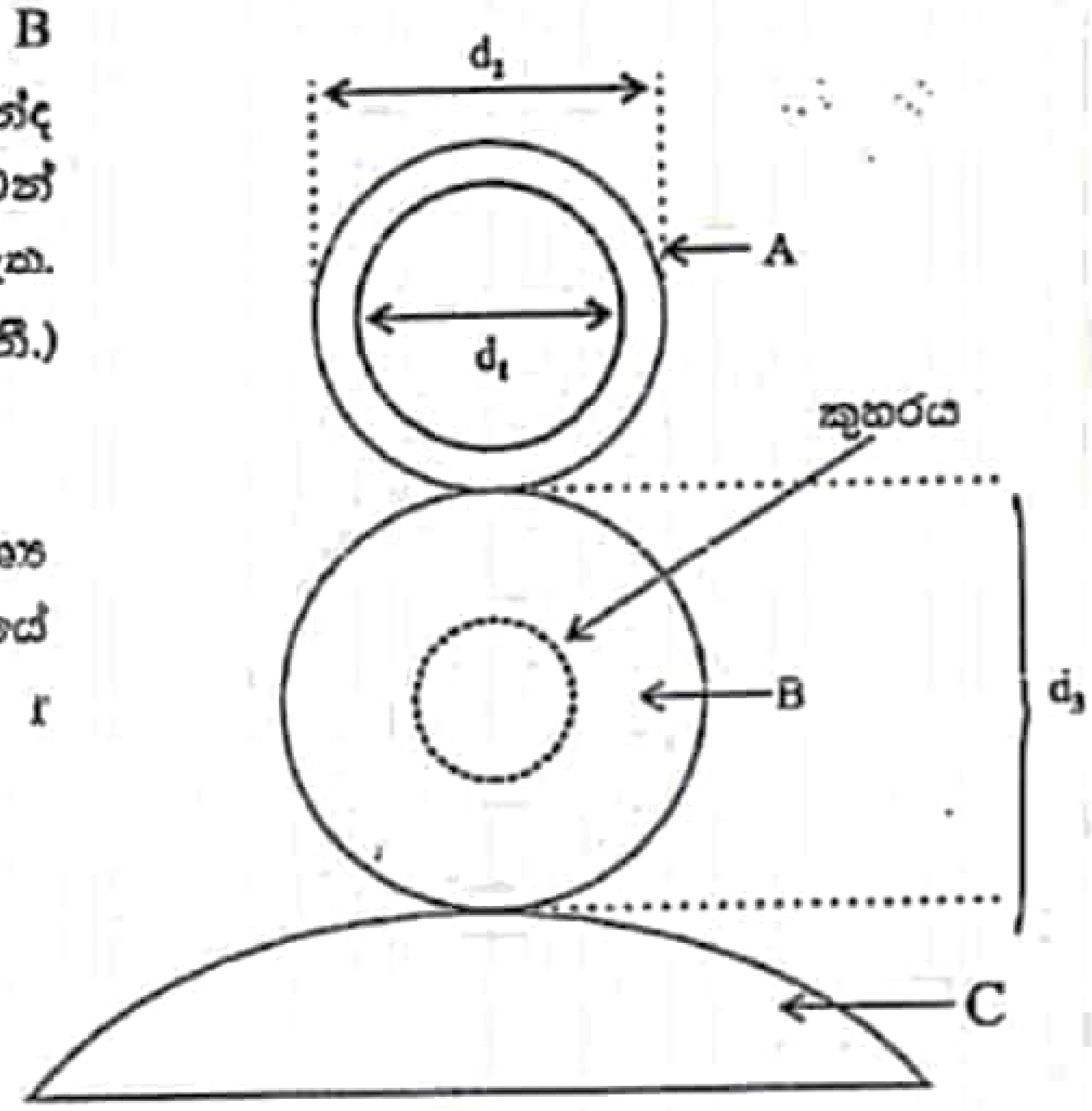
A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

ප්‍රශ්න හතරටම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.

$g = 10\ N\ kg^{-1}$

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

(01) රූපයේ දැක්වෙනුයේ වීදුරු වලින් තනන ලද විසිතුරු භාණ්ඩයකි. එහි A කොටස වළල්ලක් ද B කුහර සහිත ගෝලයක් ද, C ගෝලීය ඛණ්ඩයකින්ද නිර්මාණය කර ඇත. මෙහි කොටස් සියල්ල වෙන් වෙන් වශයෙන් ගැලවිය හැකි සේ සාදා ඇත. (සියලුම මිනුම් 5 cm ට වඩා වැඩි අගයක් ගනී.)
($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)



(a) d_1, d_2 මැනීම සඳහා සහ r ගණනයට අවශ්‍ය දත්තය මැනීමට යොදා ගන්නා විද්‍යාගාරයේ භාවිතා කළ හැකි උපකරණ මොනාවාද? r යනු C කොටසේ වක්‍රතා අරයයි.

d_1 ....

d_2 ....

r ....

(b) d_3 හි මිනුම් ගැනීම සඳහා ව'නියර් කැලිපරය භාවිතා කරන ලදී.

(i) එමගින් නිවැරදි මිනුම ලබා ගැනීම සඳහා එම උපකරණය භාවිතා කරන ආකාරය ලියා දක්වන්න.

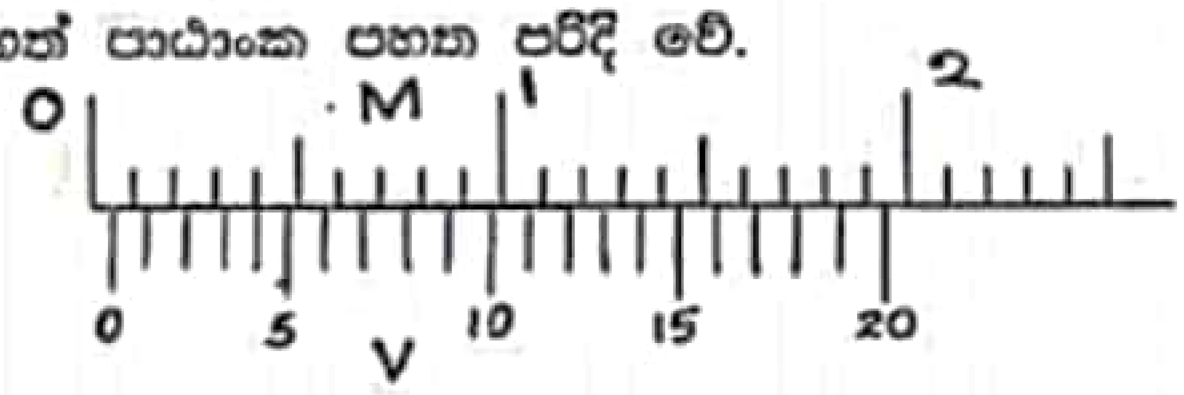
....

....

....

....

(ii) d_3 හි මිනුම ලබා ගැනීමේදී හනු ස්පර්ශව පවතින විට ව'නියර් කැලිපරයෙන් ලබාගත් පාඨාංක පහත පරිදි වේ.



කුඩාම මිනුම ගණනය කරන්න.

....

....

(iii) B වීදුරු ගෝලයේ බාහිර විෂ්කම්භය සඳහා ලබාගත් මිනුම පහත පරිදි වේ.

23' AL API [PAPERS GROUP]

B විදුරු ගෝලයේ නිවැරදි බාහිර විෂ්කම්භය ගණනය කරන්න.

....

....

....

(iv) B විදුරු ගෝලයේ මුළු පරිමාව ගණනය කරන්න.

....

....

....

(c) C ගෝලීය බණ්ඩයේ වක්‍රතා අරය r = 6 cm වන අතර ගෝලීය කොටසේ පරිමාව සම්පූර්ණ ගෝලීය කොටසේ පරිමාවෙන් 1/4 ක් වේ නම් ගෝලීය බණ්ඩයේ විදුරු කොටසේ පරිමාව ගණනය කරන්න.

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

....

(d) B ගෝලීය පාෂ්ඨයේ දක්නට ලැබෙන කුහරයේ පරිමාව සෙවීමට ශිෂ්‍යයකුට අවශ්‍ය විය. ඒ සඳහා විසිතුරු භාණ්ඩය දුනු තරාදියක් මගින් වාතයේ එල්ලා ස්කන්ධය කිරූ විට 750.0 g බව සොයා ගන්නා ලදි. ඉන්පසු සම්පූර්ණයෙන්ම ජලයේ ගිල්වා එහි ස්කන්ධය මැන ගන්නා ලදි. එහි ස්කන්ධය 420.0 g විය.

(i) සිදුරේ පරිමාව ගණනය කරන්න. (විදුරුවල ඝනත්වය 2500 kgm^{-3} කි.)

....

....

....

....

....

(ii) ඉහත ගණනය සඳහා ඔබ යොදා ගත් මූලධර්මය ලියා දක්වන්න.

....

....

....

(02) (a) සිසිලන ක්‍රමය භාවිතයෙන් නොදන්නා ද්‍රවයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය නිර්ණය කිරීමේ පරීක්ෂණය සඳහා පහත සඳහන් දේ ඔබට සපයා ඇත.

- පියන සහිත ඔප කරන ලද කැලරි මීටරය හා මන්ථය
- උෂ්ණත්වමානය
- විදුලි පංකාවක්
- අවශ්‍ය පමණට ජලය හා ද්‍රවය
- විරාම ඔරලෝසුවක්
- නූල් කැබලි

(i) ඉහත උපකරණ ඇසුරින් පරීක්ෂණය කිරීමට සකසා ගන්නා ඇටවුමේ රූප සටහනක් ඇඳ නම් කරන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(ii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සඳහන් කරන්න.

(iii) නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය වලංගු වන්නේ කුමන තත්ත්ව යටතේද?

(iv) රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි ඇටවුම සකස් කරගත් පසු ඔබ විසින් අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක පියවර අනුපිළිවෙලින් ලියා දක්වන්න.

(v) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා විද්‍යාගාරයේ ඇති උෂ්ණත්වමාන අතුරින් එකක් තෝරා ගැනීමට ගුරුතුමා ඔබට පවසයි. ඔබ තෝරාගන්නේ කුමන පරාසයෙන් යුත උෂ්ණත්වමානයද? එයට හේතුව කුමක්ද?

A - (0 - 50) °C   B - (50 - 100) °C   C - (0 - 100) °C

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

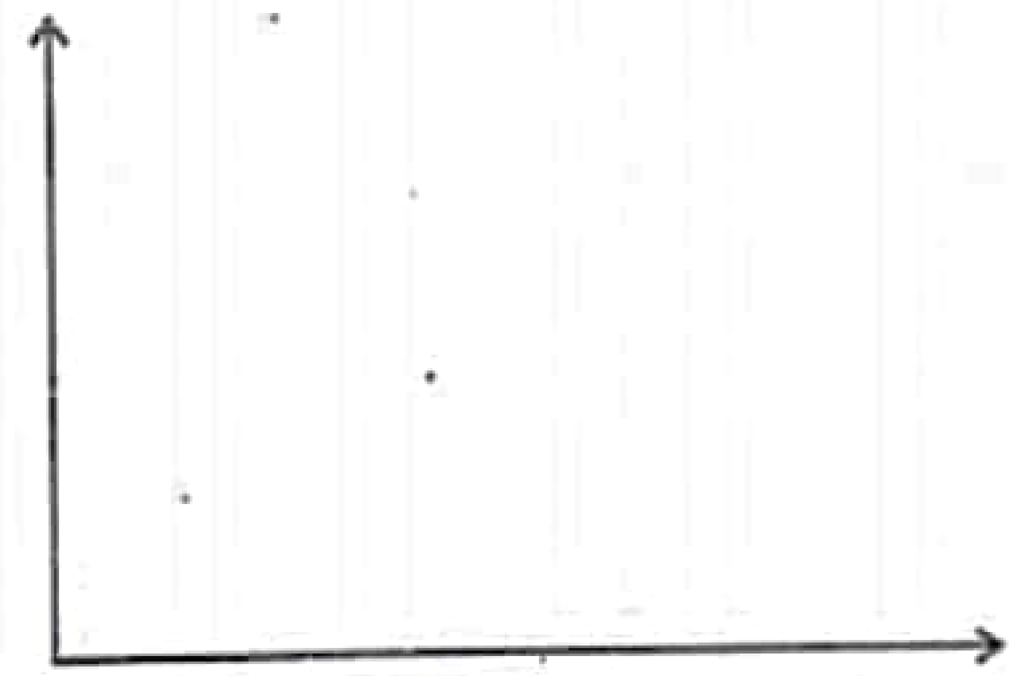
(vi) කැලරි මීටර පෘෂ්ඨයෙන් පරිසරයට තාපය හානි වීමේ සීඝ්‍රතාවය රඳා පවතින්නේ කුමන සාධක මතද?

....

....

(b) (i) ඉහත ආකාරයට පරීක්ෂණය සිදු කිරීමෙන් අනතුරුව ලබා ගත් දත්ත ඇසුරින් අඳිනු ලබන සිසිලන වක්‍රයන්හි දළ හැඩයන් පහත ප්‍රස්තාරයේ ඇඳ දක්වන්න.

- ජලයේ වි.තා.ධා. ද්‍රවයේ වි.තා.ධා. ට වඩා වැඩි බව සලකන්න.
- වක්‍ර දෙක නම් කරන්න.



(ii) ද්‍රවයේ වි.තා.ධා. ගණනය කිරීම සඳහා ඉහත ප්‍රස්ථාරයෙන් ඔබ ලබා ගන්නා දත්ත මොනවාද? ඒවා සුදුසු පරිදි සංකේත යොදා ප්‍රස්ථාරයේ ලකුණු කරන්න.

....

23' AL API [PAPERS GROUP]

....

....

(iii) ඉහත ඔබ ලබාගත් දත්ත හා පහත දී ඇති රාශීන් භාවිතා කොට ද්‍රවයේ වි.තා.ධා. (C_l) ලබා ගැනීම සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

- හිස් කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය (m_1)
- ජලය සහිත කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය (m_2)
- ද්‍රවය සහිත කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ ස්කන්ධය (m_3)
- කැලරි මීටරයේ හා මන්ථයේ වි.තා.ධා. (C)
- ජලයේ වි.තා.ධා. (C_W)

....

....

....

(iv) පරීක්ෂණයෙන් ලබා ගත් දත්ත හා ප්‍රස්තාර භාවිතා කළ නිව්ටන්ගේ සිසිලන නියමය සත්‍යාපනය කල හැකි බව ගුරුතුමා පවසයි. එය සිදු කරන අයුරු කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

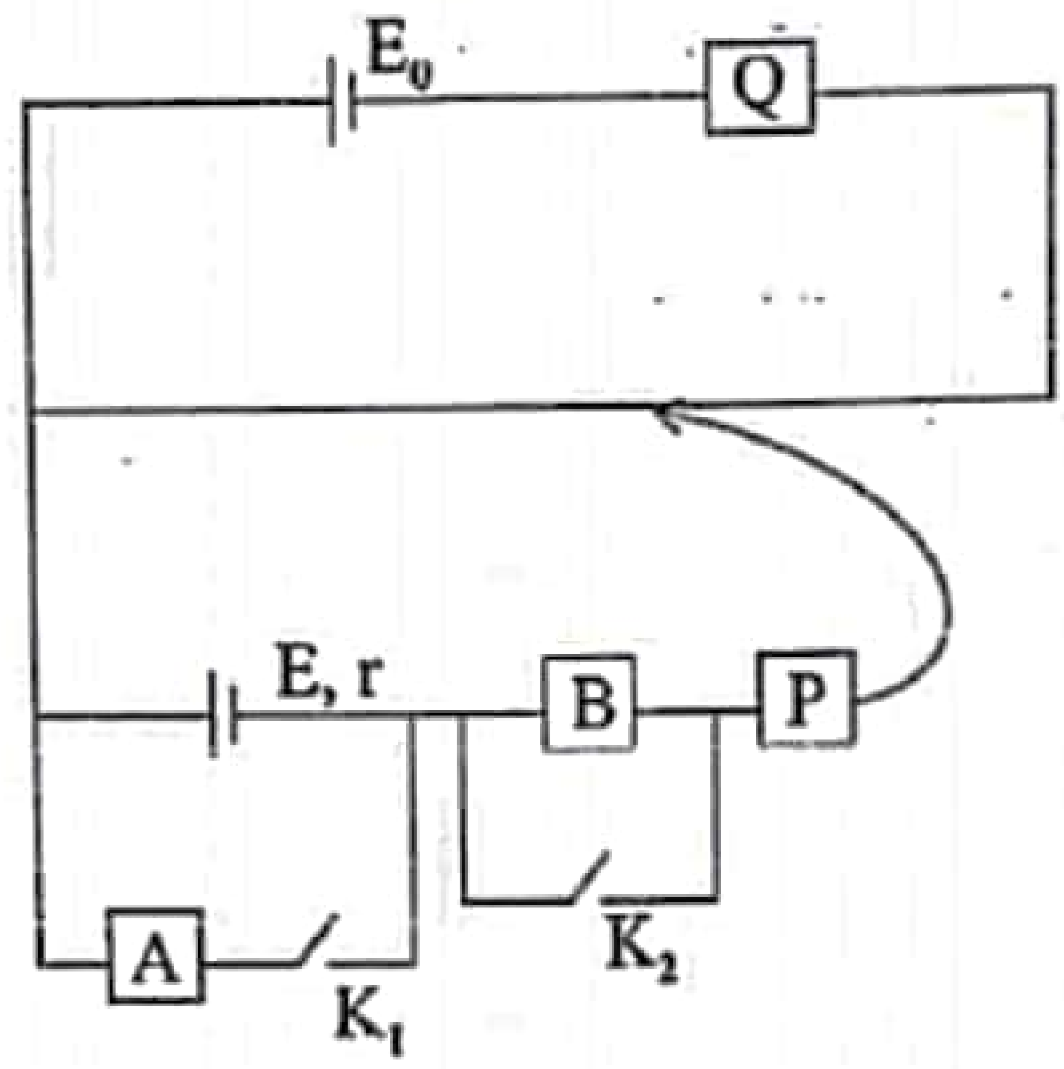
....

....

....

(04) යම් විභව අන්තරයක් වඩාත් නිවැරදිව හා වඩාත් සංවේදී ලෙස මැනීම සඳහා විභවමානය සැලසුම් කර ඇත.

විභව මානයක් භාවිතයෙන් විද්‍යුත් ගාමක බලය E වූ කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r සෙවීමට යොදා ගනු ලබන පරිපථයක් පහත රූපයේ දැක්වේ.



(a) විභවමාන කම්බියේ දිග L ද එහි ප්‍රතිරෝධය R_0 ද විභවමාන පරිපථය තුළ ගලායන ධාරාව I ද වේ නම් විභවමාන කම්බියේ විභව අනුක්‍රමණය K සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

....

(b) විභවමාන පරිපථයක එළවුම් කෝෂයට තිබිය යුතු අත්‍යවශ්‍ය ගුණාංගය කුමක්ද? එහි අවශ්‍යතාවය ඉහත ප්‍රකාශනය ද ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

....

....

(c) ඉහත පරිපථය භාවිතයෙන් E කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r නිර්ණය කිරීම සඳහා ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයක් යොදා ගැනීමට අදහස් කරනු ලැබේ. එහිදී A, B, P, Q ලෙස යොදා ගන්නා අයිතම මොනවාද?

A .... B ....

P .... Q ....

(d) මෙහිදී අනුගමනය කළ යුතු පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදයේ පියවර කෙටියෙන් ලියා දක්වන්න.

....

....

....

....

....

23' AL API [PAPERS GROUP

(e) පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේදී A අයිතමයේ අගය x වන අවස්ථාවක E කෝෂයේ අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් E, r හා x ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

....

....

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

(f) එම අවස්ථාවේදී විභවමාන කම්බියේ සංතුලන දිග l වේ නම් r නිර්ණය කිරීමට භාවිතා කරනු ලබන ප්‍රස්ථාරය සඳහා සුදුසු සමීකරණය ගොඩ නගන්න. විචල්‍යය වෙන් කර දක්වන්න.

(g) (i) එම ප්‍රස්ථාරයේ දළ හැඩය ඇඳ දක්වන්න. අක්ෂ නම් කරන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(ii) ප්‍රස්ථාරය මගින් r නිර්ණය කරනු ලබන ආකාරය පහදන්න.

(h) වඩා නිරවද්‍ය ක්‍රමයක් ලෙස ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමය භාවිතා කළ ද A අයිතමයේ යම් අගයක් (x) ඇති විට සංතුලන දිග සඳහා පාඨාංක 2 පමණක් ලබා ගැනීමෙන් ද මෙම r අගය නිර්ණය කළ හැකිය.

(i) මෙම පාඨාංක ගත යුතු අවස්ථා 2 මොනවාද?

(ii) එම සංතුලන දිග l_1 හා l_2 වේ නම් r සඳහා ප්‍රකාශනයක් l_1, l_2 හා x ඇසුරින් ලබා ගන්න.

(iii) මෙම අවස්ථා දෙකේදීම එකම සංතුලන ලක්ෂයක් ලැබුනේ නම් එසේ සිදුවීමට බලපෑ හැකි දෝෂය කුමක්ද?

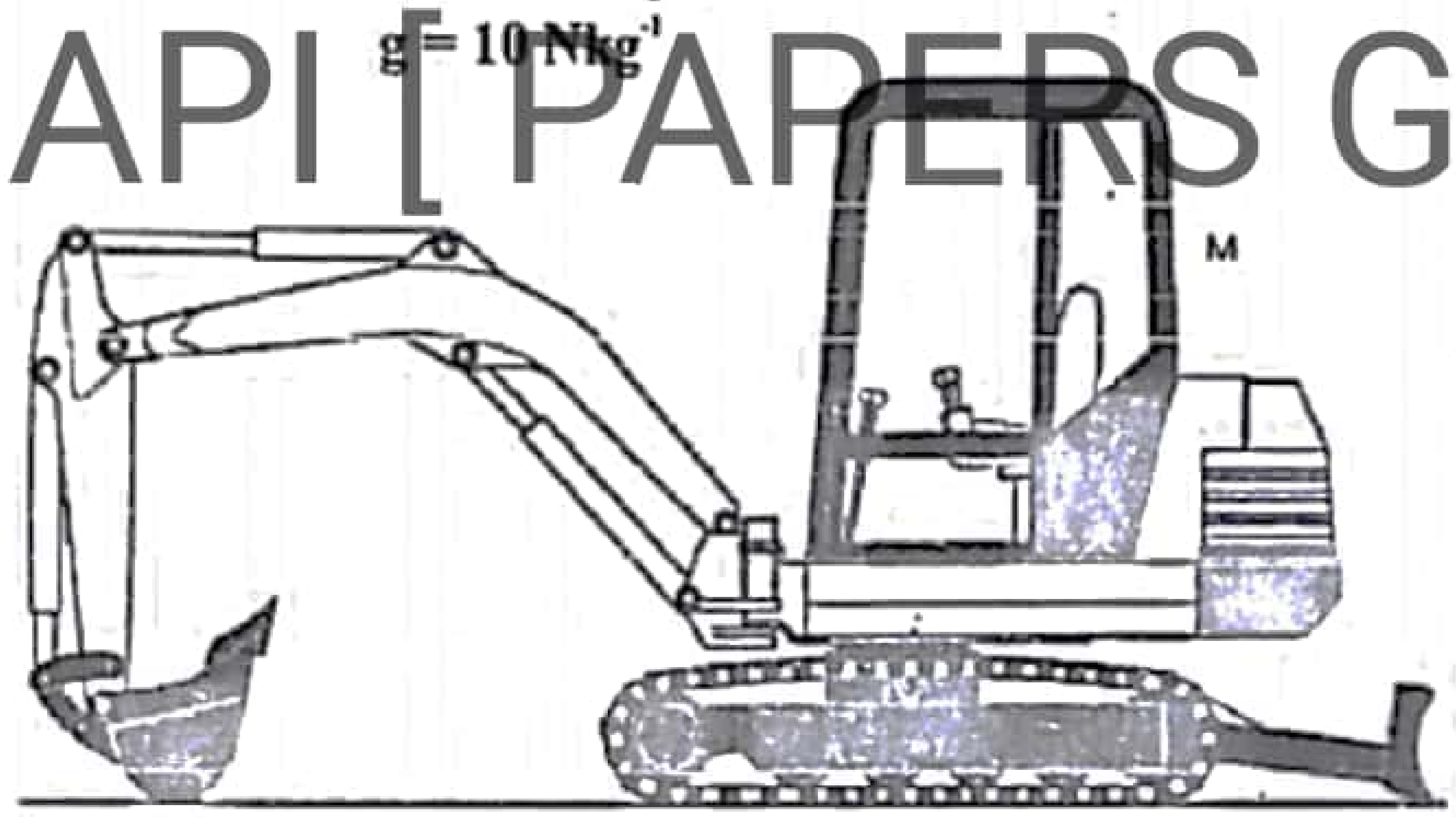
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න 4 ට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

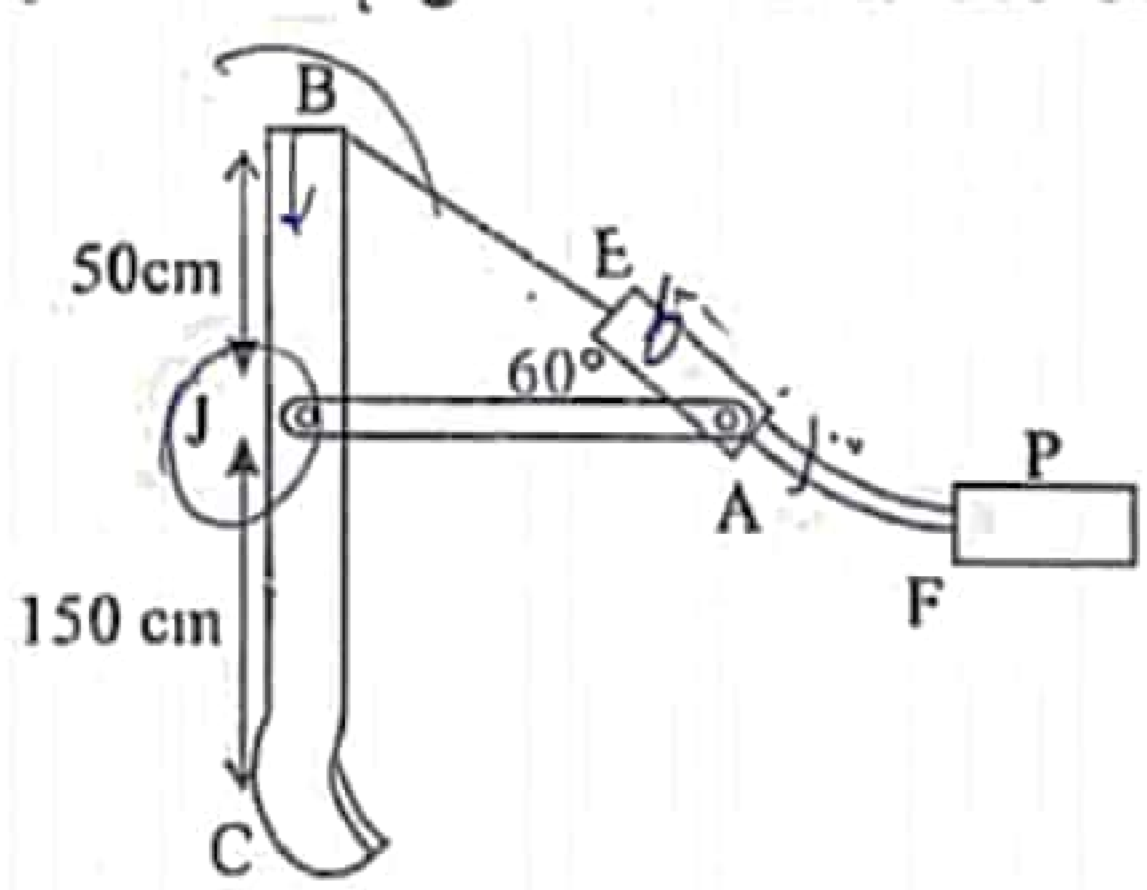
$g = 10\ Nkg^{-1}$

23' AL API [PAPERS GROUP

(05)



(a) පස් කැපීම වැනි කටයුතු සඳහා යොදාගනු ලබන කැනීමේ යන්ත්‍රයක රූප සටහනක් ඉහත දක්වා ඇත. මෙවැනි කැනීම් යන්ත්‍රවල බාහු ක්‍රියාත්මක වන්නේ වායු පීඩක හෝ ද්‍රාව පීඩක භාවිතයෙනි. බාහු කිපයකින් මෙම යන්ත්‍රය සමන්විත වන අතර එම බාහු චලනය කළ හැකි වන පරිදි ලක්ෂ්‍ය කිහිපයකින් ඒවා විවර්තනය කර ඇත.



J ලක්ෂයෙන් විවර්තනය කර ඇති මෙම BC බාහුව විවර්තන ලක්ෂ්‍ය වටා භ්‍රමණය වෙයි.

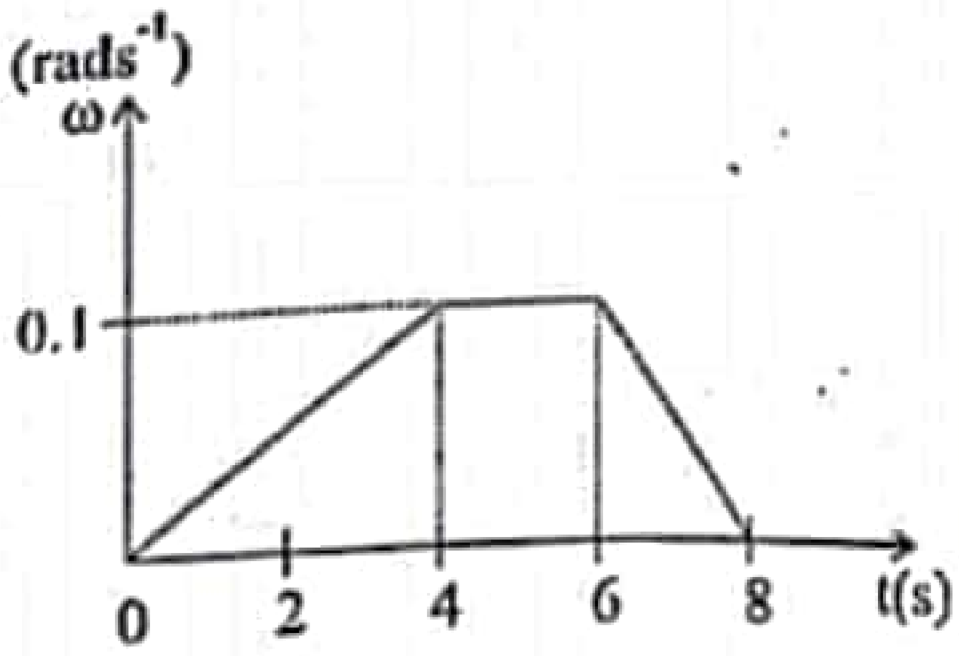
(i) ද්‍රාව පීඩකය මගින් B හි දී බලය යොදනු ලබයි නම් ද J ලක්ෂ්‍යය වටා BC හි අවස්ථිති ඝූර්ණය $20\ kgm^2$ වේ නම් ද $1.5\ rad\ s^{-2}$ ක ආරම්භක ත්වරණයකින් BC චලිත වේ නම් ද BC මත ආරම්භක ව්‍යාවර්තය සොයන්න.

(ii) ද්‍රාව පීඩනයේ AE සිලින්ඩරයට අදාළ ද්‍රවය පොම්ප කරනුයේ බාහිරින් පිහිටි P මෝටරය මගිනි. AE සිලින්ඩරයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $10\ cm^2$ ද එයට ද්‍රවය පොම්ප කරන AF බටයේ හරස්කඩ වර්ගඵලය $2\ cm^2$ ද නම් දණ්ඩ මත ඇති කරන ආරම්භක බලය හා පොම්පය මගින් ද්‍රවයට ලබාදිය යුතු ආරම්භක බලය සොයන්න.

(iii) මෙම යන්ත්‍රය පස් කැපීමේදී ආරම්භයේ 10 N ක බලයක් BC ට ලම්බකව C කෙළවරට ලැබේ නම් ද, පොම්පය මගින් ආරම්භක ඉහත බලයම ලබාදුන්නේ නම් ද, ආරම්භක කෝණික ත්වරණය සොයන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(b) ඉහත යන්ත්‍රයේ M රියදුරා සිටින කොටස රියදුරුව සිරස් අක්ෂයක් වටා භ්‍රමණය කරවිය හැකිය. එවිට බාහු ද ඉහත අක්ෂය වටා භ්‍රමණය වන අතර විවර්තන ලක්ෂ්‍යයන් වටා භ්‍රමණය නොවන බව සලකන්න. එසේ භ්‍රමණය වීමේදී කාලය සමඟ බාහු කෝණික ප්‍රවේගය වෙනස් වන ආකාරය පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ. භ්‍රමණය වන විට භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය 1500 kgm^2 වේ. M හි භ්‍රමණ අක්ෂය වටා ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්ථය ශූන්‍ය බව උපකල්පනය කරන්න.



(i) ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පළමු තත්පර 4 තුල රියදුරු සිටින කොටස (M) මත යොදන ලද ව්‍යාවර්ථය සොයන්න.

(ii) ඉහත 6 s - 8 s කාලය තුල මන්දනය සොයන්න.

(iii) ඉහත 8 s ක කාලය තුල කෝණික විස්ථාපනය සොයන්න.

(c) එක්තරා අවස්ථාවක රියදුරු සිටින M කොටසට බාහුව උපරිම දුරකට දික්කර ඇති විට අවස්ථිති ඝූර්ණය 1600 kgm^2 වූ විට පද්ධතිය 0.15 $rads^{-1}$ කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වේ. මෙසේ භ්‍රමණය වීමේදී බාහුව M ට ලං කළ විට පද්ධතියේ අවස්ථිති ඝූර්ණය 1200 kgm^2 විය. එවිට කෝණික ප්‍රවේගයේ අගය සොයන්න. මෙවිට බාහිර ව්‍යාවර්ථයක් නොයෙදෙන බව සලකන්න.

(d) (i) ඉහත යන්ත්‍රයේ බාහු නිශ්චලව ඡේඛිය මාර්ගයක ගමන් ගන්නා අවස්ථාවක් සලකමු. යන්ත්‍රයේ ස්කන්ධය 20000 kg ද සමතලා පාරක මෙම යන්ත්‍රයට ගමන් කළ හැකි උපරිම ප්‍රවේගය 1.5 ms^{-1} ද වේ. මාර්ගයේ මුළු ප්‍රතිරෝධය 0.2 Nkg^{-1} නම් එන්ජිමේ උපරිම ක්ෂමතාව අශ්ව බල කොපමණද? $(1hp = \frac{3}{4} kW)$

(ii) මෙම ප්‍රතිරෝධී බලයම ඇති 100 : 1 ක නැග්මකින් යුතු සෘජු මාර්ගයක ගමන් කිරීමේදී යන්ත්‍රයට ලබාගත හැකි උපරිම ප්‍රවේගය කොපමණද?

(6) ලේසර් (LASER) යන පදය "උත්තේජිත විමෝචන විකිරණය මගින් ආලෝක වර්ධනය කිරීම" සඳහා භාවිතා කරනු ලබන කෙටි යෙදුමක් වේ. සාමාන්‍ය ආලෝකයේ ගතිගුණ වලට බොහෙවින්ම සමාන වුවත් ලේසර් කිරණ සාමාන්‍ය ආලෝකයට නොපවතින ලක්ෂණ කිහිපයක් නිසා එය ඉතා වැදගත් වේ. එකම කලාවක පිහිටන මේවායේ තරංග ආයාම පරාසය 0.1 mm තරම් වූ කුඩා තරංග ආයාම පරාසයක කලාප පළලක් පවත්වා ගනිමින් උපරිම තීව්‍රතාවයකින් යුක්තව අවම විසිරී යාමකින් එකම දිශාවකට ගමන් කරනුයේ තනි වර්ණයක් ආකාරයට වේ.

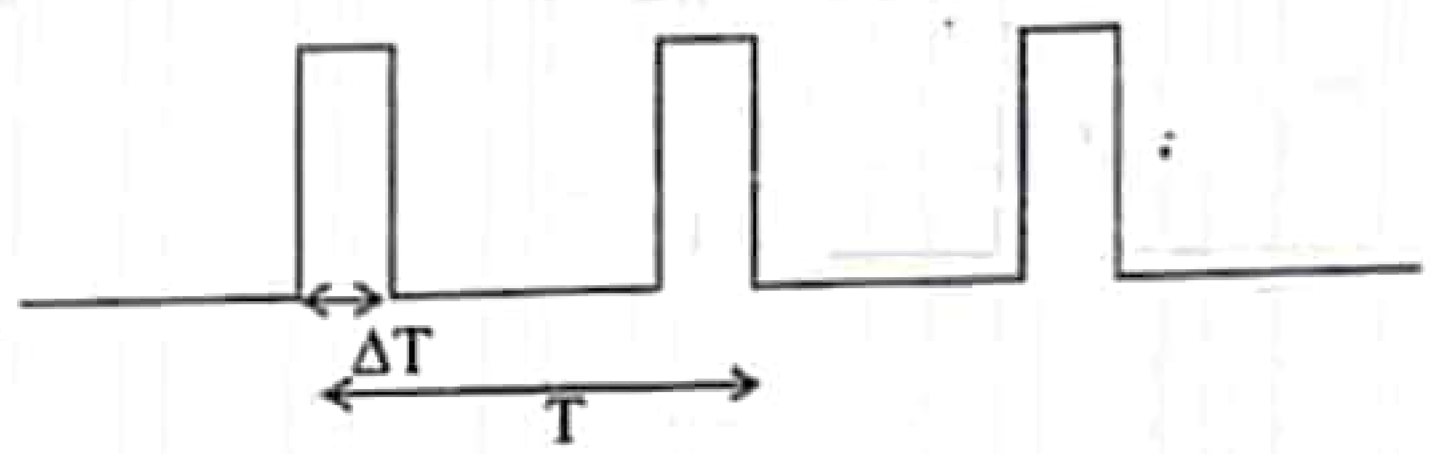
බාහිර ශක්ති ප්‍රභවයන් හේතුකොටගෙන උත්තේජිත හෙවත් සැකබුණු තත්ත්වයන්ට පත්ව එම තත්ත්වයේ 10^{-8} s වැනි කෙටි කාලයක් රැඳී සිට ක්ෂණිකව භූමි තත්ත්වයන්ට පත්වීමේදී ස්වයං සිද්ධ විමෝචනය ලෙසින් ආලෝක ෆෝටෝන විමෝචනය වෙයි. අහඹු ක්‍රියාවලියක් වන මෙය එම ෆෝටෝන වල විවිධ චලිත දිශා පැවතීම නිසා විසිරියාමේ ලක්ෂණ, විවිධ ශක්තීන් තිබී වීම නිසා විවිධ සංඛ්‍යාත හෙවත් විවිධ වර්ණවත් වීමේ ලක්ෂණ සහ විවිධ කලාවන් තිබීවීම නිසා ෆෝටෝන එකිනෙකින් ස්වාධීන වීමේ ලක්ෂණ දක්නට ලැබේ. එබැවින් මෙම ෆෝටෝන විෂමචාරී වේ. එහෙත් විවිධ ක්‍රම මගින් සැකබුණු තත්වයන්ට පත්කරනු ලබන උත්තේජිත පරමාණු එම ලේසර් මාධ්‍යයන්හි පරමාණූන්ගේ ගුණාංග අනුව මිතස්ථායී මට්ටමක 10^{-3} s පමණ වැඩි කාලයක් රැඳී පවතී. මෙම මට්ටමෙහි වැඩි පරමාණු සංඛ්‍යාවක් රැඳී පැවතීම හෙවත් ගහන අපවර්තනය වැඩි වී භූමි තත්ත්වයන්ට පත්වීමේදී විමෝචනය වන ෆෝටෝන "උත්තේජිත විමෝචන වර්ධනය" සඳහා යොදා ගනියි.

ලේසර් යන්ත්‍රයකින් ප්‍රයෝජනවත් ලේසර් කිරණ කදම්භයක් පිටතට ගැනීම සඳහා ලේසර් මාධ්‍යය තුල නිපදවෙන ලේසර් ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව ශීඝ්‍රව වැඩිකර ගත යුතු වේ. මෙය අනුනාදයක් භාවිතයෙන් සිදුකරනු ලැබේ. මෙහිදී නිපදවන ලේසර් ෆෝටෝන වල චලිතය ලේසර් මාධ්‍යය තුළටම සීමාකිරීම මගින් උත්තේජන විමෝචනය වර්ධනය කරගනු ලැබේ. මෙම ක්‍රියාවලිය සඳහා ලේසර් මාධ්‍යයේ දෙකෙළවර සවිකරන ලද ඉහළ පරාවර්තන හැකියාවක් සහිත දර්පන මගින් සිදුවන ලේසර් තරංගවල පරාවර්තනය උපයෝගී කරගනු ලබයි. අනුනාදකය තුළ දී ලේසර් ආලෝකය මගින් ස්ථාවර තරංග නිපදවනු ලබන අතර අනුනාදකයේ දෙකෙළවර සැදෙන සේ වෙනස් ස්ථාවර තරංග ආකාර (ප්‍රසංවාද) ඇති වේ.

ලේසර් කිරණයක විස්ථාරය A විට එවැනි කිරණ N සංඛ්‍යාවක් නිරෝධනය වූ විට විස්ථාරය NA වේ. එවැනි ලේසර් කිරණයක තීව්‍රතාවය I වේ. එලෙස නිරෝධනය වූ ලේසර් කදම්භයක තීව්‍රතාව NI වේ. $I \propto A^2$ වේ.

ලේසර් අනුනාද නළයක දිග L විට මූලික අනුනාද සංඛ්‍යාතය $f_0 = \frac{C}{2L}$ ද n වන අවස්ථාවේදී අනුනාද සංඛ්‍යාතය $f_n = \frac{nc}{2L}$ ද වෙයි.

ලේසර් ස්පන්ධ ආකාරයට භාවිතා කරන විට ස්පන්ධ සඳහා ක්ෂමතාවය ඉතා වැදගත් වේ.



ස්පන්ධ සංඛ්‍යාතය $f = \frac{1}{T}$ විට ස්පන්ධයක ක්ෂමතාවය $P = \frac{E}{\Delta T}$ යන්නෙන් දෙනු ලැබේ.

ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js

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

$1\ eV = 1.6 \times 10^{-19}$ J

23' AL API [PAP

(a) (i) 'ලේසර් ආලෝකය' යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්ද?

(ii) සාමාන්‍ය ආලෝකයට වඩා ලේසර් ආලෝකය සතු විශේෂිත ගුණ 03 ක් ලියන්න.

(iii) ස්වයං විමෝචනය මගින් ලබාදෙන විකිරණයක් සමවාරී නොවන්නේ ඇයි?

(b) (i) මිත ස්ථායි ශක්ති මට්ටමක් යනු කුමක්ද?

(ii) ගහන අපවර්තනයක් යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක්ද?

(c) ශක්ති මට්ටම තුනක් සහිත පද්ධතියක එක් එක් ශක්ති මට්ටමේ ශක්තිය 1.80 eV, 2.40 eV, 4.50 eV පමණ වෙයි. පිටවන ලේසර් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය (λ) ගණනය කරන්න.

(d) එක්තරා ප්‍රකාශ අනුනාදයක දිග 30 cm ක් වේ. තුන්වන තානයෙන් අනුනාද වන විට නිකුත් කරන ලේසර් ෆෝටෝනයක ශක්තිය කොපමණද?

(e) ලේසර් ආලෝකය (d) හි විස්තර කල තානය ස්පන්ධ ආකාරයෙන් නිකුත්වන විට ස්පන්ධ කාලය (ΔT) වේ නම් ස්පන්ධයේ ක්ෂමතාවය කොපමණද? ΔT = 25 ms

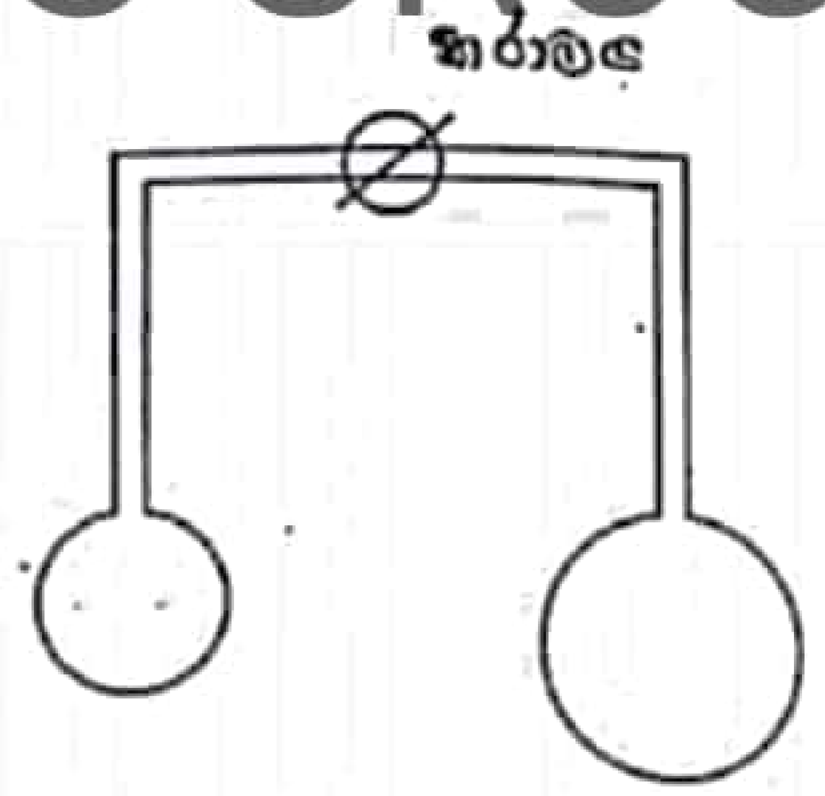
(f) 25 ms කාලය තුල නිපදවන ලේසර් ආලෝකයේ ශක්තිය 150 mJ වීමට හැකිවන ලේසර් ෆෝටෝන සංඛ්‍යාව සොයන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(07) (a) පෘෂ්ඨික ආතතිය අර්ථ දක්වන්න.

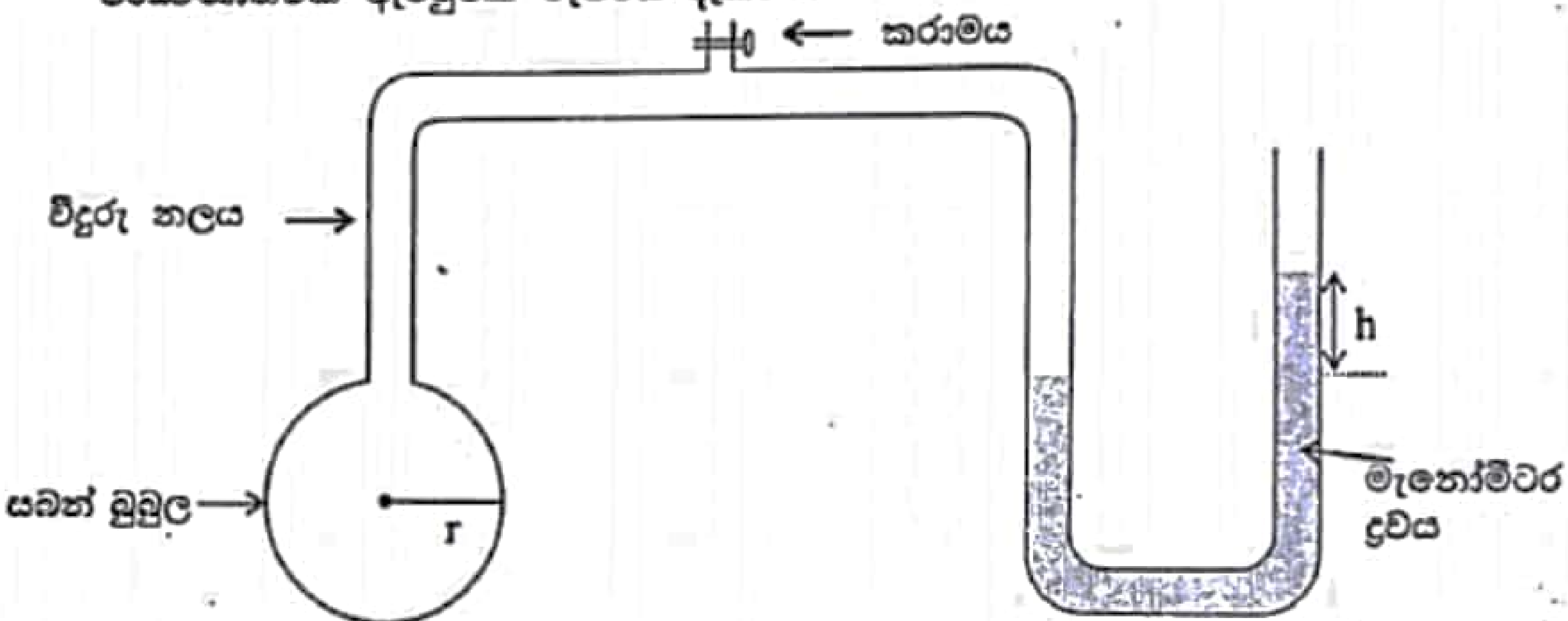
(b) අරය R ද, පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද වන සබන් බුබුලක් තුල අමතර පීඩනය ΔP සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(c) කරාමයක් යෙදීමෙන් මධ්‍යය වසනු ලැබූ නලයක එක් බුබුල බැගින් අසමාන සබන් බුබුළු 2 ක් සාදනු ලැබේ. බුබුළු දෙක අතර සම්බන්ධය ඇතිවන පරිදි කරාමය විවෘත කලවිට සිදුවන සංසිද්ධිය ප්‍රකාශ කර පහදා දෙන්න.



(d) අරය 50 mm හා 80 mm වන සබන් බුබුළු 2 ක් එක්කොට ඇත්තේ ඒවාට පොදු අතුරු මුහුණතක් ඇතිවන පරිදිය. මෙම අතුරු මුහුණතෙහි වක්‍රතා අරය ගණනය කොට එය උත්තල වන්නේ විශාලතර බුබුල දෙසටද නැතහොත් කුඩාතර බුබුල දෙසටද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

(e) විදුරු නලයක කෙලවරෙහි සාදා ඇති සබන් බුබුළුවල අමතර පීඩනය මැන ගැනීමෙන් සබන් ද්‍රාවනයක පෘෂ්ඨික ආතතිය හා විදුරු නලයේ අරය සෙවීමට සැලසුම් කල පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ දැක්වේ.



(i) මෙහිදී විදුරු නලයේ නිදහස් කෙලවර සබන් ද්‍රාවනයක ගිල්වා නැවත නලය ඉහළටගෙන කරාමයෙන් නලය තුලට වාතය ඇතුලුකර ආධාරයෙන් සබන් බුබුලක් සාදා ගනු ලැබේ. සබන් බුබුලේ අරය r ද, මැනෝමීටරයේ ඇති ද්‍රව කඳේ උස h ද සහ මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ ද නම් සබන් ද්‍රාවනයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(ii) සබන් බුබුලේ අරය නිර්නය කිරීම සඳහා උත්තල කාචයක් භාවිතයෙන් සබන් බුබුලේ තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් තිරයක් මතට ලබාගත් විට එහි මධ්‍යයනය විෂ්කම්භය 16.75 mm විය. බුබුලේ සිට කාචයට ඇති දුර 4.8 cm ද, කාචයේ සිට තිරයට ඇතිදුර 40.2 cm ද නම් සබන් බුබුලේ අරය සොයන්න.

(iii) මැනෝමීටර ද්‍රව කඳේ උස 1 cm ලෙස චල අන්වීක්ෂය ආධාරයෙන් ලබා ගත්තේ නම් හා මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වය 900 kgm^{-3} ලෙස ගෙන සබන් ද්‍රාවණයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය සොයන්න.

(iv) විදුරු නලයේ පහළ කෙලවර සබන් ද්‍රාවනයක ගිල්වා ඉහලට ගෙන කරාමය ආධාරයෙන් නලය තුල පීඩනය ක්‍රමයෙන් වැඩිකරන විට h සඳහා 2.5 cm උපරිම අගයක් ලැබුනේ නම් විදුරු නලයේ අරය ගණනය කරන්න.

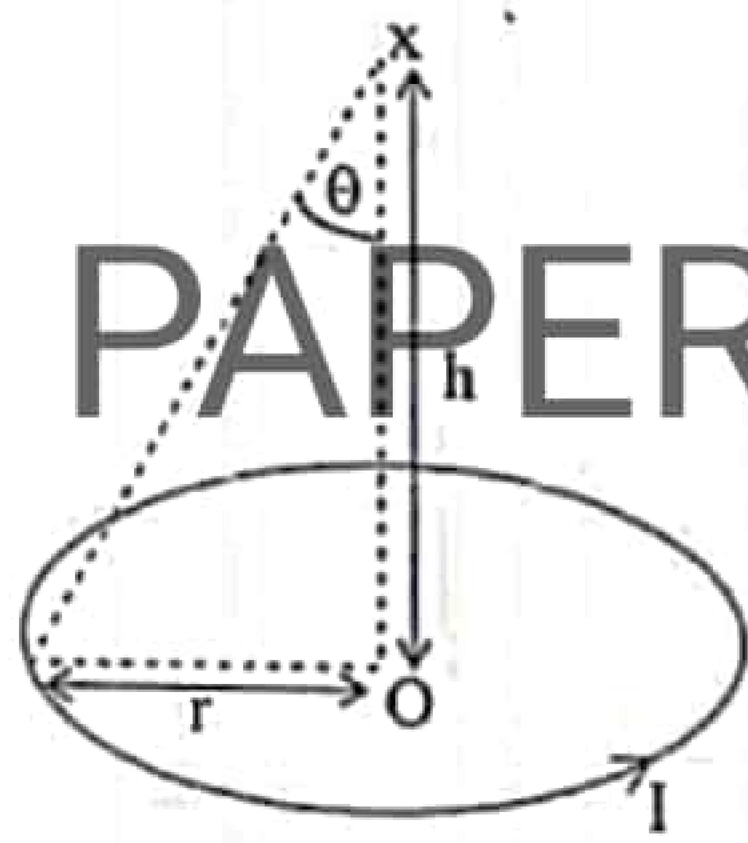
(f) භාජනයක ඇති ජල පෘෂ්ටය මතට ගම්මිරිස් කුඩු ස්වල්පයක් ඉස ජල පෘෂ්ඨය වියලි ඇඟිලි තුඩකින් ස්පර්ශ කලවිට ගම්මිරිස් කුඩු ව්‍යාප්තියට කිසිවක් සිදු නොවූ අතර ඇඟිලි තුඩේ සබන් ස්වල්පයක් ගල්වා ස්පර්ශ කලවිට, ගම්මිරිස් කුඩු ඇඟිලි තුඩෙන් ඉවතට ගමන් කරන ලදී.

පෘෂ්ඨික ආතති සංසිද්ධිය ඇසුරින් ඉහත සිදුවීම පහදන්න.

(06) (a) (i) ධාරාවක් ගෙනයන සන්නායකයක් අවට ඇති ලක්ෂ්‍යයක ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය පිළිබඳ බයෝ-සවාට් විසින් ඉදිරිපත් කල නියමය ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ දිශාව සොයා ගැනීමට භාවිතා කරන නියමය ලියා දක්වන්න.

(b) පහත රූපයේ දැක්වෙන්නේ වාමාවර්තව ධාරාවක් ගලායන තිරස්ව ඇති වෘත්තාකාර සන්නායක පුඩුවකි. එහි කේන්ද්‍රය O වන අතර එයට සිරස්ව ඉහළින් h උසකින් X ලක්ෂ්‍ය පිහිටා ඇත.

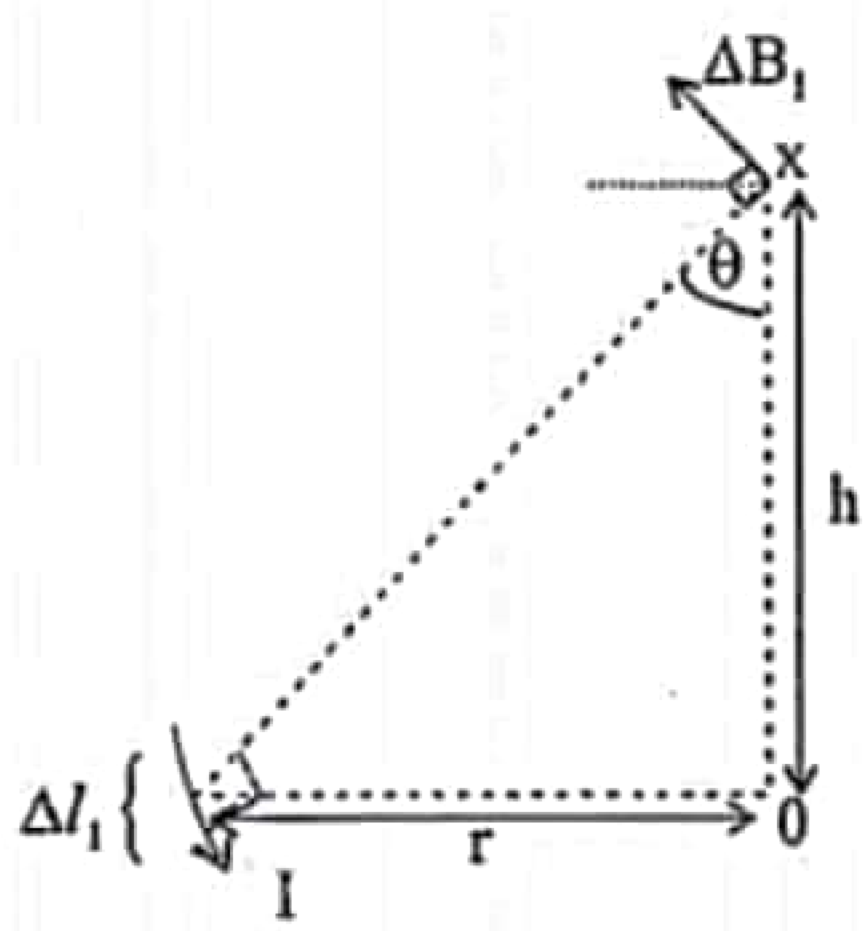


23' AL API [PAPERS GROUP]

පුඩුවේ අරය r වන අතර එය තුලින් I ධාරාවක් ගලා යයි. පුඩුව පවතින මාධ්‍යයේ පාර ගම්‍යතාවය μ_0 වේ.

(i) ඉහත O ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය (B_0) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(ii) ඉහත වෘත්තාකාර පුඩුවේ ඉතා කුඩා කොටසක් (Δl_1) නිසා X ලක්ෂ්‍යයේ පහත ආකාරයට චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයක් (ΔB_1) ඇති කරයි නම් එහි විශාලත්වය සඳහා ප්‍රකාශනයක් බයෝ - සවාට් නියමය ඇසුරින් ලබා ගන්න.



(iii) ඉහත II ප්‍රකාශනය අනුව වෘත්තාකාර පුඩුව ඉතා කුඩා කොටස් n ප්‍රමාණයකට බෙදා ගත්විට X ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවන මුළු චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වය (B), $B = B_0 \sin^3 \theta$ බව පෙන්වන්න.

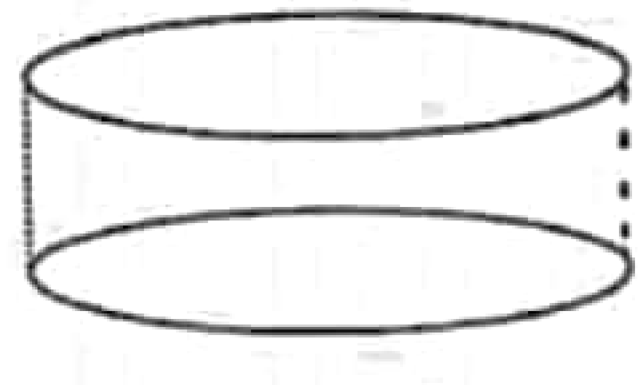
(මෙහි B_0 යනු O කේන්ද්‍රයේ චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයයි.)

(iv) මෙවැනි වෘත්තාකාර පුඩු 10 ක් එකට තබා ඇතිවිට X ලක්ෂ්‍යයේ ඇතිවන චුම්බක ස්‍රාව ඝනත්වයේ විශාලත්වය සොයන්න.

($r = 3m$, $h = 4$ m, $I = 5$ A, $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$ TmA^{-1})

23' AL API [PAPERS GROUP]

(c) ඉහත (b) (iv) සඳහන් වෘත්තාකාර පුඩු 10 ට ඉහළින් පහත රූපයේ පරිදි සර්වසම තවත් Y පුඩුවක් ඉහළ අවකාශයේ සමතුලිතව තබා ඇත.



(i) Y පුඩුව සමතුලිතව පවතින විට එය තුළින් 20 A ක ධාරාවක් ගලා යයි, නම් එය කුමන දිශාවකට ගලා යා යුතුද?

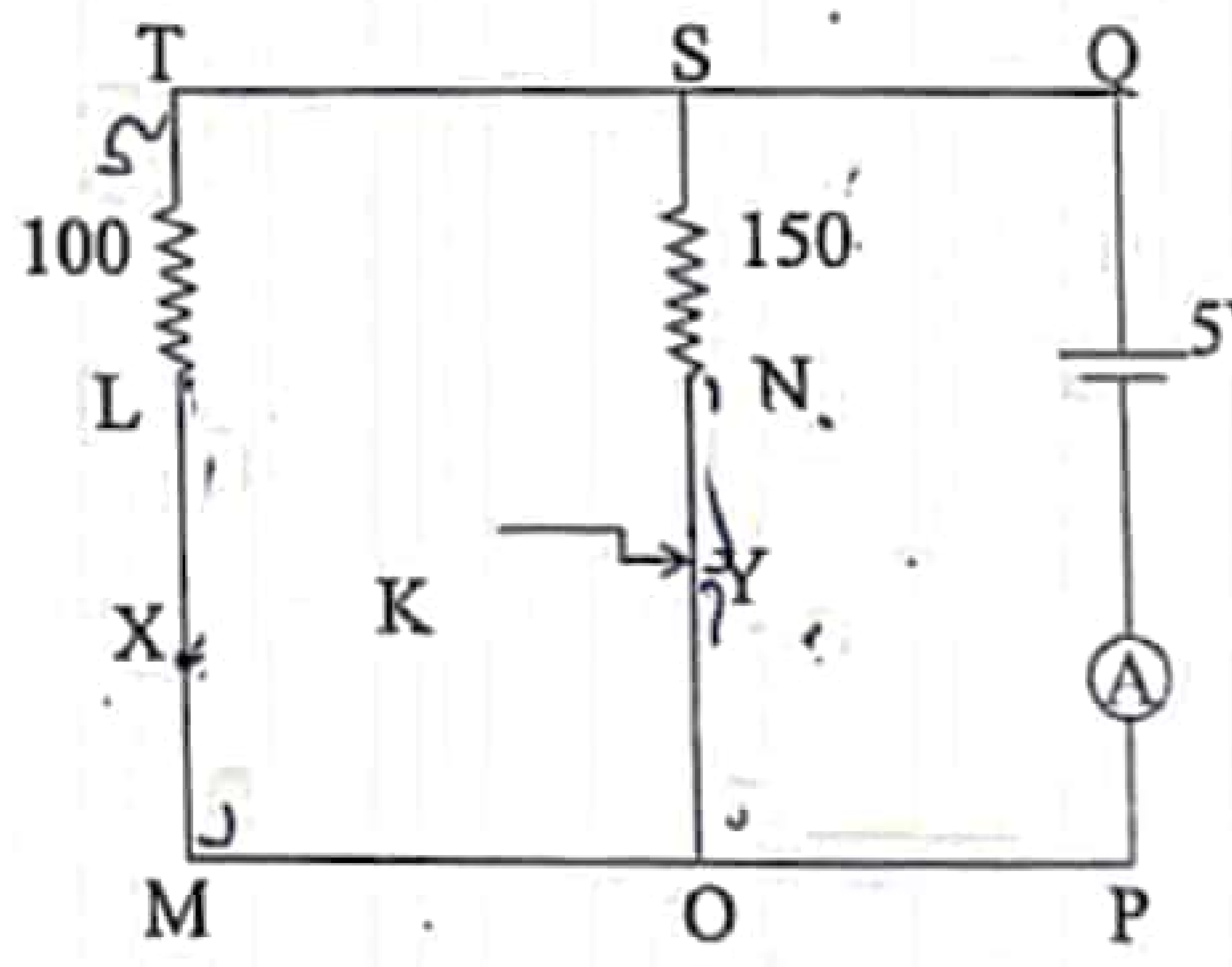
(ii) ඉහත Y පුඩුව h = 4 cm උසකින් තබා ඇති විට එය සමතුලිතව පවතී නම්, එහි ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

(iii) Y පුඩුව සිරස්ව ඉහලට කුඩා විස්ථාපනයක් සිදුකර අතහැරිය විට එය කුමන ආකාරයක චලිතයක් සිදු කරයිද? පැහැදිලි කරන්න.

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

(09) A (a) ද්‍රව්‍යයක ප්‍රතිරෝධකතාවය හා එම ද්‍රව්‍යයෙන් සෑදි සන්නායකයක ප්‍රතිරෝධය අතර සම්බන්ධය ලියා දක්වන්න. ඔබ භාවිතා කල සංකේත හඳුන්වන්න.

(b) රූපයේ දක්වා ඇති පරිපථයේ LM හා NO යනු 60 cm බැගින් දිග වන සන්නායක කම්බි 2 ක් වේ. ඒවායේ හරස්කඩ වර්ගඵල පිළිවෙලින් 1×10^{-2} mm^2 හා 6×10^{-3} mm^2 වේ. XM = 12 cm වේ. Y ස්පර්ශකය NO දිගේ සර්පණය කල හැකිය. ඇමීටරය පරිපූර්ණ එකක් බව සලකන්න.



(i) NO කම්බියේ ප්‍රතිරෝධකතාවය 10^{-6} Ωm නම් NO හි ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

(ii) OY = 15 cm නම් K යතුර විවෘත විට,

(1) SO තුළින් ගලන ධාරාව කොපමණද?

(2) O ට සාපේක්ෂව Y හි විභවය කොපමණද?

(3) කෝෂයෙන් 50 mA ධාරාවක් ගලන්නේ නම් LM අතර ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

(4) LM හි ප්‍රතිරෝධතාව කොපමණද?

(iii) K යතුර වැසූ විට,
ඇමීටරයෙන් ගලන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(iv) (1) K යතුර වෙනුවට 50 Ω ප්‍රතිරෝධය සම්බන්ධ කල විට ඇමීටරය තුලින් ගලන ධාරාව ගණනය කරන්න.

(2) මෙවිට O ලක්ෂ්‍ය භූගත කලේ නම් S හා X හි විභවය කොපමණද?

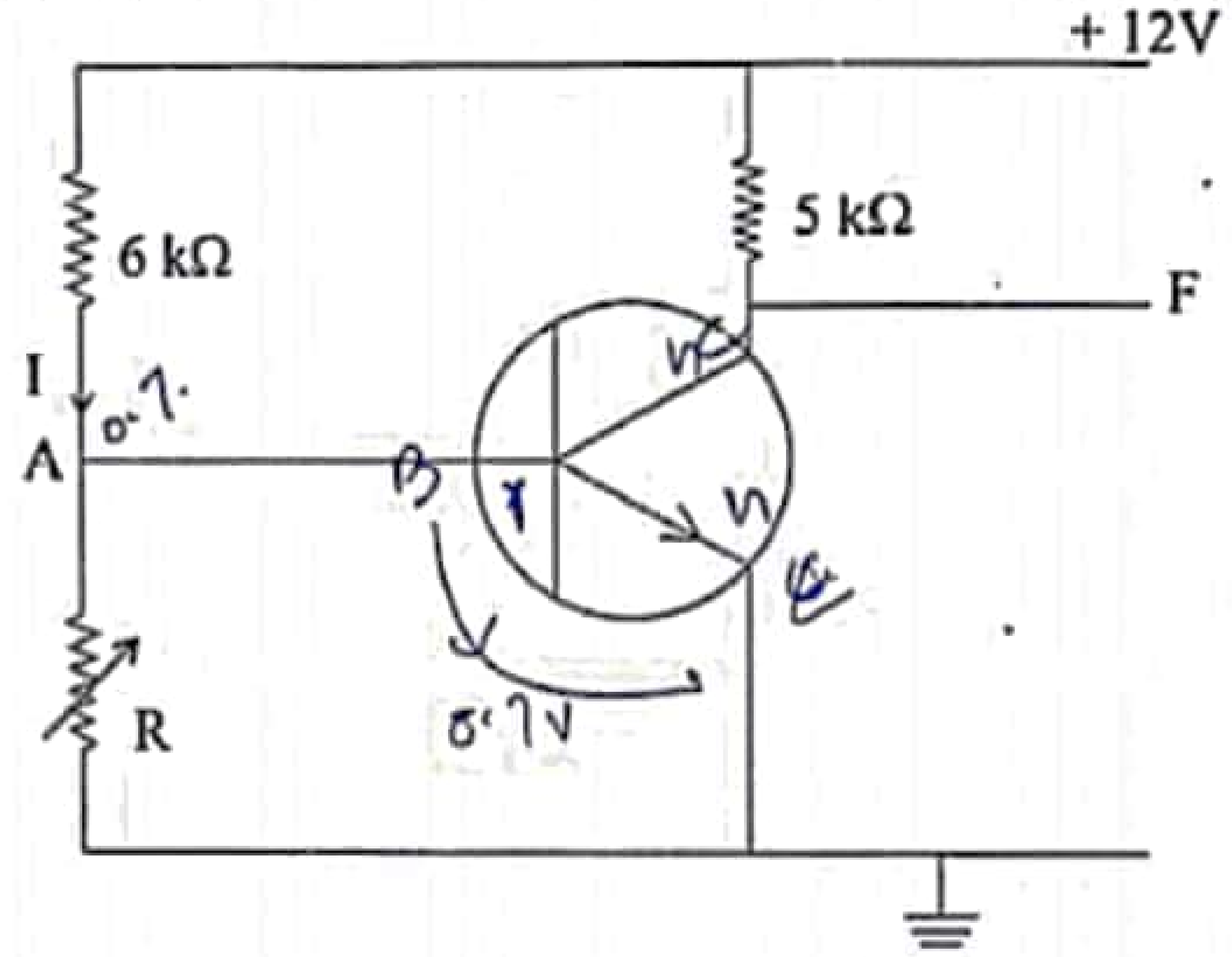
23' AL API [PAPERS GROUP]

(09)B (a) (i) npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංකේතය ඇඳ එහි සංග්‍රාහක ධාරාව (I_C) විමෝචන ධාරාව (I_E) හා පාදම ධාරාව (I_B) ලකුණු කරන්න.

(ii) I_C , I_E හා I_B අතර සම්බන්ධතාවය ලියා දක්වන්න.

(iii) ට්‍රාන්සිස්ටරයක ප්‍රධාන පැවතුම් අවස්ථා 3 නම් කරන්න. ඒ ඒ අවස්ථාවල npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක BE හා BC සන්ධි පවතින නැඹුරුතාවයන් මොනවාද?

(b) පහත රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථය සාදා ඇත්තේ ධාරා ලාභය 100 ක් වූ npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් භාවිතයෙනි. එහි BE සන්ධිය ඉදිරි නැඹුරු කිරීමට 0.7 V අවශ්‍ය බව උපකල්පනය කරන්න.



(i) පහත එක් එක් අවස්ථාවල ඉහත ට්‍රාන්සිස්ටරය පවතින පැවතුම් අවස්ථාව නම් කර I_C හා I_B අගයන් ගණනය කරන්න.

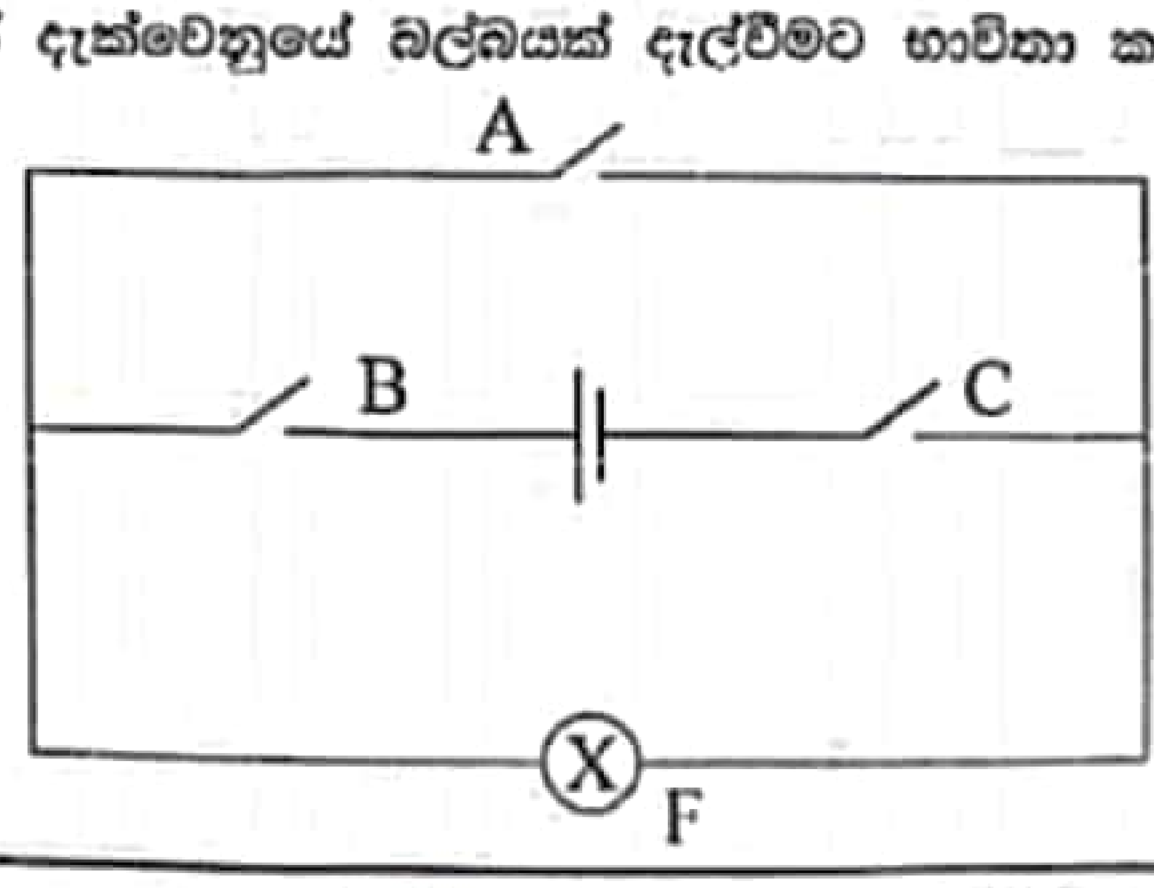
1. $V_F = 12V$ 2. $V_F = 6V$

(ii) V_{CE} සඳහා ගත හැකි අවම වෝල්ටීයතාව 0.2 V නම් 5 kΩ හරහා ගැලිය හැකි උපරිම ධාරාව ගණනය කරන්න.

(iii) $V_A = 0.7$ අවස්ථාව ලබා ගැනීමට අවශ්‍ය R හි අගය ගණනය කරන්න. ($I_B <<< I$) වේ.

(iv) R විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය ඉවත් කර ඒ වෙනුවට ආලෝකයට සංවේදී ප්‍රතිරෝධයක් (LDR) සවි කරයි. එය මතට ආලෝකයක් පතිත වූ විට 50 Ω ප්‍රතිරෝධයක් ද, අඳුරේදී 100 kΩ ප්‍රතිරෝධයක් ද පවතී නම් ආලෝකය ඇතිවිට ට්‍රාන්සිස්ටරය සංවෘත (ON) ස්විචයක් ලෙසත් අඳුරේදී විවෘත (OFF) ස්විචයක් ලෙසත් ක්‍රියා කරන බව පෙන්වන්න.

(c) පහත රූපයේ දැක්වෙනුයේ බල්බයක් දැල්වීමට භාවිතා කරන A, B හා C ජේනු 03 කි.



ඉහත පරිපථයට අදාළ තාර්කික විචලයන් පහත පරිදි වේ.

A, B හා C ජේනු සංවෘත විට = 1

A, B හා C ජේනු විවෘත විට = 0

F බල්බය දැල්වෙන විට = 1

F බල්බය නොදැල්වෙන විට = 0

(i) ඉහත පරිපථයට අනුරූප තාර්කික පරිපථයක් නිර්මාණය කිරීමට අවශ්‍ය ඉහත කොන්දේසි සපුරාලන සත්‍යතා වගුව ලියා දක්වන්න.

(ii) F සඳහා අනුරූප තාර්කික ප්‍රකාශනය ලබා ගන්න.

(iii) මෙම කාර්යය සඳහා භාවිතා කළ හැකි සරලම තාර්කික පරිපථය අඳින්න.

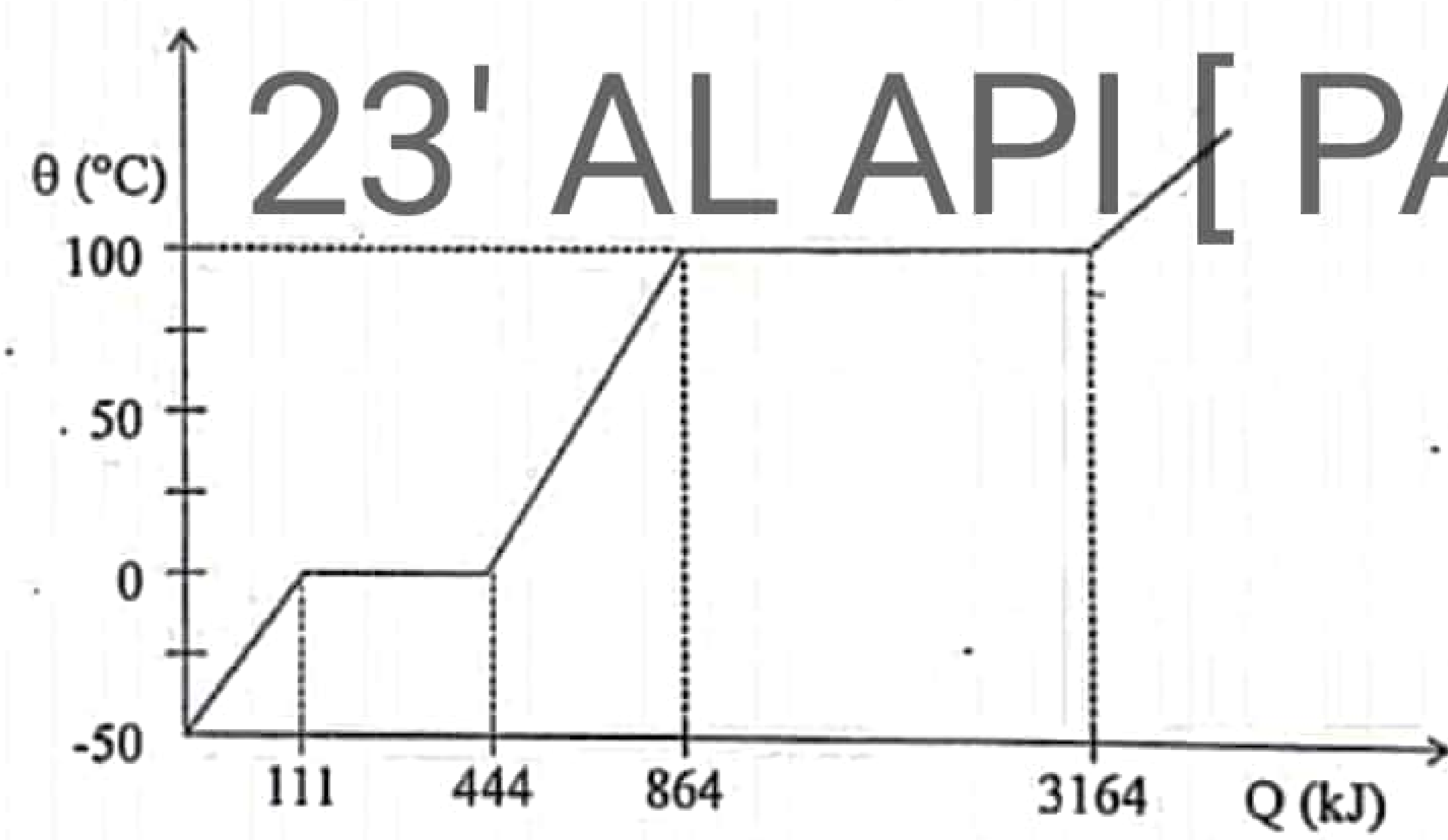
---

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

---

(10)A (a) ද්‍රව්‍යක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව හා වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය අර්ථ දක්වන්න.

(b) අයිස් 1 kg උෂ්ණත්වය - 50°C සිට 100°C දක්වා රත්කරන විට එක් එක් අවස්ථා යටතේ උරාගත් Q තාප ප්‍රමාණය පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වේ.



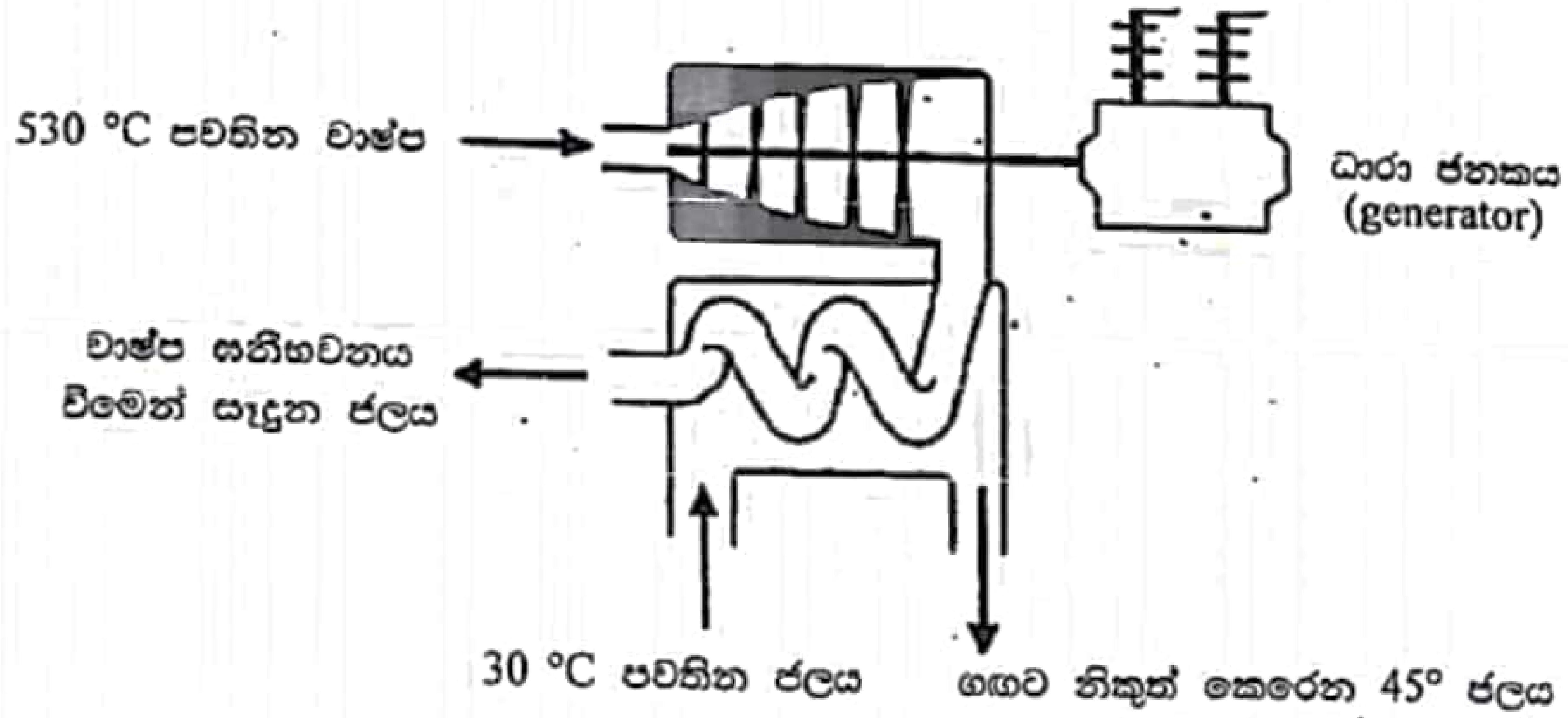
23' AL API [PAPERS G

(i) අයිස් හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

(ii) ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය කරන්න.

(iii) අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය හා ජලයේ වාෂ්පීකරණයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය සොයන්න.

(c) පහත රූප සටහනින් දැක්වෙන්නේ තාප විදුලි බලාගාරයක විදුලි ජනනය කිරීමේ ක්‍රියාවලි සටහනක කොටසකි. එහි දී විද්‍යුත් ජනකයේ ටර්බයිනය කරකැවීම සඳහා ඉහළ පීඩනයක පවතින හුමාලය උපයෝගී කර ගනු ලැබේ. අධික පීඩනයක් යටතේ ජලය 80°C සිට 530°C දක්වා රත් කිරීමෙන් මෙම අධි පීඩන හුමාලය නිපදවනු ලබයි. එම පීඩනය යටතේ ජලයේ තාපාංකය 280°C කි. මෙම ක්‍රියාවලියෙන් පසු පිටවන හුමාලය සිසිලන ඒකකය වෙත යොමු කෙරේ. ඒ සඳහා 30°C උෂ්ණත්වයේ ඇති ගඟේ ජලය භාවිත කරන අතර ජලය යළිත් ගඟට පිටකල හැකි උපරිම උෂ්ණත්වය 45°C වේ.



(i) මෙම බලාගාරය තුල තත්පරයට ජලය 8 kg ක් 530 °C පවතින අධි පීඩන හුමාලය බවට පත් කිරීමට 1 s දී අවශ්‍ය වන තාප ශක්තිය මෙගා වොට් (MW) වලින් ගණනය කරන්න. ඉහත b (iii) හි ලබාගත් අගයන් යොදා ගන්න. (හුමාලයේ වි.තා.ධා. 2×10^3 J kg^{-1} K^{-1} වේ.)

(ii) මෙසේ ජලයට ලබා දෙන ශක්තියෙන් 25% පමණක් විද්‍යුත් ශක්තිය ජනනය සඳහා වැය වන්නේ නම් පැයක් තුල දී බලාගාරයෙන් නිපදවෙන මුළු ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණද?

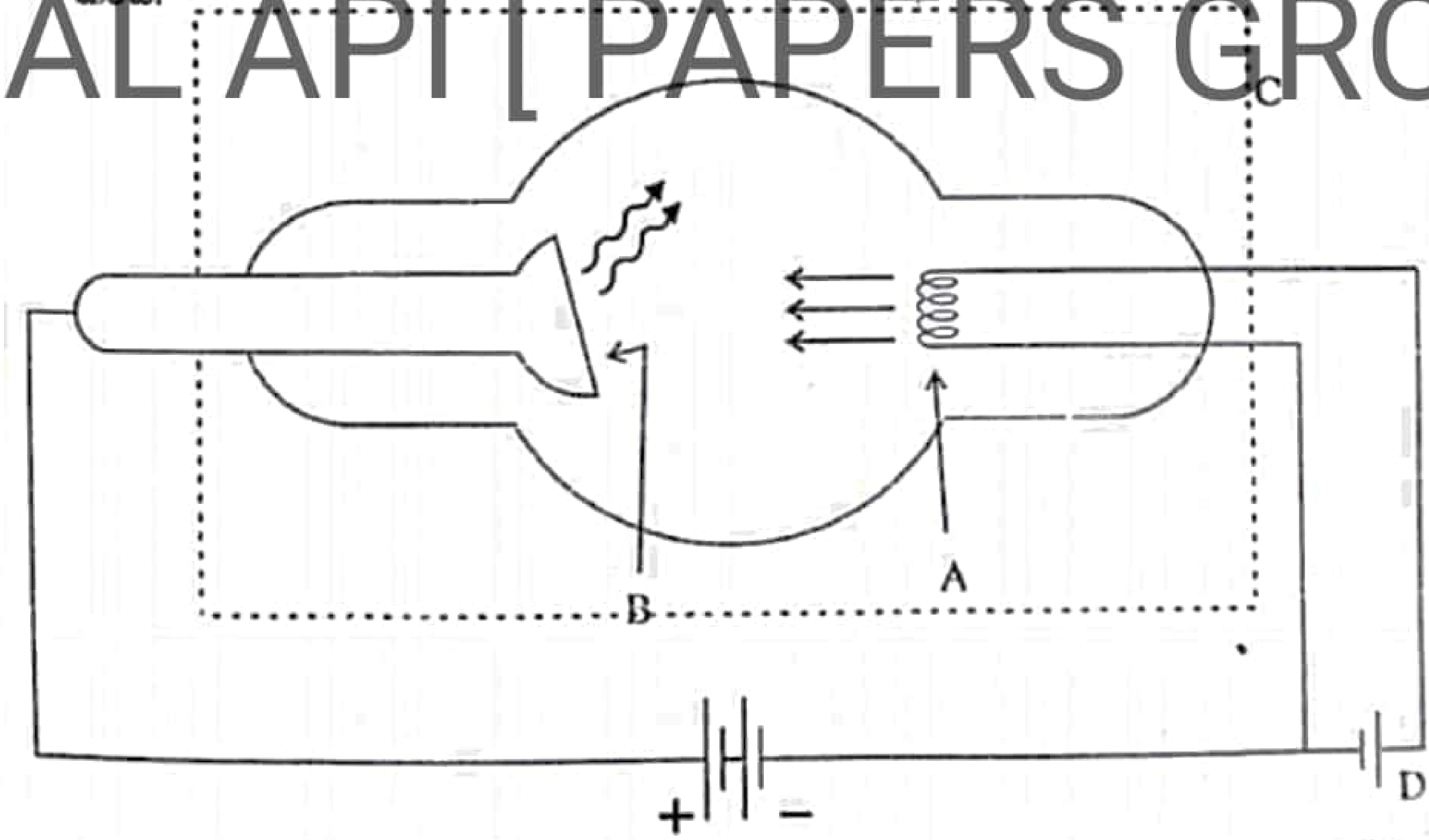
(iii) මෙහි දී තාපාංකය 280 °C ක් ව ඇත්තේ කුමක් නිසා ද?

(iv) ඉහත ක්‍රියාවලියෙන් පසු ඉන් ඉවත් වන හුමාලය 320 °C ක් වේ. එම හුමාලය ~~300 °C~~ ජලය බවට පත්කිරීම සඳහා ඉහත විස්තර කළ සිසිලන ඒකකය වෙත යොමු කරයි. ඒ සඳහා ජලය සිසිලන ඒකකය වෙත සැපයිය යුතු අවම සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

(v) ගඟේ ජලය තත්පරයකට 15×10^3 kg ප්‍රමාණයක් ගලා යයි නම් තත්පරයකදී ගඟේ ජලය ලබාගත් තාප ශක්තිය ගණනය කරන්න.

(10) B X - කිරණ ෆෝටෝන නිෂ්පාදනය සඳහා පහත දැක්වෙන X - කිරණ නලයක් භාවිතා කරයි.

23' AL API [PAPERS GROUP]



(a) (i) මෙහි ඇති A, B, C, D කොටස් නම් කරන්න.

(ii) X - කිරණ ෆෝටෝන ඇති කිරීම සඳහා ඉලෙක්ට්‍රෝන නිපදවනුයේ කෙසේද?

(iii) X - කිරණ නලය තුළ පීඩනය අවම කර ඇති අතර A හා B අතර අධික විභව අන්තරයක් පවතියි. මෙම තත්ත්ව නලය තුළ ඇති කිරීමට ප්‍රධාන හේතුව කුමක්ද?

(iv) X - කිරණ නලය රික්තනය කළ යුත්තේ ඇයිදැයි පැහැදිලි කරන්න.

(b) A හා B අතර සැපයුම් වෝල්ටීයතාව 100 kV ද ධාරාව 40 mA ද පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තියෙන් 99% ක්ම තාපය බවට පත්වෙයයි උපකල්පනය කරන්න. මෙම තාපය ඉවත් කිරීම සඳහා 0.08 kgs^{-1} සීඝ්‍රතාවකින් ගලන ජල ප්‍රවාහයක් යොදා ගනියි.

(i) 1s දී පිටවන ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.

(ii) X - කිරණ නලයේ ඇති ඉලෙක්ට්‍රොන වල උපරිම ප්‍රවේගය සොයන්න.

(iii) X - කිරණ නලයෙන් නිපදවන X - කිරණයක අවම තරංග ආයාමය සොයන්න.

(iv) ජලයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ නැගීමේ සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

(c) ඉහත X - කිරණ ෆෝටෝන වල සංඛ්‍යාතය 2.4×10^{12} kHz වන අතර එය ලෝහ පෘෂ්ඨයක් මත පතිත වූ විට 3.2×10^{-19} J උපරිම චාලක ශක්තියක් ඇති ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනය කරයි.

(i) ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතයේ අගය ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට් (eV) වලින් සොයන්න.

(ii) එහි නැවතුම් විභවය සොයන්න.

ප්ලාන්ක් නියතය	$h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js
ආලෝකයේ ප්‍රවේගය	$C = 3 \times 10^{8}\ ms^{-1}$
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපනය	$e = 1.6 \times 10^{19}$ C
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය	$= 9 \times 10^{-31}$ kg
ජලයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව	$= 4000\ Jkg^{-1}\ K^{-1}$

23' AL API [PAPERS GROUP]

23, AL Api

PAPERS GROUP

The best group in the telegram