සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

රාජකීය විද්‍යාලය - කොළඹ 07

13 ශ්‍රේණිය

අවසාන වාර පරීක්ෂණය -2023 නොවැම්බර්

භෞතික විද්‍යාව II

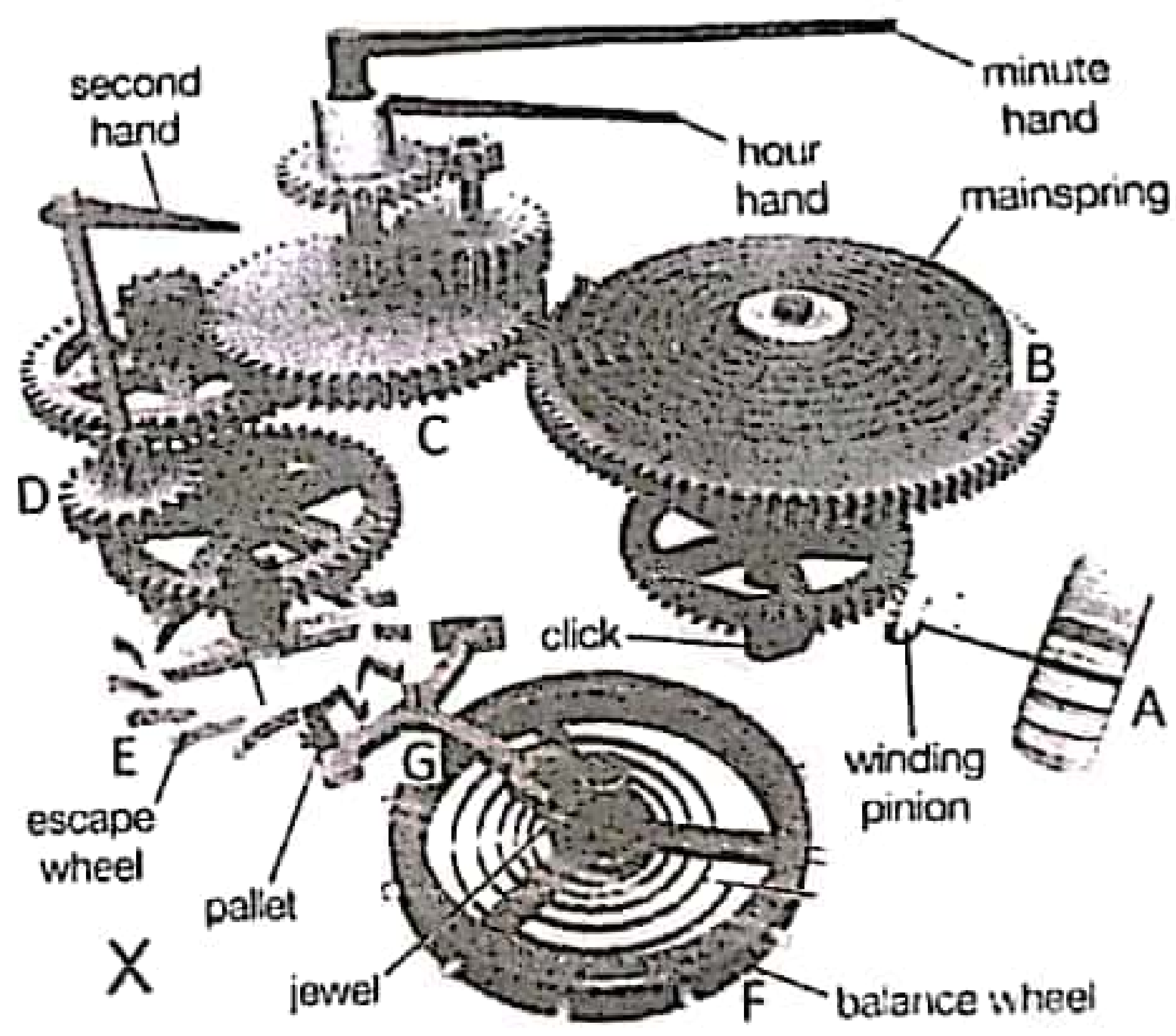
01 | S | II

23' AL API [PAPERS GROUP]

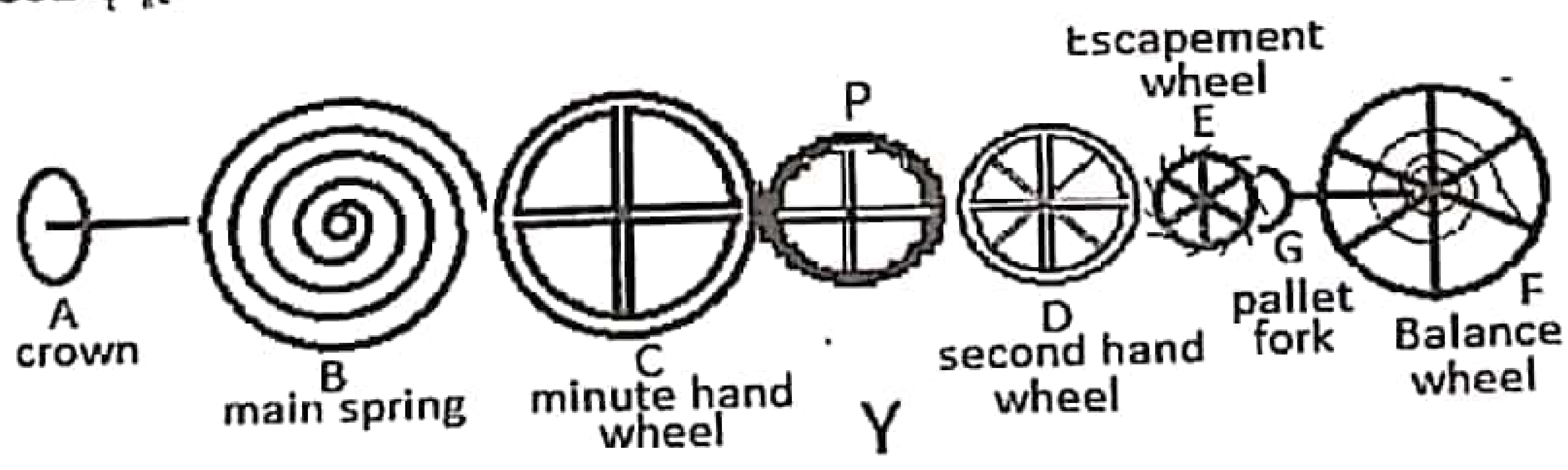
B කොටස - රචනා

ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

05) කාලය මූලික භෞතික රාශියකි. කාලය මැනීම සඳහා විවිධ වර්ගයේ ඔරලෝසු භාවිතා වුවද, ඒ සෑම එකකම අභ්‍යන්තර කොටස් සහ ඒවායේ ක්‍රියාකාරීත්වය එක සමාන වේ. ඔරලෝසු එකිනෙකින් වෙනස් වන්නේ එහි අභ්‍යන්තර ක්‍රියාකාරීත්වයට අවශ්‍ය ශක්තිය සැපයෙන ක්‍රමය මතයි. යාන්ත්‍රික ඔරලෝසුවේ ශක්ති ප්‍රභවය වන්නේ ප්‍රධාන දුන්නයි (main spring) ඔටුන්න (A-crown) කරකැවීම මගින් ප්‍රධාන දුන්න ඔතනු (wind) ලබයි. එහිදී දුන්නේ ගබඩාවන ශක්තිය ක්‍රමයෙන් දැතිරෝද සමූහය හරහා සංතුලන දැතිරෝදය වෙත (F- Balance Wheel) සම්ප්‍රේෂණය වේ. ආරම්භයේ දී ලබාදෙන මෙම ශක්තිය සංතුලන දැතිරෝදය රඳවා ඇති කෙසෙඳුනු තුළ (Chair Spring) ගබඩා කරගන්නා අතර ගබඩාකරගත් ශක්තියෙන් සංතුලන දැතිරෝදය නොකඩවා දෙපසට දෝලනය වේ. එවිට ඊට සම්බන්ධිත ලීවර දණ්ඩද (G-Pallet fork) දෙපසට දෝලනය වන අතර වමට දෝලනයේදී 'ටික්' හඬකුත් දකුණට දෝලනයේදී 'ටික්' හඬකුත් නැගේ. එහිදී ලීවර දණ්ඩට සම්බන්ධ වී ඇති දැතිරෝදය (Escape Wheel) නිශ්චිත දිශාවකට භ්‍රමණය වී අනෙකුත් දැතිරෝද වලට ද ශක්තිය සම්ප්‍රේෂණය කරයි. විවිධ අරයන් සහිත එම දැතිරෝද වලට තප්පර කටුව, විනාඩි කටුව සහ පැය කටුව වෙන වෙනම සම්බන්ධ කර ඇති අතර නිශ්චිත ආවර්ත කාලවල ඒවා භ්‍රමණය වේ.



ඔරලෝසුවක කොටස් සැබවින්ම පිහිටන ආකාරය X රූපයෙන් ද එම කොටස් කිහිපයක් සම්බන්ධ වන ආකාරය දැක්වෙන සටහනක් Y රූපයේ ද දැක්වේ. $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.



a) i) කාලය මැනීමේ S.I ඒකකය සඳහන් කරන්න.

ii) තප්පර කටුවේ ආවර්ත කාලය S.I ඒකකයෙන් කොපමණද? ($\pi = 3$)

iii) තප්පර කටුවේ සාමාන්‍ය කෝණික ප්‍රවේගය කොපමණද?

iv) තප්පර කටුව සම්බන්ධ වී ඇති දැතිරෝදය (D) නිශ්චලතාවේ සිට ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයට පැමිණීම සඳහා 0.20 rad කෝණික විස්ථාපනයක් ලබයි නම් දැති රෝදයේ ත්වරණය ගණනය කරන්න.

v) ඒකාකාර කෝණික ප්‍රවේගයට පැමිණීම සඳහා D දැතිරෝදයට ගතවන කාලය සොයන්න.

vi) D දැතිරෝදයේ අරය 2 mm හා ස්කන්ධය 10 mg නම් එහි අවස්ථිති ඝූර්ණය ගණනය කරන්න. (ස්කන්ධය M හා අරය r වන දැතිරෝදයක අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = Mr^2$ වේ.)

vii) ආරම්භයේ දී D දැතිරෝදය මත යෙදෙන ව්‍යාවර්තය කොපමණද?

b) i) විනාඩි කටුවේ ආවර්ත කාලය හා කෝණික ප්‍රවේගය S.I ඒකක මඟින් සඳහන් කරන්න.

ii) පැය කටුවේ ආවර්ත කාලය S.I ඒකක මඟින් සඳහන් කරන්න.

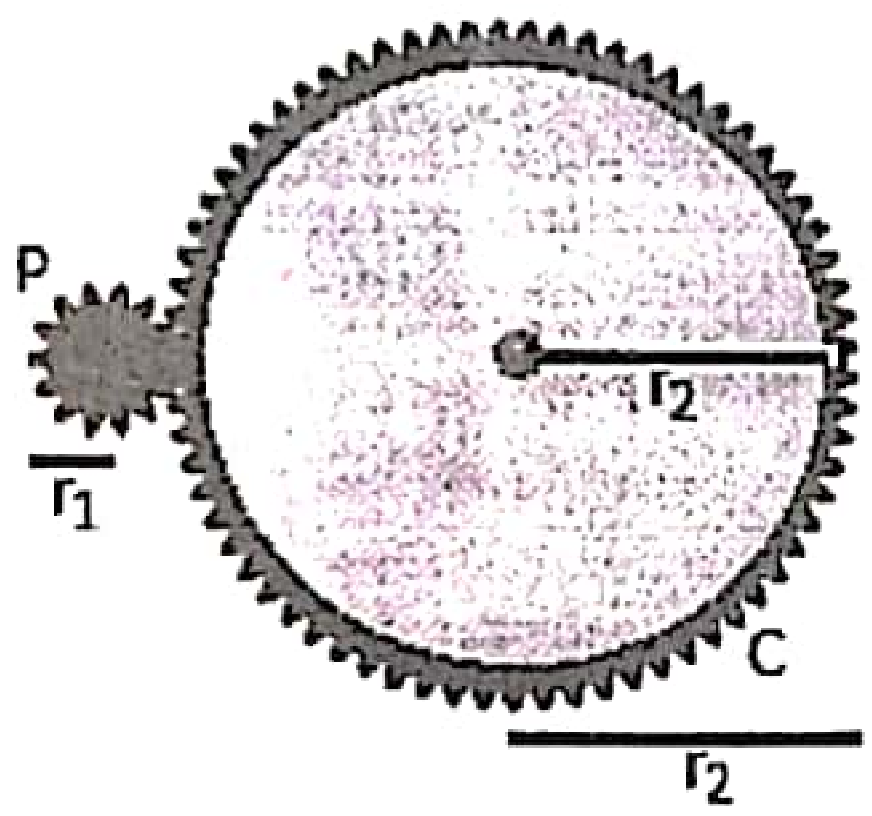
iii) පැය 1 විනාඩි 10 ගතවී ඇතිවිට, එම කාලය තුළ

1) තප්පර කටුව
2) විනාඩි කටුව
3) පැය කටුව

ලබා ඇති කෝණික විස්ථාපන rad වලින් ගණනය කරන්න.

iv) සංතුලන දැතිරෝදයේ අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = 3.8 \times 10^{-10}$ kg m^2 වන අතර එහි තප්පරයට 'ටික්' හඬ 5 වාරයක් ඇසේ. මෙම සංතුලිත දැතිරෝදයේ සංඛ්‍යාතය $f = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{K}{I}}$ මඟින් ලබාදේ නම් K හි අගය ගණනය කරන්න. මෙහි K යනු ව්‍යාවර්ත නියත වේ.

v) තප්පර කටුව, විනාඩි කටුව හා පැය කටුව එකම දිශාවකට භ්‍රමණය වීම සඳහා දැතිරෝද මඟින් යොදා ඇති උපක්‍රමයක් සඳහන් කරන්න.



vi) P- දැතිරෝදයේ කෝණික ප්‍රවේගය තප්පර කටුව සම්බන්ධ වී ඇති D දැතිරෝදයේ කෝණික ප්‍රවේගයට සමාන වේ. P හා D දැතිරෝදවල ස්කන්ධ හා අරයන් සමාන වන අතර අරයන් r_1 බැගින් වේ. C යනු විනාඩි කටුව සම්බන්ධ වී ඇති දැතිරෝදය වන අතර එහි අරය r_2 වේ. r_2 සඳහා r_1 ඇසුරෙන් සම්බන්ධයක් ලබාගන්න.

vii) P හා C හි දැති සංඛ්‍යා පිළිවෙලින් N_1 හා N_2 නම් N_2 සඳහා N_1 ඇසුරෙන් සම්බන්ධයක් ලබාගන්න.

c) i) ඔටුන්න (crown) කරකැවීම මඟින් ලබාදෙන ශක්තිය ප්‍රධාන දුන්නෙහි ගබඩා වන්නේ කිනම් ශක්ති ප්‍රභේදයන් ලෙසද?

ii) රූපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රධාන දුන්නෙහි ඇති වූ කෝණික විස්ථාපනය θ(rad) නම් දුන්න තුළ ගබඩා වූ ශක්තිය $E = \frac{1}{2}A\theta$ මඟින් ලබාදේ. මෙහි A යනු දුන්නේ ව්‍යාවර්ථ ප්‍රත්‍යාස්ථ මාපාංකය වන අතර එහි අගය 0.02 Nm rad^{-1}වේ. දුන්න වට 5 ක් එතීමේදී එයතුළ ගබඩාවන ශක්තිය ගණනය කරන්න.($\pi = 3$)

main spring

iii) වට 10 ක් එතීමෙන් ගබඩා වූ ශක්තිය පැය 50 ක් ඔරලෝසුව ක්‍රියාත්මක වීමට ප්‍රමාණවත් නම් ඔරලෝසුවේ ක්ෂමතාවය කොපමණද? (ඝර්ෂණය මඟින් සිදුවන ශක්තිය හානිය නොසලකා හරින්න)

CamScanner

d) බිත්ති ඔරලෝසුවක් බිත්තියේ එල්ලා ක්‍රියාත්මක කරවන විට එහි දැතිරෝද හා කටු සිරස් තලවල භ්‍රමණය වේ.

i) මිනිත්තු කටුවේ ස්කන්ධය M ද දිග L ද ඔරලෝසු මුහුණත් කේන්ද්‍රයේ සිට කටුවේ ගුරුත්ව කේන්ද්‍රයට දුර $\frac{L}{3}$ ද නම් මිනිත්තු කටුව භ්‍රමණයේදී එහි විභව ශක්ති වෙනස් වීමේ උපරිම අගය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) බිත්ති ඔරලෝසුවක කටුවේ බර නිසා ඇතිවන ව්‍යාවර්තය මැඩ පවත්වමින් නියත සාමාන්‍ය කෝණික ප්‍රවේගයකින් කටුව භ්‍රමණය කරවීමට වැඩිම ව්‍යාවර්තයක් ලබා දෙන්නේ කටුව කුමන අංශය ඔස්සේ පිහිටන විටද?

iii) අනෙක් කටු සහ සසඳන විට තප්පර කටුව කුඩා බලයකින් වුවද නතර විය හැක. කටුවේ බර නිසා එය නතර විය හැකි බැවින් එලෙස නතර වීම වැළැක්වීමට තප්පර කටුව සහිත බිත්ති ඔරලෝසුවේ තප්පර කටුව සකස් කර ඇති විශේෂ ආකාරය සඳහන් කරන්න. (අවශ්‍ය නම් රූප සටහන් භාවිතා කරන්න)

23' AL API [PAPERS GROUP]

06) සංගීතය යනු කාර්ය බහුල මිනිසුන්ගේ ජීවිතයේ විඩාව නිවන ඔසුවකි. එහිදී විවිධ සංගීත භාණ්ඩ ඒ සඳහා දරන දායකත්වය සුලු පටු නොවේ. තත් භාණ්ඩ ඒ අතරින් සුවිශේෂිය. මෙම තත් භාණ්ඩ සඳහා පදනම් වනුයේ ඇදි තන්තුවල ඇතිවන කම්පන ආකාරයයි.

a) i) ඇදි තන්තුවක තිර්යක් තරංග ප්‍රවේගය (v) සඳහා ප්‍රකාශයක් එහි දිග l, ස්කන්ධය M, ආතතිය T ඇසුරෙන් ලියන්න.

රේඛීය ඝනත්වය m සඳහා ප්‍රකාශයක් එහි දිග l, ස්කන්ධය M, ඇසුරෙන් ලියන්න.

ii) දිග l වූ තන්තුවක රේඛීය ඝනත්වය m වේ. තන්තුව T ආතතියකට ලක්කර ඇත. තන්තුව මැදින් පෙළමින් මූලික තානය ලබා ගත් අවස්ථාවක් සලකන්න.

i) මෙහි ඇතිවන්නේ කුමන ආකාරයේ තරංගයක් ද?

ii) තරංගයේ තරංග ආයාමය λ සඳහා ප්‍රකාශයක් තන්තුවේ දිග (l) ඇසුරෙන් ලියන්න.

iii) මූලික තානය f_0 සඳහා ප්‍රකාශයක් l, m, T ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

iii) ඉහත තන්තුව **මැදින් පෙලුවිට මූලිකයෙන් පසු** ඊළඟට ලැබෙන උපරිතාන දෙක සඳහා තරංග රටා අඳින්න.

iv) මැදින් පෙලුවිට මූලික තානයෙන් පසු ලැබෙන ඊලඟ උපරිතාන වල සංඛ්‍යාත පිළිවෙලින් f_1, f_2 නම්,

i) f_1 සඳහා ප්‍රකාශයක් T, m, l ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

ii) f_2 සඳහා ප්‍රකාශයක් T, m, l ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

iii) මැදින් පෙලුවිට මූලිකයෙන් පසු ලැබෙන උපරිතාන හතරක් සඳහා ප්‍රසංවාද අංක පිළිවෙලින් ලියන්න.

b) සිතාරය යනු ඇදි තන්තු භාවිතා වන සංගීත භාණ්ඩයකි. මෙහි ස්වර නිකුත් කිරීම සඳහා ඇදි තන්තු කාණ්ඩ දෙකක් වේ.

ඉහළින් යන කම්බි කාණ්ඩය කම්බි හතකින් සමන්විත වන අතර එය පෙලීමනට ලක්වන කම්බි කාණ්ඩයයි.

යටින් වන කුඩා කම්බි 13 ක කම්බි කාණ්ඩය (Sympathetic strings) ඉහළ මබි නාදවන සංඛ්‍යාතයට අනුකූලව නාද වේ. එක්තරා සිතාරයක කම්බි වල විෂ්කම්භ, දිග සහ මූලික සංඛ්‍යාත වගුවේ පරිදිය.

දෙකක් ලෙ

කම්බිය	කම්බි වර්ගය	විෂ්කම්භය (mm)	දිග (cm)	සංඛ්‍යාතය (Hz)
1	වානේ	0.30	88	174
2	ලෝකඩ	0.40	88	130
3	ලෝකඩ	0.50	88	98
4	ලෝකඩ	0.71	88	65
5	වානේ	0.28	88	392
6	වානේ	0.25	50	800
7	වානේ	0.60	40	1046

වානේ වල ඝනත්වය 8000 $Kg\ m^{-3}$ද ලෝකඩවල ඝනත්වය 3000 $Kg\ m^{-3}$ වන බවද $\pi = 3$ බවද සලකන්න.

i) ඇදි කම්බියක ආතතිය T ද විෂ්කම්භය $d\ (m)$ ද කම්බි වර්ගයේ ඝනත්වය $\rho\ (Kg\ m^{-3})$ ද තන්තුවේ දිග $l\ (m)$ ද නම්, මූලික අවස්ථාවේ කම්පන සංඛ්‍යාතය f_0 නම් f_0 සඳහා ඉහත රාශින් ඇතුලත් ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) වාදකයා සිතාරයේ ඉහළ ඇති 6 වන තන්තුව මූලික නාදයෙන් පෙළන විට දී ඇති සංඛ්‍යාතය ලැබීම සඳහා තන්තුවේ ආතතිය කොපමණ විය යුතුද?

iii) ඉහළ 3 වන තන්තුවේ ආතතිය 32.4 N විට මූලික සංඛ්‍යාතය 300 H_Z ලෙස සුසර කර ගැනීමට ඇඟිල්ල තද කළ යුත්තේ රූපයේ දක්වා ඇති A කෙළවරේ සිට කොපමණ දුරකින්ද?

iv) පහළ කම්බි කාණ්ඩයේ දිගවල් මෙම වගුවේ පරිදි වන ලෙස සලකන්න. සෑම කම්බියකම විෂ්කම්භය 0.2 mm වේ. තන්තු සියල්ල වානේ වලින් තනා ඇති අතර සියල්ලම එකම ආතතියක ඇතැයි සලකන්න

කම්බිය	දිග (cm)
1	65
2	60
3	58
4	55
5	48
6	46
7	43
8	40
9	38
10	35
11	33
12	28
13	23

a) 1 සිට 13 දක්වා කම්බිවල සංඛ්‍යාත විචලනය ආරෝහණ ද අවරෝහණ ද?

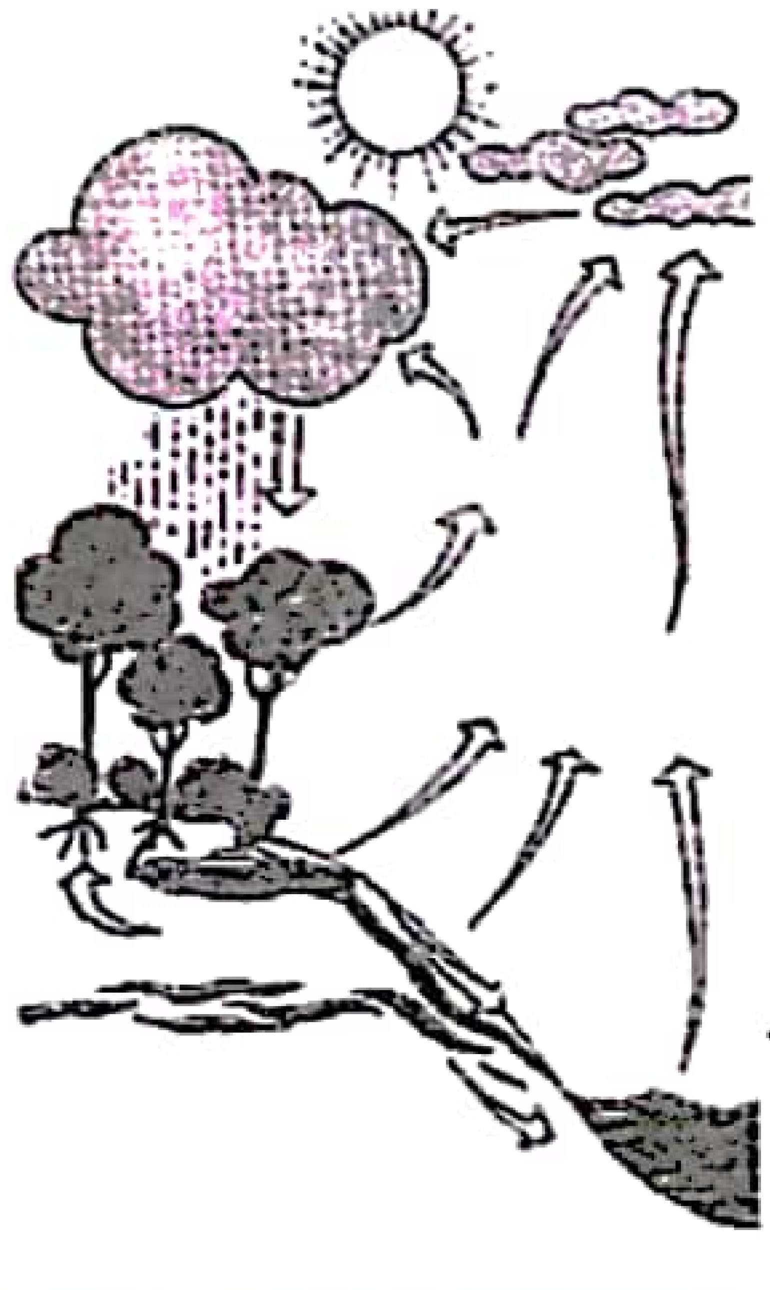
b) මෙහි 8 වන තන්තුව 500 H_z මූලිකයෙන් අනුනාද වූයේ නම් කම්බියේ ආතතිය සොයන්න.

c) එක්තරා සංගීත භාණ්ඩයක් 4.32×10^{-2} W ක්ෂමතාවකින් වාදනය කරයි.

i) එම සංගීත භාණ්ඩයේ සිට 6 m දුරින් ධ්වනි තීව්‍රතාව කොපමණද? ($\pi = 3$)

ii) 6 m දුරින් ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම කොපමණද?

07) එක් තැනක සිට තවත් තැනකට ජලය ගමන් කරන ක්‍රමවලින් සමහර ඒවා ස්වාභාවික ක්‍රම වේ. තවත් ඒවා කෘතිම ක්‍රම වේ.



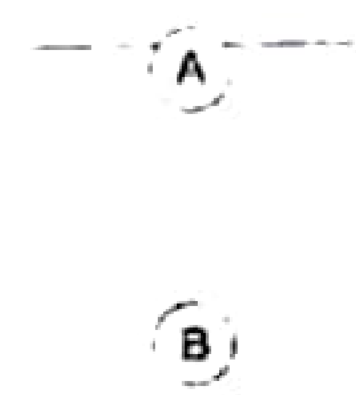
ජල චක්‍රය යනු ජලය එක් තැනක සිට තවත් තැනකට ගමන් කරන අපූරු ක්‍රමයකි. ජලාශවල සහ සාගරයේ ඇති ජලය සූර්යය ශක්තියෙන් වාෂ්ප වී ඉහළට ගමන් කර සුළඟ මගින් විවිධ ප්‍රදේශවලට ගොස් සිසිල් වීමෙන් වැස්ස ඇතිවන බව අප දන්නා කරුණකි. එහි දී සිදුවන ඇතැම් දේ භෞතික විද්‍යා මූලධර්ම අනුව පැහැදිලි කළ හැකිය. සිසිල් ජලයට සාපේක්ෂව උණුසුම් ජලයේ ජල අංශුවල වේගය වැඩි නිසාත් පෘෂ්ඨීක ආතතිය අඩු නිසාත් වාෂ්පීභවන සීඝ්‍රතාව වැඩිය. ජලයේ වර්ණය අවර්ණ වුවත් අහසේ වලාකුලක සෑදෙන කුඩා ජල බිංදු රාශියක් අපට පෙනෙන්නේ සුදු පැහැති හෝ අළු පැහැයෙනි. කුඩා ජල බිඳිත්තක් තුළ පීඩනය පෘෂ්ඨීක ආතතිය නිසා වායුගෝලීය පීඩනයට වඩා ස්වල්පයක් වැඩිය. කුඩා ජල බිඳිත්තක පෘෂ්ඨීක ආතති ශක්තිය

(E) නම් එය TA මගින් ලැබේ. T - පෘෂ්ඨික ආතතියයි. A - පෘෂ්ඨික වර්ගඵලයයි. වලාකුලක ඇති කුඩා ජල බිඳිති එකතු වී විශාල ජල බිංදු සෑදේ. වායුගෝලීය ප්‍රතිරෝධයක් නොමැතිව ජල බිංදුවක් ගුරුත්වය යටතේ පොළවට වැටුණේ නම් විශාල වේගයක් අත්කරගන්නා නමුත් වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතාව නිසා ආන්ත ප්‍රවේගයකින් පොළවට වැටේ.

ජලය ප්‍රවාහනය කරන කෘත්‍රිම ක්‍රමයක් ලෙස නාගරික ප්‍රදේශවල නිවෙස් සඳහා ජලය ප්‍රවාහනය සැලකිය හැකිය. නගරයේ පවතින ජල ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි ජල නල වල විෂ්කම්භය තීරණය කර නල සම්බන්ධ කළත් පසුකාලීනව නගරයේ නිවෙස් සහ කඩසාප්පු වැඩිවීමත් සමඟ ජල ඉල්ලුමද වැඩි වේ. ජල ඉල්ලුමට සරිලන පරිදි ජලය ලබා දීමට පරණ ජල නල වෙනුවට විෂ්කම්භයෙන් වැඩි අලුත් ජලනල දැමීමට සිදු වේ.

a) i) I) ඡේදයේ සඳහන් වන පරිදි වාෂ්පීභවනය සඳහා බලපාන කරුණු දෙකක් ලියන්න.

II) ජල චක්‍රය සඳහා ශක්තිය ලබාදෙන ප්‍රභවය කුමක්ද?



ii) උෂ්ණත්වය සමග පෘෂ්ඨික ආතතිය වෙනස්වන අයුරු ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

iii) රූපයේ A ලෙස දක්වා ඇත්තේ ජල පෘෂ්ඨයේ ඇති ජල අණුවකි. B ලෙස දක්වා ඇත්තේ ජලය තුළ ඇති ජල අණුවකි. මෙම ජල අණු මත අනෙකුත් ජල අණුවලින් ඇතිකරන **අන්තර් අණුක ආකර්ෂණ බල** අඳින්න. (මෙම රූපය උත්තර පත්‍රයට පිටපත් කරගන්න.)

iv) ජල වාෂ්පවල වර්ණය කුමක් ද?

v) I) වලාකුලක පවතින කුඩා ජල බිඳිත්තක අරය r වේ. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T වේ. ජල බිංදුවේ ඇතුළත පීඩනය P_1 ද පිටත පීඩනය P_2 ද නම් අමතර පීඩනය $(P_1 - P_2)$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් T හා r ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

II) ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $(T) = 7 \times 10^{-2}\ N\ m^{-1}$ අරය $r = 1$ mm නම් ජල බිංදුවේ අමතර පීඩනය සොයන්න.

vi) I) අරය $r = 1$ mm ද පෘෂ්ඨික ආතතිය $= 7 \times 10^{-2}\ N\ m^{-1}$ ද වන ජල බිංදුවක පෘෂ්ඨික ශක්තිය ගණනය කරන්න. $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

II) අරය $r = 1$ mm වූ ජල බිංදු අටක් එකතු වී තනි ජල බිංදුවක් සෑදේ නම් එහිදී නිදහස් වන ශක්ති ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

vii) 2 km ඉහළ ඇති වලාකුලකින් ස්කන්ධය m ද අරය r ද වූ ජල බිංදුවක් පොළවට වැටෙන්නේ යයි සලකන්න.

I) වායු ප්‍රතිරෝධයක් නොමැති නම් ජල බිංදුව පොළවට ළඟාවන වේගය කොපමණද?

II) වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය η ද ජල බිංදුවේ අරය r ද ජල බිංදුව පොළවට වැටෙන ආන්ත ප්‍රවේගය V_0 ද උත්ප්ලාවකතා බලය U ද නම් η සඳහා ප්‍රකාශනයක් m, r, v_0, g, U, π ඇසුරෙන් ලියන්න.

viii) $m = 3.2$ mg ද $r = 2$ mm ද වූ ජල බිංදුව පොළවට වැටෙන ආන්ත ප්‍රවේගය $10\ ms^{-1}$ නම් වාතයේ දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය සොයන්න. ($\pi = 3$ ලෙසද වාතයේ උත්ප්ලාවකතා බලය ශුන්‍යය ලෙසද සලකන්න.)

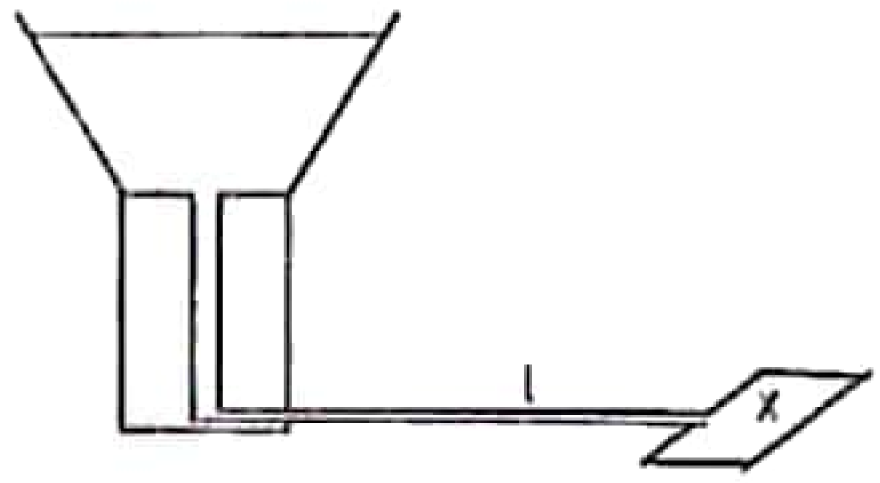
ix) වලාකුලකින් වැටෙන ජල බිංදුව ආන්ත ප්‍රවේගය ලබාගන්නා තුරු එහි ත්වරණය කාලය සමග වෙනස්වන අයුරු ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

b) මිනිසා ජල නල යොදාගෙන කෘත්‍රිම ක්‍රම මගින් ජලය ගමන් කරවන අවස්ථාවල ගැටලු විසඳීමට පොයිසෙල් සමීකරණය භාවිතා කරයි.

i) නලයක් තුළ ද්‍රවයක් ගලා යාමේ පරිමා සීඝ්‍රතාව $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ නම් $\frac{\Delta v}{\Delta t}$ සඳහා පොයිසෙල් සමීකරණය ලියා දක්වන්න.

ii) පොයිසෙල් සමීකරණයට අනුව නලයක් තුළින් ද්‍රවයක් ගලා යන විට නලයේ විෂ්කම්භය හරහා ද්‍රව ඇණුවල ප්‍රවේගය වෙනස්වන අයුරු රූප සටහනකින් දක්වන්න.

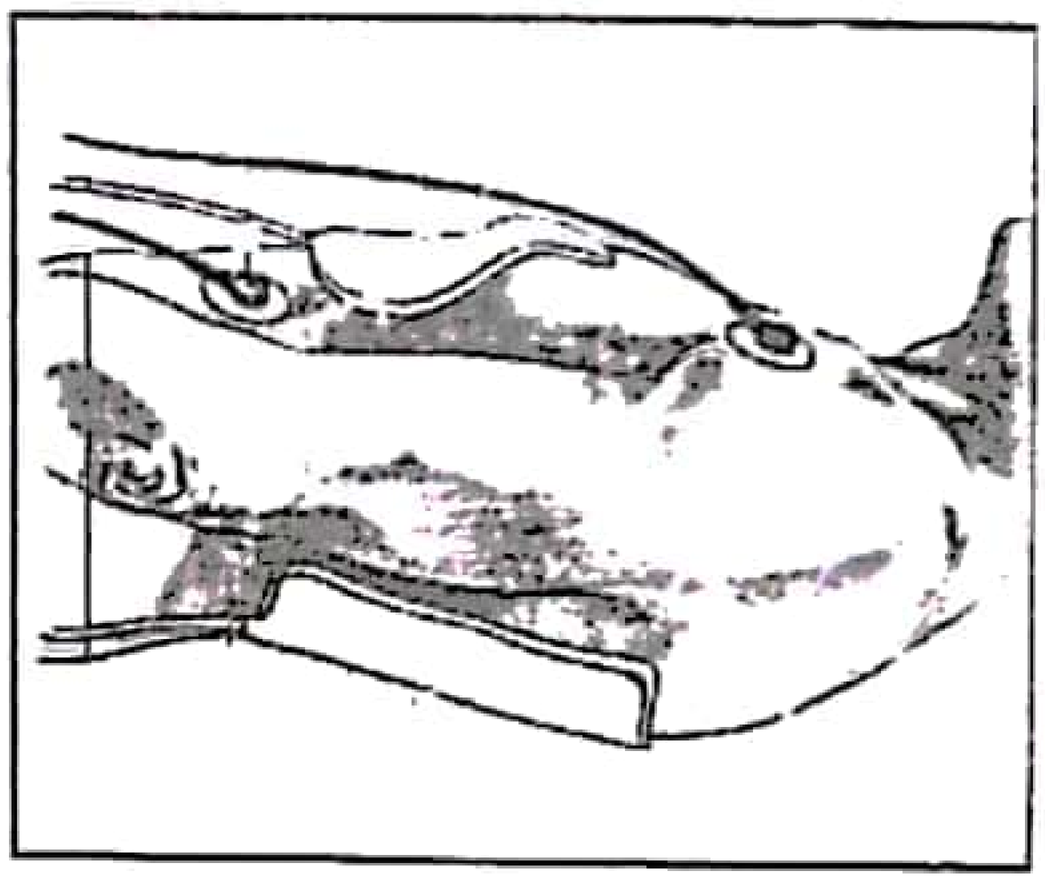
iii) X නම් නිවාස 10 ක් ඇති ගම්මානයකට l දිගැති අරය r වූ නලයකින් Q සිලින්ඩරයෙන් ජලය සැපයීමට අදාළ රූපයක් මෙහි දැක්වේ. ගම්මානයේ නිවෙස් ගණන 160 වූ කාලයකදී Q සිලින්ඩරයෙන්ම ජලය සැපයීමට අවශ්‍ය නලයේ අරය r ඇසුරෙන් සොයන්න.



23' AL API [PAPERS GROUP]

08) ට්‍රාන්ස්කියුටේනියස් පේසින් (Transcutaneous Pacing) යනු ඉලෙක්ට්‍රෝඩ කට්ටලයක් මගින් විද්‍යුත් උත්තේජනයක් හෘදයට ලබා දීමේ ක්‍රමවේදයකි. මෙහිදී රෝගියාගේ පපුවේ ඉදිරිපසට හා පසුපසට තබන ලද ඉලෙක්ට්‍රෝඩ දෙකක් මගින් ස්පන්ද උත්පාදකය හරහා ස්පන්දනයක් යවනු ලබයි. මෙහිදී රෝගියාට එක දිගට ස්පන්ද ලබා දිය හැකිය.

මෙම උපකරණය ධාරිත්‍රක, ප්‍රතිරෝධක, ට්‍රාන්සිස්ටර ඇතුලත් ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් වන අතර ස්පන්ද වල ආවර්ත කාලය ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව වැඩිවන විට වැඩිවේ.



a) i) ධාරිත්‍රකයක ධාරණාව (c) සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි තහඩුවල ගබඩා වී ඇති ආරෝපණය (Q) සහ ධාරිත්‍රකය හරහා පවතින විභව අන්තරය (v) ඇසුරින් ලියන්න.

ii) සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක ධරණාව (c) සඳහා ප්‍රකාශනයක්, තහඩු වර්ගඵලය (A), තහඩු අතර දුර (d) සහ නිදහස් අවකාශ පාරවේද්‍යතාව ඇසුරින් ගවුස් නියමය භාවිතා කරමින් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

iii) ධාරිත්‍රකයක් ආරෝපණය වීමේදී

(*a*) එහි ගබඩා වන ආරෝපණය කාලය සමග වෙනස් වන අයුරු ප්‍රස්තාරිකව නිරූපණය කරන්න.

(*b*) ධාරාව, කාලය සමග වෙනස් වන අයුරු වෙනත් ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කරන්න.

iv) ධාරිත්‍රකයක් විසර්ජනය වීමේදී

(*a*). එහි ගබඩා වී ඇති ආරෝපණය කාලය සමග වෙනස්වන අයුරු වෙනත් ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කරන්න.

(*a*). ධාරාව, කාලය සමග වෙනස්වන අයුරු වෙනත් ප්‍රස්තාරයක නිරූපණය කරන්න.

b) i) ඉහත (a)(1) කොටසේ සඳහන්ව ඇති ධාරිත්‍රකයේ තහඩු වර්ගඵලය 100 cm^2 ක් සහ තහඩු අතර පරතරය 6×10^{-8} m නම් එම ධාරිත්‍රකයේ ධාරණාව කොපමණද? $\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12}$ F m^{-1}වේ.

ii) ඉහත (b) (1) ධාරිත්‍රකයට 800V විභව අන්තරයක් සපයා ඇති විටදී එහි ගබඩා වී ඇති ආරෝපණ ප්‍රමාණය සොයන්න.

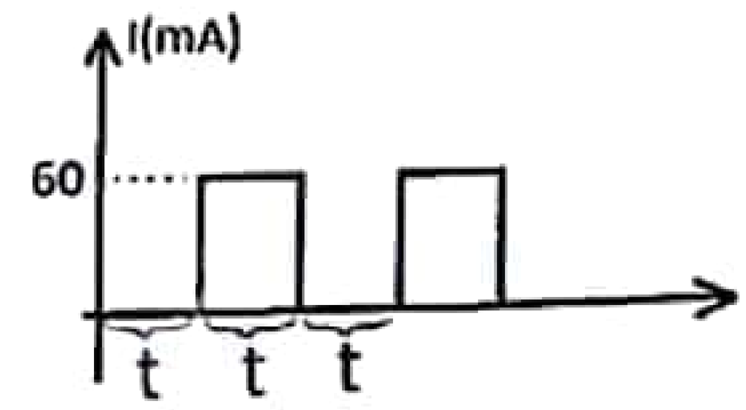
iii) බොහෝ රෝගීන්ට 20 -140 mA පරාසයේ ධාරාවක් ශරීරය තුළින් යැවිය යුතුය. ඉහත (b)(ii) හිදී

ගණනය කරන ලද ආරෝපණ ප්‍රමාණය 60 mA ක නියත ධාරාවක් ලෙස ශරීරයට යැවීමට ප්‍රමාණවත් වූයේ යැයි උපකල්පනය කර එම අදාළ කාලය (t) ගණනය කරන්න.

iv) පහත ප්‍රස්තාරය ඇසුරින් නිකුත් කරන ලද ස්පන්දවල ස්පන්ද සීඝ්‍රතාව මිනිත්තුවට කොපමණ ද?

v) ඉහත (b) (3) හිදී සඳහන්ව ඇති ධාරාව ගමන් කරන ලද මාර්ගයේ සඵල ප්‍රතිරෝධය කොපමණ ද?

vi) මෙම උපකරණයේ සාමාන්‍ය ක්ෂමතාව කොපමණ ද?



c) මෙම ට්‍රාන්ස්කියුටේනියස් පේසින් (Transcutaneous Pacing) උපකරණය එහි ඇති ධාරිත්‍රකය විසර්ජනය කර ඒ තුළ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය රෝගියාට ලබා දෙයි.

i) ධාරිත්‍රකයක ගබඩා වී ඇති ශක්තිය (w) සඳහා ප්‍රකාශනයක් එහි ධාරිතාව (c) සහ ධාරිත්‍රකය හරහා පවතින විභව අන්තරය (v) ඇසුරින් ලියන්න.

ii) ඉහත (b) (1) හි සඳහන් ධාරිත්‍රකයේ ගබඩා වී ඇති ශක්තිය සොයන්න.

iii) ඉහත (b) (1) හි සඳහන් ධාරිත්‍රකය වෙළඳ පොළෙහි මිලදී ගැනීමට නොමැති අවස්ථාවක, 1 μF ධාරිත්‍රක 3 ක් භාවිත කොට ඉහත (b) (1) හි සඳහන් ධාරිතාව ලබා ගැනීමට සම්බන්ධ කරන ආකාරය රූප සටහනක් මගින් පෙන්වන්න.

iv) වෙළඳ පොළෙහි 1 μF, 450 V ධාරිත්‍රකයක මිල රු 30/= ක්ද, 1 μF, 850 V ධාරිත්‍රකයක මිල රු 40/= ක්ද, 1 μF, 250V ධාරිත්‍රකයක මිල රු 20/= ක්ද, 1 μF, 200 V ධාරිත්‍රකයක් රු 15/= ක්ද වේ නම් අඩු වියදමකින් ආරක්ෂිතව ඉහත (c) (3) සම්බන්ධතාව සාදා ගැනීමට යන වියදම කොපමණද?

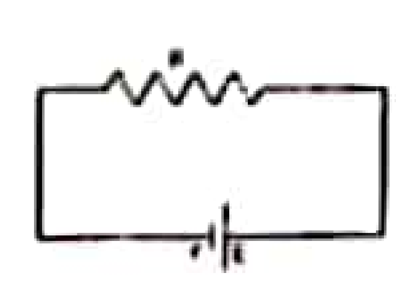
d) ඉහත රෝගියාගේ ස්පන්ද සීඝ්‍රතාව ඉතාමත් අඩු මට්ටමක පැවතුනි. එය ඉහළ නැංවීම සඳහා උපකරණයේ ඇති ධාරිත්‍රකයේ කුමන වෙනසක් සිදු කළ යුතුද?

23' AL API [PAPERS GROUP]

A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

09)A) මෝටර් රථයක් පණ ගැන්වීමට හා අනෙකුත් විද්‍යුත් උපාංග ක්‍රියා කරවීම සඳහා සැලකිය යුතු විද්‍යුත් ජවයක් අවශ්‍ය වේ. මේ සඳහා අවශ්‍ය ජවය සමාන්‍ය බැටරියකින් ලබා ගන්නේ නම් එය ඉක්මණින් විසර්ජනය වේ. නමුත් මෝටර් රථයක නැවත ආරෝපණය කළ හැකි බැටරියක් හා එය ආරෝපණය කිරීමට පද්ධතියක් ඇත. නැවත ආරෝපණය වීමේ ක්‍රියාවලිය මෝටර් රථය පණ ගැන් වූ විගස ආරම්භ වන අතර මෙය එන්ජිමෙන් ක්‍රියාත්මක වන ධාරා ජනකයක් (Alternator) මගින් සිදුවේ. එමෙන්ම මෝටර් රථ විදුලි පරිපථයේ සියලුම උපාංග හරහා විදුලිය සැපයෙන්නේ විලායක (fuse) හරහාය. විලායක මගින් උපාංග වලට අවශ්‍ය ප්‍රමිත ධාරාවට වඩා වැඩි ධාරාවක් ගලා යාමෙන් සිදුවිය හැකි හානිය වළක්වා ඇත.

a) විද්‍යුත් ගාමක බලය E ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද වන බැටරියකට බාහිරින් R ප්‍රතිරෝධයක් සම්බන්ධ කර ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න.

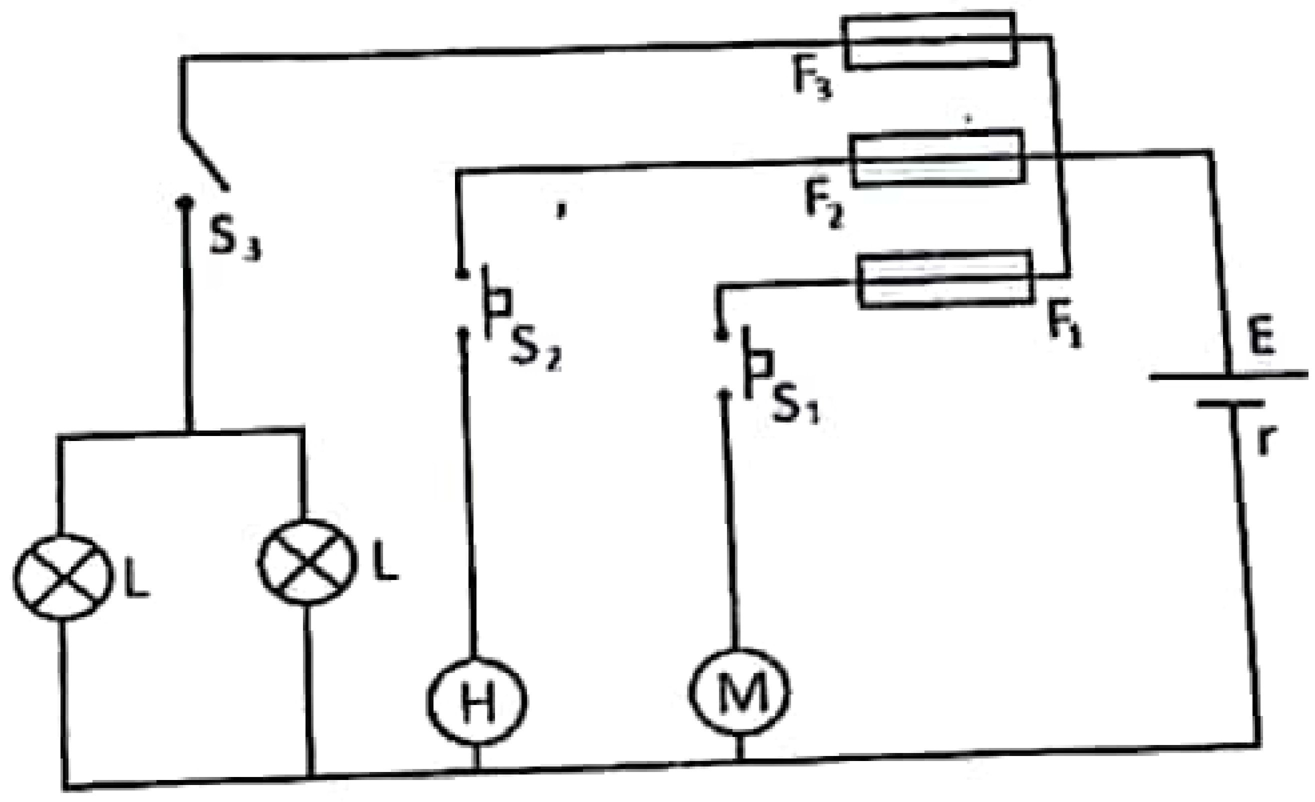


i) කෝෂය තුලින් I ධාරාවක් ගලා වන විට කෝෂය තුල විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවෙන සීඝ්‍රතාව සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) ශක්ති සංස්ථිති මූලධර්මය භාවිතා කරමින් කෝෂය හරහා විභව අන්තරය (V) සඳහා ප්‍රකාශනයක් E, I, r ඇසුරින් ලබා ගන්න.

iii) කෝෂයේ විද්‍යුත් ශක්තිය නිපදවීමේ සීඝ්‍රතාවයෙන් 50% ක් R ප්‍රතිරෝධය මගින් තාප උත්සර්ජනය වීමට R සඳහා ප්‍රකාශනයක් r ඇසුරෙන් ලියන්න.

b) මෝටර් රථයක විද්‍යුත් උපාංග කිහිපයකට විදුලිය සපයන පරිපථ කොටසක් රූපයේ දැක්වේ.



S_1, S_2, S_3 – ස්විච වේ.
F_1, F_2, F_3 – විලායක වේ.
L – ප්‍රධාන ලාම්පුව
H – නලාව
M – පණ ගැන්වුම් මෝටරය

ප්‍රධාන ලාම්පුවක (L) ප්‍රමාණක අගයන් 60W, 12 V වේ. නලාවේ (H) ප්‍රමාණන අගය 12V වේ. පණ ගැන්වුම් මෝටරයේ ප්‍රමාණන අගය 12 V වේ.

i) ප්‍රධාන ලාම්පුවක (L) හි ප්‍රතිරෝධය කොපමණද?

ii) එන්ජිම පණ ගන්වා නොමැති අවස්ථාවක සියලු ස්විච විවෘත අවස්ථාවේ බැටරිය හරහා විභව අන්තරය සංඛ්‍යාංක වෝල්ට් මීටරයෙන් මැන්න විට 13.0 V විය. S_3 ස්විචය පමණක් සංවෘත කළ විට වෝල්ට්මීටර පාඨාංකය 12 V විය.

a) පරිපථයේ ධාරාව සොයන්න.

b) කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

iii) S_2 ස්විචය පමණක් සංවෘත කළවිට කෝෂය දෙපස විභව අන්තරය 12.5 V විය. එවිට පරිපථයේ ගලන ධාරාව සොයන්න. එවිට නලාවේ ක්ෂමතාව සොයන්න.

iv) S_3 හා S_2 ස්විච පමණක් සංවෘත විට පරිපථයේ ධාරාව කොපමණද?

v) දැන් S_3, S_2 ස්විච විවෘත කර S_1 සංවෘත කළ විට වෝල්ට් මීටර පාඨාංකය ක්ෂණිකව පහළ බැස 13 V ට වඩා වැඩි අගයක් පෙන්වයි. මෙම නිරීක්ෂණයට හේතුව පහදන්න.

c) එක්තරා දිනක රාත්‍රියේ දී මෝටර් රථය නවතා ඇත්තේ ප්‍රධාන ලාම්පු දැල්වෙද්දීමය. පසු දින උදෑසන වාහනය පණ ගැන්වීමට නොහැකි විය. ස්විච සියල්ල විවෘත කර බැටරියේ අග්‍ර හරහා විභව අන්තරය මැන්න විට 10 V විය. මෝටර් රථය පණගැන්වීමට වෙනත් මෝටර් රථයක බැටරියක් සම්බන්ධ කර ගැනීමට සිදුවිය.

i) a) විසර්ජනය වී ඇති බැටරිය X ද වෙනත් බැටරිය Y ද නම් බැටරි දෙක සවි විය යුතු ආකාරය සංකේත මගින් රූප සටහනකින් පෙන්වන්න.

b) බැටරි දෙක නියමිත ආකාරයට සම්බන්ධ නොවුනහොත් සිදුවිය හැකි දේ පහදන්න.

c) බැටරි දෙක සම්බන්ධ කිරීමට හරස්කඩ වැඩි වයර් භාවිතා කරන්නේ ඇයි?

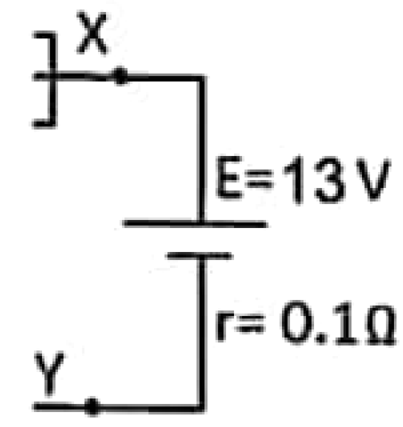
ii) බාහිර (නව) බැටරියේ වි.ගා.බ 13 V ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.3 Ω ද විසර්ජනය වූ බැටරියේ වි.ගා.බ 10 V ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.6 Ω ද නම්,

a) බැටරි සංයුක්තයේ විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

b) පණ ගැන්වුම් මෝටරයේ ආමේචරයේ ප්‍රතිරෝධය 0.1 Ω නම් S_1 පමණක් සංවෘත කළ විට ගලන උපරිම ධාරාව සොයන්න.

d) i) විලායක සෑදීම සඳහා ද්‍රවාංකය අඩු ටින් සහ ඊයම් වලින් සෑදූ මිශ්‍ර ලෝහ භාවිතා කරයි. ප්‍රධාන ලාම්පු පරිපථයේ යම් ලුහුවත් වීමක් නිසා 30^0C තිබූ විලායක කම්බිය රත් වී ද්‍රව වී පරිපථය විසන්ධි විය. විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය $2 \times 10^{-2}\Omega$ ද කම්බියේ ස්කන්ධය 1×10^{-5} kg දකම්බි වර්ගයේ විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව 4×10^{2} kg^{-1} ද කම්බියේ ද්‍රවාංකය 230^0C ද නම් විලායකය තුලින් 20 A ක ධාරාවක් ගලා ගියහොත් කොපමණ කාලයකදී විලායකය දැවී යයිද? (පරිසරය සමග තාප හුවමාරුවක් නැතැයි සිතන්න)

ii) රිය අනතුරක් නිසා බැටරිය X හා Y අතර ලුහුවත් වීමක් වුවහොත් පෙන්වා ඇති වි.ගා.බ 13 V ද අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය 0.1 Ω ද බැටරිය තුලින් ගලන ධාරාව සොයා බැටරිය අසල විලායකයක් , තිබීමේ වැදගත්කම පහදන්න.



23' AL API [PAPERS GROUP]

B) a) සංඛ්‍යාංක ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ බෙදනු ලබන ප්‍රධාන කොටස් දෙක ලෙස සංයුකත තාර්කික පරිපථ (Combinational logic circuits) සහ අනුක්‍රමික තාර්කික පරිපථ (Sequential logic circuits) හැඳින්විය හැක.

i) සංයුකත හා අනුක්‍රමික පරිපථ වල ඇති ප්‍රධාන වෙනස්කමක් ලියන්න.

ii) මෙම පරිපථ නිර්මාණය කිරීම සඳහා යොදාගන්නා මූලික ඉලෙක්ට්‍රෝනික උපාංග ප්‍රභේද 2 නම් කරන්න.

iii) NOR ද්වාරයක පරිපථ සංකේතය අඳින්න.

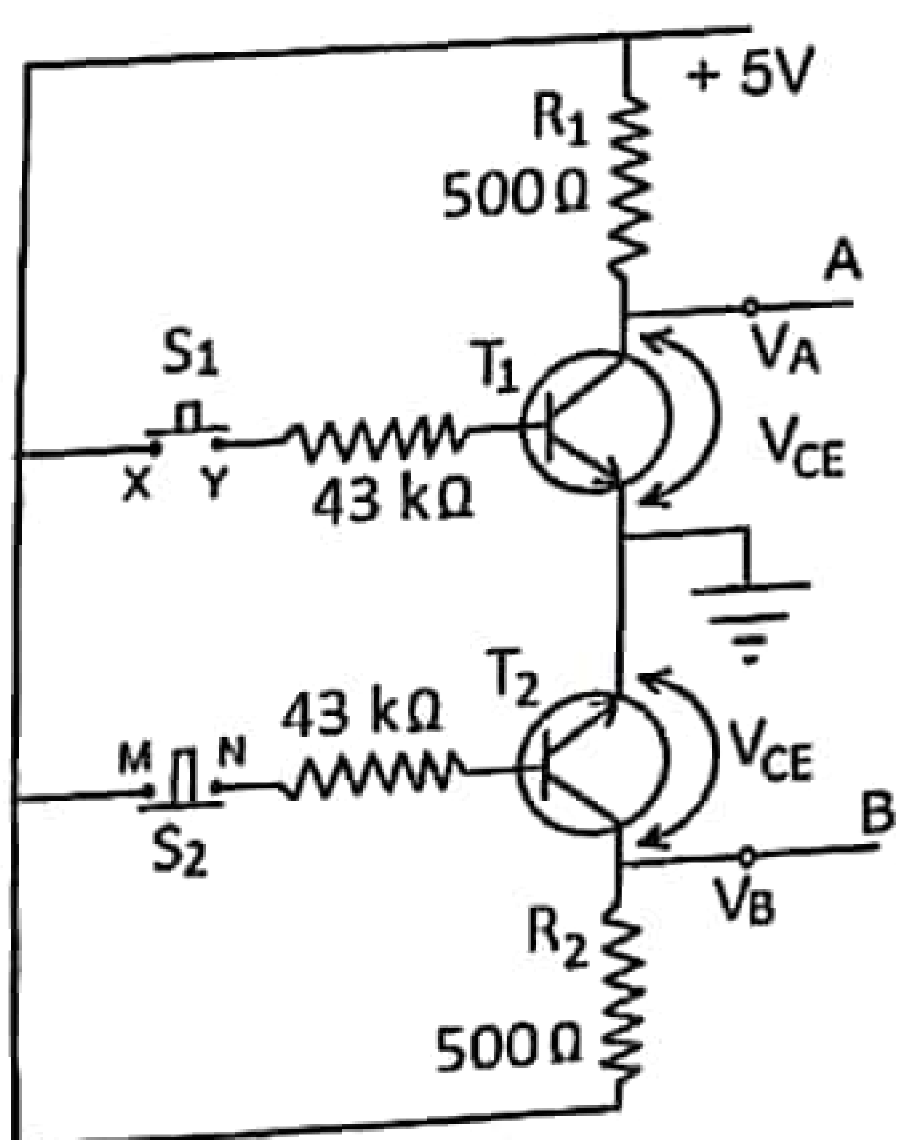
iv) NOR ද්වාර 2ක් යොදා ගනිමින් SR පිළි - පොළක (*SR Flip Flop*) ක්‍රියාකාරිත්වය ලබාගතහැකි පරිපථයක් ඇඳ දක්වන්න.

v) SR පිළි - පොළක අසම්පූර්ණ සත්‍යතා වගුවක් මෙහි දැක්වේ. එය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කරගෙන හිස්තැන් පුරවන්න.

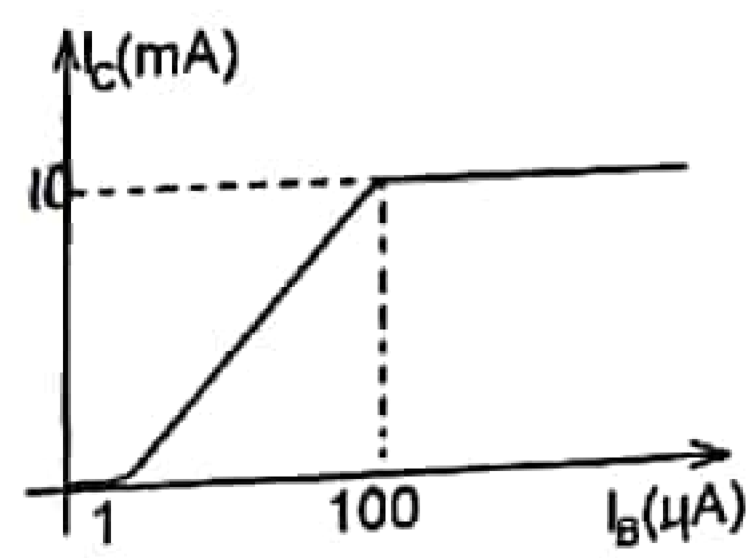
S	R	Q	$\bar{Q}$
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

b) ද්විධ්‍රැව ට්‍රාන්සිස්ටරයක හා SR පිළි - පොළක ක්‍රියාකාරිත්වය සරලව අධ්‍යයනය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙකු විසින් T_1 හා T_1 සර්වසම ට්‍රාන්සිස්ටර් 2ක් යොදාගනිමින් පහත (1) පරිපථය (*Circuit*) නිර්මාණය කර ඇත. යොදාගෙන ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර් වල සංක්‍රමණ ලාක්ෂණිකය ප්‍රස්ථාරයෙන් දක්වා ඇත.

පරිපථයේ S_1 හා S_2යනු බොත්තම් ස්විච දෙකකි. S_1 ස්විචයේ බොත්තම පහළට තද කළ විට (press) X හා Y එකිනෙක සම්බන්ධ වන අතර S_2 ස්විචයේ බොත්තම පහළට තද කළ විට (press) M හා N එකිනෙක විසන්ධි වන ආකාරයට බොත්තම් ස්විච නිර්මාණය කර ඇත. Y හා N ලක්ෂ්‍ය විභව 5 V වන විට පිළිවෙලින් T_1 හා T_2ට්‍රාන්සිස්ටර් යන්තමින් සංතෘප්ත තත්වයට පත්වේ. ට්‍රාන්සිස්ටර් වලට අදාළ V_{BE} අගයන් 0.7 V බැගින් වේ.



1 Circuit



i) ඉහත පරිපථයට යොදා ඇති ට්‍රාන්සිස්ටර npn ද නැතහොත් pnp ද යනවග සඳහන් කරන්න. (a). T_1 ට්‍රාන්සිස්ටරය

(b). T_2 ට්‍රාන්සිස්ටරය

ii) එම ට්‍රාන්සිස්ටර පරිපථයට යොදා ඇත්තේ කිනම වින්‍යාසයක වන පරිදිද?

iii) ඉහත (1) ප්‍රශ්නයට අනුව ට්‍රාන්සිස්ටරයක් පැවතිය හැකි ප්‍රධාන කලාප තුන මොනවාද?

iv) S_1 බොත්තමේ ස්විචය පමණක් තද කර ඇති (press) අවස්ථාවක් සලකන්න.

I) මෙවිට Y වල විභවය කුමක්ද?

II) T_1 ට්‍රාන්සිස්ටරය තුලින් ගලායන පාදම් ධාරාව (I_B) සොයන්න.

III) R_1 ප්‍රතිරෝධය තුලින් ගලායන ධාරාව කුමක්ද?

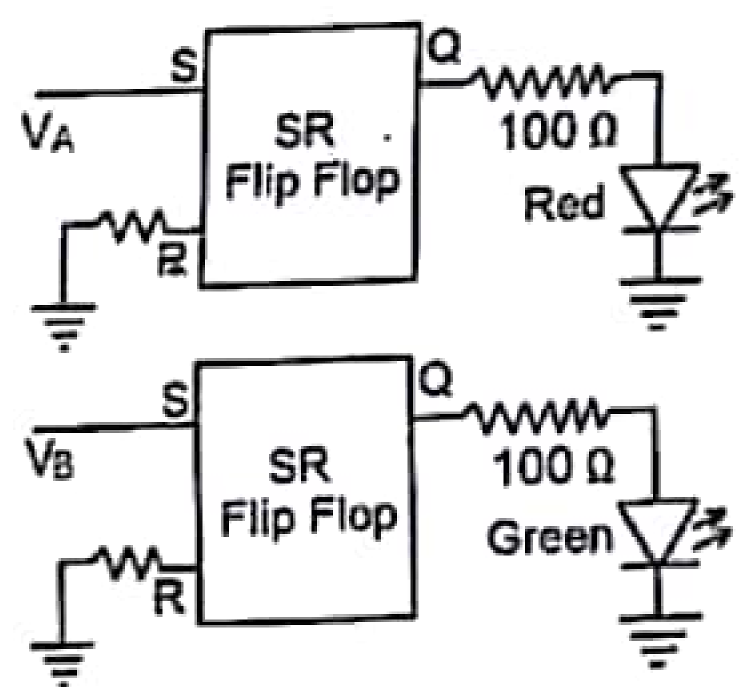
IV) T_1 ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සංග්‍රාහක - විමෝචක වෝල්ටීයතාව (V_{CE}) සොයන්න.

V) එනයින් A හි විභවය (V_A) සොයන්න.

v) S_2 ස්විචයේ බොත්තම තද කළ විට (press) B හි විභවය (V_B) සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

vi) ඉන්පසු ශිෂ්‍යයා විසින් SR පිළි - පොළක ක්‍රියාකාරීත්වය පරීක්ෂා කිරීමට අදහස් කරයි. මේ සඳහා ඔහු විසින් ඉහත (1) පරිපථයේ A හා B ප්‍රතිදාන අග්‍ර SR පිළි - පොළ දෙකක S ප්‍රදාන අග්‍ර වලට වෙන් වෙන් වශයෙන් සම්බන්ධ කර SR පිළි - පොළ වල Q ප්‍රතිදානයන්ට (2) පරිපථයේ පරිදි 100 Ω ප්‍රතිරෝධය බැගින්ද රතු හෝ කොළ වර්ණයෙන් ආලෝක විමෝචක දියෝඩය (LED) බැගින් ද සම්බන්ධ කරන ලදි. ඉන් පසු සිසුවා විසින් S_1 හා S_2 බොත්තම එකවර තදකරමින් (press) හා නිදහස් කරමින් (Release) කරමින් LED වල ක්‍රියාකාරීත්වය පරීක්ෂා කරන ලදි.

(1) වගුව ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටපත් කරගෙන එක් එක් අවස්ථාවට අදාළව LED යන් දැල්වේද නොදැල්වේද යනවග සඳහන් කරන්න. (දැල්වේ නම් 1 ලෙසද නොදැල්වේ නම් 0 ලෙසද වගුවෙන් දැක්වීම ප්‍රමාණවත් බව සළකන්න.



	ස්විච 2ම තද කර නොමැති විට	ස්විච 2ම පළමු වරට තද කළ විට	ස්විච 2ම පළමු වරට නිදහස් කළ විට
රතු LED			
කොළ LED			

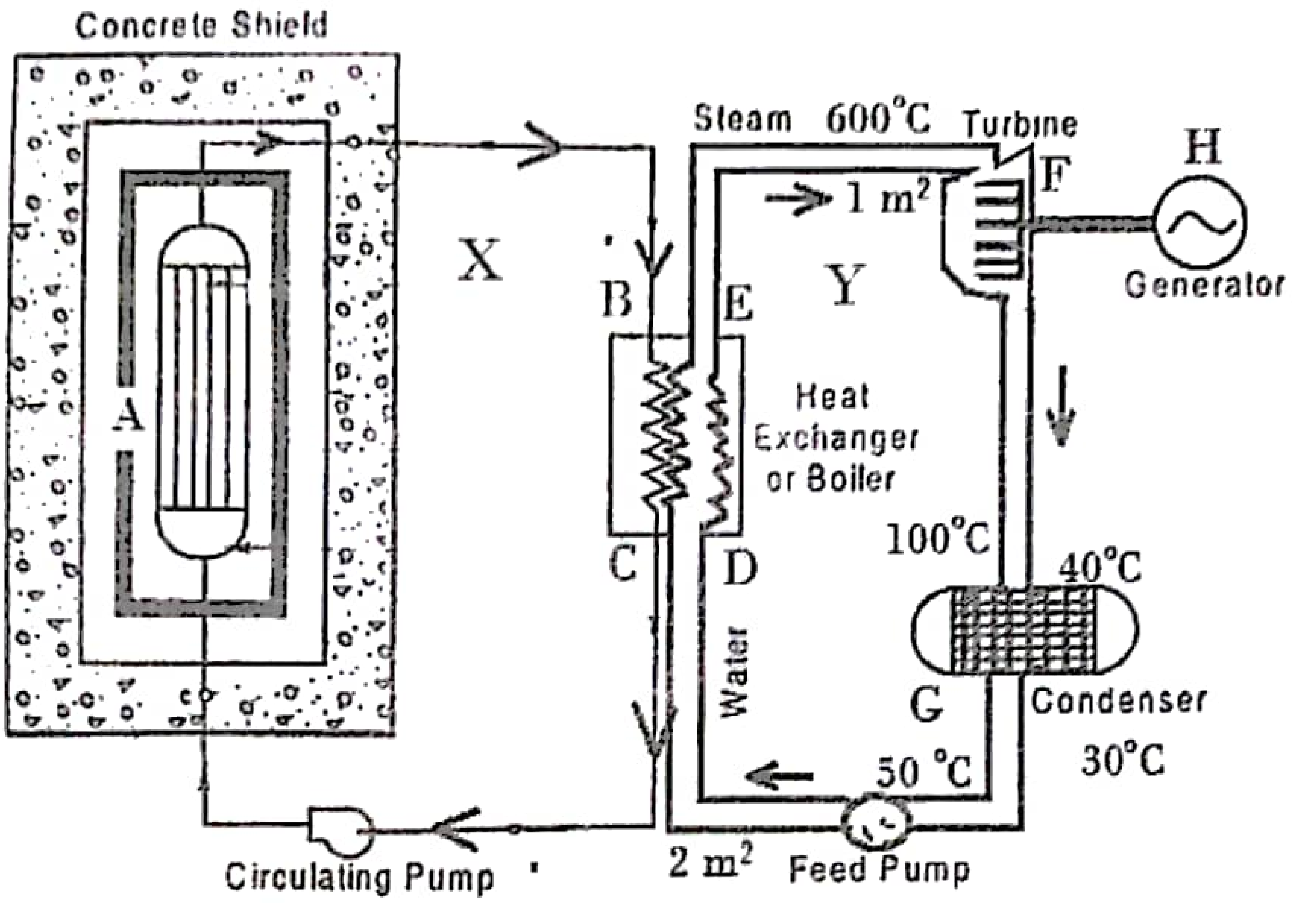
(1) වගුව

A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

10)A) න්‍යෂ්ටික ශක්තිය මගින් විදුලි බලය උත්පාදනය කරන න්‍යෂ්ටික බලාගාරයක දල ආකෘතියක් රූපයේ දැක්වේ.

මෙහිදී න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියක A කුටිය තුලදී න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාවක් කර අධික තාප ශක්තියක් ජනනය කරයි. එම ශක්තිය X ලෙස නම් කළ පද්ධතියේ ඇති ජලය මගින් උරාගෙන ඊතල මගින් පෙන්වා ඇති දිශාවට ගමන් කරයි. B වලින් හුමාල ජනකය වෙත 1000 ^{0}C පමණ හුමාලය ඇතුලු වන අතර එම හුමාලයේ තාපය Y පද්ධතියට හුමාල ජනකය (*Boiler*) තුලදී සංක්‍රමණය වේ. හුමාල ජනකයට D නලය මගින් ඇතුලු වන 50 ^{0}C ජලය E වලින් පිටවන්නේ 600 ^{0}C ක හුමාලය ලෙසයි. එම හුමාලයේ අධික වේගය නිසා F කුටිය තුල ඇති ට'බයිනය කැරකේ. ට'බයිනයේ කාර්යක්ෂමතාව

75% කි. ට'බයිනයට සම්බන්ධ විදුලි ජනකය (Generator) තැරකැට 50% ක කාර්යක්ෂමතාවයකින් විදුලිය නිපදවයි. විදුලි ජනකයේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව 600 MW වේ.



1) i) ට'බයිනයේ ප්‍රතිදාන ක්ෂමතාව කොපමණද?

ii) F කුටීරය තුලදී හුමාලය මගින් ලබාදෙන ක්ෂමතාව කොපමණද?

iii) කුටීරය තුල උෂ්ණත්වය මැනීමට සුදුසු උෂ්ණත්ව මානයක් නම් කරන්න.

iv) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතිකාරක කුටියේ (A) සිට විදුලි ජනකය (H) දක්වා ශක්ති පරිණාමනය ලියා දක්වන්න.

2) හුමාල ජනකය මගින් නිපදවෙන 600 ^{0}C හුමාලයේ F කුටීරයේ පහළින් පිටවන්නේ 100 ^{0}C හුමාලය ලෙසයි. එම හුමාලය සංඝණිකාරකය (*Condenser*) වෙත ඇතුලු වන්නේ 100 ^{0}C ජලය ලෙසයි. සංඝණිකාරකයට ජලය ඇතුලු වන සීඝ්‍රතාව 2×10^{3} Kg S^{-1}වේ. ජලයේ වි.තා.ධා 4200 J Kg^{-1} k^{-1} ද හුමාලයේ වි.තා.ධා 4000 J Kg^{-1} k^{-1} ද 100 ^{0}C ද ජලය වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය 350×10^{3} J Kg^{-1} ලෙස ගන්න.

i) F කුටීරයට ඇතුලු වන හුමාලයේ උෂ්ණත්වය 600 ^{0}C නම් F කුටීරය තුලදී හුමාලයේ තාප ශක්ති අඩු වීමේ සීඝ්‍රතාව කොපමණද?

ii) සංඝණිකාරකය තුළ ජලයේ තාප ශක්ති අඩු වීමේ සීඝ්‍රතාව කොපමණද?

iii) සංඝණිකාරකය තුල ඇති සිරස් නළ තුලින් ජලය පහළට ගමන් කරන අතර නලයේ පිටත පෘෂ්ඨයේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 40 ^{0}C ලෙසත් අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨයේ පෘෂ්ඨයේ මධ්‍යන්‍ය උෂ්ණත්වය 75 ^{0}C ලෙසත් ගත හැකිය. නල වලට පිටත වාතයේ උෂ්ණත්වය 30 ^{0}C ද නල පෘෂ්ඨයේ විමෝචකතාව 21×10^{4} W m^{-2} K^{-1}ද නම්,

a) නලවල පිටත පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

b) නලවල ඝනකම 1 cm නම් (නලයේ අරය>> 1 cm) නලයේ තාප සන්නායකතාව කොපමණද?

3) සම්පූර්ණ බලාගාරයේ කාර්යක්ෂමතාව 20% කි. න්‍යෂ්ටික කුටිය (A) තුළ ශක්තිය ජනනය සඳහා භාවිතා වන්නේ අස්ථායී න්‍යෂ්ටි වේ. මෙම එක් න්‍යෂ්ටියක් ප්‍රතික්‍රියා කිරීමෙන් 200 MeV ශක්තියක් ලැබේ.

i) න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියක කුටිය (A) තුළ $^{235}_{92}U$ න්‍යෂ්ටි ප්‍රතික්‍රියා කිරීමේ සීඝ්‍රතාව(තත්පරයට න්‍යෂ්ටි ගණන) සොයන්න. ($eV = 1.6 \times 10^{-19}\, J$, $\frac{30}{3.2} = 9.375$)

ii) මෙවන් බලාගාරයක අපතේ යන ද්‍රව්‍ය පරිසරයට මුදා හැරීම ඉතා භයානකය. පහදන්න.

4) Y පද්ධතිය තුළ ජලය හෝ හුමාලයේ කාන්දු වීමක් සිදු නොවේ යයිද? **ජලයේ මවුලික ස්කන්ධය** 20 g mol^{-1} ද G සිට D දක්වා නලයේ හරස්කඩ 2 m^{2}ද E සිට F දක්වා නලයේ හරස්කඩ 1 m^{2}ද E සිට F දක්වා හුමාලයේ උෂ්ණත්වය 627 ^{0}C ද හුමාලයේ පීඩනය 1 x 10^8 Pa ද ජලයේ ඝනත්වය 1000 kg m^{-3}ද ස. වායුනියතය R = 8 ද නම්,

i) G සිට D දක්වා නලයේ ජලය ගලාගෙන යන වේගය සොයන්න.

ii) E සිට F දක්වා නලයේ හුමාලය ගලාගෙන යන වේගය සොයන්න.

23' AL API [PAPERS GROUP]

B) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචාරණය යනු විද්‍යුත් චුම්භක විකිරණ සමහර ලෝහ පෘෂ්ඨ මත පතනය වන අවස්ථාවේදී එම ලෝහ පෘෂ්ඨ වලින් ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වීමේ සංසිද්ධියයි. සූර්යයාගේ මතුපිට උෂ්ණත්වය වැඩිවී සූර්ය කිරණයේ සංඛ්‍යාතය වැඩි වී එම කිරණ පෘථිවිය වෙත පැමිණිය හොත් ඇලුමිනියම් වැනි ලෝහ වලද ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය සිදු විය හැක. එවැනි අවස්ථාවකදී ඇලුමිනියම් භාවිතා කර සකස් කරන විදුලි රැහැන්. සන්නිවේදන උපකරණ, මෝටර් රථ විනාශවීමක් සිදු වී විශාල හානියක් සිදුවිය හැක.

(ප්ලාන්ක් නියතය h = 6.6 x 10^{-34} Js වීන් නියතය C = 3 x 10^{-3} m K
ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය –1.6 x 10^{-19} C ආලෝකයේ ප්‍රවේගය C = 3 x 10^{8} ms^{-1})

a) 1) ලෝහයක කාර්ය ශ්‍රිතය $\emptyset$ ද ලෝහ පෘෂ්ඨය මත පතනය වන විකිරණයේ තරංග ආයාමයේ λ ද ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන උපරිම චාලක ශක්තිය (K_{max}) ද නම් ප්‍රකාශ විද්‍යුත් සමීකරණය ඉහත සංකේත භාවිතයෙන් ලියන්න.

2) කාර්ය ශ්‍රිතය $\emptyset$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් දේහලීය තරංග ආයාමය λ_0, h, c ඇසුරෙන් ලියන්න.

3) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය පිළිබඳ අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා විචල්‍ය කෝෂයක් සුදුසු මයික්‍රො ඇමීටරයක්, සුදුසු වෝල්ට් මීටරයක් සම්බන්ධ පරිපථයක් භාවිතා කරයි.

i) මෙම රූපය පිටපත් කරගෙන සුදුසු පරිපථය සංකේත යොදා අඳින්න. ඇනෝඩයට කෝෂයේ ධන අග්‍රය සම්බන්ධ කරන්න. විචල්‍ය කෝෂය සඳහා සංකේතය භාවිතා කරන්න.

ii) ප්‍රකාශ විද්‍යුතුත් කෝෂයේ ඇනෝඩය A ලෙසත් කැතෝඩය C ලෙසත් නම් කරන්න.

iii) අවශ්‍ය පරිදි අග්‍ර මාරු කර පරීක්ෂණය කලේ නම් පහත එක් එක් අවස්ථාව සඳහා, කැතෝඩයට සාපේක්ෂව ඇනෝඩයේ විභවයට ($V_{c,A}$) එදිරිව ප්‍රකාශ ධාරාව (I) සඳහා ප්‍රස්තාර නිරූපණය කරන්න.

CS CamScanner

i) පතිත විකිරණ වල සංඛ්‍යාතය නියතව තබා විකිරණයේ තීව්‍රතාව (ප්‍රෝටෝන ප්‍රමාණය) I වන අවස්ථාව a ලෙසත් තීව්‍රතාව 2I වන අවස්ථාව b ලෙසත් නම් කරන්න.

ii) වෙනත් ප්‍රස්තාරයක තීව්‍රතාව සමාන නමුත් සංඛ්‍යාතය f_1 වන කිරණ සඳහා වක්‍රය c ලෙසත් සංඛ්‍යාතය f_2 ($f_2 > f_1 > f_0$) වන කිරණ සඳහා වක්‍රය d ලෙසත් වෙනත් ප්‍රස්තාරයක අඳින්න. f_0 යනු දේහලීය සංඛ්‍යාතයයි.

4) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කෝෂයට 450 nm විද්‍යුත් චුම්භක තරංග පතනය කළ විට ප්‍රකාශ ධාරාවක් නිපද වීමට නම් කෝෂය අදාළ අග්‍රය සඳහා සුදුසු ලෝහය/ලෝහ මෙම වගුවේ තිබෙන ඒවායින් තෝරන්න.

ලෝහය	කාර්යය ශ්‍රිතය (ev)
සෝඩියම්	2.4
කැල්සියම්	2.9
සින්ක්	3.6
සිල්වර්	4.5

5) ප්‍රකාශ කෝෂයකට 495 nm ප්‍රෝටෝන 0.1 W සීඝ්‍රතාවයෙන් පතිත වේ නම් ද පතිතවන ප්‍රෝටෝන ගණන සහ ගැලවෙන ඉලෙක්ට්‍රෝන අතර අනුපාතය $10^3 : 1$ නම් ද ගැලවෙන සියලු ඉලෙක්ට්‍රෝන ප්‍රකාශ ධාරාවට දායක වේ නම්, ප්‍රකාශ ධාරාව සොයන්න.

6) සිල්වර් වලින් සෑදූ චන්ද්‍රිකාවක් පෘථිවිය වටා කක්ෂ ගත කර ඇතැයි සිතන්න. එම චන්ද්‍රිකාව මත පතනය වන සූර්ය විකිරණයෙන් චන්ද්‍රිකාවෙන් ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන මුක්ත වීම සඳහා තරංග ආයාමය කොපමණ විය යුතුද? එම තරංග ආයාමය සූර්ය පෘෂ්ඨියෙන් නිකුත් වන උපරිම තීව්‍රතාවට අදාළ තරංග ආයාමය නම් සූර්ය පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය කෙල්වින් (K) වලින් කොපමණ විය යුතු ද?

b) ප්‍රකාශ සංවේදී අර්ධ සන්නායක ද්‍රව්‍ය මතට සූර්යය විකිරණ පතනය වීමේදී ධාරාවක් පතනය වන අවස්ථාවක් ලෙස සූර්යය කෝෂය සැලකිය හැකිය. සූර්ය කෝෂ රාශියක් සම්බන්ධ කිරීමෙන් සූර්යය පැනල යට ලැබෙන විකිරණ ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තියට පරිවර්තනය කරන කාර්යක්ෂමතාව (η_{max}) පහත සමීකරණයෙන් ඉදිරිපත් කළ හැකිය.

$$\eta_{max} = \frac{P_{max}}{E x A} x100\%$$

P_{max} = සූර්යය පැනලයේ උපරිම ක්ෂමතාව

E = ඒකක වර්ගඵලයක් මත තප්පරයකදී පතනය වන සූර්යය ශක්තිය

A_c = සූර්යය පැනලයේ වර්ගඵලය

(සූර්යයාගේ අරය $r_1 = 7 \times 10^8$ m, සූර්යයාගේ සිට පෘථිවියට ඇති දුර $r_2 = 1.5 \times 10^{11}$ m, ($r_2 >> r_1$ ස්ටෆාන් නියතය $\sigma = 5.6 \times 10^{-8} W m^{-2} K^{-4}$ $\pi = 3$, $c = 3 \times 10^8$ m s^{-1} ලෙස ගන්න.

1) සූර්යය පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වය 6000 K ද සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් ද නම් සූර්යය ශක්තිය පෘථිවි වායුගෝලය මත එක් වර්ගමීටරයක් මතට තප්පරයකදී පතනය වන සීඝ්‍රතාව සොයන්න.

CamScanner

2) පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත එක් වර්ගමීටරයක් මතට තත්පරයකදී පතනය වන සූර්ය ශක්තිය 1000 W නම් වායු ගෝලයෙන් ශක්තිය අවශෝෂණය කරගැනීමේ ප්‍රතිශතය සොයන්න.

3) සූර්යය පැනලයේ වර්ගඵලය $2\ m^2$ ද කාර්යක්ෂමතාව 20% ද නම් සූර්යය පැනලයේ උපරිම ක්ෂමතාව කොපමණද?

e) පෘථිවියට පැමිණෙන සංඛ්‍යාතයන් වැඩි UV කිරණ වැඩි ප්‍රමාණයක් තුනියට පැතිරී ඇති ඕසෝන් ස්ථරයෙන් අවශෝෂණය කර ගනී. ස්ථරයේ ඝනකම t ද එයට ලම්බකව පතනය වන තීව්‍රතාව I_0 වූ UV කිරණ කදම්බයෙන් සලකන්න. කිරණ අවශෝෂණය නිසා තීව්‍රතාව I දක්වා අඩුවේ නම් I_0 හා I අතර සම්බන්ධය පහත දැක්වේ.

$$\log_{10}\frac{I}{I_0} = 52t$$

1) ඕසෝන් ස්ථරයට පතිත තීව්‍රතාව අර්ධයක් අඩුවේ නම් ඕසෝන් ස්ථරයේ ඝනකම සොයන්න.
2) ඕසෝන් ස්ථරයට හානි වුවහොත් ඇතිවන බලපෑමක් සඳහන් කරන්න.

CamScanner

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