P_2 වෙත ළඟා වීමේ ප්‍රවේගය (u) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත දත්ත ඇසුරින් ලබාගන්න.

(v) මෙහි දී නළය දෙකෙළවර ලබාදුන් වෝල්ටීයතා අගය 100 kV නම් ඉලෙක්ට්‍රෝනය P_2 වෙත වැදීමට මොහොතකට පෙර එහි ඩී බ්‍රෝග්ලි තරංග ආයාමය කීය ද ?
($e = 1.6 \times 10^{-19}$ C , $m_e = 9 \times 10^{-31}$ kg , $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J s^{-1})

(vi) 100 kV ක විභව අන්තරය යටතේ ඉහත P_2 වෙත ළඟා වන ඉලෙක්ට්‍රෝන සතු ශක්තියෙන් 96% ක් තාප ශක්තිය ලෙස උත්සර්ජනය වෙයි. මේ අනුව පිටවන X-කිරණ ෆෝටෝනයක තරංග ආයමය සොයන්න. ($C - 3 \times 10^{8}$ m s^{-1})

(vii) X-කිරණ සතු ගුණාංග 4 ක් ලියන්න.

(b) අවශෝෂණ මාත්‍රාව හඳුන්වා දී එහි ඒකකය ද ප්‍රකාශ කරන්න.

ජීව විද්‍යාත්මකව හානිය මැනීම සඳහා භාවිතා වන සඵල මාත්‍රාව මැනීමේ SI ඒකකය සීවට් (Sv) ලෙස හඳුන්වා දෙයි. රෝග නිගමනයේ දී X - කිරණ පරීක්ෂණය සිදුකිරීමේ දී 2.5 kg ක ස්කන්ධය සහිත කොටසක් සඳහා සඵල මාත්‍රාව 0.50 mSv ප්‍රමාණයක් ලබාදෙයි.

(i) වර්ෂයක කාලයක් තුළ දී X - කිරණ සඳහා සඵල මාත්‍රාව 60 mSv ඉක්මවිය නොහැකි නම් X - කිරණ යන්ත්‍රයේ ආවරණය පිටුපස සිටින X - කිරණ තාක්ෂණවේදියාට රෝගියාට ලබාදෙන ප්‍රතිකාරයෙන් ලැබෙන මාත්‍රාවෙන් යම් භාගික කොටසක් නිරාවරණය කිරීමේ දී ලැබෙයි. මෙම තාක්ෂණවේදියාට ඉහත සඳහන් කැඩුණු අත් කොටසට අදාළව උපකරණ භාවිතා කළ හැකි වාර සංඛ්‍යාව 7200 ක් නම් එක් අවස්ථාක දී රෝගියාට ලැබෙන මුළු මාත්‍රාවෙන් කිනම් ප්‍රතිශතයක් තාක්ෂණවේදියාට අවශෝෂණ වෙයි ද ?

(c) (i) බන්ධක ශක්තිය හඳුන්වා දෙන්න.

(ii) න්‍යෂ්ටික විඛණ්ඩනය යන්න හඳුන්වා දෙන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

23, AL Api
Papers Group
The best group in the telegram