සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි.

01	S	II

නාලන්දා විද්‍යාලය - කොළඹ 10
NALANDA COLLEGE - COLOMBO 10
අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර උසස් පෙළ විභාගය 2023
අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2023 ජූලි
භෞතික විද්‍යාව - II
13 ශ්‍රේණිය

23' AL API [PAPERS GROUP]

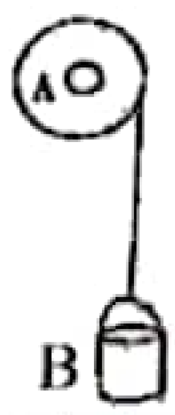
සැ: යු:

*ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

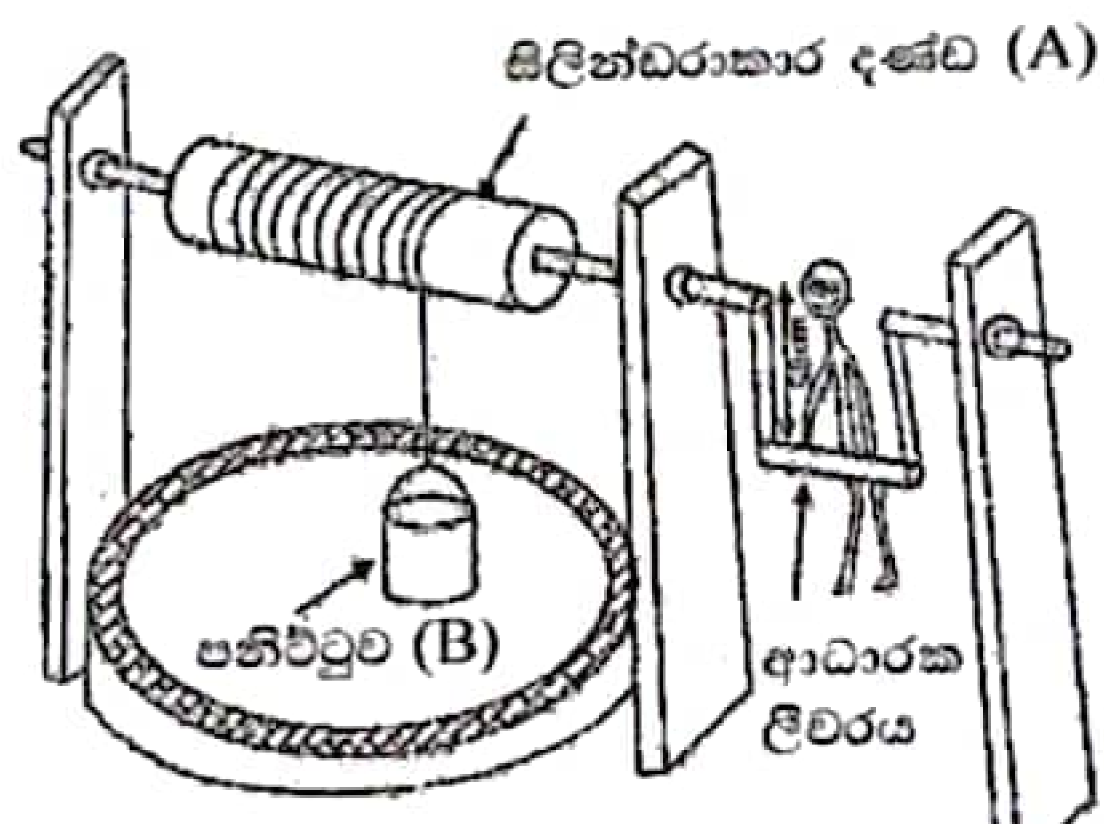
B කොටස - රචනා

5. අතීතයේ ගොවිපොළවල තනා ඇති ගැඹුරු ළිංවලින් ජලය ඉහළට ගැනීමට ගොවින් යොදාගත් දබරයක දළ සැකැස්මක් පහත (1) රූපයේ දක්වේ. (2) රූපයේ දක්වෙන්නේ එහි පැති පෙනුමකි.

පනිට්ටුව එසවීම සඳහා යොදා ගන්නා සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුව සිලින්ඩරාකාර දණ්ඩ (A) වටා ඔතා ඇත. මිනිසා විසින් ආධාරක ලිවරය භ්‍රමණය කරමින් පනිට්ටුව ඉහළට හෝ පහළට ගෙන යනු ලැබේ. මෙහි සිලින්ඩරාකාර දණ්ඩ ආධාරක ලිවරය සමග තනිපද්ධතියක් ලෙස භ්‍රමණය වේ.



(2) රූපය



(1 රූපය)

(a) මිනිසා ආධාරක ලිවරය මුදාහැරිය විට පනිට්ටුව ළිඳ තුලට ගමන් කරන්නේ නම්,

(i) A සහ B හි චලිතයට ආධාරවන බල ඉහත (2) රූපය ඔබේ පිළිතුරු පත්‍රයේ ඇඳ එහි ලකුණු කරන්න.

(ii) A දණ්ඩ භ්‍රමණය වන්නේ ඇයි දැයි කෙටියෙන් සඳහන් කරන්න.

(b) A දණ්ඩේ චලිතයට එරෙහිව 3.4 Nm ක නියත ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තයක් ක්‍රියාකරන්නේ යයි සලකන්න.

(i) දණ්ඩ මත τ ව්‍යාවර්තයක් යොදා රේඩියන් θ කෝණයකින් භ්‍රමණය කිරීමට කළ යුතු කාර්යය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) B පනිට්ටුව ළිඳේ ජල පෘෂ්ඨයට 12m ක් ඉහළින් තබා නිශ්චලතාවයෙන් මුදා හරි නම් B ළිඳේ ජල පෘෂ්ඨයේ ගැටෙන මොහොත දක්වා චලිත කාලය තුළ A දණ්ඩ භ්‍රමණය වූ වට සංඛ්‍යාව සොයන්න. A හි අරය 10 cm ද $\pi = 3$ ලෙස ද ගන්න.

(iii) එම කාලය තුළ දණ්ඩේ භ්‍රමණයට එරෙහිව ඝර්ෂණ ව්‍යාවර්තන මගින් කරන ලද කාර්යය සොයන්න.

(iv) ශක්ති සංස්ථිතික නියමය යෙදීමෙන් පනිට්ටුව ජල පෘෂ්ඨයේ ගැටෙන ප්‍රවේගය ද එම මොහොතේ A දණ්ඩ භ්‍රමණය වන කෝණික ප්‍රවේගය ද සොයන්න. A දණ්ඩ සහිත භ්‍රමණ පද්ධතියේ අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $0.05\ kg\ m^2$ ද හිස් පනිට්ටුවේ ස්කන්ධය 4 kg ද වේ.

(v) පනිට්ටුව ජලයේ ගැටීමෙන් අනතුරුව ක්ෂණික නිශ්චලතාවයකට පත් වී ඉන්පසු ඇලවී එහි ජලය පිරෙමින් ගිලෙන තෙක් කාලය තුළ තන්තුව ලිහිල්වීම සිදුවේ. එම කාලය තුළ A දණ්ඩ කෝණික මන්දනයකට ලක් වී නතර වේ නම් එම කාලය තුළ එය භ්‍රමණය වූ වට සංඛ්‍යාව ආසන්න පූර්ණ සංඛ්‍යාවට සොයන්න.

(c) පනිට්ටුවට පිරුණු ජලයේ ස්කන්ධය 16 kg යයි සලකන්න. පනිට්ටුව ලිඳෙන් ඉහළට ගෙන ඒමට මිනිසා දණ්ඩ මත ප්‍රතිවිරුද්ධව [illegible]

(i) ජලය සහිත පනිට්ටුව ලිඳෙන් ඉහළට ගෙන ඒමට මිනිසා දණ්ඩ මත ප්‍රතිවිරුද්ධව ... රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි 50 cm ක් නම් ව්‍යාවර්තය සොයන්න.

(ii) A දණ්ඩේ අක්ෂයේ සිට ආධාරක ලීවර බාහුවට ඇති දිග රූපයේ දක්වා ඇති පරිදි 50 cm ක් නම් මිනිසා විසින් ලීවර බාහුව ප්‍රතිවිරුද්ධව භ්‍රමණය කිරීමට එය මත යෙදියයුතු අවම බලය සොයන්න

6. ඩොප්ලර් ආචරණය යනු කුමක් ද?

සංඛ්‍යාතය f වූ ප්‍රභවයක් V_S ප්‍රවේගයෙන් සරළ රේඛාවක් ඔස්සේ නිසල වාතයේ ගමන් කරයි. එම ප්‍රභවය දෙසට V_0 ප්‍රවේගයෙන් නිරීක්ෂකයෙකු පැමිණේ නම් ඔහුට දනෙන සංඛ්‍යාතය f' සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න. වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය V ලෙස ගන්න.

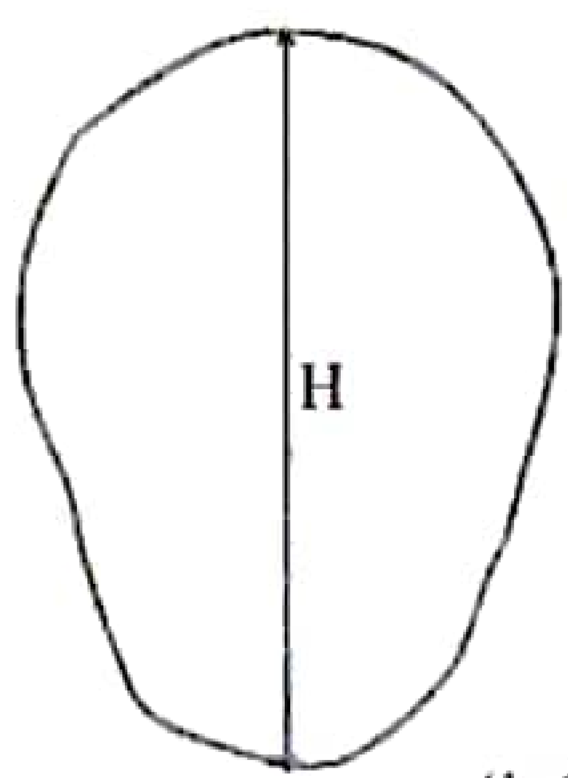
(a) 40 kHz ක සංඥාවක් නිකුත් කරමින් යුධ සබ්මැරීනයක් $180\ km\ h^{-1}$ වේගයෙන් තිරස් සරළ රේඛීය මාර්ගයක් ඔස්සේ යාත්‍රා කරයි. එක්තරා මොහොතක එම සබ්මැරීනය දෙසට සතුරු සබ්මැරීනයක් $360\ km\ h^{-1}$ ක ප්‍රවේගයෙන් ධාවනය විය. ජලය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය $1450\ ms^{-1}$ ක් වේ.

(i) සතුරු සබ්මැරීනය ග්‍රහනය කරන සංඥාවල සංඛ්‍යාතය සොයන්න.
(ii) යුද සබ්මැරීනය මගින් අනාවරණය කරන පරාවර්තිත තරංගවල සංඛ්‍යාතය කොපමණ ද?
(iii) යුධ සබ්මැරීනය අනාවරණය කරන නුගැසුම් සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න.

(b) (i) සතුරු යාත්‍රාවේ උපරිම මන්දනය සහ ත්වරණය $4\ ms^{-2}$ නම් ද සතුරු යාත්‍රාව නිශ්චලතාවයට පත්වී ආපසු හැරී ප්‍රතිවිරුද්ධ දිශාවට ත්වරණයෙන් ගමන් කරයි ද නම් මෙම අවස්ථාවේදී සතුරු යාත්‍රාවට දනෙන කාලය සමග සංඛ්‍යාතයේ වෙනස්වීම, ප්‍රස්තාරගත කරන්න.
(ii) සතුරු යාත්‍රාවේ ප්‍රවේගය ජලය තුළ ධ්වනි ප්‍රවේගය ඉක්මවා ගියහොත් දෘශ්‍ය සංඛ්‍යාතය කෙසේ වෙනස්වේද?

7. (a) පෘෂ්ඨික ආතතිය අර්ථ දක්වන්න.
(b) වර්ෂාවකදී පොළවට වැටෙන වැසි බින්දුවක්ද දල වශයෙන් ගෝලාකාර හැඩයක් දරයි. වැසි බින්දුවේ අරය r ද වායුගෝල පීඩනය P_0 ද ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T_0 ද වේ.
(i) වැසි බින්දුවේ අභ්‍යන්තර පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.
(ii) වැසි බින්දුවක් ගෝලාකාර හැඩයක් ගැනිමට හේතුව පෘෂ්ඨික ආතතිය ඇසුරින් පහදන්න.
(iii) වැසි බින්දුවේ මධ්‍යන්‍ය අරය 3 mm වේ. මෙය $20\ ms^{-1}$ ආන්ත ප්‍රවේගයෙන් ගසක පත්‍රයක වදී. ජලයේ ඝනත්වය (ρ_w) $1000\ kgm^{-3}$ නම් වැසි බින්දුව පත්‍රයේ වදින අවස්ථාවේ එහි චාලක ශක්තිය කොපමණ ද? ජල බිඳුව විසිරී නොයන බව සලකන්න.
(iv) ජලය ඉහත ශාක පත්‍රයේ පෘෂ්ඨය තෙත් කරයි නම් පත්‍රය මතට වැසි බින්දුව වැටුනු විට එහි හැඩය ඇඳ ස්පර්ශ කෝණය ද ලකුණු කරන්න.
(v) ඉහත (iii) හි වැසි බින්දුවට සර්වසම වෙනත් වැසි බින්දුවක් තෙළුම් කොළයක ගැටී සර්වසම ජල බින්දු 216 කට වෙන් වෙයි. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $T_0 = 72 \times 10^{-3} Nm^{-1}$ වේ.
1. සෑදෙන කුඩා ජල බින්දුවක පෘෂ්ඨික ශක්තිය කොපමණ ද? $(\pi = 3)$
2. කුඩා ජල බින්දුවල මුළු චාලක ශක්තිය $1.54 \times 10^{-4} J$ නම් මුල් වැසි බින්දුව පොළවේ ගැටීමේදී සිදු වූ ශක්ති හානිය ආසන්න දෙවන දශම ස්ථානයට සොයන්න. $(216^2 = 46 \times 10^3)$

(c) ප්‍රායෝගිකව වැසි බින්දුවක අරය වැඩිවත්ම එහි ගෝලාකාර හැඩය මදක් වෙනස් වී පහභාකාර හැඩයක් ඇතිවේ. වාතය හරහා සිරස්ව පහළට වැටෙන එවන් වැසි බින්දුවක් සලකන්න. එහි ඉහළ කෙළවර වක්‍රතා අරය R ද පහළ කෙළවර වක්‍රතා අරය r ද වේ. සලකන මොහොතේ දී වැසි බින්දුව පොළවට සාපේක්ෂව ඉතා ඉහළින් පවතී.



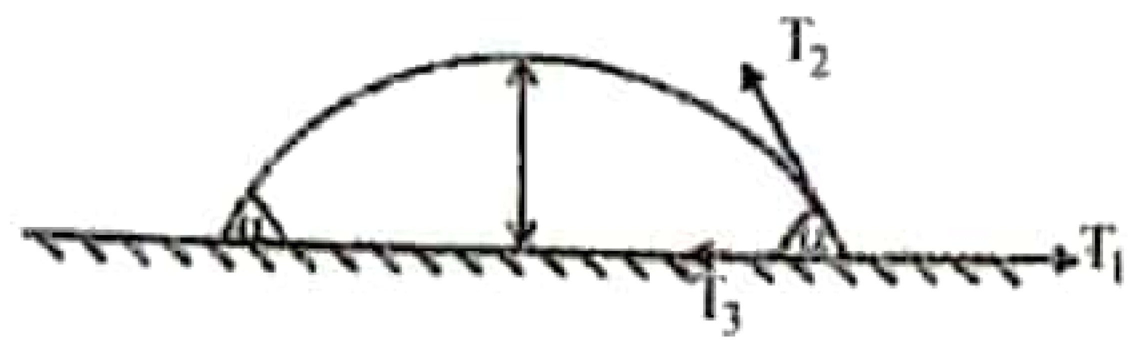
(1 රූපය)

(i) වැසි බින්දුවේ ඉහළ කෙළවරට යන්තම් ඇතුළත ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
(ii) වැසි බින්දුවේ පහළ කෙළවරට යන්තම් ඇතුළතින් ලක්ෂ්‍යයක පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
(iii) එනයින් වැසි බින්දුවේ ඉහළ මාවතයේ අරයට වඩා පහළ මාවතයේ අරය අඩු බව පෙන්වන්න.

AL API [PAPERS GROUP]

(d) වැසි ජල බින්දුවක් කඩදාසියක් මත පවතින ආකාරය පහත රූපයේ දක්වේ. මෙම හැඩයට හේතුව වැසි බින්දුව ස්ථිත වූ විට ඇතිවන ගුරුත්වාකර්ෂණ හා පෘෂ්ඨික ආතති බලවල බලපෑමයි. ජල බින්දුව වටා තුනී ජල වාෂ්ප ස්ථරයක් ද පවතී.

(2 රූපය)



මෙය T_1 යනු කඩදාසිය හා වාෂ්ප ස්ථරය අතර පෘෂ්ඨික ආතතියයි. T_2 යනු ජලය හා වාෂ්ප ස්ථරය අතර පෘෂ්ඨික ආතතිය වන අතර, T_3 යනු කඩදාසිය හා ජලය අතර පෘෂ්ඨික ආතතියයි.

(i) α සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබාගන්න.

(ii) $T_1 = 40\ Nm^{-1}$, $T_2 = 30\ Nm^{-1}$, $T_3 = 25\ Nm^{-1}$ නම් α සඳහා අගයක් ලබාගන්න.

(iii) මෙවිට ජල පෘෂ්ඨයේ උපරිම උස h නම් එහි අගය පහත සමීකරණය මගින් ලැබේ.

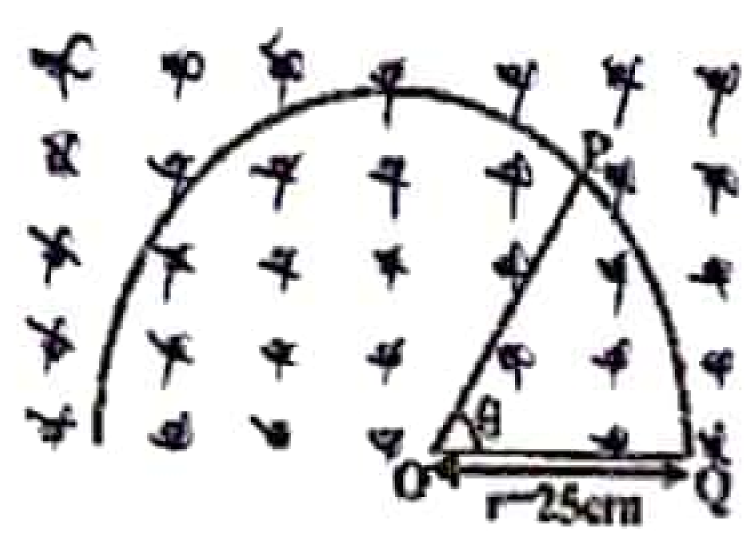
$$h = 2\sqrt{\frac{T_0}{\rho wg}}\sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$$

ජල පෘෂ්ඨයේ උපරිම උස සොයන්න.

(e) අම්ල වැස්සක දී වැටෙන වැසි බින්දුවක් ඉහතාකාර කඩදාසියකට ලබාගත් විට ජල පෘෂ්ඨයේ උපරිම උස ඉහත (d)(iii) හි අගයට වඩා බොහෝ වෙනස් වේ. මීට හේතුව පහදන්න.

8. (a) විද්‍යුත් චුම්භක ප්‍රේරණයට අදාල ලෙන්ස්ගේ නියමය ලියා දක්වන්න.

(b) පහත රූපයේ දක්වෙන්නේ සන්නායක කම්බියක්, අරය (r) = 25 cm වූ අර්ධ වෘත්තයක් ආකාරයට නමා ඇති ආකාරයයි. O කේන්ද්‍රයේ සිට අර්ධ වෘත්තයේ පරිධිය මත චලනය විය හැකි ලෙස OP නම් වූ තවත් කම්බියක් ඊට සම්බන්ධ කර ඇත. එසේම O කේන්ද්‍රය හා Q ලක්ෂ්‍යය අතර අචලව සම්බන්ධ කර OQ නම් වූ තවත් සන්නායක කම්බියක් පවතී.



(1 රූපය)

මෙම සන්නායක කම්බි සියල්ලම එකම වර්ගයේ වන අතර, හරස්කඩ වර්ගඵලය $1.2mm^2$ වන අතර, ප්‍රතිරෝධකතාව $1.8\times10^{-8}\Omega$ වේ. $B = 0.16\ T$ වූ ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක් මේ තලය තුළට පවතී.

OP කම්බිය $t = 0$ දී $\theta = 0$ සිට $2\ rads^{-1}$ ක් වූ නියත කෝණික ප්‍රවේගයෙන් (ω) චලනය වේ. කෝණික විස්ථාපනය θ rad වන මොහොතේ දී,

(i) සෑදෙන OPQ පුඩුවේ විද්‍යුත් ප්‍රතිරෝධය (R), θ ඇසුරින් ගණනය කරන්න.

(ii) එම අවස්ථාවේ දී OPQ පුඩුව හරහා චුම්භක ස්‍රාවය (∅), θ ඇසුරින් ගණනය කරන්න.

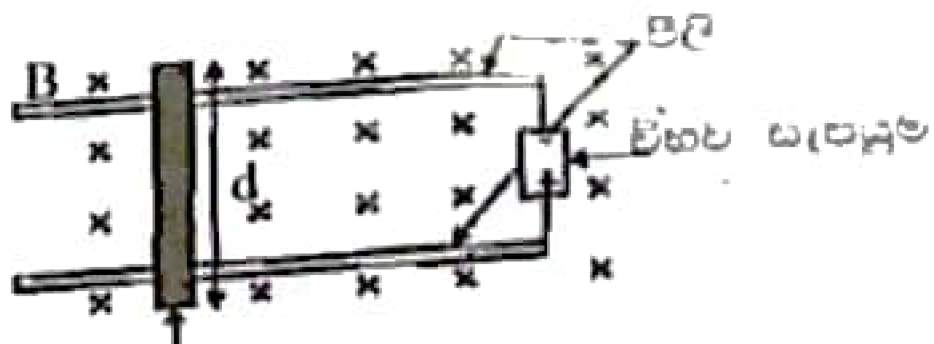
(iii) 1. එහිදී OPQ පුඩුව තුළින් ප්‍රේරණය වන විද්‍යුත්ගාමක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් B, r හා ω ඇසුරින් ලබාගන්න.

2. ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය ගණනය කරන්න.

(iv) $t = 0.25\ s$ මොහොතේ දී OPQ පුඩුව තුළින් ගලන ප්‍රේරිත ධාරාව ගණනය කරන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(c) **Railgun** යනු විද්‍යුත් චුම්භක බල යොදා ගනිමින් ඉතා ඉහළ ප්‍රවේගවලින් ප්‍රක්ෂිප්ත ගුවන්ගත කිරීමට යොදාගන්නා මෙවලමකි. පුපුරන ද්‍රව්‍ය යොදා නොගනිමින් ප්‍රක්ෂිප්තයේ ඉහළ ප්‍රවේගය හා අධික බර මගින් අන්තරගන්නා විශාල චාලක ශක්තිය මගින් සැලකිය යුතු හානියක් සිදුකළ හැකි නිසා ආයුධයක් ලෙස ද යොදා ගන්නා අතර, විවිධ අභ්‍යවකාශ කටයුතු සඳහා යොදගැනීම සිදු කරයි. එහි සරල සැකැස්ම පහත රූපයේ දක්වා ඇත.



(2 රූපය)

ඝර්ෂණය රහිත එකිනෙකට සමාන්තර පීලි 2 ක් මත චලනය විය හැකි ලෙස ලෝහ දණ්ඩක් යොදා ඇත. පීලි දෙක විභව සැපයුමක් මගින් එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇත. සම්පූර්ණ සැකැස්ම තලය තුළට පවතින B ඒකාකාර චුම්භක ක්ෂේත්‍රයකට යටත්ව පවතී. පීලි වල ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හරින්න.

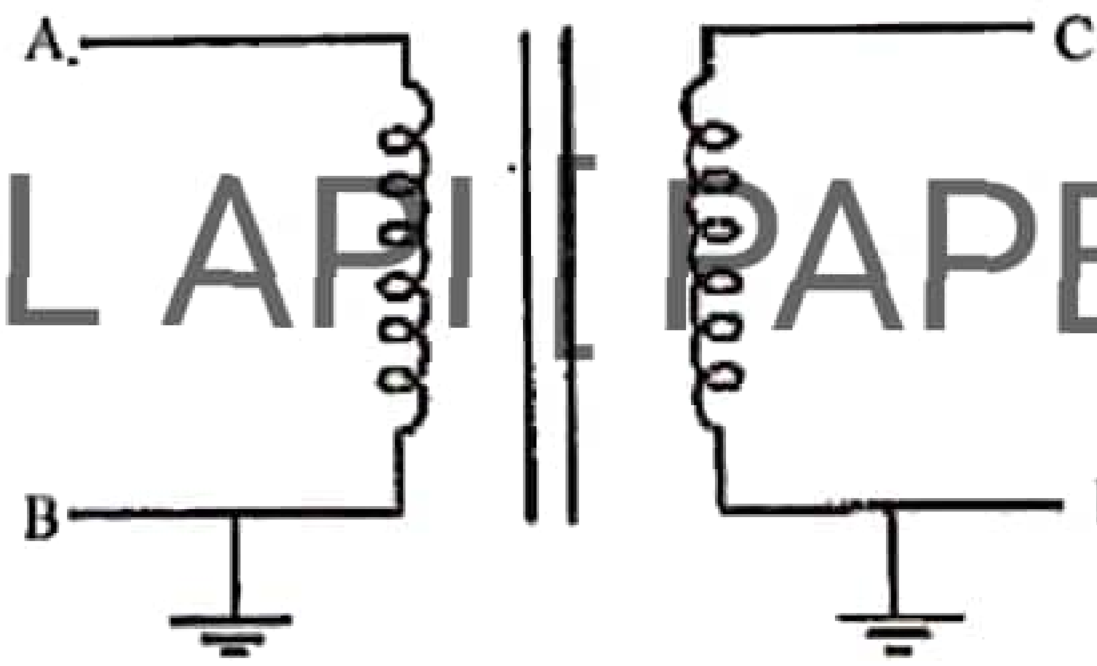
(i) දණ්ඩේ ආරම්භක ත්වරණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.
(පීලි අතර විභව අන්තරය - V, ලෝහ දණ්ඩේ ප්‍රතිරෝධය - R, ස්කන්ධය - m)

(ii) ආරම්භක අවස්ථාවේ නිශ්චලව පවතින දණ්ඩ $500\ ms^{-1}$ වේගයකින් පීලි මතින් නික්මීම සඳහා දණ්ඩ හරහා ගලා යා යුතු නියත ධාරාව ගණනය කරන්න. දණ්ඩ ආරම්භයේ පවතින ස්ථානයේ සිට පීලි 10 m දිගකින් යුක්ත වේ.
($R = 0.01\,\Omega, m = 10\,kg, B = 1.5\,T$, දණ්ඩේ දිග = 50 cm)

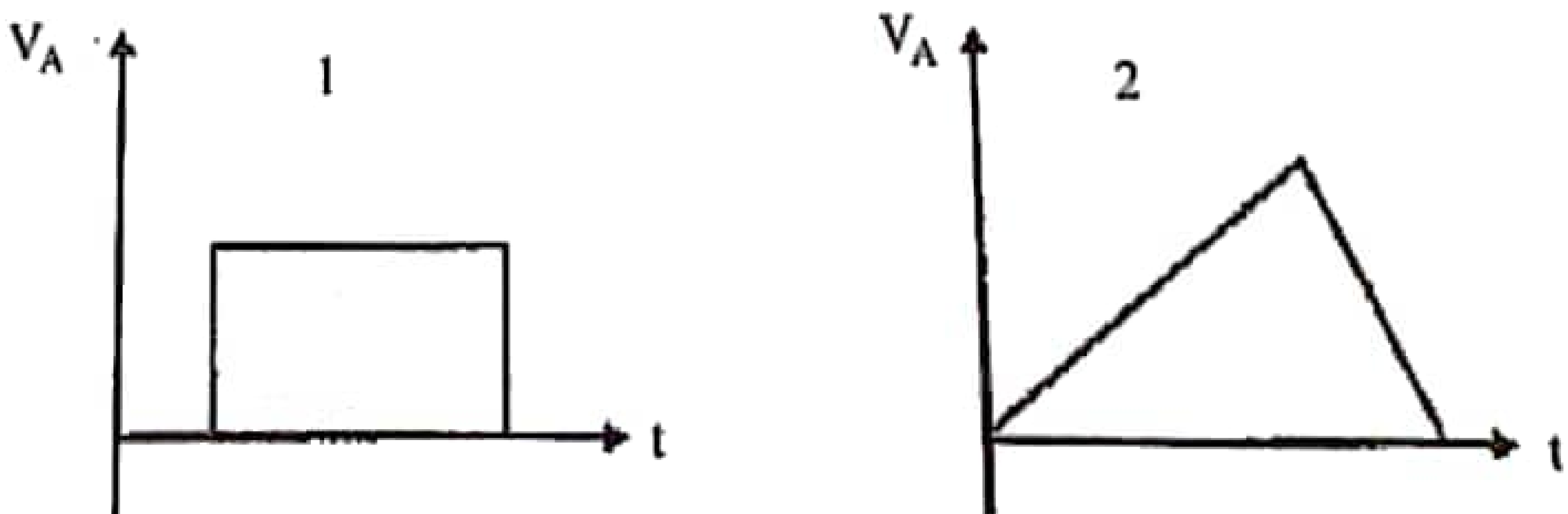
(iii) 1. උෂ්ණත්වය සමග දණ්ඩේ සිදුවන ප්‍රතිරෝධ විචලනය නොසැලකිය හැකිනම්, ඉහත ගණනය කළ පරිදි නියත ධාරාවක් පවත්වාගෙන යාම සඳහා පීලි අතර විභව අන්තරය කෙසේ විචලනය කළයුතු ද? හේතුව පහදන්න.
2. ඒ අනුව දණ්ඩේ චලිතය ආරම්භයේ දී හා අවසානයේ දී පීලි අතර පැවතිය යුතු විභව අන්තර වෙන වෙනම ගණනය කරන්න.

(iv) නමුත් පීලි නියත විභව සැපයුමකට සම්බන්ධ කර ඇත්නම් කාලයත් සමග දණ්ඩේ ප්‍රවේගය හා ත්වරණය විචලනය ආකාරය වෙන වෙනම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

9. (A) (a) (i) පරිණාමකවල භාවිත වන ප්‍රධාන භෞතික විද්‍යාත්මක නියම විස්තර කරන්න.
(ii) පරිණාමක සඳහා සරල ධාරා ප්‍රදාන භාවිත කළ නොහැක්කේ මන්ද?
(iii) අධිකර පරිණාමකයකට පහත ප්‍රදාන ලබාදුන් විට ප්‍රතිදාන විභව විචලනය වන ආකාරය දක්වන්න.



23' AL API [PAPERS GROUP



(1 රූපය)

(iv) ප්‍රායෝගික පරිණාමකයක ශක්තිය හානිවිය හැකි ආකාර දක්වා ඒවාට යොදගත හැකි විසඳුම් දක්වන්න.

(b) ශ්‍රී ලංකාව තුළ විදුලි සම්ප්‍රේෂණයේ දී බලාගාරවල නිපදවන 50 Hz ප්‍රත්‍යාවර්ත විභව අන්තරය අධිකර පරිණාම මගින් 220 kV හෝ 132 kV වැනි ඉහළ අගයක් දක්වා වැඩිකර දිවයින පුරා ප්‍රාදේශීය උප පොලවල් වෙත සම්ප්‍රේෂණය කරයි. මෙහිදී කම්බි තුනක් මගින් වෙනස් කලාවන් හි පවතින ධාරා සම්ප්‍රේෂණය කරයි. ප්‍රාදේශීය උපපොල හිදී 33 kV හෝ 11 kV බවට පත්කර සම්ප්‍රේෂණය කරයි. නිවාස ආසන්නයේ ඇති තවත් අවකර පරිණාමකයක් මගින් එම ප්‍රත්‍යාවර්ත විභව අන්තරය 230 V දක්වා අඩුකර පාරිභෝගිකයින්ට සපයයි. මෙම පරිණාමක අසල උදැසීන කම්බිය භූගත කිරීම සිදුවේ.

(i) බලාගාරවල ඇති ට'බයිනවල කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණද?

(ii) 220 kV හෝ 132 kV වැනි ඉහළ විභව අන්තරයක් යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව කුමක් ද?

(iii) ප්‍රාදේශීය උපපොලවල භාවිත වන පරිණාමක කුමන වර්ගයකට අයත් වේ ද? එහි වඩා මහත කම්බි යෙදිය යුත්තේ කුමන දඟරයටද?

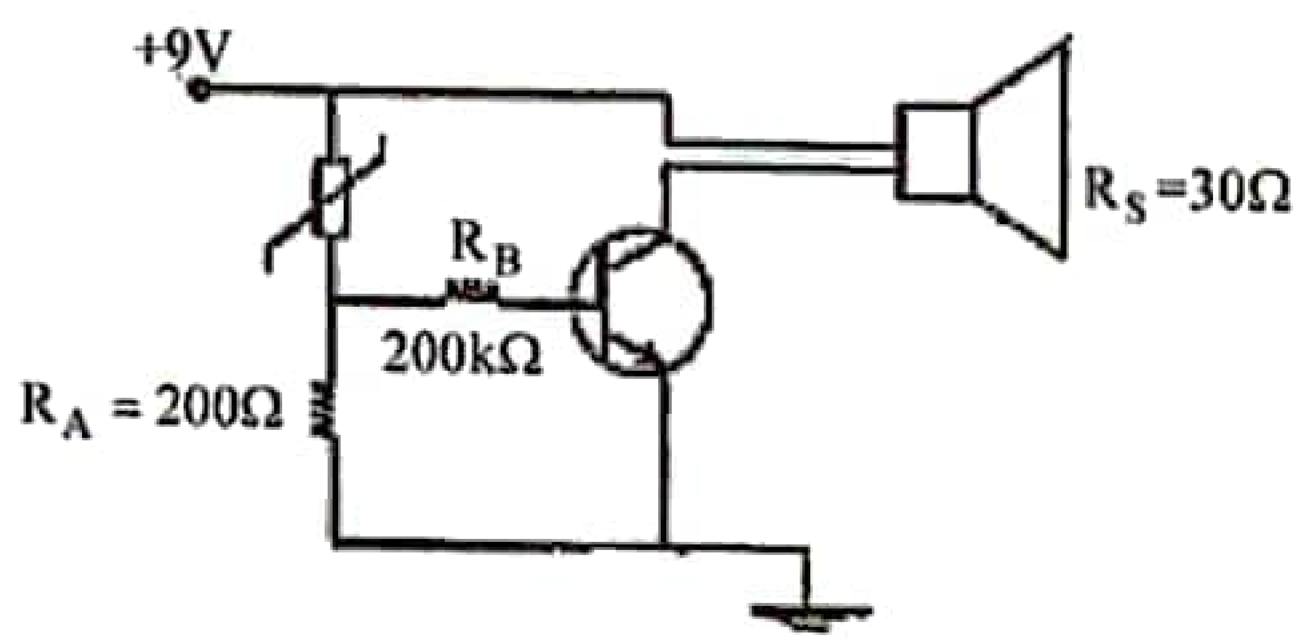
(iv) ඇතැම් ප්‍රදේශවල 132 kV ධාරාව ගෙන යන සජීවී කම්බි තුන පරිවරණය කර නොමැත. එවැනි කම්බියක් මත වසා සිටින පක්ෂියෙකුට විදුලි සැර වැදීමක් නොවුන ද කම්බි දෙකක ස්පර්ශ වන වවුලෙකුට විදුලිසැර වැදීම සිදුවේ. පහදන්න.

(v) නිවසේ විදුලි උවාරණ සඳහා ස්විච යෙදිය යුත්තේ සජීව කම්බියටයි. ඒ මන්ද?

(vi) එක්තරා නිවාස පෙළක් අසල පිහිටි පරිණාමකයකින් පාරිභෝගිකයන්ට 16.5 kW ක්ෂමතාවයකින් ශක්තිය ලබාගනී. එම පරිණාමකයේ ප්‍රදාන විභව අන්තරය 11 kV වේ.

1. ප්‍රාථමික හා ද්විතියික දඟරවල පොට ගණන් අතර අනුපාතය කොපමණද?
2. ප්‍රාථමික දඟරයේ ගලායන ධාරාව ගණනය කරන්න.
3. ඒකක දිගක ප්‍රතිරෝධය $20\,m\Omega$ වන කම්බි 3 ක් මගින් මෙවැනි පරිණාමක 15 කට විදුලිය සපයයි. කම්බියේ විභව අනුක්‍රමණ හා ඒකක දිගක දී වන ශක්ති හානිය ගණනය කරන්න.

(B) පහත පරිපථයේ දක්වෙන්නේ ත'මිස්ටරයක් භාවිත කර සකසන ලද ගිනි අනතුරු සංඥා පරිපථයකි. මෙහි ට්‍රාන්සිස්ටරය සිලිකන් ට්‍රාන්සිස්ටරයකි. පරිපථයෙන් 0.2 mA ධාරාවක් යන විට සීනුව නාද වීම ඇරඹේ.



(1 රූපය)

(a) (i) පරිපථය භාවිත කිරීමට පෙර I_B හා I_C පරීක්ෂා කිරීමේ දී I_B අගය 0 සිට 3 μA තෙක් විචලනය කළ විට I_C අගය 0 සිට 0.6 mA තෙක් විචලනය වේ.
මෙම පරීක්ෂාවේදී ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත නොවේ නම් ට්‍රාන්සිස්ටරයට අදාල සංක්‍රමණ ලාක්ෂණික වක්‍රය අගයන් සමග අඳින්න. (කපාහැරි අවස්ථාව 0.5 μA දක්වා පවතියි.)

(ii) ඒ ඇසුරින් ට්‍රාන්සිස්ටරයේ ධාරා ලාභය (β) සොයන්න.

(b) (i) උෂ්ණත්වය $70^{0}C$ සීනුව නාද වන විට ත'මිස්ටරයේ ප්‍රතිරෝධය 1.3 kΩ නම්, ඒ අවස්ථාවේ R_A හරහා විභව අන්තරය සොයන්න.

(ii) මෙම අවස්ථාවේ R_B හරහා විභව අන්තරය සොයන්න. (V_b = 0.7 V)

(iii) I_B ධාරාව කොපමණද?

(iv) එනයින් I_C ධාරාව සොයන්න. (ඉඟිය - ප්‍රස්තාරය භාවිත කරන්න.)

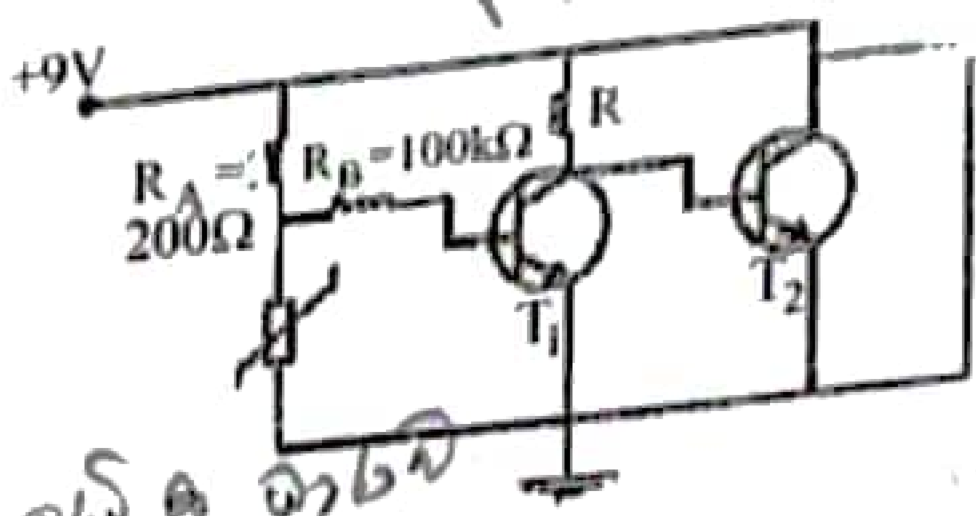
(v) මෙවිට සීනුව හරහා විභව අන්තරය සොයන්න.

(vi) එම අවස්ථාවේ ට්‍රාන්සිස්ටරය හරහා ක්ෂමතා හානිය කොපමණ ද?

(vii) $70^{0}C$ දී ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්තවේදැයි ගණනය කිරීමක් ඇසුරින් පෙන්වන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

(c) පරිපථය ක්‍රියා කිරීමේදී ට්‍රාන්සිස්ටරය දිගින් දිගටම රත්වීම සිදුවේ. මේ නිසා පරිපථය පහත ආකාරව වෙනස් කෙරේ. යොදාගත් ට්‍රාන්සිස්ටර් T_1 හා T_2 ලෙස ගන්න. I_C සංතෘප්ත ධාරාව 0.9 mA වේ.



(2 රූපය)

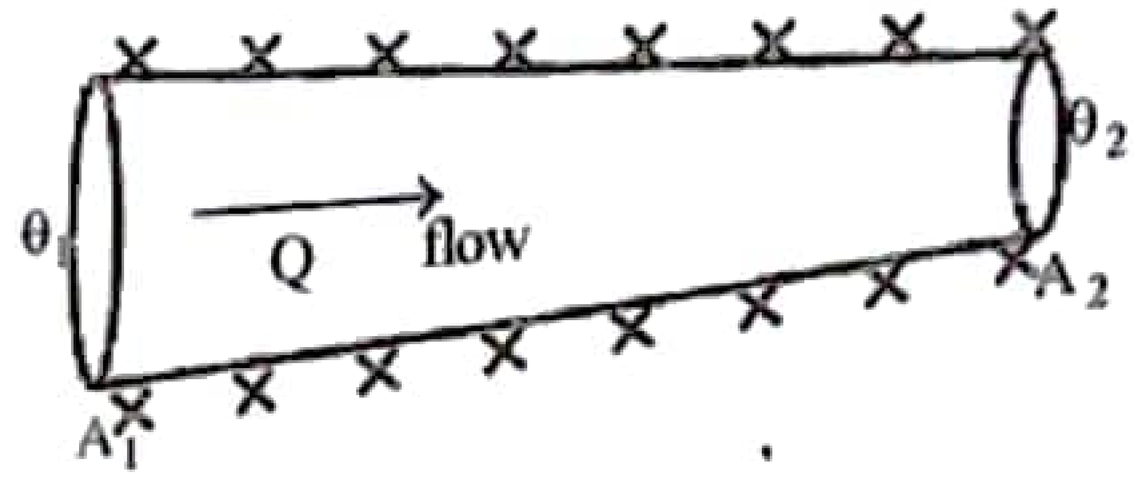
(i) ට්‍රාන්සිස්ටරය රත්වීමට හේතුව කුමක් ද?

(ii) 70^0C තාමිස්ටරය හරහා විභව අන්තරය කොපමණද?

(iii) මෙහිදී T_2 ට්‍රාන්සිස්ටරය පවතින අවස්ථාව කුමක් ද?

10. (A) (i) ලෝහයක තාප සන්නායකතා සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න.

(ii) අනවරත අවස්ථා යනු කුමක් ද?



(1 රූපය)

(a) වක්‍ර පෘෂ්ඨය හොඳින් තාප පරිවරණය කරන ලද දෙකෙළවර හරස්කඩ වර්ගඵලය A_1 හා A_2 වන දණ්ඩක අනවරත අවස්ථාවේ දී තාපය ගලායෑමේ ශීඝ්‍රතාවය Q/t හා උෂ්ණත්වය θ දණ්ඩ දිගේ වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න. K යනු දණ්ඩේ තාප සන්නායකතා සංගුණකයයි.

(b) තාප සන්නායකතාවය $15\ Wm^{-1}K^{-1}$ වන මල නොබැඳෙන වානේවලින් සාදා ඇති 100 cm උස කුහර **සිලින්ඩරාකාර පතුල රහිත බඳුනක** අභ්‍යන්තර සහ බාහිර විෂ්කම්භය 14 cm සහ 16 cm බැගින් වේ. බඳුනේ පියන තාප පරිවාරක ද්‍රව්‍යයකින් තනා ඇත. මෙම බඳුන 0^0C පවතින කුඩා අයිස් කැබලි 1kg ප්‍රමාණයක් දමා පියනෙන් වසා තාප පරිවාරක කුට්ටියක් මත තබා ඇත. කාමර උෂ්ණත්වය 30^0C වේ. අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය $L = 3 \times 10^5 Jkg^{-1}$ ලෙස ද බඳුනේ වක්‍ර පෘෂ්ඨයෙන් බඳුන තුළට පියන හරහා තාපය නොගලන බව සලකන්න.

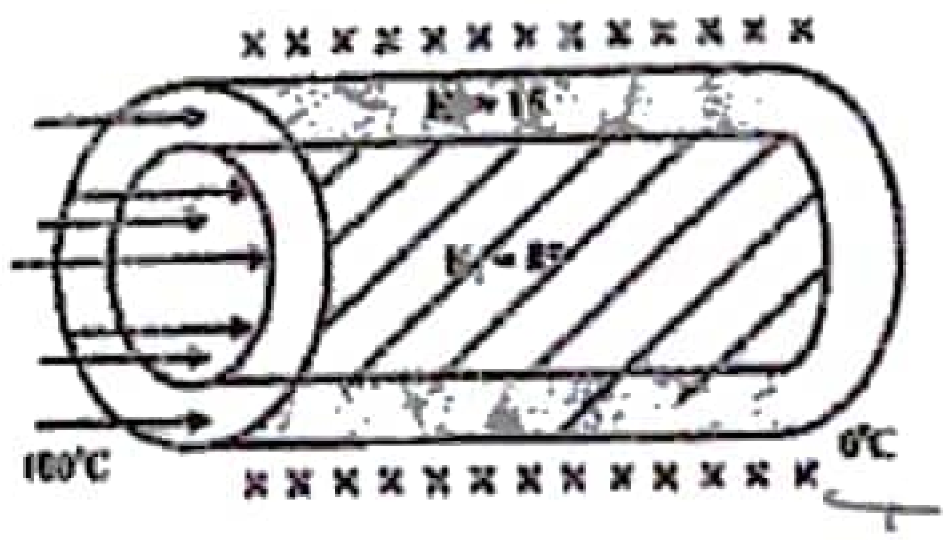
(i) අනවරත අවස්ථාවේ දී වක්‍ර පෘෂ්ඨය හරහා සහ පතුල හරහා සිලින්ඩරය තුළට තාපය ගලායෑමේ ශීඝ්‍රතාව ගණනය කරන්න.

(ii) අයිස් සියල්ල දියවීමට අවශ්‍ය මුළු තාපය කොපමණද? 0^0C අයිස් 0^0C ජලය වෙන විට පතුලෙන් ඉවත්වෙයි.

(iii) අයිස් දියවන ශීඝ්‍රතාව සොයන්න.

(iv) අයිස් සියල්ලම දියවීමට ගතවන කාලය සොයන්න.

(c) ඉහත සිලින්ඩරයේ වක්‍ර පෘෂ්ඨය හොඳින් තාප පරිවරණය කර ඇතුළත කුහර තාප සංගුණකතාවය $85\ Jkg^{-1}K^{-1}$ වන ද්‍රව්‍යයකින් පුරවා ඇත. එහි දෙකෙළවර උෂ්ණත්වය 100^0C හා 0^0C පවත්වාගෙන ඇත.



(2 රූපය)

(i) තාප ප්‍රතිරෝධය අර්ථ දක්වන්න.

(ii) $K_1 = 15$ වන බාහිර මල නොබැඳෙන වානේවල තාප ප්‍රතිරෝධය R_1 ගණනය කරන්න.

(iii) $K_2 = 85$ වන අභ්‍යන්තර කුහරයේ තාප ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(iv) සංයුක්ත වස්තුව තාප ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

10. (B) (a) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේදී සිදුවන ක්‍රියාවලිය අයින්ස්ටයින්ගේ ෆෝටෝනවාදය ඇසුරින් පැහැදිලි කරන්න.

(b) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ, එම සංසිද්ධිය සොයාගත් සමයේදී පැවති ආලෝකයේ තරංගවාදය යොදා ගනිමින් පැහැදිලි කිරීමට නොහැකි වූ හේතු දක්වන්න.

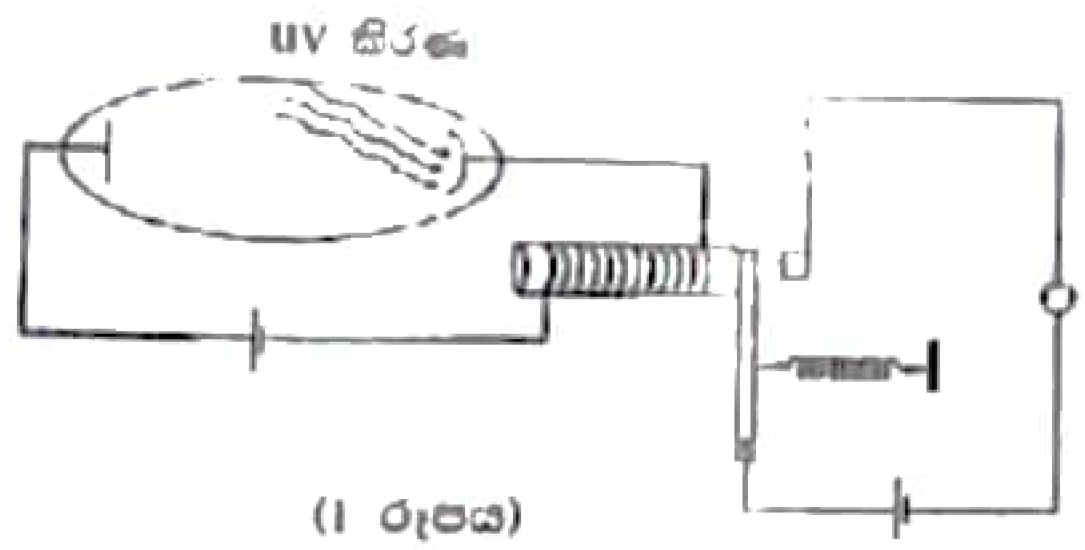
(c) ලෝහයක ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කාර්යය ශ්‍රිතය අර්ථ දක්වන්න.

(d) අයින්ස්ටයින්ගේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ලියා දක්වා පද හඳුන්වන්න.

(e) සොරෙකු අනාවරණය කළ හැකි සීනුව Burglar alarm ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණයේ වැදගත් යෙදීමකි.

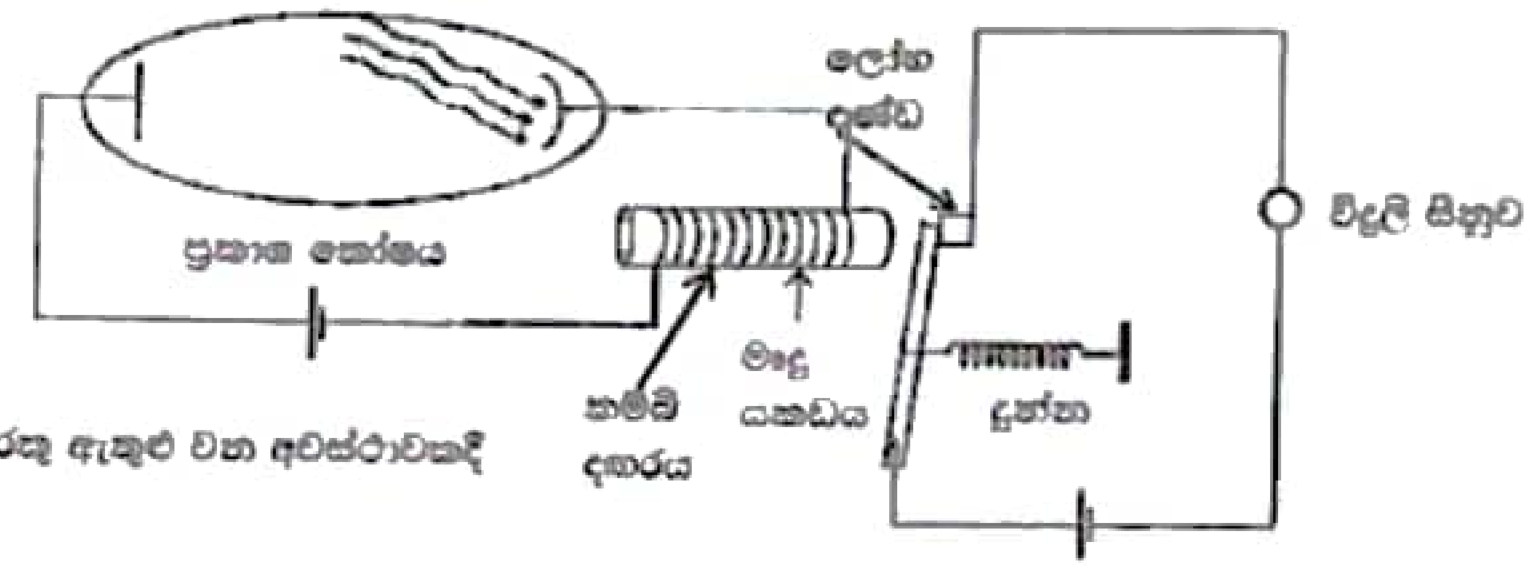
23' AL API [PAPERS GROUP

Burglar alarm උපකරණයේ දෘශ්‍ය ආලෝකය වෙනුවට සිංහ ඇසට නොපෙනෙන පාරජම්බුල ආලෝක කදම්බයක් (uv) යොදාගනියි. ප්‍රභවයේ සිට ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨය කරා පැමිණෙන කිරණ නිසා පරිපථයේ ගලන ධාරාවෙන් විද්‍යුත් චුම්භකයක් ක්‍රියාකරයි. එමගින් ආකර්ෂණය කරගන්නා ලෝහ දණ්ඩ නිසා දෙවැනි පරිපථයේ ධාරාවක් නොගලයි. කිසියම් පුද්ගලයකු ආලෝක කදම්භය හරහා ගමන් කරනවිට ආලෝක කදම්භය ප්‍රකාශ සංවේදී පෘෂ්ඨයට පතිතවීම බාධා වීමෙන් විද්‍යුත් චුම්භකය ක්‍රියාවිරහිත වේ. එවිට එම චුම්භකයට ආකර්ෂණය වී තිබූ ලෝහ දණ්ඩ ඉන් ඉවත් වී දෙවනි පරිපථය සම්පූර්ණ වී ඒ හරහා ධාරාවක් ගලා ගො සීනුව නාද වේ. මෙහි සරල කල රූප සටහනක් පහත වේ.



(1 රූපය)

(2 රූපය)



උපකරණය එක්වරක් ක්‍රියාත්මක වූ පසු අප විසින් සීනුව නවත්වන තුරු එය ක්‍රියාත්මක වෙමින් පවතී.

(i) මෙහිදී විද්‍යුත් චුම්භකයේ ප්‍රබලතාව වැඩි කිරීමට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ග මොනවාද?

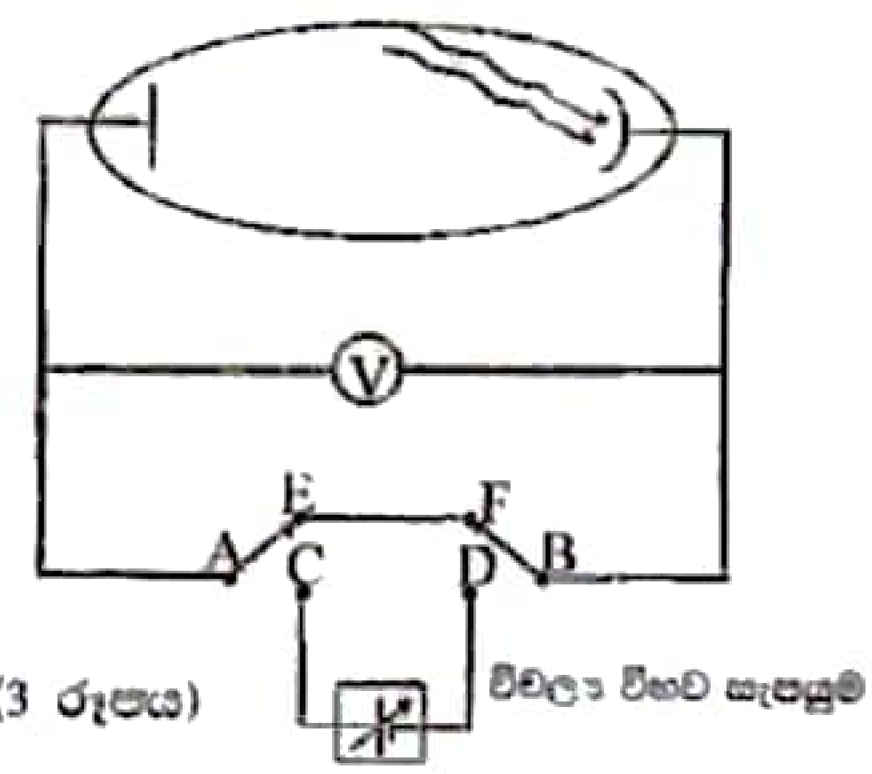
(ii) මෙම උපකරණයේ ඇති එක් අවාසියක් දක්වන්න.

(iii) ඉහත උපකරණය භාවිතා වන සිද්ධාන්තය අන්වේශණයට ශිෂ්‍යයෙක් පහත පරිදි ඇටවුමක් නිර්මාණය කරන ලදී.

A හා B අග්‍ර දෙක පිළිවෙලින් E හා Fඅග්‍රවලට සම්බන්ධ කර ඇති විට,

1. ශිෂ්‍යයෙකු විසින් ප්‍රකාශ ලෝහය වෙත වැදීමට සැලැස්වූ විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය ක්‍රමයෙන් වැඩි කරන ලදි. එවිට එකවර පරිපථයේ ධාරාවක් ගලා යන බව දක්නට ලැබුණි. එම විකිරණයේ සංඛ්‍යාතය හඳුන්වන විශේෂිත නම කුමක් ද?

2. එම විකිරණයේ තරංග ආයාමය 600 nm නම් එම විකිරණයේ අඩංගු ෆෝටෝනයක ශක්තිය කොපමණද? ($h = 6.6\times10^{-34}$ Js, $c = 3 \times 10^{8}ms^{-1}$)



(3 රූපය)

(f) ඉහත විකිරණය එල්ල කරන විටදීම එම ශිෂ්‍යයා A හා B අග්‍ර දෙක, විචල්‍ය විභව සැපයුමකට සම්බන්ධ කරන ලදි. එහිදී පරිපථය හරහා පෙර අවස්ථාවට වඩා වැඩි ප්‍රකාශ ධාරාවක් ගමන් කරන බව නිරීක්ෂණය විය.

(i) එහිදී ඔහු A හා B අග්‍ර විභව සැපයුමේ කුමන අග්‍රවලට සම්බන්ධ කර ඇත්දැයි දක්වන්න.

(ii) එම ක්‍රියාවලිය පහදන්න.

(iii) පසුව එම අග්‍ර මාරු කර ක්‍රමයෙන් කෝෂයේ විභව අන්තරය වැඩි කළ විට එක්තරා අවස්ථාවකදී ප්‍රකාශ ධාරාව ශුන්‍ය බව නිරීක්ෂණය විය.

1. ඊට හේතුව දක්වන්න.
2. එම අවස්ථාවේ කෝෂයේ දෙකෙළවර විභව අන්තරය - 1v විය. මෙම අගය හඳුන්වන විශේෂ නම කුමක් ද?
3. ප්‍රකාශ කැතෝඩයෙන් මුක්ත වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය ජූල් වලින් (J) සොයන්න. (1.6×10^{-19} c = ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය)
4. ඒ ඇසුරින් ප්‍රකාශ කැතෝඩය සෑදි ද්‍රව්‍යයේ /ලෝහයේ කාර්යය ශ්‍රිතය ඉලෙක්ට්‍රෝන වෝල්ට්වලින් සොයන්න.

❖❖❖

23' AL API [PAPERS GROUP]

23, AL Api

PAPERS GROUP

The best group in the telegram