සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமையுடையது / All Rights Reserved

රාජකීය විද්‍යාලය - කොළඹ 07
13 ශ්‍රේණිය
අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2024 ඔක්තෝම්බර්
භෞතික විද්‍යාව II

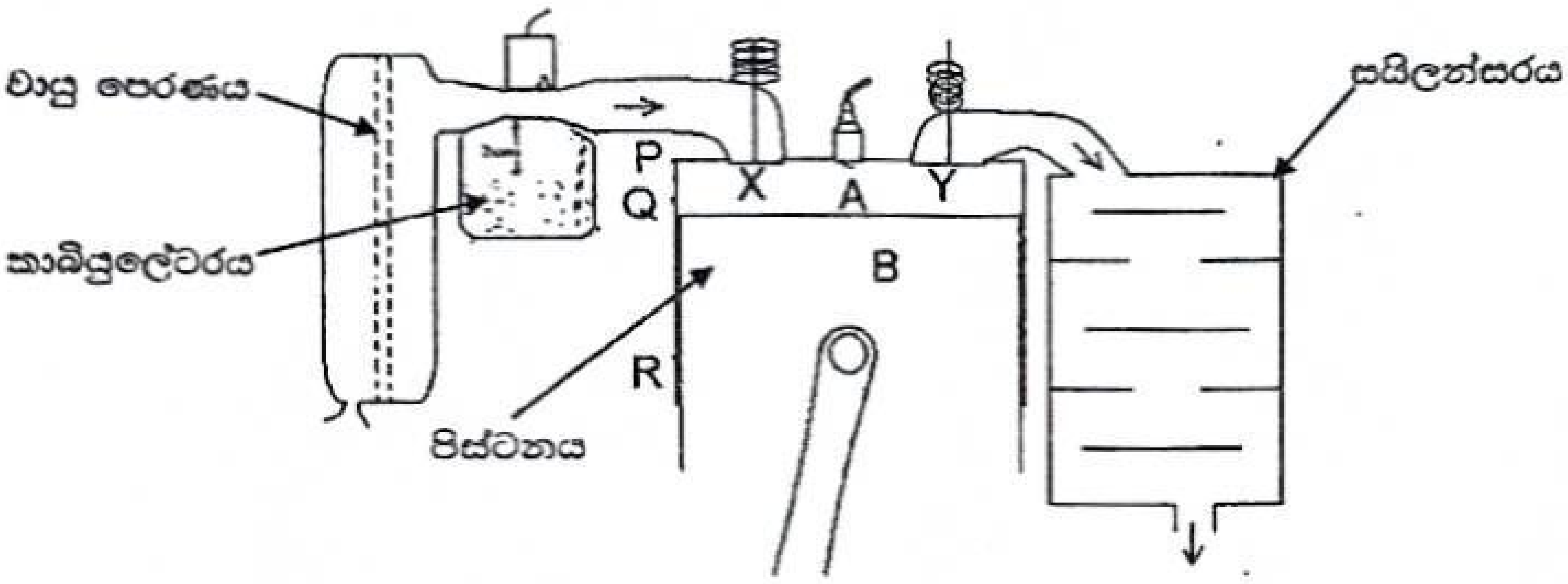
01 | S | II

AL API (PAPERS GROUP)

B කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න 4කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

5) සිව්පහර එන්ජිමක් සහිත මෝටර් සයිකලයක දහන කුටීරයේ හා එයට සම්බන්ධ තවත් කොටස් කිහිපයක් පහත රූප සටහනින් දැක්වේ.



පළමු වතාවට මෝටර් සයිකලය පණ ගන්නවන ආකාරය පහත පරිදි කෙටියෙන් විස්තර කල හැකිය.

1 – විදුලි මෝටරයෙන් හෝ කකුලෙන් හෝ පිස්ටනය Q මට්ටමට ගෙන පහළට තල්ලු කරගෙන R මට්ටමට ගෙන එන කාලය තුල X ලෙස නමකර ඇති කපාටය විවෘත වී ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය සිලින්ඩරය තුලට ඇතුලු වේ.

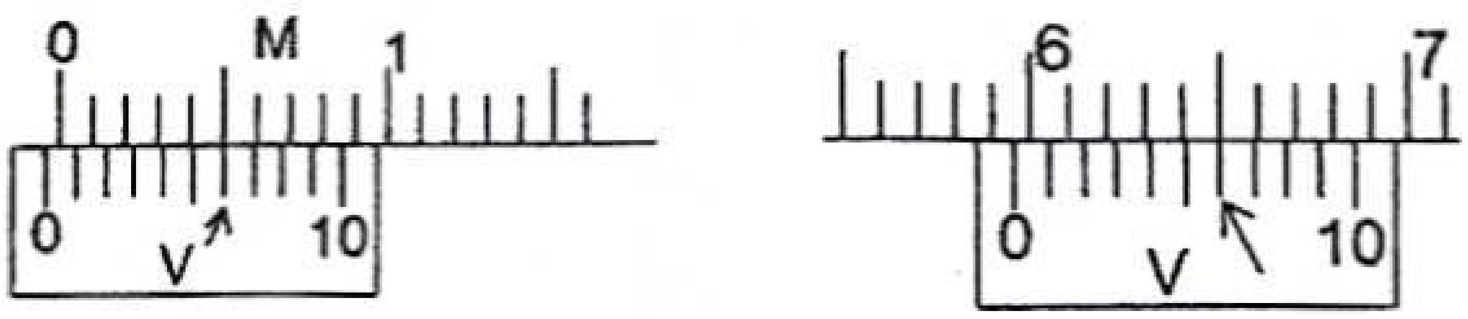
2 – පිස්ටනය R සිට Q දක්වා ගමන් කරන විට X හා Y කපාට දෙකම වැසී ඇති අතර ඉන්ධන මිශ්‍ර වායුව සම්පීඩනය වේ. Q මට්ටමේදී උපරිම ලෙස සම්පීඩනය වන අතර එහි දී විදුලි පුලිඟුවක් ඇති කර ඉන්ධන දහනය කරයි.

3 – ඉන්ධන දහනය වී ඇතිවන අධික පීඩනය නිසා X හා Y කපාට දෙකම වැසී තිබියදී පිස්ටනය Q සිට R දක්වා චලිත වේ. පිස්ටනය R හිදී Y කපාටය පමණක් විවෘත වේ.

4 – මෙ වන විට ලබා ඇති ශක්තියෙන් පිස්ටනය R සිට Q දක්වා චලිත වන අතර, එහිදී දහනය වූ වාතය, විවෘත වී ඇති Y කපාටය තුලින් සයිලන්සරයට ඇතුළු වේ.

පළමු වර ඉන්ධන දහනය විමෙන් ලබන ශක්තියෙන් මෙම ක්‍රියාවලිය දිගින් දිගටම සිදු වේ.

a) වෙන් කරන ලද සර්වසම පිස්ටනයක මතුපිට වෘත්තාකාර පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය සෙවීමට ගනු ලැබූ මිනුම් දෙකට අදාල පරිමාණ පිහිටන අයුරු පහත පරිදි විය.



i) භාවිතා කර ඇති වර්නියර් කැලිපරයේ කුඩාම මිනුම කොපමණද?

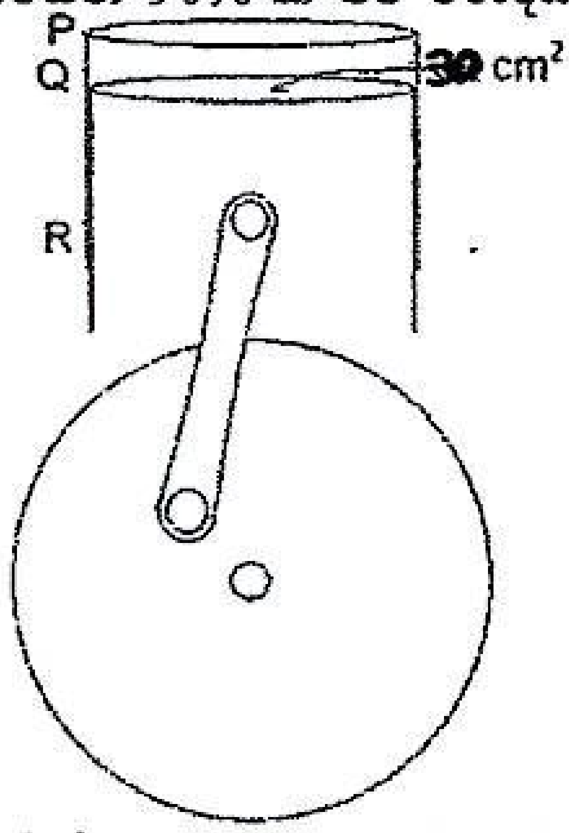
ii) පිස්ටනයේ විශ්කම්භය cm වලින් සොයන්න.

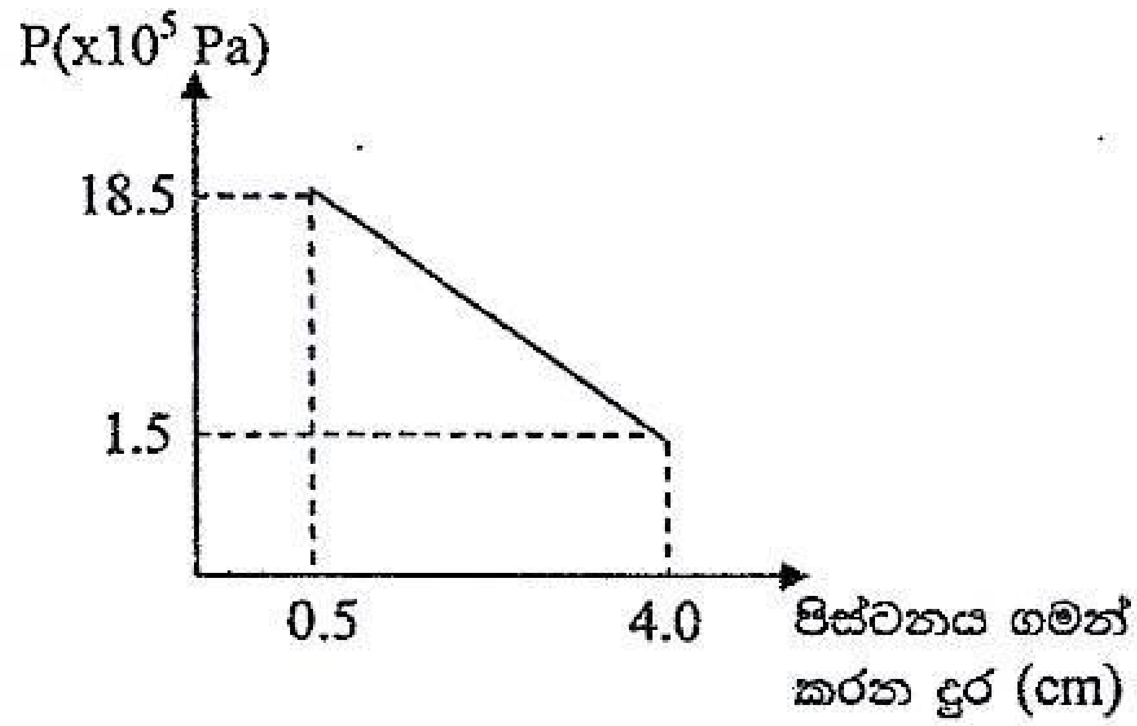
iii) පිස්ටනයේ වෘත්තාකාර පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය cm^2 වලින් කොපමණද? ($\pi = 3$)

iv) සිලින්ඩරය තුල පැවතිය හැකි උපරිම වායු පරිමාවට එන්ජින් ධාරිතාව යැයි කියයි. PR දිග 4 cm නම් එන්ජින් ධාරිතාව cm^3 වලින් සොයන්න.

CamScanner

b) ඉහත පිස්ටනයේ ඉහළ පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය 30 cm^2 ලෙස ගන්න. පිස්ටනය මගින් ඉන්ධන මිශ්‍ර වාතය උපරිම ලෙස සම්පීඩනය වන විට පිෂ්ටන පෘෂ්ඨය Q මට්ටමේ පවතී. PQ දුර 0.5 cm වේ. එම අවස්ථාවේ විදුලි පුලිඟුව මගින් ඉන්ධන දහනය කර පිස්ටන ඉහළ පෘෂ්ඨයේ පීඩනය 18.5×10^5 Pa බවට පත් කරයි. පිස්ටනය පහළම මට්ටම වන R දක්වා පැමිණෙන විට පීඩනය ඒකාකාරව අඩු වී ප්‍රස්තාරයේ පරිදි 1.5×10^5 Pa බවට පත් වේ. QR = 3.5 cm වේ. මෙම බල පහර අවස්ථාවේ කෙරෙන කාර්යයෙන් 90% ක් ජව රෝදය කැරකවීම සඳහා භාවිතා වේ. (රූපය බලන්න)





i) පිස්ටනය ඉහළම මට්ටමේ ඇති විට සම්පීඩිත වායුවේ පරිමාව cm^3 වලින් සොයන්න.

ii) පිස්ටනය Q සිට R දක්වා පැමිණෙන විට පිස්ටන පෘෂ්ඨය මත පීඩනය නිසා යෙදෙන සාමාන්‍ය බලය කොපමණද?

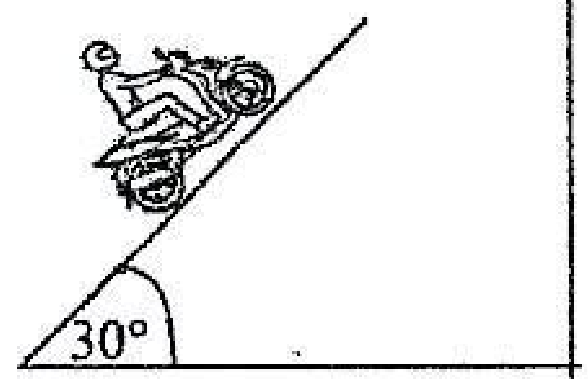
iii) පිස්ටනය Q සිට R දක්වා පැමිණෙන විට කල කාර්යය ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

iv) ඉහත කාර්යය ප්‍රමාණයෙන් 90% ක් ජව රෝදය හා ඊට සම්බන්ධ කොටස් භ්‍රමණය සඳහා යොදා ගනී. එම භ්‍රමණ පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = 5.25 \times 10^{-2}$ kgm^2 නම් පිස්ටනය R මට්ටමට එන විට ජවරෝදයේ භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාව මිනිත්තුවට වට (rpm අගය) කීයද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න)

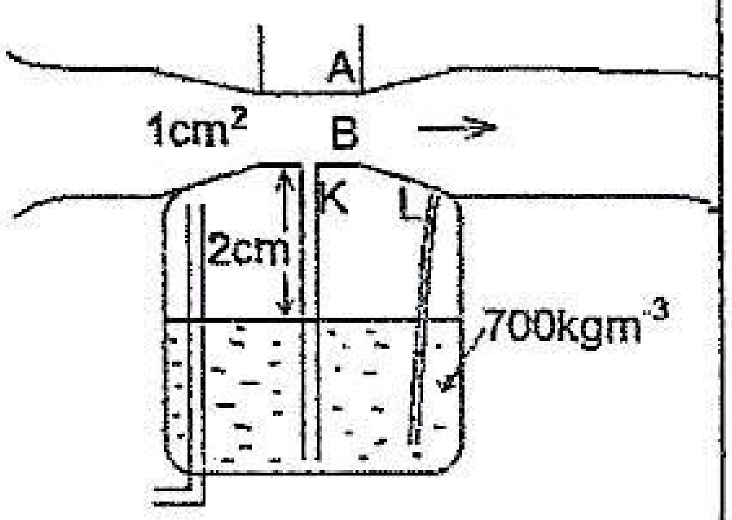
c) බයිසිකලයේ වේගය 72 kmh^{-1} වන විට ඉන්ධන දහනයෙන් පිස්ටනය මත එක් වාරයකදී කරන කාර්යය ප්‍රමාණය 120 J කි. ඉන් 90% ක් රථයේ චලිතය සඳහා වැය වේ. සුළඟ සහ ඝර්ෂණය නිසා ඇතිවන සඵල ප්‍රතිරෝධී බලය F ද තත්පරයකදී ඉන්ධන දහනය වන වාර ගණන 40 ක් ද වේ.

i) F හි අගය සොයන්න.

ii) ජව රෝදයේ භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාව මිනිත්තුවට වට කොපමණද?



d) පදින්නා සමග මෝටර් සයිකලයේ ස්කන්ධය 180 kg කි. තිරසට 30^0 ක් ආනත කන්දක් නැගීමේදී ඝර්ෂණය හා සුළඟ නිසා ඇතිවන සඵල ප්‍රතිරෝධී බලය 100 N කි. එම අවස්ථාවේ ගියර් නිසි පරිදි සැකසීමෙන් ඉන්ධන දහන සීඝ්‍රතාව වැඩිකර රථයේ වේගය 3 ms^{-1} බවට පත් කර ගනී. මෙවිට එන්ජිමේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව කොපමණද?

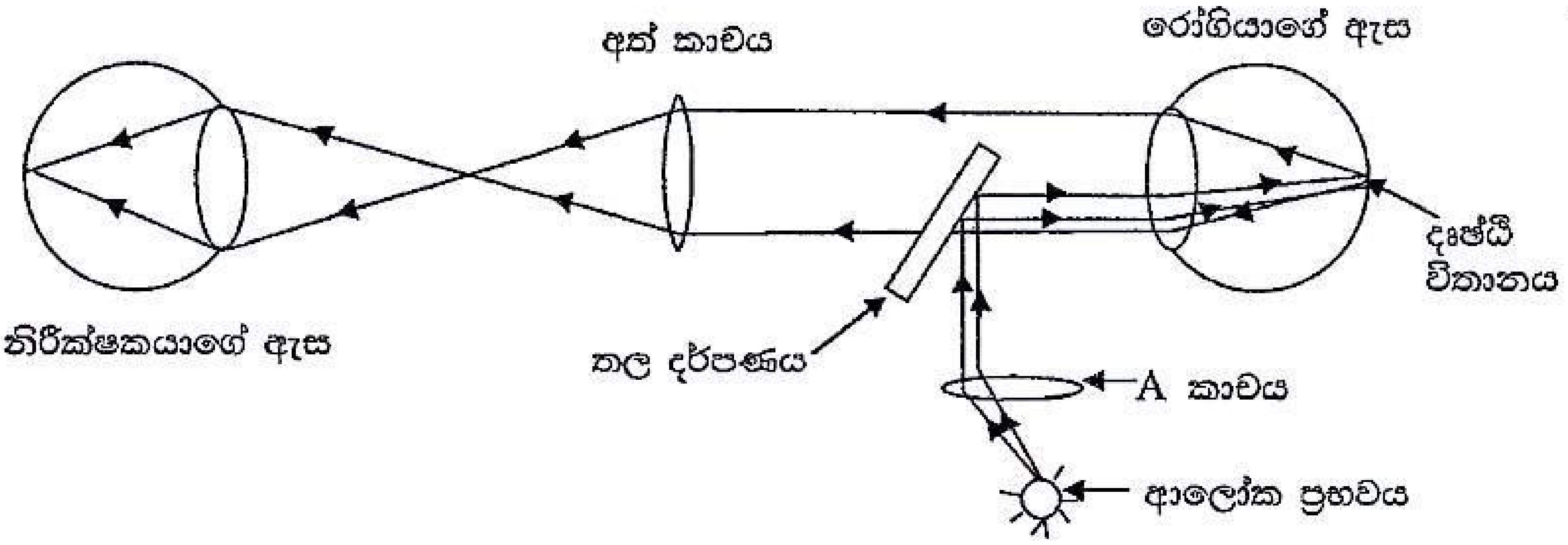


e) රූපයේ දැක්වෙන්නේ දහන කුටීරයට වාතය සමග ඉන්ධන මිශ්‍ර කරන කාබියුලේටරය නැමැති උපකරණයයි. එන්ජිමේ වේගය වැඩි කරන විට K සිදුරෙන් ඉන්ධන මිශ්‍ර වන අතර එන්ජිමේ වේගය ඉතා අඩු නම් L සිදුරෙන් ඉන්ධන මිශ්‍ර වීම සිදු වේ. K සිදුරට ඉහළින් නලයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය 1 cm^2 ද ඉන්ධන වල ඝණත්වය 700 kg m^{-3} ද නම් K සිදුරෙන් ඉන්ධන මිශ්‍ර වීම ඇරඹීමට නම් එන්ජිම තුලට වාතය ගලා යා යුතු පරිමා සීඝ්‍රතාව cm^3 s^{-1} වලින් සොයන්න. (A අසලින් ගලන වාතයේ ඝණත්වය 1.4 kg m^{-3} ද $\sqrt{2}$ = 1.414 ද ලෙස ගන්න.)

AL API (PAPERS GROUP)

06) ඔප්තැල්මස්කෝපය (Opthalmascope) යනු දෘෂ්ටි විතානය සහ එහි ඇතිවන වෙනස්කම් හඳුනා ගැනීමට භාවිතා කරන උපකරණයකි.

a) i) ස්වච්ඡයෙන් සෑදෙන කාචය සහ අක්ෂි කාචය නාභිය දුර f_1 සහ f_2 වන උත්තල කාච දෙකක් වන අතර මෙම සංයුක්තය එකිනෙකට ස්පර්ශව පවතින තුනී උත්තල කාච දෙකක් ලෙස සැලකිය හැකිය. මෙම කාච සංයුක්තයේ, නාභි දුර (f) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.



ii) මෙම උපකරණය භාවිතයෙන් දෘෂ්ටි විතානය නිරීක්ෂණය කිරීමේදී, එය ආලෝක ප්‍රභවයක් මගින් ආලෝකමත් කළ යුතුය. A කාචයේ වර්තනයෙන් පසු, සමාන්තර ආලෝක කිරණ ලබා ගැනීම සඳහා ආලෝක ප්‍රභවය තැබිය යුත්තේ කුමන ස්ථානයේද?

iii) රෝගියාගේ ස්වච්ඡයට ඇතුළු වන ආලෝක කිරණයක පතන කෝණය(i) 30^0 ක් වන අතර වර්තන කෝණය(r) 21^0 14' ක් වේ නම් ස්වච්ඡයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

iv) රෝගියාගේ ඇසෙහි සංයුක්ත කාචයේ සිට ඇසේ දෘෂ්ටි විතානයට ඇති දුර 2.5 cm නම් අනුරූප කිරණ සටහන ඇඳ කාචයේ උපරිම බලය ගණනය කරන්න.

v) ඉහත රෝගියාගේ අක්ෂි කාචයේ බලය + 20 D නම්, ස්වච්ඡයෙන් සෑදි කාචයේ බලය සොයන්න.

vi) ඉහත (a) (v) ගණනයෙන් ලැබුණු කාචයේ බලය භාවිතා කොට, එයට අනුරූප ස්වච්ඡයෙන් සෑදි කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

b) නිරීක්ෂකයාගේ අක්ෂි ගෝලයේ දිග 2.5 cm කි. ඉහත අත් කාචයේ නාභිය දුර 4 cm ක් වන අතර අත් කාචයේ සිට නිරීක්ෂකයාගේ ඇස දක්වා දුර 10 cm කි. මෙම අවස්ථාවට අනුරූපව සංයුක්ත කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න.

c) ආලෝක ප්‍රභවයෙන් පැමිණෙන ආලෝක කිරණ අක්ෂි කාචයේ වර්තනයෙන් පසු රෝගියාගේ දෘෂ්ටි විතානයට පෙර නාභිගත වේ.

i) මෙම දෝෂය හැඳින්වෙන්නේ කුමන නමකින්ද?

ii) මෙම දෝෂය දැක්වීම සඳහා කිරණ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න. (රෝගියාගේ ඇස පමණක් ඇඳීම ප්‍රමාණවත් වේ)

iii) මෙම දෝෂය මඟ හැරවීමට එනම් නාභිගත ලක්ෂ්‍ය දෘෂ්ටි විතානය මතට ගෙන ඒමට ශෝධනය යෙදිය යුතු ආකාරය කිරණ සටහනක් මගින් පෙන්වන්න.

iv) මෙම රෝගියාගේ දූර ලක්ෂ්‍යය ඇසේ සිට 400 cm ක් දුරින් පිහිටයි. ඔහුට අනන්තයේ ඇති වස්තු පැහැදිලිව දැකීම සඳහා අවශ්‍ය වන කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

d) මෙම රෝගියාගේ ඇස නිරීක්ෂණය කරන වෙනත් දෘෂ්ටි විශේෂඥයෙක් ඉහත (b) කොටසේ අත් කාචයේ වර්තනයෙන් සෑදුණු ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය කරයි. එවිට මෙම විශේෂඥයාගේ ඇසේ පවතින දෝෂයක් නිසා එහි ප්‍රතිබිම්බය දෘෂ්ටි විතානයට පිටුපසින් සාදයි. දෘෂ්ටි විශේෂඥයාගේ අක්ෂි ගෝලයේ දිග 2.5 cm සහ ඇසෙහි සංයුක්ත කාචයේ නාභිය දුර 2.4 cm ක් වේ. මෙම ප්‍රතිබිම්බය ඔහුට දෘශ්‍ය වීම සඳහා ඇස චලනය කළ යුතු දුර කොපමණද?

CamScanner

04) a) i) දිග l සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය A වන ලෝහ දණ්ඩක්, F ආතති බලයක් යටතේ e විතතියකට ලක්ව ඇති විට, දණ්ඩ සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය (Y) සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

ii) යං මාපාංකයේ මාන ලියා දක්වන්න.

iii) ඉහත (a) (i) හි දී සඳහන් කරන ලද ප්‍රකාශනය වලංගු වන්නේ දණ්ඩ කුමන සීමාවක් තුළ ඇදී පවතින විටද?

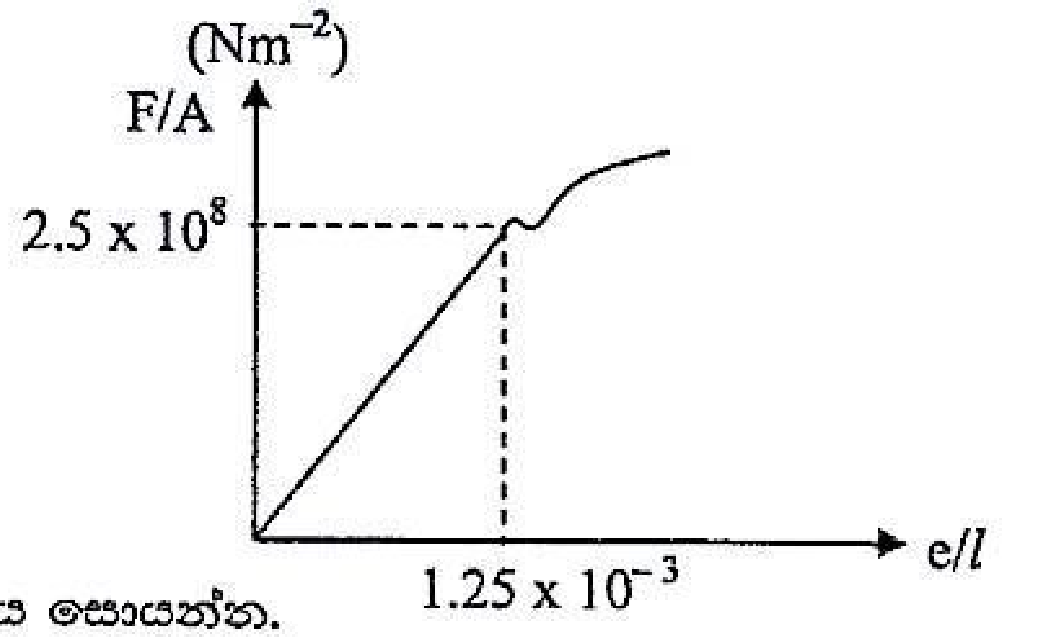
iv) හුක් නියමය ලියා දක්වන්න.

v) ඉහත (a) (i) හි ප්‍රකාශනය මගින් හුක් නියමය සනාථ වන බව පෙන්වන්න.

b) දිග 50 m බැගින් වන AB සහ CD වානේ කම්බි දෙකක හරස්කඩ වර්ගඵලයන් පිළිවෙලින් 2 cm^2 සහ 1 cm^2 බැගින් වේ.

(1) රූපය

වානේ සඳහා ප්‍රත්‍යාබල - වික්‍රියා සටහන (2) රූපයෙන් දැක්වේ.



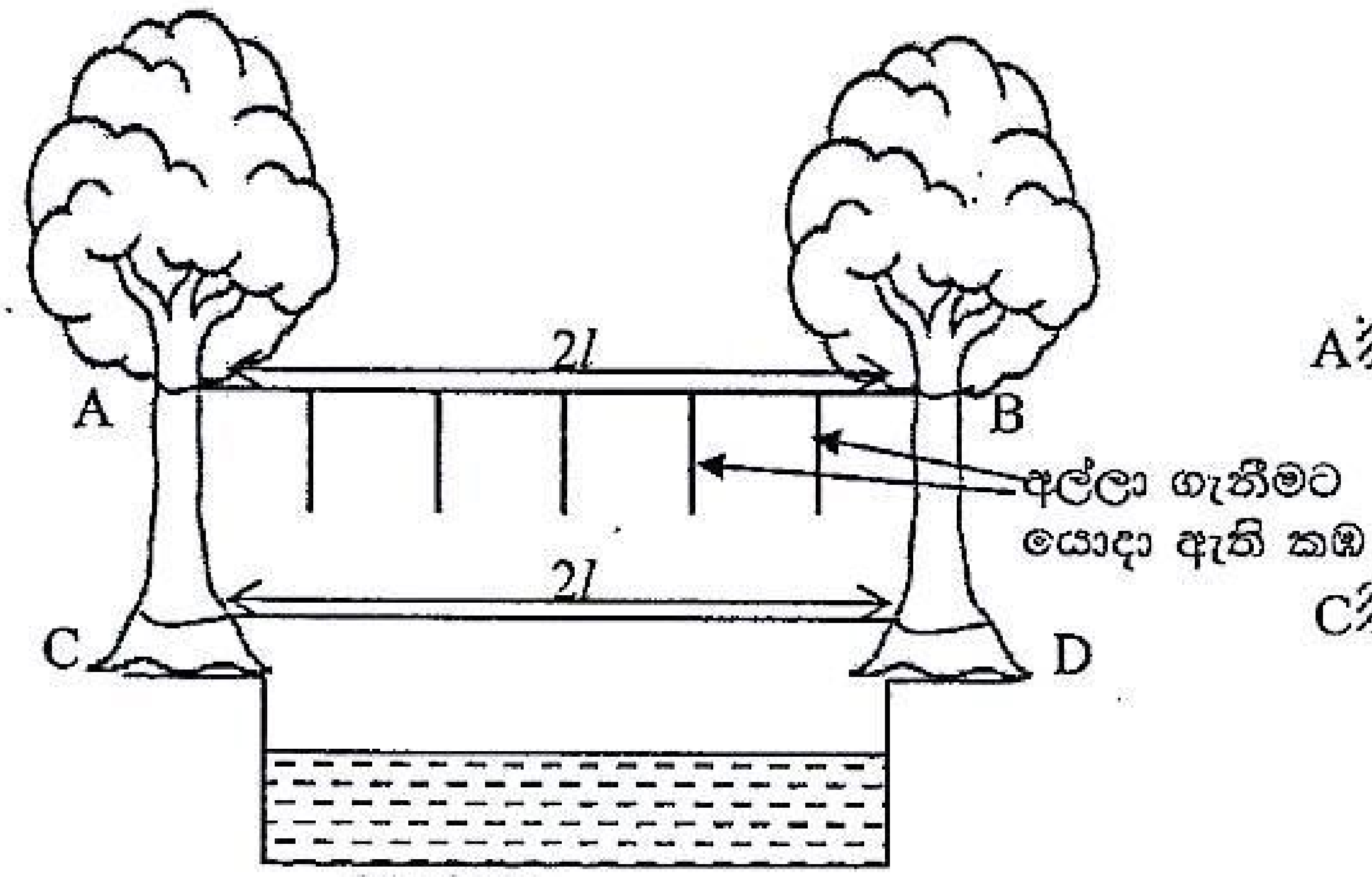
(2) රූපය

i) වානේ සඳහා යං මාපාංකය සොයන්න.

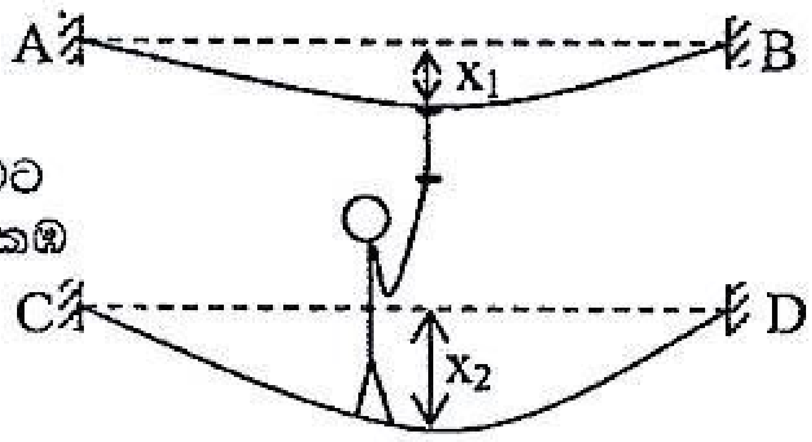
ii) කම්බි දෙකෙහි B හා C ලක්ෂ්‍යය එකිනෙකට සම්බන්ධ කොට පාස්සා තනි කම්බියක් සාදා ඇත. කම්බියේ සමානුපාතික සීමාව ඉක්මවා නොයන පරිදි එම කම්බිය මගින් එල්විය හැකි උපරිම භාරය සොයා එවිට කම්බි දෙකෙහි ඇතිවන විතතීන් ද සොයන්න.

iii) කම්බි දෙක එකිනෙක සමාන්තර වන සේ තබා A සහ C ලක්ෂ්‍යයන් වෙනමත් B සහ D ලක්ෂ්‍යයන් වෙනමත් වන පරිදි එකිනෙක සම්බන්ධ කර පාස්සනු ලැබේ. මෙම සංයුක්ත කම්බියෙන් එල්විය හැකි උපරිම භාරය සොයන්න.

c) කෙටි පළලකින් යුතු ජල පහරක් තරණය කිරීමට සර්වසම කම්බි දෙකක් යොදා ගෙන ඇති ආකාරය (3) රූපයේ දැක්වේ. කම්බි දෙක ඉවුරු දෙකෙහි ඇති සවිමත් ගස් දෙකක සමාන්තරව ගැට ගසා ඇත්තේ එක් කම්බියක් දිගේ ඇවිද යන විට ඊට ඉහළින් ඇති කම්බියෙහි එල්වා ඇති කඹ කොටස් අල්ලා ගැනීමෙන් කම්බිය දිගේ ගමන් කරන්නාට ආරක්ෂිතව ගමන් කිරීමට හැකි වීම සඳහායි.



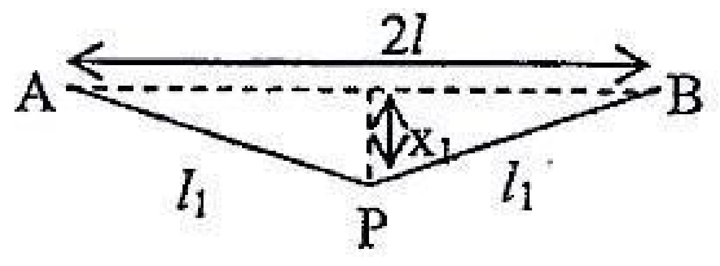
(3) රූපය



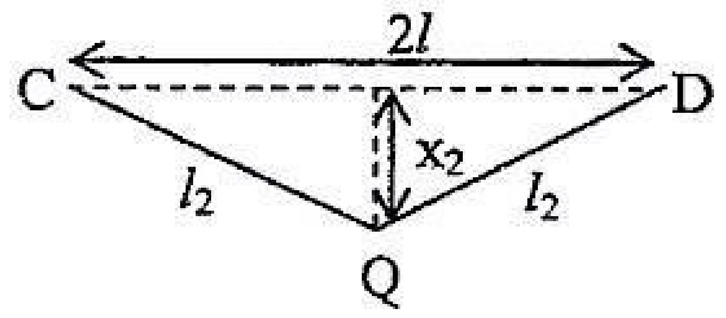
(4) රූපය

(3) රූපය මගින් දක්වා ඇත්තේ කම්බිය මතින් කිසිවකු ගමන් නොකරන විට කම්බි දෙක පිහිටන ආකාරයයි. (4) රූපය මගින් දක්වා ඇත්තේ කම්බි දෙකෙහි හරි මැද මිනිසෙකු සිටින විට කම්බි දෙක පිහිටන ආකාරයයි. කම්බි දෙක තිරස් පිහිටීමෙන් පිළිවෙලින් x_1 සහ x_2 ප්‍රමාණයක් පාතනය වී ඇත.

ඉහත (4) රූපයේ කම්බි දෙක පිහිටන ආකාරය ගණනය පහසු කරවීම සඳහා ආසන්න ලෙස පහත අයුරින් සකස් වී ඇතැයි සලකමු.



(a) රූපය



(b) රූපය

කම්බි දෙක ඇදීමට ලක් වූ පසු දිගවල් පිළිවෙලින් $2l_1$ සහ $2l_2$ වේ. මිනිසා තන්තුව මත ඇති කරනු ලබන ආතති බලය (F) සිරස්ව පවතී යැයි උපකල්පනය කරන්න. මිනිසා සහ පහල කම්බිය අතර ඇති අභිලම්භ ප්‍රතික්‍රියාව R ලෙස ගන්න. තන්තු මත ඇතිවන ආතති බල පිළිවෙලින් T_1 හා T_2 වේ.

i) ඉහත (a) සහ (b) රූප ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කර ගනිමින් P සහ Q ලක්ෂ්‍යයන් හිදී කම්බි මත ඇතිවන බල දී ඇති සංකේත යොදා ගෙන සලකුණු කරන්න.

ii) ඔබ ලකුණු කරන ලද බල ඇසුරින් තන්තු දෙකෙහි ආතති T_1 සහ T_2 සඳහා ප්‍රකාශන දෙකක් F, x_1, l_1 සහ R, x_2, l_2 මගින් ලබා ගන්න.

iii) කම්බි දෙකෙහි ඇති වන විතතීන් පිළිවෙලින් e_1 සහ e_2 වන විට, $(e_2 - e_1)$ සඳහා ප්‍රකාශනය l_2 සහ l_1 ඇසුරින් ලබා ගන්න. $(e_2 > e_1$ වේ.)

iv) කම්බි දෙකෙහි හරස්කඩ වර්ගඵල A බැගින් වන විට සහ එක් එක් කම්බියට සිරස්ව පහළට විස්ථාපනය විය හැකි උපරිම අගයන් x_1 සහ x_2 වේ නම්, T_1 සහ T_2 සඳහා ප්‍රකාශන පිළිවෙලින් A, l, e_1, Y සහ A, l, e_2, Y ඇසුරින් ලියා දක්වන්න. (මෙහි Y යනු කම්බි තනා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය වේ.)

v) ඉහත ප්‍රතිඵල භාවිතයෙන් $Y = \dfrac{l\left(\dfrac{Rl_2}{2x_2} - \dfrac{Fl_1}{2x_1}\right)}{A\ (l_2 - l_1)}$ බව පෙන්වන්න.

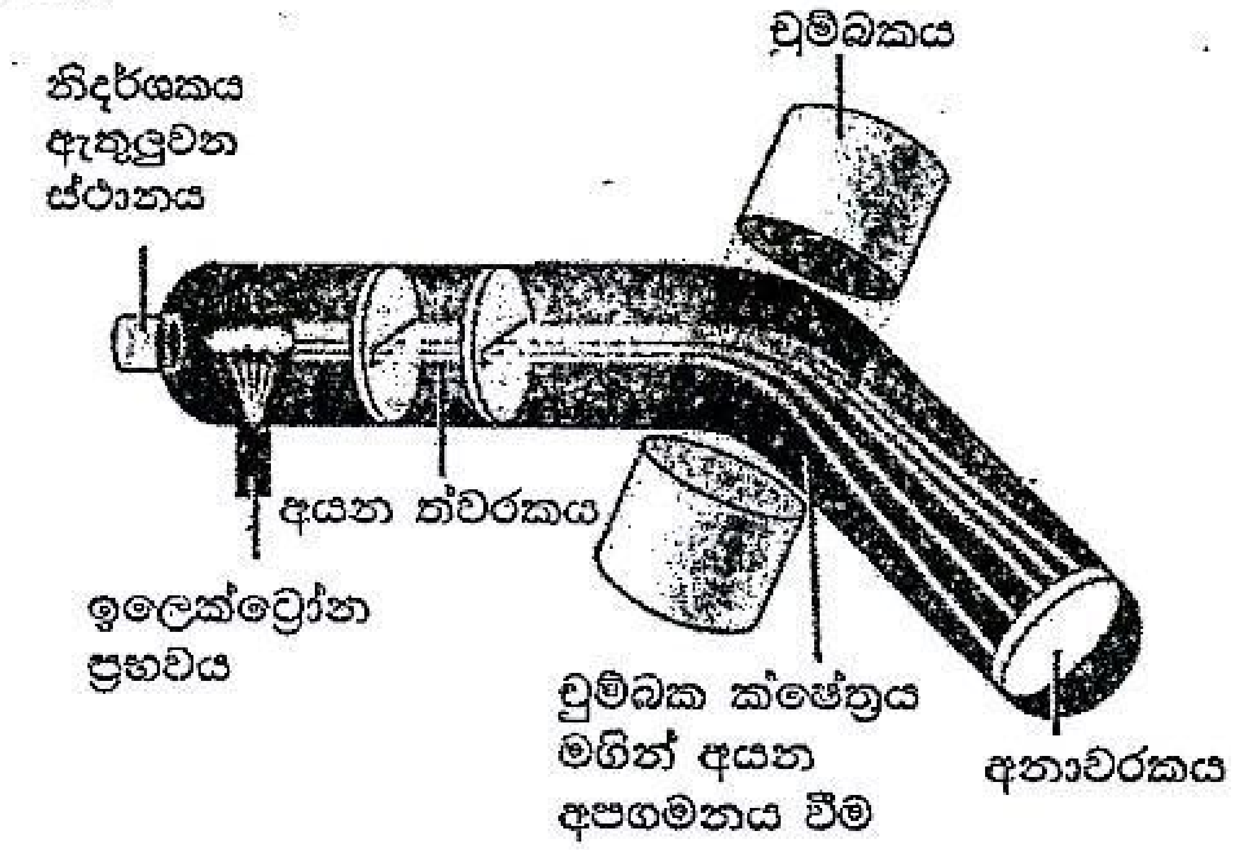
vi) 50 kg ස්කන්ධයකින් යුතු මිනිසෙකු 10 kg ස්කන්ධයක් රැගෙන පහල කම්බියේ හරි මැද සිරස් ආධාරක කම්බියක් මත 200 N ක ආතතියක් යොදා ගෙන සිටියි. ඉහල කම්බියේ සිරස් පාතනය (x_1) 1/2m ද පහල කම්බියේ සිරස් පාතනය (x_2) 1 m ද වේ. කම්බි දෙකෙහි මුල් දිග 100 m සහ හරස්කඩ වර්ගඵලය $4 cm^2$ බැගින් වේ. කම්බි දෙක සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ යං මාපාංකය (Y) ගණනය කරන්න.

ඉඟිය: $\sqrt{2500.25} = 50.0025$ සහ $\sqrt{2501} = 50.01$

AL API (PAPERS GROUP)

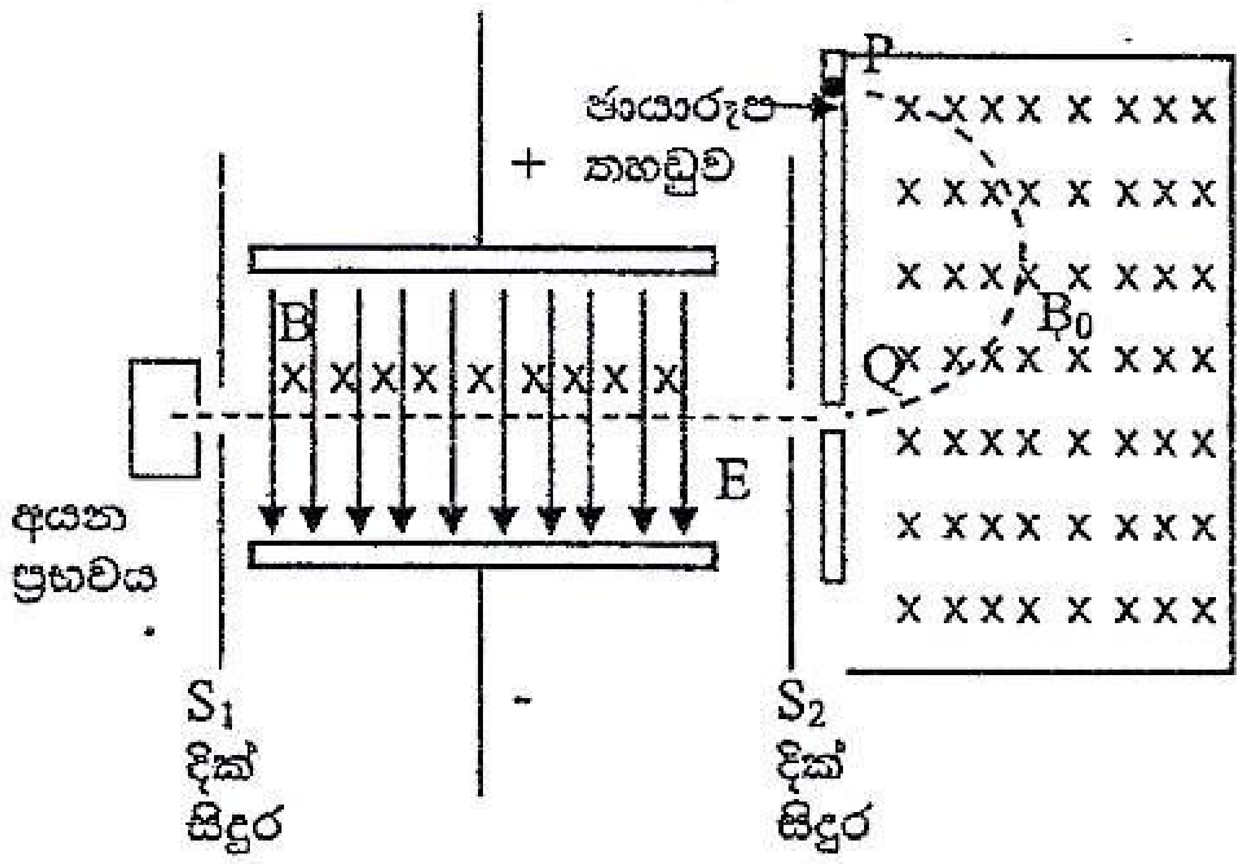
CS CamScanner

08) ස්කන්ධ වර්ණාවලීමානය යනු විද්‍යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්‍ර තුළ සිදුවන ආරෝපිත අංශු වල චලිතය මත පදනම් වූ උපකරණයකි.



(1) රූපය

මෙම ස්කන්ධ වර්ණාවලීමානයෙන්, අයනීකෘත පරමාණු හා අණු ඒවායේ ස්කන්ධය ආරෝපණයට දරණ අනුපාත අනුව (m/q) වෙන්කරගත හැකිය. එලෙස අධ්‍යයනය සඳහා සූදානම් කළ ඇටවුමේ හරස්කඩක් පහත දැක්වේ.



(2) රූපය

රූපසටහනේ දී ඇති අයන ප්‍රභවයෙන් වෙනස් ප්‍රවේග වලින් යුතුව නිකුත්වන අයන අතුරින් නියමිත ප්‍රවේගයකින් යුත් අංශු වර්ගය සොයාගැනීම සඳහා යොදාගන්නා ප්‍රවේග වරකයක් (2) රූපයේ දක්වා ඇත. මෙහි ඇති එකිනෙකට ඍජුකෝණීවන සේ සකස් කළ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාවය E වන ඒකාකාර විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් සහ චුම්භක ස්‍රාව ඝණත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් ඇත.

a) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයේ ඇති +q ආරෝපණය මත ඇතිවන බලය කොපමණද?

b) චුම්භක ස්‍රාව ඝණත්වය (B) පිටුව තුළට වන පරිදි ක්‍රියාකරයි නම් ආරෝපණය මත ක්‍රියාකරන චුම්බක බලයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

c) +q ආරෝපණය S_2 දික් සිදුර දක්වා අපගමනයකින් තොරව ගමන් කරයි නම් ආරෝපණයේ ප්‍රවේගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

d) S_2 දික් සිදුරෙන් v ප්‍රවේගයකින් ඇතුලු වන +q ආරෝපණය චුම්භක ස්‍රාව ඝණත්වය B_0 වන චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට (2) රූපයේ පරිදි ගමන් කරයි. +q ආරෝපණයේ ස්කන්ධය m වේ.

i) ආරෝපණයේ චලිතය අර්ධ වෘත්තාකාර වන බව ගුණාත්මකව විස්තර කරන්න.

ii) පථයේ අරය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

iii) මෙම ආරෝපණය ප්‍රෝටෝනයක් බව සහ එහි පථයේ අරය r බව ඔබට දී ඇතැයි සලකන්න.

I) ආරෝපණය, α අංශුවක් වූයේ නම් එහි ගමන් පථයේ අරය r ඇසුරෙන් සොයන්න.

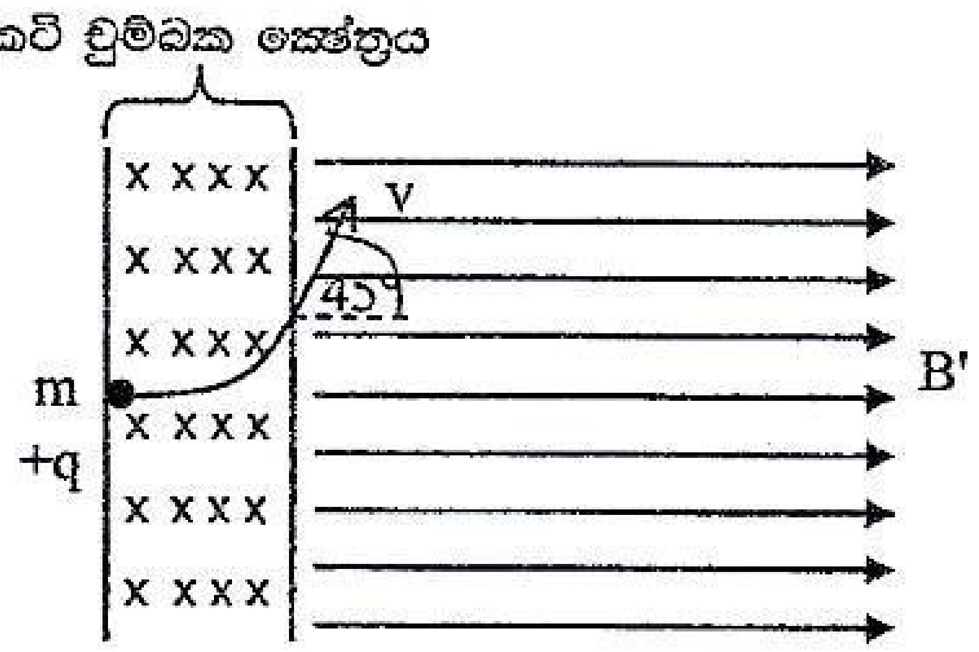
II) ආරෝපණය, ඉලෙක්ට්‍රෝනයක් වූයේ නම් එහි ගමන් පථයත් α හා ප්‍රෝටෝනයේ ගමන් පථත් එකම සටහනක ඇඳ දක්වන්න.

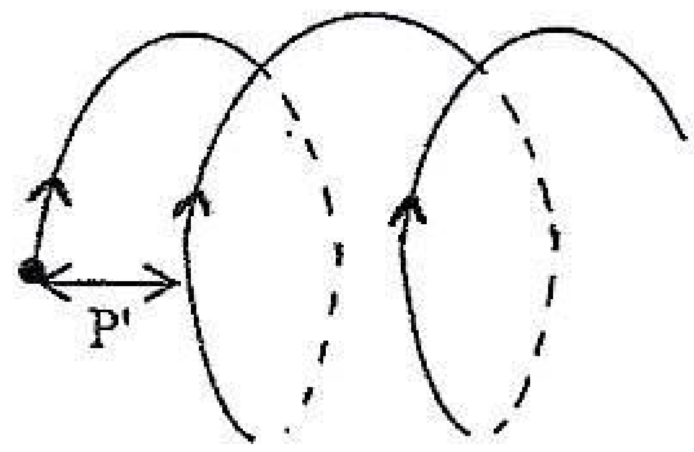
e) (d) හි සඳහන් කනර ලද ආරෝපණය ප්‍රෝටෝනයක් යැයි සලකන්න. මෙම ප්‍රෝටෝනයට පූර්ණ වෘත්ත පථයක් සැපිරීමට තරම් ප්‍රමාණවත් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් පවතී යයි උපකල්පනය කරමින්

i) එක් පූර්ණ වටයක් යාමට ගතවන කාලය සොයන්න.

ii) එහි භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

f) S_2 දික් සිදුරෙන් නිකුත් වන ප්‍රෝටෝනය කෙටි චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් හරහා ගොස් තිරසට 45^0 ක ආනතියකින් යුතුව $100\ ms^{-1}$ ක වේගයකින් වෙනත් තිරස් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට යොමු වේ. එහි චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය B' වේ.





i) ප්‍රෝටෝනයේ නව පථය සර්පිලාකාර වන බව ගුණාත්මකව පහදන්න.

ii) පථයේ වෘත්තාකාර කොටසේ අරය, ආවර්ත කාලය සහ අන්තරාලය (P') සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සඳහන් අනෙකුත් රාශීන් ඇසුරෙන් ලියන්න.

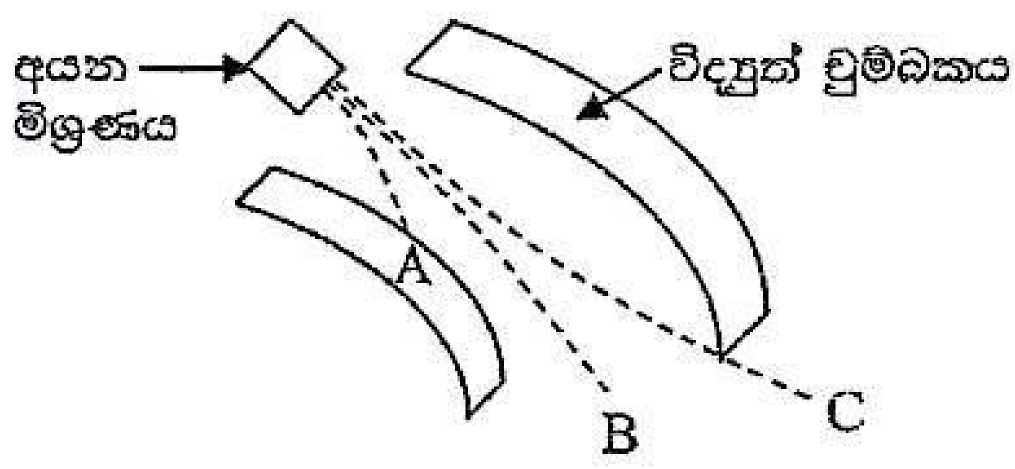
iii) ප්‍රෝටෝනයේ ස්කන්ධය $= 1.6 \times 10^{-24}$ g

ප්‍රෝටෝනයක ආරෝපණය $= 1.6 \times 10^{-19}$ C

චුම්භක ස්‍රාව ඝනත්වය $B' = 50\sqrt{2}$ T

$\pi = 3$ ලෙස ගනිමින් P' හි අගය ගණනය කරන්න.

g) (1) රූපයේ දක්වා ඇති ස්කන්ධ වර්ණාවලීමානයේ විශේෂිත කොටසක් (4) රූපයේ දැක්වේ. මෙහි විවිධ අයන වලින් යුත් මිශ්‍රණය විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රදේශයකට ඇතුළු වූ පසු ඒ හරහා චලනය වූ ස්වභාවය පෙන්වා ඇත. මෙම පථයන්ගේ අපගමනය වීමට බලපෑ සාධක 2ක් හේතු සහිතව විස්තර කරන්න.



(4) රූපය

AL API (PAPERS GROUP)

CamScanner

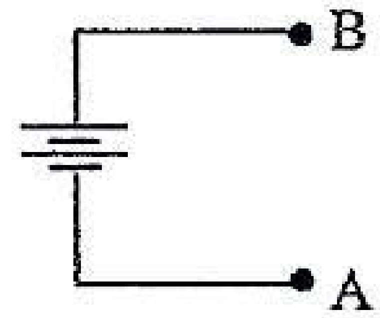
(9) (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) a) පාසල් ප්‍රදර්ශනයක් සඳහා වීදි ආලෝක පද්ධතියක ආකෘතියක් සෑදීම සඳහා සිසුන් කණ්ඩායමක් විද්‍යුත් ගාමක බලය 12 V සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 2 Ω වන කෝෂ 2 ක් ශ්‍රේණිගතව සම්බන්ධ කර ඇති අතර 12 V සහ 6 w වන බල්බ මේ සඳහා යොදාගනී.

i) මෙවැනි වීදි ආලෝක පද්ධතියක එක් බල්බයක් දැවී ගියද බල්බ පද්ධතියට අයත් අනෙක් සෑම බල්බයක්ම දැල්වී පැවතීම සඳහා බල්බ එකිනෙක සම්බන්ධ කළ යුත්තේ කුමන ආකාරයටද?

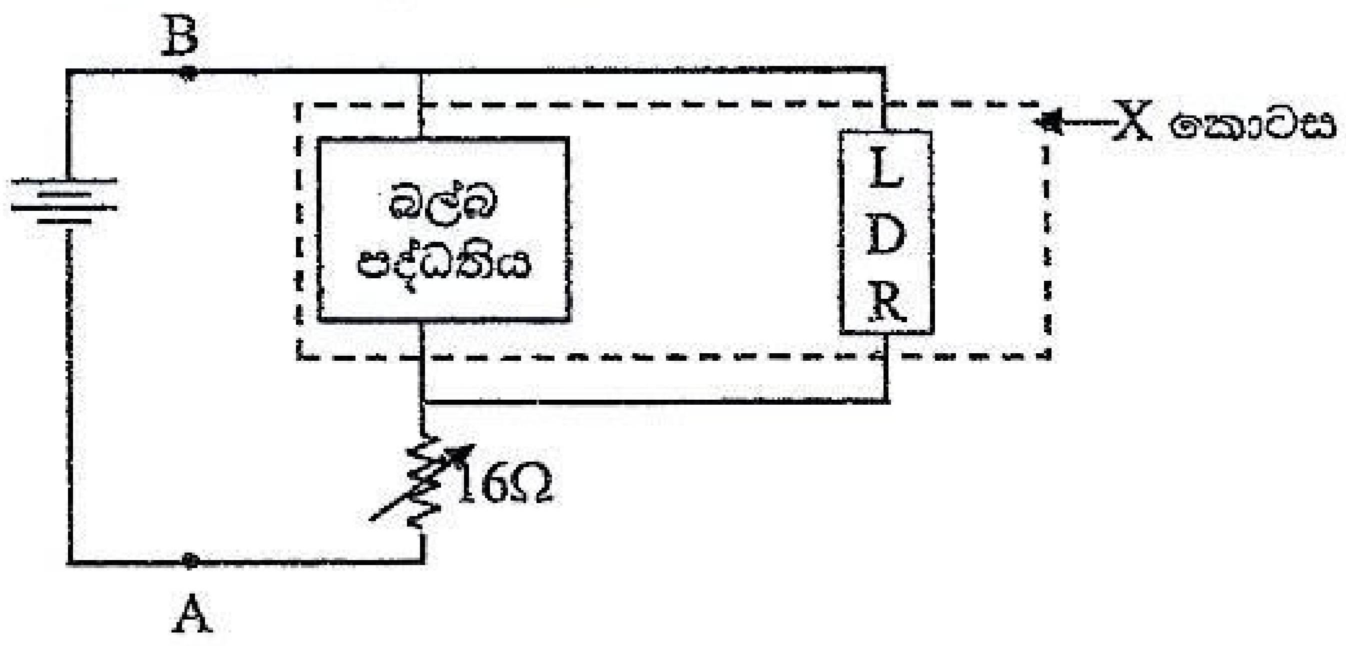
ii) (a) (i) හි ආකාරයට බල්බ සම්බන්ධ කරන විට බැටරියෙහි ක්ෂමතා සංක්‍රමණය උපරිම වීම සඳහා සම්බන්ධ කළ යුතු බල්බ ප්‍රමාණය කොපමණ වේදැයි සොයන්න.

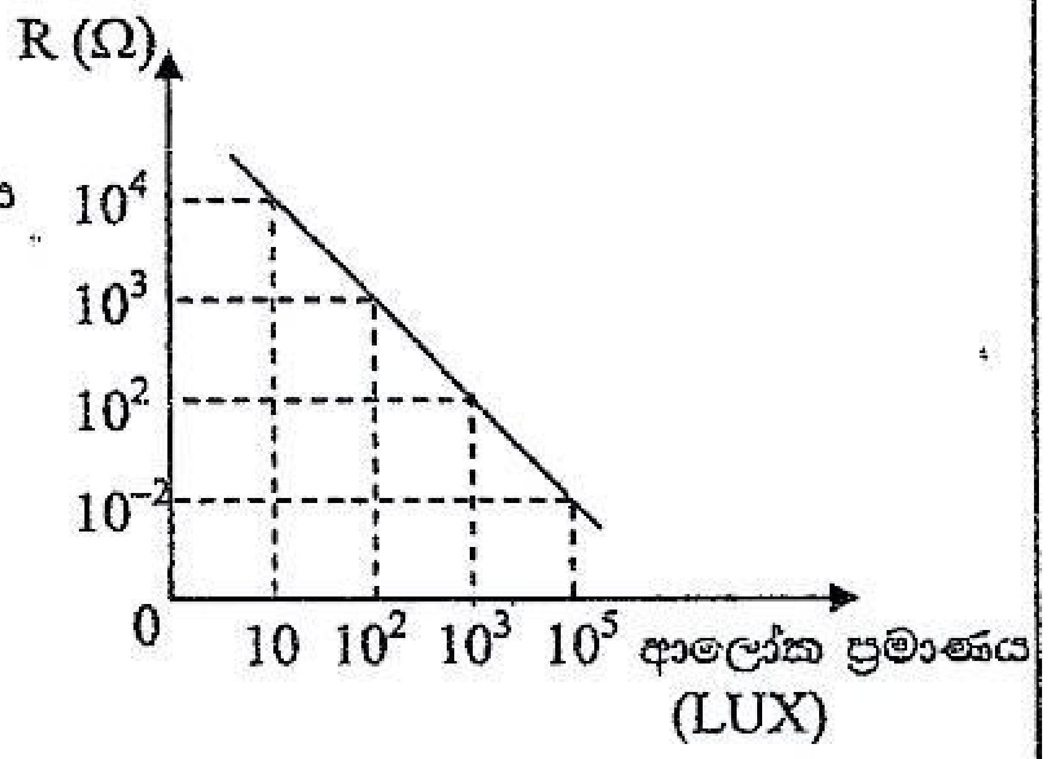
iii) කෝෂයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය හා කෝෂය තුළින් ගලන ධාරාව මැනීම සඳහා වෝල්ට්මීටරය හා ඇමීටරය සම්බන්ධ කරන අයුරු පහත කෝෂ සහිත පරිපථ කොටස පිටපත් කරමින් ඇඳ දක්වන්න.



iv) ඉහත (ii) කොටසට අදාල බල්බ ප්‍රමාණය (i) කොටසේ පරිදි සම්බන්ධ වී ඇති විට වෝල්ට්මීටරයේ හා ඇමීටරයේ පාඨාංක සොයන්න (ඇමීටරය හා වෝල්ට්මීටරය පරිපූර්ණ යැයි උපකල්පනය කරන්න.)

b) ඉහත වීදි ලාම්පු පද්ධතිය ආලෝක සංවේදී පරිපථයක් බවට පත් කිරීම සඳහා, රූපයේ පරිදි සමාන්තරගතව ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධයක් (LDR) සම්බන්ධ කර ඇත. ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධය (LDR) මත පතනය වන ආලෝක ප්‍රමාණය අනුව ප්‍රතිරෝධය විචලනය වන ආකාරයට ප්‍රස්ථාරයේ දක්වා ඇත.





බල්බ පද්ධතියෙන් නිකුත්වන ආලෝකය, ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධය මත නොවැටෙන සේ බල්බ පද්ධතිය ආවරණය කර ඇත.

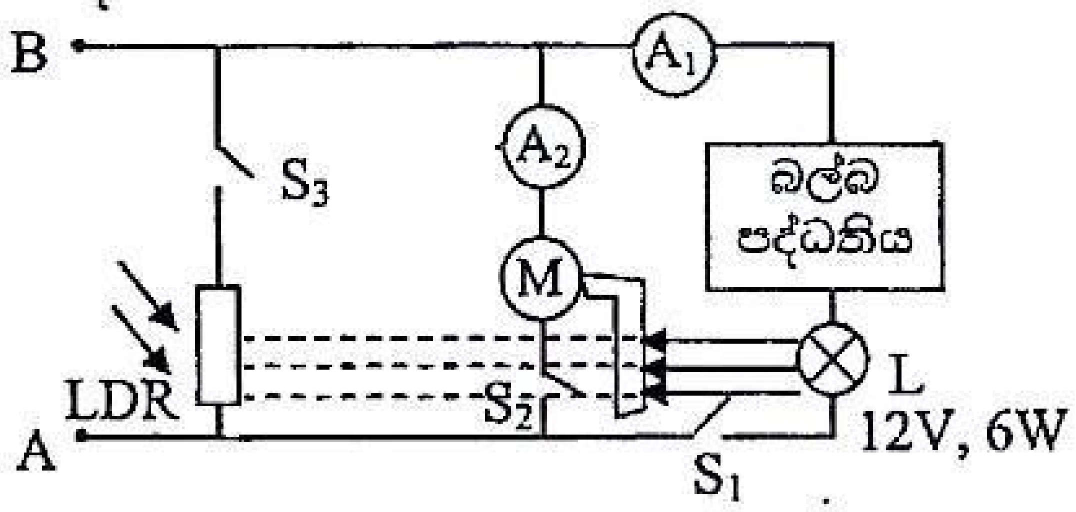
i) අඳුරේදී (10 Lux) හා ආලෝකය ඇති විට දී (10^5 Lux) X කොටසේ සමක ප්‍රතිරෝධයන් ආසන්න වශයෙන් ගණනය කරන්න.

ii) 10 Lux හා 10^5 Lux ආලෝක ප්‍රමාණ ඇතිවිට බල්බ පද්ධතිය දෙකෙළවර විභව අන්තරයන් හා එතුළින් ගලන ධාරාවන් සොයන්න.

iii) එනයින් 10 Lux හා 10^5 Lux ආලෝක තත්වයන් ඇතිවිට බල්බ පද්ධතියේ දැල්වීම හා නොදැල්වීම කෙසේ සිදුවේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

CamScanner

c) තවත් සිසුවෙකු ඉහත බල්බ පද්ධතියට චලන සංවේදී කොටසක් එකතු කර වැඩ දියුණු කරන ලදී. එහි පරිපථ සැකැස්ම පහත පරිදි වේ.



මෙහි මෝටරයට සම්බන්ධ පෙත්ත භ්‍රමණය වීම මගින් ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධය මතට L බල්බයෙන් නිකුත් වන ආලෝකය පතිත වීම හා නොවීම පාලනය කරයි. S_1 හා S_2 ස්විච ක්ෂණිකව වැසූ විගස A_1 ඇමීටරයේ ආරම්භක පාඨාංකය 0.5 A විය.

i) මෙවිට කෝෂයේ දෙකෙළවරට සම්බන්ධ කර ඇති වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය සොයන්න.

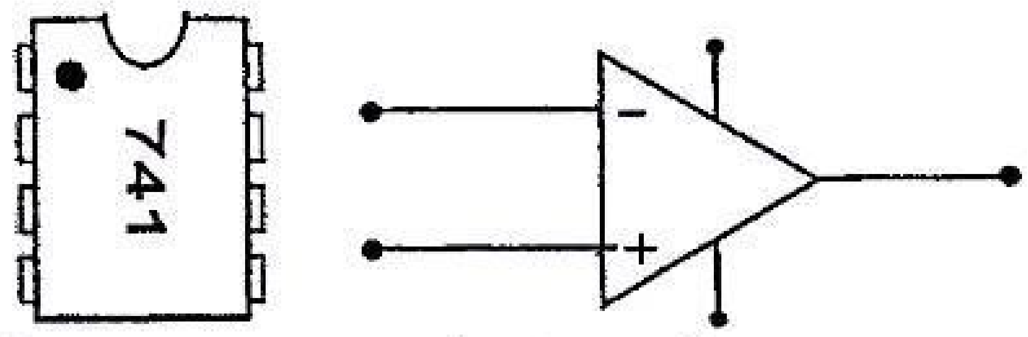
ii) මෝටරයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

iii) සියළුම ස්විච වසා ඇති විට මෝටරය භ්‍රමණය වන විට මෝටරය හරහා ගලායන ධාරාව 0.8 A හා වෝල්ට්මීරය පාඨාංකය 10 V වන අවස්ථාවක් සලකන්න.

I) මෝටරයේ ප්‍රතිවිද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

II) එනයින් මෝටරයේ කාර්යක්ෂමතාවය ගණනය කරන්න.

(B) ට්‍රාන්සිස්ටර්, දියෝඩ, ප්‍රතිරෝධක හා ධාරිත්‍රක වැනි උපාංගවල එකතුවකින් සංගෘහිත පරිපථ (IC) තනනු ලැබේ. IC - 741 කාරකාත්මක වර්ධකයේ බාහිර පෙනුම දැක්වෙන රූප සටහනක්, එහි පරිපථ සංකේතය හා දත්ත පත්‍රිකාවක කොටසක් ද සමග පහත දක්වා ඇත.



බාහිර පෙනුම පරිපථ සංකේතය

දත්ත පත්‍රිකාව (Data Sheet)	අග්‍ර අංකය
අපවර්ත ප්‍රදානය	අග්‍රය - 2
අපවර්ත නොවන ප්‍රදානය	අග්‍රය - 3
(-) වෝල්ටීයතා සැපයුම	අග්‍රය - 4
ප්‍රතිදානය	අග්‍රය - 6
(+) වෝල්ටීයතා සැපයුම	අග්‍රය - 7

(a) ඉහත රූප සටහන් ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගෙන බාහිර පෙනුම දැක්වෙන රූපයේ අග්‍ර නිවැරදිව අංකනය කර දී ඇති දත්ත පත්‍රිකාවට අනුව පරිපථ සංකේතයේ අග්‍ර මත එයට අදාල අංකය ලියා දක්වන්න.

(b) කාරකාත්මක වර්ධකයක ප්‍රයෝජන 2 ක් සඳහන් කරන්න.

(c) කාරකාත්මක වර්ධකයක ස්වර්ණමය නීති දෙක ලියා දක්වන්න.

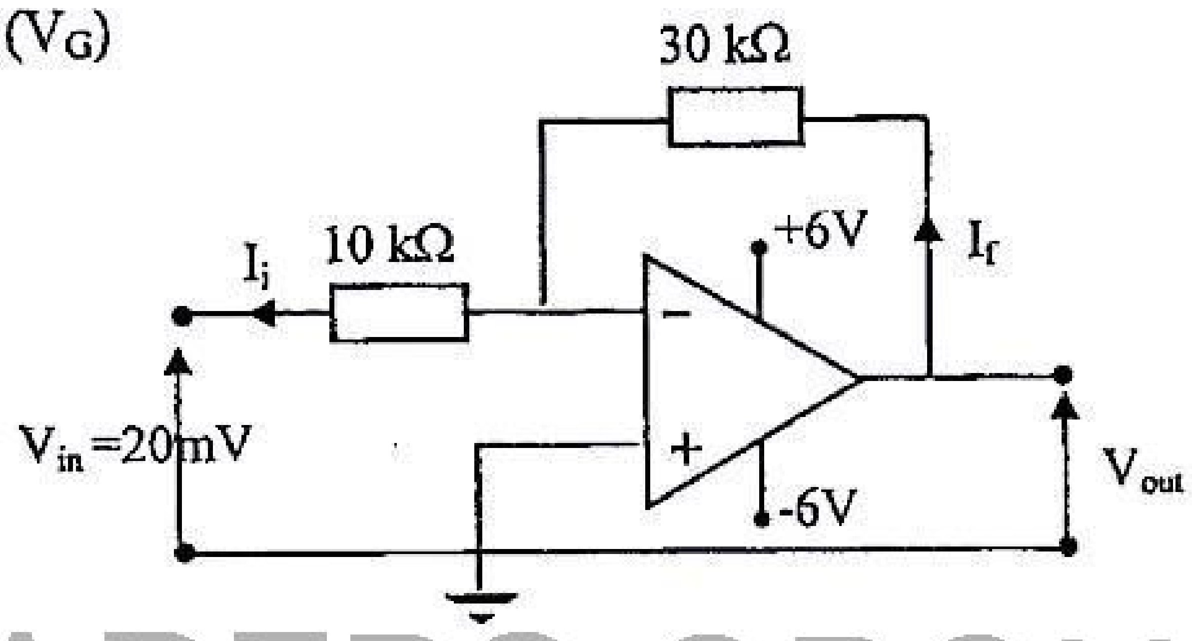
(d) 30 kΩ ප්‍රතිපෝෂක ප්‍රතිරෝධයක් සහ 10 kΩ ප්‍රදාන ප්‍රතිරෝධකයක් සමඟ ඇති අපවර්ති වර්ධකයක පරිපථ සටහනක් (1) රූපයේ දක්වා ඇත. පරිපථයට අදාළව පහත දෑ ගණනය කරන්න.

(i) වර්ධකයේ වෝල්ටීයතා ලාභය (V_G)

(ii) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව (V_{out})

(iii) ප්‍රදාන ධාරාව (I_i)

(iv) ප්‍රතිපෝෂක ධාරාව (I_f)

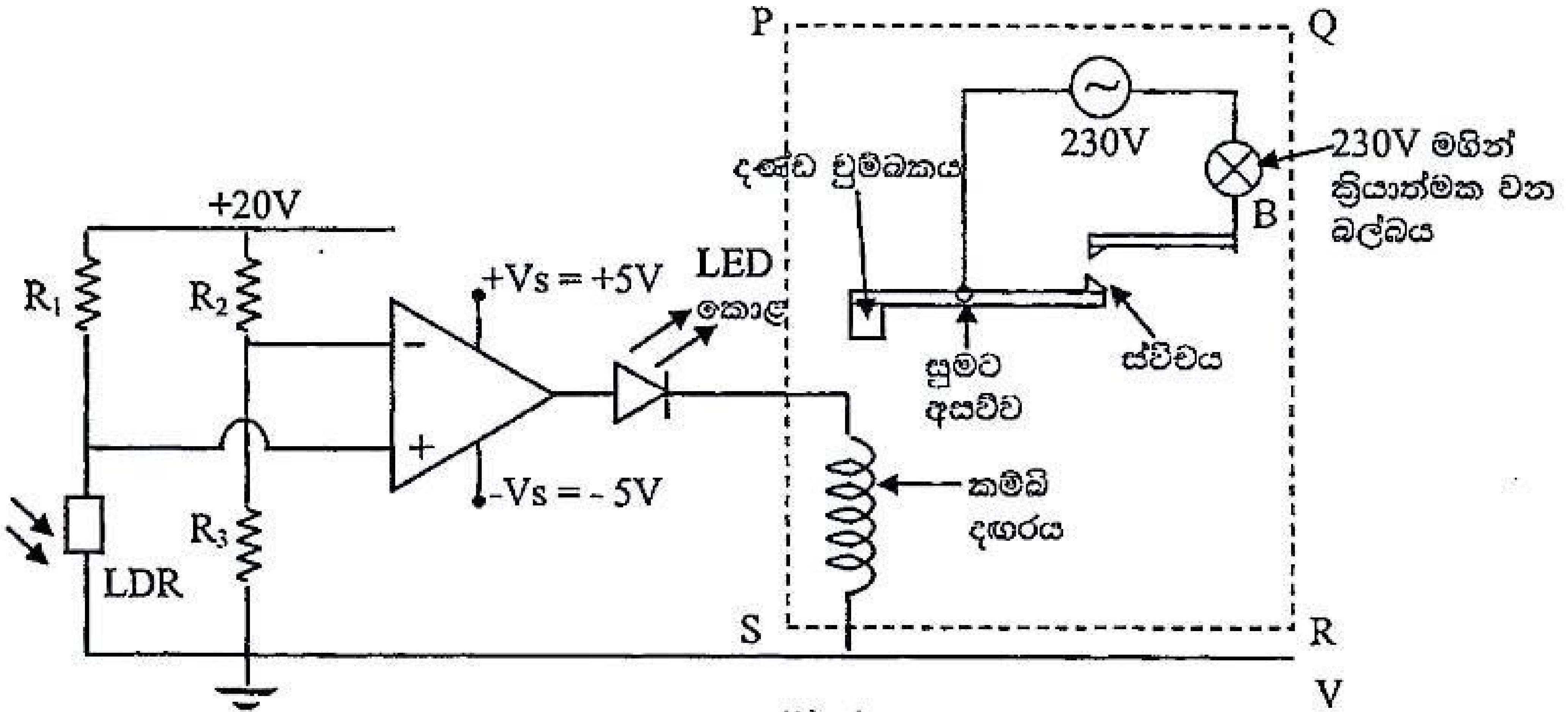


(1) රූපය

AL API (PAPERS GROUP)

CS CamScanner

(c) ස්ථානීය ආලෝකය හඳුනා ගැනීමට ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් (LDR) හා කාරකාත්මක වර්ධකයක් යොදාගත් පරිපථයක් (2) රූපයේ දැක්වේ.



(2) රූපය

(i) ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධකයක් (LDR) මත පතනය වන ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය සමඟ එහි ප්‍රතිරෝධය විචලනය විදහා දැක්වෙන ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

(ii) එක්තරා අඳුරු අවස්ථාවක LDR හි ප්‍රතිරෝධය 14 kΩ විය. $R_1 = 6$ kΩ, $R_2 = 3$ kΩ හා $R_3 = 3$ kΩ වේ නම් මෙවිට ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය ගණනය කරන්න.

(iii) ඒ අනුව පරිපථයේ පෙන්වා ඇති කොළ පාට LED බල්බය දැල්වේද / නැද්ද යන වග සඳහන් කරන්න. හේතු දක්වන්න.

(f) පරිපථයේ ප්‍රතිදාන ධාරාව කුඩාවන බැවින් එම ධාරාව මගින් 230 V බල්බයක් ඉන් දල්වා ගත නොහැකිය. එයට පිළියමක් ලෙස මෙහිදී සිසුවකු විසින් නිර්මාණය කරන ලද විද්‍යුත් චුම්භක ස්විචයක් (PQRS) භාවිතා කරයි. PQRS කොටුව තුළ ඇති පරිපථ කොටස ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කරගෙන LDR අඳුරේ ඇති විට බල්බය දැල්වීම සඳහා,

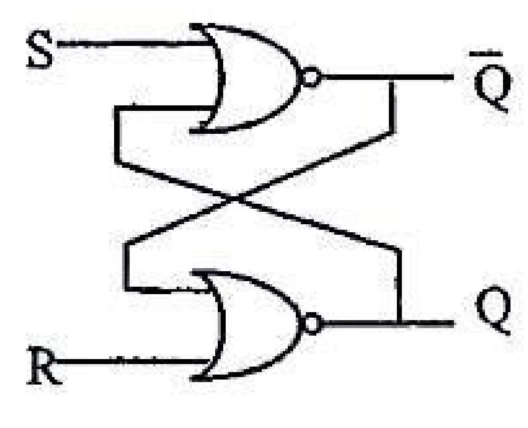
(i) කම්බි දඟරය තුළින් ගලන ධාරාවේ දිශාව නිවැරදිව ඊතල යොදා ලකුණු කරන්න.

(ii) දඟරය තුළින් ගලායන ධාරාව නිසා දඟරය තුළ හටගන්නා චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ බල රේඛා පිටපත් කරගත් රූපයේ අඳින්න.

(iii) B බල්බය දැල්වීම සඳහා දණ්ඩ චුම්බකයේ පහළ කෙළවර කුමන ධ්‍රැවයක් විය යුතුද ?

(g) ප්‍රතිදානයෙන් ලැබෙන අගයන් නැවත ප්‍රදානය වෙත ලබාදෙන ප්‍රතිපෝෂක ක්‍රියාවලිය භාවිතා කරන ආකාරයට සාදාගත් ද්වාර සමූහයකට පිලිපොල යන නම භාවිතා කරයි.

රූපයේ දැක්වෙන S – R පිලිපොළ (Flip - Flop) පරිපථය සලකන්න.

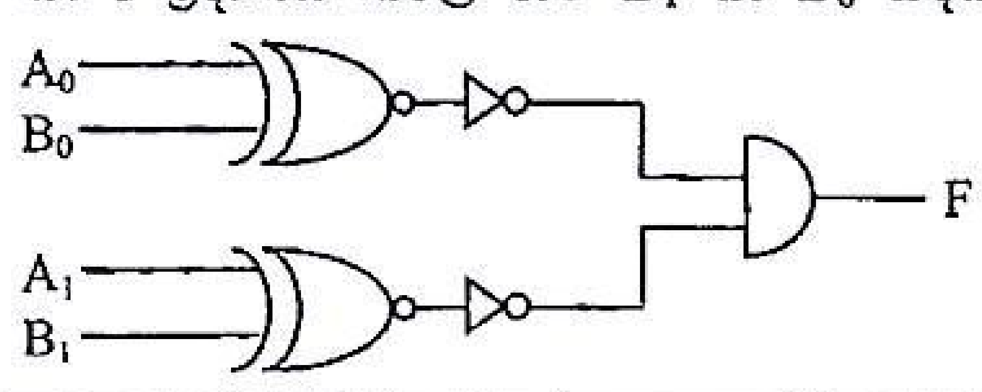


(i) S ප්‍රදානය 1 හා R ප්‍රතිදාන 0 යැයි සලකන්න. මෙවිට Q ප්‍රතිදානය කුමක්ද ?

(ii) ඉන්පසු S ප්‍රදානය පමණක් 0 කළවිට Q ප්‍රතිදානය කුමක් වේද ?

(iii) ඉන්පසු R ප්‍රදානය 1 කලවිට Q ප්‍රතිදානය කුමක්වේද ?

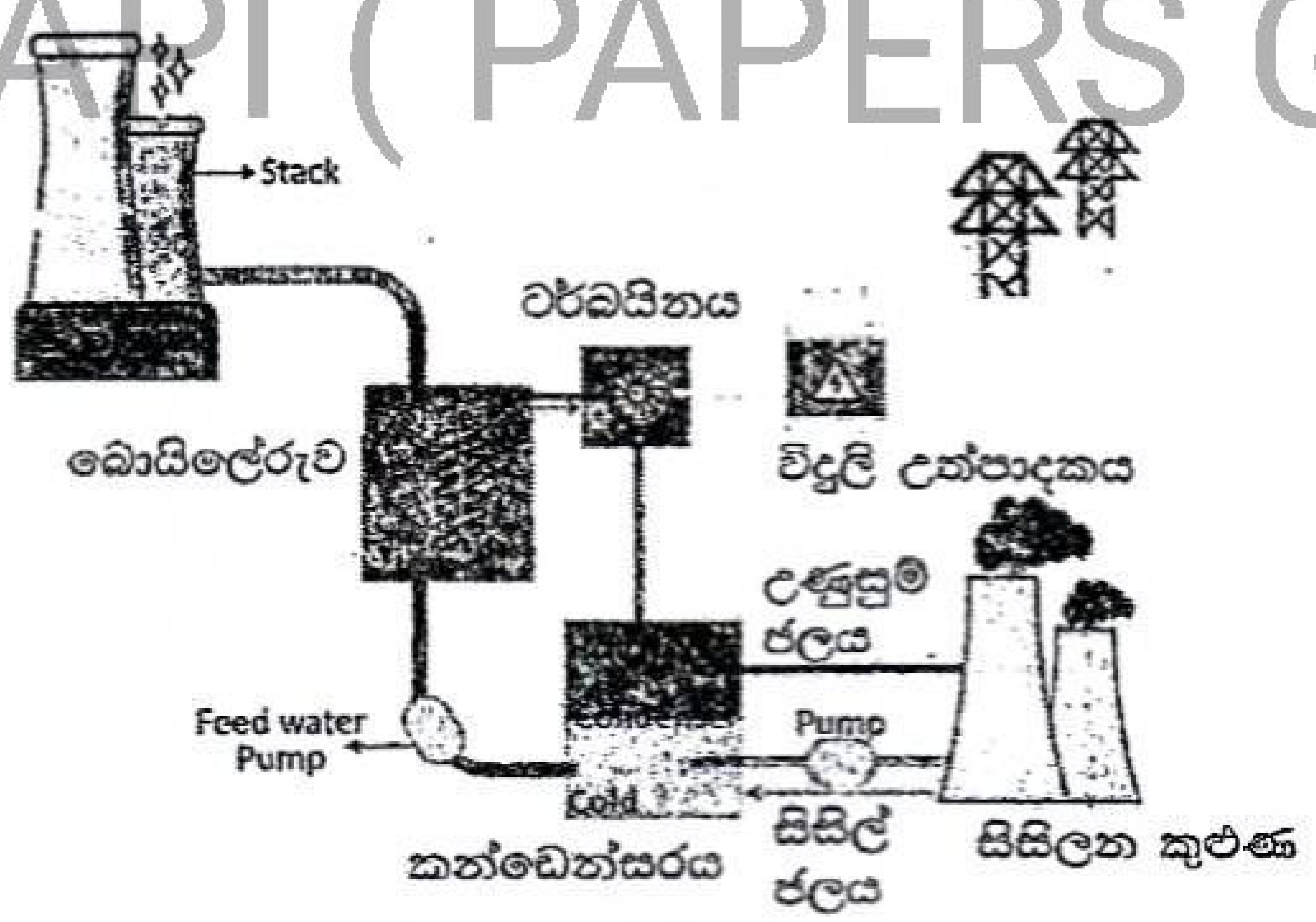
(h) මෙහි දක්වෙන තාර්කික ද්වාර පද්ධතිය සහිත පරිපථය සලකන්න. මෙහි F සඳහා 1 ලැබීමට A_1 හා A_0 සඳහා පිළිවෙලින් 0 හා 1 ප්‍රදානය කලේ නම් B_1 හා B_0 සඳහා ලැබිය යුතු තාර්කික අගයන් මොනවාද?



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

(A) තාප බලාගාරයක් යනු තාප ශක්තිය, විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පරිවර්තනය කරන ස්ථානයකි. මෙහිදී තාපය නිපදවීම සඳහා ගල් අඟුරු භාවිතා කරයි. මෙම නිපදවෙන තාපයෙන්, බොයිලේරුව තුළ ඇති ජලය අධි පීඩනයක් යටතේ රත් වී අධි තාපනය වූ හුමාලය (super heated steam) නිපදවනු ලබයි.

AL API (PAPERS GROUP)



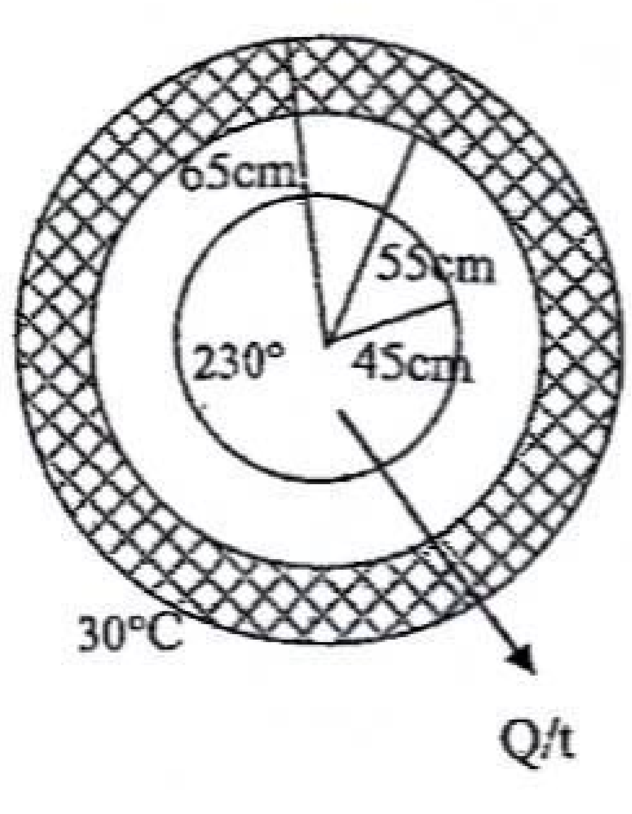
a) i) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව c සහ ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ වලින් වැඩි කළ විට එම වස්තුව මගින් පිට කරන තාපය ΔQ සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න.

ii) දිනකට මෙට්‍රික් ටොන් 10000 ක ගල් අඟුරු ප්‍රමාණයක් බොයිලේරුවට ඇතුළු කරයි නම්, දිනකදී ගල් අඟුරු මගින් මුදා හරින තාප ප්‍රමාණය ජූල් (J) වලින් සොයන්න. (ගල් අඟුරු 1 kg ක් මගින් 30 MJ ක තාප ප්‍රමාණයක් නිදහස් කරන්නේ යැයි සලකන්න.
$1\ kg =$ ටොන් 1×10^{-3})

iii) අධි තාපනය වූ හුමාලය නිපදවීම සඳහා 30 ^0C හි ජලය පැයකට 1000 m^3 ක් අවශ්‍ය වේ. මෙම තාප බලාගාරය නොනවත්වා එක දිගටම ක්‍රියා කරන්නේ යැයි සළකා මේ සඳහා දිනකට අවශ්‍ය වන ජලය ස්කන්ධය සොයන්න. (ජලයේ මධ්‍යයන ඝණත්වය 1000 kgm^{-3} ලෙස සළකන්න.)

iv) ඉහත (a) (ii) හි ගණනය කළ තාප ශක්තියෙන් 40% ක් අධි පීඩනයක් යටතේ අධි තාපනය වූ හුමාලය නිපදවීමට යොදා ගනියි. අධි තාපනය වූ හුමාලයේ උෂ්ණත්වය 230 ^0C වේ. අධි තාපනය වූ හුමාල නිපදවීම සඳහා දිනකට අවශ්‍ය වන තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න. (අධි තාපනය වූ ජලයේ මධ්‍යයන විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව 4.5 $kJkg^{-1}K^{-1}$ වන අතර අධි තාපනය වූ ජලයේ තාපාංකය 230 ^0C වේ.)

b) i) අධි තාපනය වූ හුමාලය පිළිවෙලින් ඇතුළත අරය 45 cm සහ පිටත අරය 55 cm වූ සිලින්ඩරාකාර ලෝහ නළයක් හරහා ටර්බයිනයට සපයනු ලැබේ. මෙම නළය ඝණකම 10 cm වූ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් ආවරණය කොට ඇත. ලෝහයේ සහ පරිවාරක ද්‍රව්‍යයෙහි තාප සන්නායකතා පිළිවෙලින් 200 $Wm^{-1}K^{-1}$ සහ 10 $Wm^{-1}K^{-1}$ වේ. පරිසරයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය 30 ^0C නම්, අනවරත අවස්ථාවේදී නළයේ ඒකීය දිගකින් එක් දිනකදී අධි තාපනය වූ හුමාලය මගින් පරිසරයට සිදුවන තාපය හානි වීමේ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න. (තාපය අරීය ලෙස හානි වන බව සළකන්න. $\pi = 3$ ලෙස ගන්න. අවසාන පිළිතුර දශමස්ථාන එකකට වටයන්න.)



ii) මෙම ලෝහ නළයේ දිග 2000 m නම්, අධි තාපනය වූ හුමාලය ටර්බයිනය දක්වා ගමන් කිරීමේදී, දිනකදී සිදුවන තාප හානිය ගණනය කරන්න.

iii) ඉහත (b) (ii) හිදී හානි වූ තාපය සැළකිල්ලට ගනිමින් ටර්බයිනයේ ප්‍රදාන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

iv) ඉහත (b) (iii) හිදී ගණනය කළ ක්ෂමතාවයෙන් 1/5 ක්, ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ත වලට එරෙහිව කාර්යය කිරීමට වැය වේ නම්, යාන්ත්‍රික කාර්යය සඳහා අවශ්‍ය වන යාන්ත්‍රික ක්ෂමතාව කොපමණද?

v) ටර්බයිනයේ යාන්ත්‍රික කාර්යක්ෂමතාව 33.75% නම්, මෙම හුමාල ටර්බයිනයේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව කොපමණද?

vi) මෙම ටර්බයිනයේ අවස්ථිති ඝූර්ණය 6000 kgm^2 වේ. ටර්බයිනයේ භ්‍රමණ සංඛ්‍යාතය සොයන්න. ($\pi = 3$)

(B) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා මගින් විශාල ශක්තියක් උත්පාදනය වේ. අයින්ස්ටයින්ගේ $E = mc^2$ සමීකරණයට අනුව මෙහිදී උත්පාදනය වූ ශක්තිය (E) ගණනය කරනු ලබයි. මෙහි m යනු ප්‍රතික්‍රියාවේදී හානි වූ ස්කන්ධය වන අතර ප්‍රතික්‍රියකයන්ගේ ස්කන්ධයෙන් ප්‍රතිඵල වල ස්කන්ධය අඩු කිරීම මගින් එය ගණනය කරනු ලැබේ. මෙහි C යනු ආලෝකයේ ප්‍රවේගය වන අතර එය $3 \times 10^8 \ ms^{-1}$ වේ. ලෝකයේ පවතින බලශක්ති අර්බුදයට විසඳුමක් ලෙස බොහෝ දියුණු රටවල් න්‍යෂ්ටික ශක්තිය භාවිත කරයි. මේ සඳහා වඩාත් සුදුසු න්‍යෂ්ටික ඉන්ධන වන්නේ යුරේනියම් (U), තෝරියම් (Th), ප්ලූටෝනියම් (Pu) වැනි ඉහල ස්කන්ධ ක්‍රමාංකයක් සහ ඉහල පරමාණුක ක්‍රමාංකයක් සහිත මූලද්‍රව්‍ය වේ.

a) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා ප්‍රධාන වශයෙන් වර්ග දෙකකි. ඒවා නම් කරන්න.

b) එම එක් එක් ප්‍රතික්‍රියාව තුළ සිදුවන ක්‍රියාවලිය කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

c) බන්ධන ශක්තිය යනු කුමක් ද?

d) පහත දැක්වෙන න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව තුලින් උත්පාදනය වන "බන්ධන ශක්තිය" ගණනය කරන්න.

$$^{235}_{92}U + {}^{1}_{0}n \longrightarrow {}^{141}_{58}Cs + {}^{93}_{34}Rb + 2{}^{1}_{0}n$$

ප්‍රතික්‍රියාවට සම්බන්ධ පරමාණුවල ස්කන්ධ පරමාණු ස්කන්ධ ඒකක (amu) මගින් ලබා දී ඇත. ($^{235}U = 235.04392$ amu, $^{93}Rb = 92.92157$ amu, $^{141}Cs = 140.91963$ amu, n = 1.00866 amu, 1 amu = 1.661×10^{-27} kg)

e) ඉහත බන්ධන ශක්තිය ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) වලින් කොපමණ වේද?

f) ඉහත නම් කල න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා දෙක අතුරින් න්‍යෂ්ටික බලාගාරවල වැඩි වශයෙන් භාවිත කරනුයේ කුමන ප්‍රතික්‍රියාවද?

g) එම ප්‍රතික්‍රියාව යොදාගැනීමට හේතු දෙකක් සඳහන් කරන්න.

h) ඉහත d හි දී ඇති ප්‍රතික්‍රියාවේදී දල වශයෙන් 200 MeV ශක්තියක් ලබා දේ යයි උපකල්පනය කරන්න.

i) ^{235}U හි 1 g ක් තුළ අඩංගු පරමාණු මවුල ගණන (n) කොපමණද? (සුළු කිරීම අවශ්‍ය නැත.)

ii) එය තුළ අඩංගු පරමාණු ගණන කොපමණද? (ඉඟිය – පරමාණු මවුල 1 ක් තුල පරමාණු 6×10^{23} ක් ඇත.)

iii) එම පරමාණු සංඛ්‍යාව මගින් ලබාදෙන ශක්තිය (eV) කොපමණද?

iv) 1000 MW ක න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක් වසරක කාලයක් නොකඩවා ක්‍රියා කරවීමට අවශ්‍ය වන යුරේනියම් (^{235}U) ප්‍රමාණය ග්‍රෑම් වලින් කොපමණද?

AL API
PAPERS GROUP

CamScanner