සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි]
All Right Reserved]

අධ්‍යාපන කලාපය - මතුගම
Education Zone - Mathugama

දෙවන වාර පරීක්ෂණය - 2019

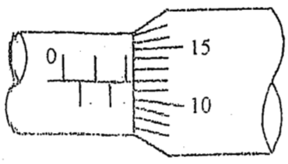
භෞතික විද්‍යාව II | **13 ශ්‍රේණිය** | **කාලය පැය තුනයි**

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

* සියළුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

01) පැටළුණු කම්බි ගුලියක දිග සොයා ගැනීමට ශිෂ්‍යයෙක් තීරණය කරයි. මේ සඳහා පහත සඳහන් අයිතමයන් සපයා ගත හැක.
මූලාංක දෝෂයක් නොමැති මයික්‍රොමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානයක්, ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක්

(a) කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීමට මයික්‍රොමීටර් ස්කුරුප්පු ආමානය භාවිතයේදී එහි කියවීම් රූපයේ දක්වා ඇත.



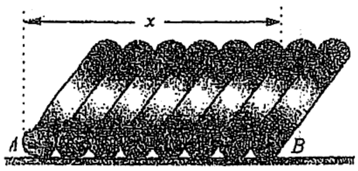
(i) කම්බියේ විෂ්කම්භය කොපමණද?

……………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………….

(ii) කම්බිය ඒකාකාර නොවීමේ දෝෂය අවම කර මිනුම් ගැනීමට ගනු ලබන පූර්වෝපාය සඳහන් කරන්න.

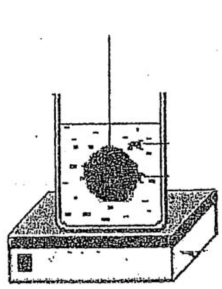
……………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………….

(b) කම්බියේ විෂ්කම්භය මැනීස සඳහා සර්වසම වෙනත් කම්බියක් ගෙන කොටස් කීපයකට වෙන් කර දකුණු පස රූපයේ ආකාරයට ඒවා ස්පර්ශ වන සේ තබා රූලකින් A හා B දෙකෙළවර අතර පරතරය මැන ගනී. දූන් එම පරතරය කම්බි සංඛ්‍යාවෙන් බෙදූ විට කම්බියක විෂ්කම්භය ලැබේ. මෙම ක්‍රමයේදී පැන නගින ප්‍රායෝගික ගැටලුවක් සඳහන් කරන්න.



……………………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………………….

(c) ඉහත කම්බි ගුලිය ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාවක් මත තබා කිරූ විට 10kg ක පාඨාංකයක් පෙන්වයි. තුලාවේ කුඩාම මිනුම 0.1g වේ. තුලා තැටිය මත ජල බඳුනක් තබා තන්තුවකින් කම්බි ගුලිය ගැට ගසා කම්බි ගුලිය බඳුනේ ස්පර්ශ නොවන සේ ජල බඳුන තුළ සම්පූර්ණයෙන්ම ගිල්වන විට තුලා පාඨාංකය 20g කින් වැඩි විය.



(i) ඉහත මිනුම් උපයෝගී කරගෙන ලෝහයේ ඝනත්වය සොයන්න.

……………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………….
……………………………………………………………………………….

(ii) ස්කන්ධය මිනුම ලබා ගැනීමට ඉලෙක්ට්‍රොනික තුලාව සුදුසු වන්නේ ඇයි?

………………………………………………………………………………………

(d) කම්බි ගුලියේ ස්කන්ධය m_2 දිග l_2 විෂ්කම්භය d හා ඝනත්වය ρ වේ.

(i) කම්බියේ දිග සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති මෙම සංකේත මගින් ලබා ගන්න.

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

(ii) ඉහත මිනුම් උපයෝගී කරගෙන කම්බියේ දිග සොයන්න.

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

(e) කම්බියේ දිග සෙවීමේදී දිගෙහි භාගික දෝෂය පහත සමීකරණය මගින් ඉදිරිපත් කර ඇත.

දිගෙහි භාගික දෝෂය $= \frac{\Delta m}{m} + \frac{2\Delta d}{d} +$ ඝනත්වයේ භාගික දෝෂය

$\Delta m =$ ස්කන්ධ මිනුමේ සිදුවිය හැකි උපරිම දෝෂය

$\Delta d =$ විෂ්කම්භය මිනුමේ සිදුවිය හැකි උපරිම දෝෂය

ඝනත්වයේ භාගික දෝෂය 0.002 ක් වේ.

(i) දිගෙහි භාගික දෝෂය සොයන්න.

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

(ii) දිගෙහි භාගික දෝෂය සැලකිල්ලට ගෙන කම්බියේ දිග සඳහා නිවැරදිව අගය ඉදිරිපත් කරන්න.

………………………………………………………………………………………

02. (i) දී ඇති නිරීක්ෂණය පැහැදිලි කරන්න. ''පරීක්ෂණ නලයක ඇති ජලයේ ඉහළ පෘෂ්ඨයට ආසන්නයෙන් රත් කරන විට, ඉහළ පෘෂ්ඨයට ආසන්නව ජලය නටන මුත් නලයේ පහළ කෙළවරේ සිර කරන ලද අයිස් කැබැල්ලක් දිය නොවී පවතියි''

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

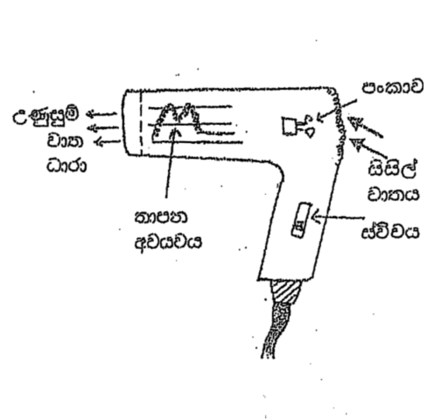
………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

(ii) පහත පෙන්වා ඇති හිසකෙස් වියලනයේ පංකාව සහිත පද්ධතිය මගින් වාතය ඇදගනු ලබයි. තාපන අවයව හරහා ගමන් කරන වාතය රත් වෙයි.

හිසකෙස් වියලනයේ එක් තාපන අවයවයක් හෝ සමාන්තරව තාපන අවයව දෙකම එකවර භාවිතා කිරීමට හැකිය. 240V යන විභව සැපයුමකදී එක් එක් තාන අවයවයක් වෙන වෙනම 600W ක්ෂමතාවයකින් ක්‍රියාත්මක වෙයි. උපකරණයේ පංකාවේ වේග සීමා දෙකක් පවතින අතර තාපන අවයව දෙකම එකවර භාවිතා කරන විට ස්වයංක්‍රීයව වාත පරිමාව ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි වෙයි.

වාතයේ ඵලදායි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $990 Jkg^{-1}k^{-1}$ වේ.



වාතයේ ඝනත්වය 60^0C දී $125kgm^{-3}$ වේ. දඟරයෙන් නිපදවෙන තාපය සම්පූර්ණයෙන් වාතය රත්වීමට වැයවන බව සලකන්න.

(a) එක් අවස්ථාවකදී අවට පරිසර උෂ්ණත්වය 20^0C ක පවතින විට 600W එක් තාපන මූලාවයක් භාවිතා කරන අතර පංකාව එහි අඩු වේග සීමාවට අදාළව ක්‍රියාත්මක වෙයි. වියලනයෙන් නික්මෙන වාතයේ උෂ්ණත්වය 60^0C කි.

(i) වායුවේ ස්කන්ධය ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණද?

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(ii) පරිමාව ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය කොපමණද?

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(b) දෙවන අවයවයද ක්‍රියාත්මක කළ විට, වියලනයෙන් නික්මෙන වායුවේ උෂ්ණත්වය 75^0C ක් වෙයි. වායුවේ නව ස්කන්ධය ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය ගණනය කරන්න.

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(c) වායු පරිමාව ගලා යාමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩි නොකොට වියලනයේ තාපන මූලාවයව දෙකම එකවර ක්‍රියාත්මක වන පරිදි සැකසුවහොත් කුමක් සිදුවෙයිද?

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(d) පංකාවට අවශ්‍ය ධාරාව නොසලකා හැර, තාපන අවයව දෙකම ක්‍රියා කරන විට අවශ්‍ය වන ධාරාව කොපමණද?

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(e) කෘත සංවහන ක්‍රියාවලිය යටතේ තාපන මූලාවයව සිසිලනය වීම සිදුවෙයි.

(i) කෘත සංවහනයක් ස්වභාවික සංවහනයත් අතර වෙනස කුමක්ද?

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(ii) පහත සමීකරණය කෘත සංවහනයෙන් සිසිල් වන අවස්ථාවකට වලංගු වෙයි. k නියතයකි.

$$\frac{d\theta}{dt} = k(\theta - \theta_0)$$

සමීකරණයෙන් ප්‍රකාශ වන්නේ කුමක්දැයි ඔබේ වචනයෙන් ප්‍රකාශ කරන්න.

……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(iii) සිසිල් පරිසරයකදී හිසකෙස් වියලනය භාවිතයේදී රත් වූ වායුවේ උෂ්ණත්වයට කුමක් සිදුවේදැයි ඉහත සමීකරණය භාවිතයෙන් පැහැදිලි කරන්න.

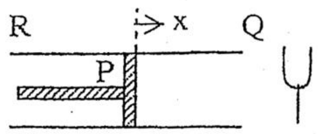
……………………………………………………………………………………..
……………………………………………………………………………………..

(f) පංකාව ක්‍රියා විරහිත වුවහොත් කුමක් සිදුවෙයිද?

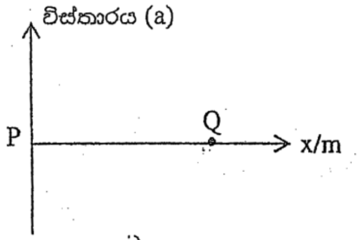
……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

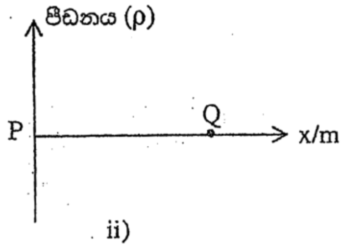
03. රූපයේ දක්වෙන RQ නලයේ Q කෙළවර තැබූ සංඛ්‍යාතය 512 Hz වූ සරසුලක් කම්පනය කිරීමෙන් නලය තුළ ධ්වනි තරංගයක් ඇති කරයි. P පිස්ටනය $Q \rightarrow R$ දක්වා චලනය කිරීමේදී PQ = 0.15m විට මුල්වරට තීව්‍ර හඬක් ඇසෙන අතර, PQ = 0.47m විට දෙවන වරට තීව්‍ර හඬක් ඇසේ.



a) දෙවන අනුනාද අවස්ථාව සඳහා P සිට x දුර සමඟ නලය තුළ වායු අංශුවල (i) විස්තාරය (a) හි විචලනය (ii) පීඩනය (P) හි විචලනය පහත බණ්ඩාංක අක්ෂ මත දක්වන්න.

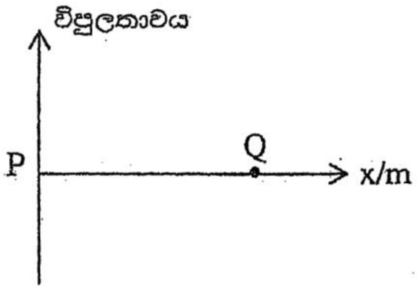


i)



ii)

b) දෙවන අනුනාද අවස්ථාව සඳහා හඬෙහි විපුලතාව වෙනස්වන ආකාරය දක්වන්න.



c) පළමු හා දෙවන අනුනාද අවස්ථාවලට අදාල දිගවල් පිළිවෙලින් l_1 හා l_2 නම් l_2 / l_1 සඳහා ලැබිය යුතු පූර්ණ සංඛ්‍යාත්මක අගය සෛද්ධාන්තිකව ලබා ගන්න.

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

d) ප්‍රායෝගිකව ලබාගෙන ඇති ඉහත දත්තවලින් $\frac{l_2}{l_1}$ අනුපාතය සොයා (c) හි ගණනය කළ අගයෙන් එය වෙනස්වන්නේ ඇයි දැයි පැහැදිලි කරන්න.

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

e) l_2 = 0.47m ඇසුරෙන් වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය සඳහා අගයක් ලබා ගන්න.

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

f) ඉහත පරීක්ෂණය කළ අවස්ථාවේදී කාමර උෂ්ණත්වය 27^0C ක් විය. කාමර උෂ්ණත්වය 39^0C වූ විට ධ්වනි ප්‍රවේගය සොයන්න.

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

……………………………………………………………………………………….

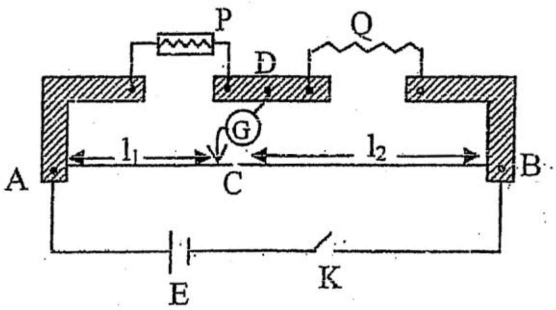
g) මිනිසෙකුගේ කන් බෙරය මත පතනය වන ධ්වනි ශක්තිය, එහි $1cm^2$ ක වර්ගඵලයක් මත පතනය වන්නේ යැයි උපකල්පනය කරනු ලබයි. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම 105dB වූ ඩිස්කෝ සංගීතයක් පැය 3 ක කාලයක් තුළ මිනිසාගේ කන් බෙරය මත කොපමණ ශක්තියක් පතනය කරයිද? ($I_0 = 10^{-12}Wm^{-2}$)

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

04. මීටර් කෝදුවක් භාවිතා කර Q කම්බි දඟරයක ප්‍රතිරෝධය සෙවීමට පහත පරිපථය සකස් කර ඇත.

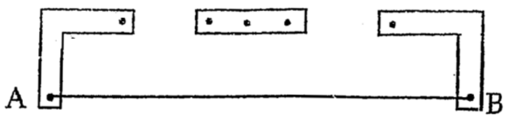


P යනු ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් වන අතර C යනු ස්පර්ශ යතුරයි.

a) මීටර් සේතුවේ AB කම්බිය හැර අනෙක් කොටස් තඹ ලෝහ පතුරුවලින් නිමවා තිබීමට හේතුව කුමක්ද?

………………………………………………………………………………………

b) S ජේනු යතුරක් හා 1kΩ ප්‍රතිරෝධයක් ඔබට සපයා ඇතිනම් එම උපාංග ගැල්වනෝමීටරයේ ආරක්ෂාවට සම්බන්ධ කරන ආකාරය පහත රූපයේ ඇඳ දක්වන්න.



c) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ P ප්‍රතිරෝධය යම් අගයක ඇති විට (b) අවස්ථාවට අදාළව නිවැරදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යය ලබා ගන්නා ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………

d) ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියේ අගය P ද, නිවැරදි සංතුලන ලක්ෂ්‍යයට A සිට ඇති දුර l_1 ද, B සිට ඇති දුර l_2 ද නම් P , Q , l_1 , l_2 අතර සම්බන්ධය ලියන්න.

………………………………………………………………………………………

e) ශිෂ්‍යාවක් P හි අගය වෙනස් කරමින් l_1 හා l_2 සඳහා ලබාගත් අගය සමූහයක් වගුවේ දැක්වේ.

P (Ω)	l_1 (cm)	l_2 (cm)	l_1 / l_2
10	36.0	64.0	0.56
20	53.1	46.9	1.13
30	63.1	36.9	1.71
40	69.0	31.0	2.23
50	74.1	25.9	2.86
60	77.5	22.5	3.44

(i) ගණනයෙන් තොරව Q සඳහා අගයක් නිමානය කරන්න. ඔබ පිළිතුර ලබා ගත් ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

....
....

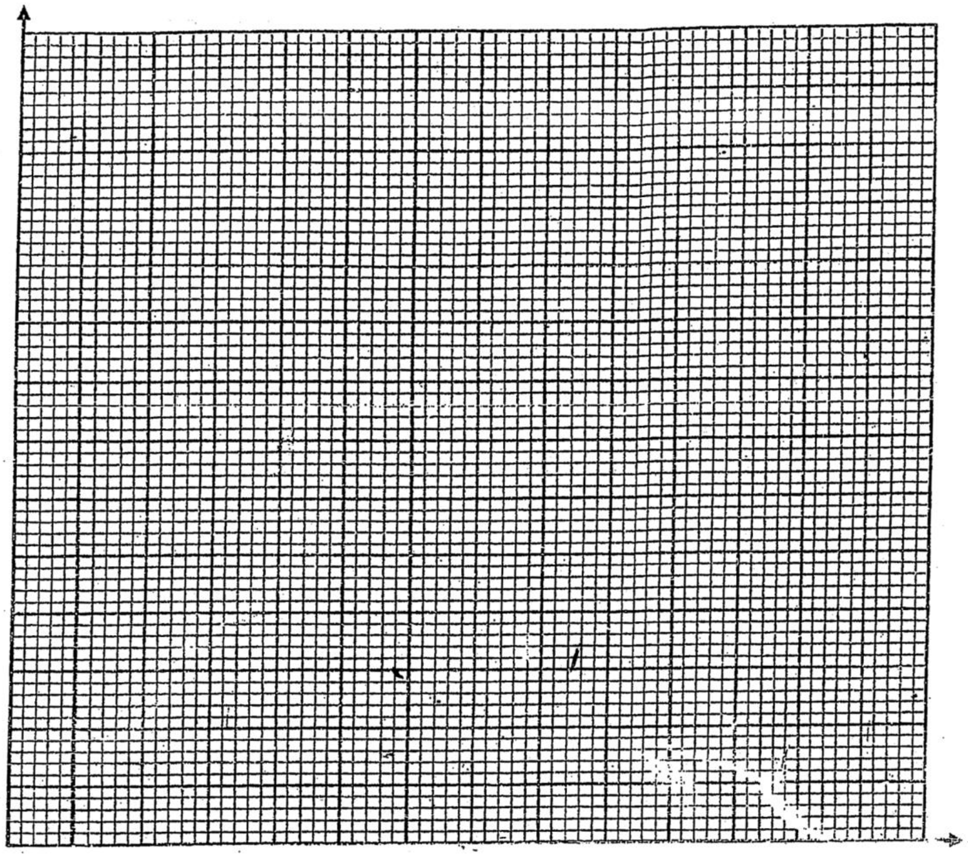
(ii) ඉහත දත්ත ඇසුරෙන් මූල ලක්ෂ්‍යය හරහා යන ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ, Q සෙවීමට ස්වායත්ත හා පරායත්ත විචල්‍යයන් සඳහා තෝරා ගන්නේ කුමන රාශීන්ද?

a) ස්වායත්ත විචල්‍යය ....

b) පරායත්ත විචල්‍යය ....

f) (e) (ii) හි සඳහන් කළ රාශීන් යොදා ගනිමින් අක්ෂ නම් කරන ලද ප්‍රස්තාරයක් ඇඳ Q හි අගය (ආසන්න දශමස්ථානයට) සොයන්න.

....
....
....



g) (f) හි ලබා ගත් Q අගය ඇසුරෙන් Q කම්බි දඟරයේ දිග 100cm ද, විෂ්කම්භය 1mm ද නම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධකතාව සොයන්න.

....
....
....

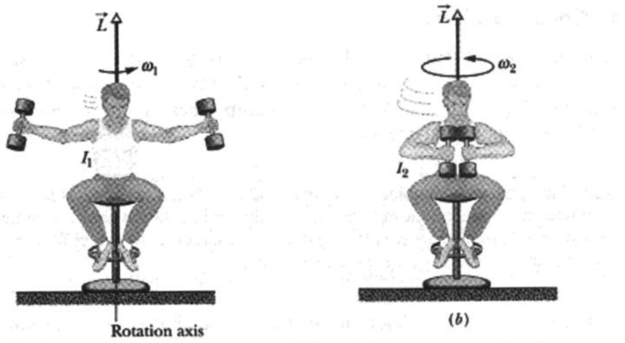
B fldgi ^rpkd&

* **A** fyda **B** fldgig ms<s;=re imhkak.

05) රේඛීය ගම්‍යතාවයේ සූර්ණය ලෙස කෝණික ගම්‍යතාවය හඳුන්වනු ලබයි. එසේම යම් වස්තුවක ස්කන්ධ ව්‍යාප්තිය සහ සලකන භ්‍රමණ අක්ෂය මත අවස්ථිතික සූර්ණය තීරණය වේ.

a) අවස්ථිති සූර්ණයේ මාන සොයන්න.

b) අයිස් මත ක්‍රිඩාකරන ක්‍රීඩකයින් දෑත් විහිදා භ්‍රමනය විට එක් වරම දෑත් හකුලයි. එවිට වේගයෙන් භ්‍රමනය වීම සිදුවේ මෙම සිදුවීම විද්‍යාත්මකව පැහැදිලි කරන්න



A student reduces his rotational inertia while rotating by pulling in his arms.

c) රූපයේ දක්වා ඇත්තේ භ්‍රමන පුටුවක් මත සිටින මිනිසෙකි. එකක ස්කන්ධය 10kg වන වස්තු දෙකක් ආරම්භයේ මිනිසා දෑත් මත තබාගෙන සිටී. භ්‍රමණ අක්ෂයේ සිට ස්කන්ධ වලට දුර ආරම්භයේ දී 0.8m වේ. මිනිසාගේ දෑත් සහ අනෙක් කොටස්වල ස්කන්ධය නිසා භ්‍රමණ අක්ෂය වටා අවස්ථිතික සූර්ණය 1.4kgm^2 වේ. ආරම්භයේ දී 30rads^{-1} ක කෝණික ප්‍රවේගයෙන් භ්‍රමණය වෙමින් පවතී. එක් වරම බාහිර ව්‍යාවර්ථයක් ක්‍රියා නොකරන පරිදි මිනිසා දෑත් හකුලා ගනී. එවිට භ්‍රමණ අක්ෂයේ සිට ස්කන්ධයන් වලට පවතින දුර 0.2m දක්වා අඩුවිම සිදුවේ. එමෙන්ම සිරුරේ අවස්ථිතික සූර්ණයද 4.5kgm^2 දක්වා අඩු වේ.

(i) ආරම්භක අවස්ථාවේ සිරුර හරහා යන අක්ෂය වටා මුළු අවස්ථිතික සූර්ණය ගනනය කරන්න

(ii) දෑත් හකුලා ගත්විට ලබා ගන්නා කෝණික ප්‍රවේගය ගනනය කරන්න.

(iii) ආරම්භක භ්‍රමණ චාලක ශක්තිය ගනනය කරන්න.

(iv) අවසාන චාලක ශක්තිය ගනනය කරන්න.

(v) ඉහත ශක්තින් අතර වෙනසක් පවතී ද ? පැහැදිලි කරන්න.

d) දෑත් ඇතට විහිදා ගෙන සිටින විට එක් වරම ස්කන්ධ දෙකම මිනිසා අතහරි එවිට

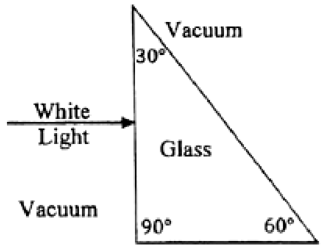
(i) එක් එක් ස්කන්ධයන් චලිත වන පතය සහ ප්‍රවේගය සොයන්න.

(ii) අවසානයේ මිනිසා භ්‍රමණය වන කෝණික ප්‍රවේගය ගනනය කරන්න.

(iii) අතහැරිමෙන් මොහාතකට පසු පද්ධතියේ චාලක ශක්තියත් අත්හැරීමෙන් මොහොතකට පෙර චාලක ශක්තියත් ගනනය කරන්න

06. (a) රික්තයක් තුලින් හෝ වාතය වැනි මාධ්‍ය තුලින් සුදු ආලෝකය ප්‍රචාරණය වන විට එය සමන්විත වන සියලු සංඝටක වර්ණ වලට එකම වේගයක් පවතී. එහෙත් සමහර මාධ්‍ය තුලට සුදු ආලෝකය ඇතුල් වීමේදී එහි සංඝටක වර්ණ වලට වෙන් වේ. එවැනි මාධ්‍ය තුළ එකිනෙකට වෙනස් තරංග ආයාම පැවතීම හේතුවෙන් එකිනෙක වෙනස් ප්‍රවේග වලින් ප්‍රචාරණය වීම සිදු වේ.

	Wavelength in Vacuum	Index of Refraction of Glass
Red Light	700 nm	1.5
Blue Light	480 nm	1.6



(1) රූපය

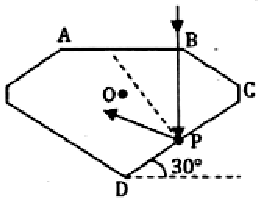
රූපයේ දක්වා ඇති වීදුරු ප්‍රිස්මයේ රතු ආලෝකය සඳහා වර්තන අංකය 1.50 ද නිල් ආලෝකය සඳහා වර්තන අංකය 1.60 ද වේ. රික්තයක් තුලින් ආලෝකය $3 \times 10^8\ ms^{-1}$ වේගයෙන් ගමන් කරන අතර රික්තයක් තුල දී රතු ආලෝක තරංග ආයාමය 700 nm ද නිල් ආලෝකයේ තරංග ආයාමය 480 nm ද වේ.

(a) රතු ආලෝකය සඳහා වීදුරු තුල දී වේගයත් තරංග ආයාමයත් සොයන්න.

(b) නිල් ආලෝකය සඳහා වීදුරු තුල දී වේගයත් සංඛ්‍යාතයත් සොයන්න.

(c) ඉහත (1) රූපය පිටපත් කොට, වීදුරු ප්‍රිස්මයට ඇතුළු වන සුදු ආලෝකයේ නිල් සහ රතු වර්ණ සඳහා, වීදුරු ප්‍රිස්මය තුල හා නැවත රික්තය හරහා ගමන් මාර්ගය ඇඳ දක්වන්න.

(d) ප්‍රිස්මය තුලින් යාමේ දී රතු ආලෝකයේ සිදුවන අපගමනය කොපමණද?



(2) රූපය

(b) නියමාකාරයෙන් කපන ලද වාතයේ තබා ඇති දියමන්තියක, ඉහල පෘෂ්ඨය (AB) මත ලම්බකව පතනය වන ආලෝක කිරණයක් රූපයේ දක්වා ඇත. දියමන්තිවල වර්තන අංකය 2.5 වේ.

(i) දියමන්ති වාත අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය ගණනය කරන්න. [$\sin (23.5^0) = 0.4$]

(ii) ආලෝක කිරණය CD පෘෂ්ඨයේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වන බව පෙන්වන්න.

දියමන්තිය සම්පූර්ණයෙන් ම ජලය (වර්තන අංකය $n_w = \frac{4}{3}$) තුල ගිල් වූ අවස්ථාවක් සලකන්න.

(iii) ජල - දියමන්ති අතුරු මුහුණතේ අවධි කෝණය සොයන්න.
($\sin(32^0) = 8/15$ලෙස සලකන්න.)

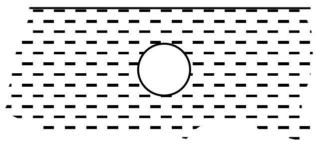
(iv) AB පෘෂ්ඨයට ලම්බකව පතනය වන ආලෝක කිරණය CD පෘෂ්ඨයේ දී පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තය වේද? පැහැදිලි කරන්න.

(v) ආලෝක කිරණය CD පෘෂ්ඨයේ දී යන්තම් පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය වීම සඳහා AB පෘෂ්ඨයට පතනය විය යුතු කෝණය කොපමණද?
($\sin 2^0 = 0.035$, $\sin(3.76)^0 = 0.066$, $\sin 23.5^0 = 0.4$, $\sin 32^0 = 8/15$ ලෙස ද සලකන්න.)

07. (a)දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය (η) වන ද්‍රවයක් තුළින් ගමන් කරන අරය r වූ ගෝලයක් මත ක්‍රියා කරන දුස්ස්‍රාවී ඝර්ෂණ බලය නිසා එය V_0 ආන්ත ප්‍රවේගයක් ලබා ගනී.

(i) දුස්ස්‍රාවී බලය (F) සඳහා ප්‍රකාශනයක් r, V_0 හා η ඇසුරින් ලියන්න. එය මාන වශයෙන් නිවැරදි බව පෙන්වන්න.

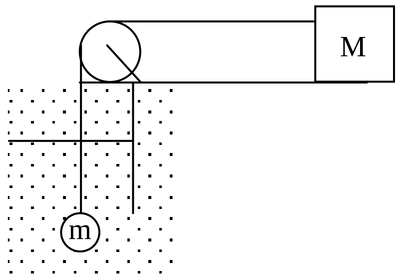
(ii) මෙලෙස පහළට වැටෙන ගෝලය මත ක්‍රියාකරන බල ලකුණු කරන්න. එම බල ඇසුරින් ගෝලය ආන්ත ප්‍රවේගයට (V_0) පැමිණි පසු, එම ප්‍රවේගය (V_0) සඳහා ගෝලයේ අරය (r) ගෝලයේ ඝනත්වය (d) ද්‍රවයේ ඝනත්වය (ρ) හා දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය (η) ඇසුරින් ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.



(iii) (a) ගෝලය ආරම්භයේ නිශ්චලතාවයෙන් වැටීමට සැලැස්වූයේ නම් කාලය (t) සමඟ ප්‍රවේගය (V) වෙනස් වීම ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(b) එම ගෝලය වෙනුවට අරය $r^1(> r)$ වන ගෝලයක් භාවිතා කළේ නම් කාලය (t) සමඟ එහි ප්‍රවේගය වෙනස් වීම ඉහත ප්‍රස්තාරය මතම ඇඳ එය (b) ලෙස නම් කරන්න.

(b) රූපයේ පරිදි සැහැල්ලු කප්පියක් වටා ගමන් කරන සැහැල්ලු අවිතන්‍ය තන්තුවක කෙළවරට අරය rහා ස්කන්ධය m වන ගෝලයක් එල්වා ඇත. අනෙක් කෙළවර M ස්කන්ධයකට ඇදා පෘෂ්ඨයක් මත තබා ඇත. පෘෂ්ඨය හා ස්කන්ධය අතර ඝර්ෂණ සංගුණකය μ වේ.



(i) පද්ධතිය මෙලෙස මුදාහල විට ගෝලය ලබා ගන්නා ආන්ත ප්‍රවේගය V වේ. එවිට තන්තුවේ ආතතිය කොපමණද?

(ii) ආන්ත ප්‍රවේගය ලබා ගත් පසු ගෝලය මත බල ලකුණු කර ඒවා අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

(iii) එමගින් දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $\eta = \frac{\left[m\left(1-\frac{\rho}{d}\right)-\mu M\right]g}{6\pi r V_0}$ බව පෙන්වන්න.

ρ- ද්‍රවයේ ඝනත්වය

d- ගෝලයේ ඝනත්වය

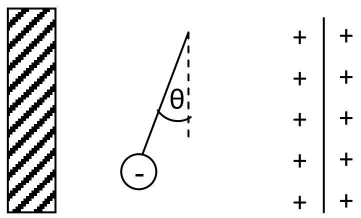
c) පෘෂ්ඨය මත තබා ඇති ලී කුට්ටියෙහි ස්කන්ධය 0.1 kg වන අතර කුට්ටිය හා පෘෂ්ඨය අතරට 2mm ඝනකමට දුස්ස්‍රාවිතා සංගුණකය $1.2 \times 10^2 Nsm^{-2}$ වන තරලය ඇතුළු කර ඇත. කුට්ටියේ යටි පෘෂ්ඨයේ වර්ගඵලය $2.5\ cm^2$ ද තරලය මත එහි වේගය $1.5 ms^{-1}$ ද නම් එය මත ස්පර්ශීය බලය කොපමණද?

08. (a)(i) ආරෝපණ ගබඩා කර ගත හැකි උපකරණයක් ලෙස ධාරිතාව හඳුන්වයි. වර්ගඵලයෙන් සමාන තහඩු කොටස් 02ක් එකිනෙක සමාන්තරව තබා ධන හා ඍණ විභවයන් ලබාදීමෙන් සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රක තනා ඇත. මේවා තුළ ආරෝපණ ගබඩා වන්නේ කෙසේද?

(ii) සමාන්තර තහඩු ධාරිත්‍රකයක එක් තහඩුවක වර්ගඵලය A ද තහඩු අතර පරතරය d ද වේ. තහඩු අතර වාතයෙන් පිරී ඇත්නම් එහි ධාරිතාවට ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iii) එම ධාරිත්‍රකයට විභව අන්තරයක් ලබාදී ආරෝපණය කර විභව සැපයුම තිබියදීම තහඩු අතර පාර විද්‍යුත් නියතය k වන ද්‍රවයක් පුරවයි. (k > 1) දැන් ධාරිත්‍රකයේ ආරෝපණය, විභවය හා ශක්තිය වෙනස් වන ආකාරය ලියා දක්වන්න.

(b) ස්කන්ධය 30g වූ ලෝහ ගෝලයකට $+5\mu C$ ආරෝපණයක් ලබා දී පරිවාරක තන්තුවකින් එල්ලා ඇත. මෙම ලෝහ ගෝලය අසල ධන ආරෝපිත විශාල ලෝහ තහඩුවක් එහි තලය සිරස් වන ලෙස තබා ඇත. තන්තුව සිරස සමඟ 30^0 කෝණයක් සාදයි.



(i) ආරෝපිත තහඩුව නිසා ඇතිවන ක්ෂේත්‍රයේ විශාලත්වය කොපමණද?

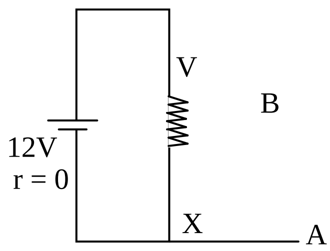
(ii) $\varepsilon_0 = 9 \times 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$ නම් පෘෂ්ඨික ආරෝපණ ඝනත්වය සොයන්න.

(iii) ගෝලය මැදිවන සේ අනාරෝපිත ලෝහ තහඩුවක් පළමු තහඩුවට සමාන්තරව තැබූවිට කුමක් සිදුවේද?

(iv) දැන් තහඩු දෙක අතර පරතරය 5mm ක් නම් තහඩු අතර විභව අන්තරය කොපමණද?

(v) මෙම තහඩු දෙක නිසා සෑදුණ ධාරිත්‍රකයේ ධාරිතාව $50\mu F$ නම් එහි ගබඩා වී ඇති ආරෝපණය කොපමණද?

09. (A) a. විද්‍යුත් ගාමක බලය $12\,V$ වන ඇකියුම්ලේටරයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැරිය හැක. එය 10 Ω ඒකාකාර ප්‍රතිරෝධයකට රූපයේ පරිදි සම්බන්ධ කර ඇත. ඊ තලය මගින් ප්‍රතිරෝධය ඔස්සේ ගෙන යා හැකි සර්පණයක් දක්වේ.



(i) A හා B අග්‍ර අතරින් ලබාගත හැකි අවම හා උපරිම විභව අන්තර ලියන්න.

(ii) සර්පණය 10 Ω හි මධ්‍ය ලක්ෂ්‍යයේ ස්පර්ශ වන විට A හා B අතර විභව අන්තරය කොපමණද?

(iii) x සිට y දක්වා විභව අන්තර විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

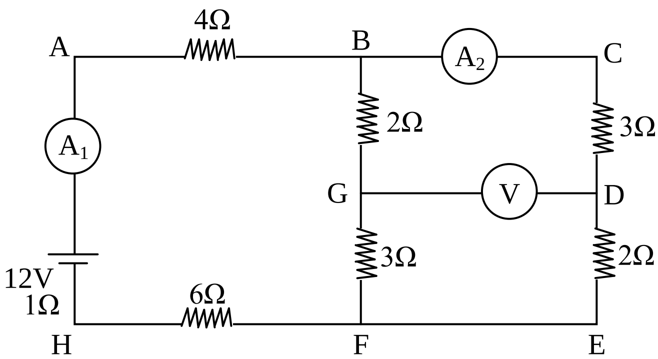
(iv) xy ප්‍රතිරෝධයේ හරි මැද සර්පණය ඇති විට A හා B අතරට 6V/7.2W ලෙස ක්‍රමාංකනය කළ විදුලි බුබුලක් සම්බන්ධ කරන ලදී. එහි උපරිම තීව්‍රතාවයෙන් නො දැල්වේ. පැහැදිලි කරන්න.

(v) එය උපරිම තීව්‍රතාවයෙන් දැල්වෙන විට xy ප්‍රතිරෝධයේ සර්පණයට යටින් ඇති කොටසේ ප්‍රතිරෝධය දළ වශයෙන් කොපමණද?

(vi) ඉහත විදුලි බුබුල වෙනුවට A හා B අතරට 4.5V/2.7W ලෙස අංකනය කළ විදුලි බුබුලක් සම්බන්ධ කරන ලදී. මෙම විදුලි බුබුල උපරිම තීව්‍රතාවයෙන් දැක්වේද? පහදන්න.

(vii) මෙවිට කෝෂය ශක්තිය උත්සර්ජනය කරන ශීඝ්‍රතාව කොපමණද?

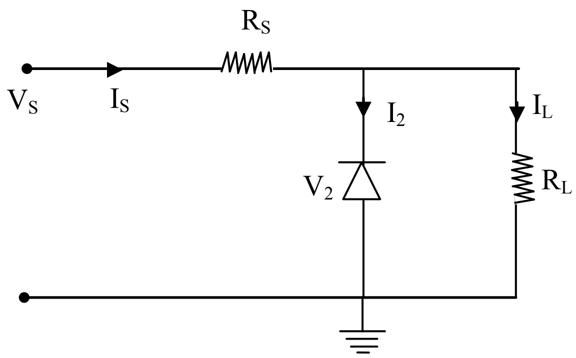
b.



රූපයේ දක්වා ඇත්තේ පරිපථයේ (A$_1$) හා (A$_2$) පරිපූර්ණ ඇමීටරද,

(V) පරිපූර්ණ වෝල්ට් මීටරයක්ද නම්, (A$_1$) හා (A$_2$) හා (V) හි පාඨාංක සොයන්න.

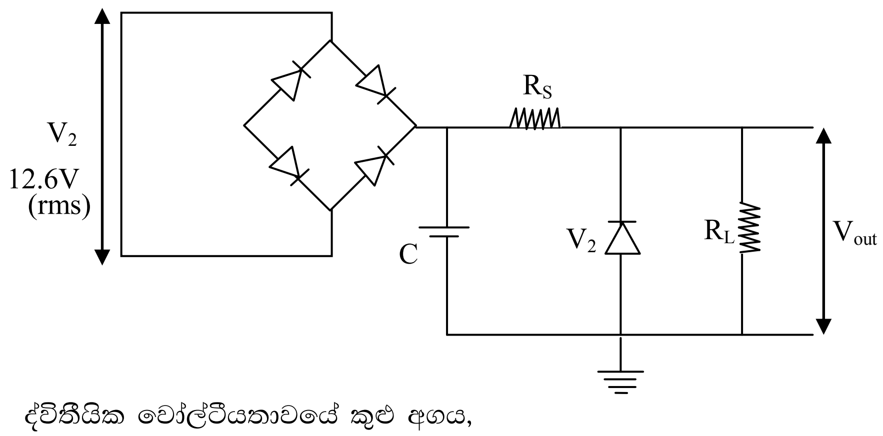
(B) a. සෙනර් දියෝඩයක "බිඳ වැටීම" යන්න පැහැදිලි කරන්න. V_Z = 20V වන සෙනර් දියෝඩයක් යොදා විචල්‍ය භාර ප්‍රතිරෝධයකට (R_L) අචල වෝල්ටීයතාවක් ලබාදීමට සැලසුම් කළ පරිපථයක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත. මෙහි V_S = 100 V ද, R_S = 2k Ω ද වේ.



(i) R_S = 400 Ω නම් V_S = 100 V වන විට R_L හරහා විභව බැස්ම ගණනය කරන්න. එමගින් මෙවිට සෙනර් දියෝඩය නිසි ආකාරව ක්‍රියා නොකරන බව පෙන්වන්න. මෙහිදී R_L හරහා ගලන ධාරාව කොපමණද?

(ii) සෙනර් දියෝඩය නිසා ආකාරව ක්‍රියාකරන පරිදි යොදාගත හැකි R_L ප්‍රතිරෝධයේ අවම අගය සොයන්න. දියෝඩය තුළින් ගලන අවම ධාරාව 10mA ක් ලෙස සලකන්න.

b. රූපයේ දක්වෙන සේතු සෘජුකාරක පරිපථයේ පූර්ණ ලෙස සෘජුකරණය වූ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සුමටනය සඳහා C ධාරිත්‍රකයක්ද, ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව යාමනයට සෙනර් දියෝඩයක්ද ඇතුළත් කොට ඇත. අවකර පරිණාමකයෙන් ලැබෙන ද්විතීයික වෝල්ටීයතාවය V_2 = 12.6 V rms වේ. සෙනර් වෝල්ටීයතාව V_Z = 6.8 V ද, R_S = 1 k Ω ද R_L = 1.2k Ω ද නම්,



(i) ද්විතීයික වෝල්ටීයතාවයේ කුළු අගය,

(ii) ධාරිත්‍රකය හරහා (සුමනටය වූ) සරල ධාරා (dc) වෝල්ටීයතාවයේ ආසන්න අගය,

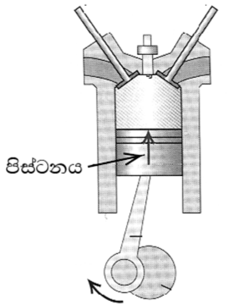
(iii) R_S ශ්‍රේණිගත ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව

(iv) R_L භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා ධාරාව

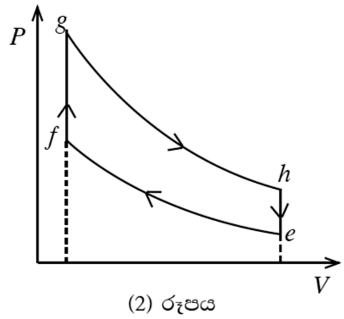
(v) සෙනර් දියෝඩය හරහා ධාරාව සොයන්න.

10. (A)පෙට්‍රල් එන්ජිමක එක් සිලින්ඩරයක් තුළ (1) රූපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි වායු සහ පෙට්‍රල් මිශ්‍රණයක් (2) රූපයේ දක්වා ඇති තාපගතික ක්‍රියාවලිය හරහා යයි.

පිස්ටනය ඉහළට යන විට වායු මිශ්‍රණය ඉක්මන් සම්පීඩනයකට $(e \rightarrow f)$ බඳුන් වේ. ඊළඟට මිශ්‍රණය ඉතා ක්ෂණයකින් ජ්වලනය වී පීඩනයේ විශාල වැඩිවීමක් $(f \rightarrow g)$ ඇති කරයි. ඉන්පසු පිස්ටනය පහළ බසින අතර මිශ්‍රණය ඉක්මන් ප්‍රසාරණයකට $(g \rightarrow h)$ ලක්වේ. අවසානයේ දී උණුසුම් වාතය පිටතට තෙරපෙන $(h \rightarrow e)$ අතර සිලින්ඩරය තවත් චක්‍රයක් ආරම්භ කිරීම සඳහා සූදානම් වේ.



(1) රූපය

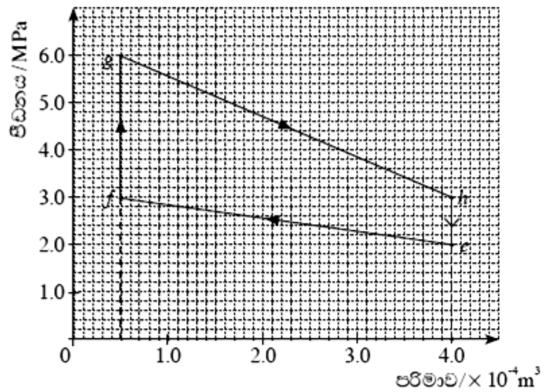


(2) රූපය

(a) (i) $e \rightarrow f$ (ii) $f \rightarrow g$ (iii) $g \rightarrow h$ (iv) $h \rightarrow e$

ඉහත එක් එක් අවස්ථාවේදී සිදුවන තාපගතික ක්‍රියාවලි පහත දී ඇති අවස්ථා අතුරින් කුමකට අයත් වන්නේ දැයි සඳහන් කරන්න.

නියත පීඩන, නියත පරිමා, සමෝෂ්ණ ප්‍රසාරණ/සම්පීඩන, ස්ථිරතාපී ප්‍රසාරණ/සම්පීඩන



(3) රූපය

(b) (3) රූපයේ දැක්වෙන්නේ, එක් සිලින්ඩරයක් සහිත එන්ජිමක් සඳහා සරල කරන ලද $P - V$ චක්‍රයකි. (වක්‍ර කොටස් ආසන්න වශයෙන් සරල රේඛීය ලෙස සලකා ඇත.)

(i) g සිට h දක්වා වායු මිශ්‍රණය මගින් කරන ලද කාර්යය,

(ii) e සිට f දක්වා වායු මිශ්‍රණය මත කරන ලද කාර්යය,

(iii) *efgh* චක්‍රයක් තුළ වායුව මගින් කරන ලද සඵල කාර්යය ප්‍රමාණය (W) ගණනය කරන්න.

(c) (i) f සිට g දක්වා වායු මිශ්‍රණය මගින් අවශෝෂණය කරන ලද තාප ප්‍රමාණය Q_1 නම්,

f සිට g දක්වා අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස් වීම ($\Delta U_{f\rightarrow g}$) කොපමණද?

(ii) h සිට e දක්වා වායු මිශ්‍රණය මගින් මුක්ත කරන ලද තාප ප්‍රමාණය Q_2 නම්, h සිට e දක්වා අභ්‍යන්තර ශක්තියේ වෙනස් වීම ($\Delta U_{h\rightarrow e}$) කොපමණද?

(d) (i) එන්ජිමේ තාප කාර්යක්ෂමතාව (e) නම් රාශියක්, $e = \frac{W}{Q_1}$ ලෙස අර්ථ දක්වා ඇත. Q_1, Q_2 මගින් පමණක් (e) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

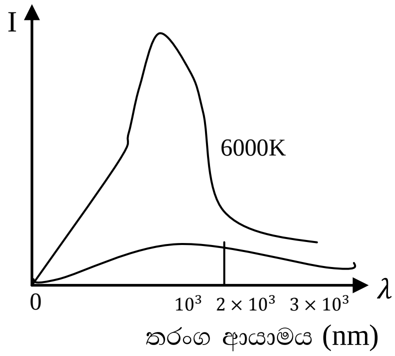
(ii) $Q_1 = 3.5 \times 10^3\ J$ නම් (e) ප්‍රතිශතයක් ලෙස දක්වන්න.

(iii) පෙට්‍රල්වල තාප දහන අගය $3.5 \times 10^3\ J\ g^{-1}$ නම් එක් චක්‍රයකදී දහනය වන පෙට්‍රල් ස්කන්ධය සොයන්න.

(e) සිලින්ඩර 4 ක් සහිත එන්ජිම තත්පරයට වට 50 කින් භ්‍රමණය වේ නම් එන්ජිමෙන් ජනනය වන ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

(B) රත් වූ යකඩ ගෝලයක්, ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇති තාප විද්‍යුත් පුංජයක් අසලට ගෙන ඒමේදී ගැල්වනෝමීටරය උත්ක්‍රමණයක් පෙන්වන ලදී. යකඩ ගෝලය හා තාප විද්‍යුත් යුග්මය අසල අවකාශයේ වීදුරු තහඩුවක් තැබූ විට ගැල්වනෝමීටරයේ උත්ක්‍රමණය අඩු බව නිරීක්ෂණය කරන ලදී. උණුසුම් වස්තුවකින් තාප විකිරණ පිට කරන බැවින් විද්‍යුත් ධාරාව හටගෙන ඇත. ඕනෑම උෂ්ණත්වයකදී තාප විකිරණ පිට කිරීමේ හැකියාව යම් වස්තුවකට ඇත. එම විකිරණ විද්‍යුත් චුම්බක වර්ණාවලියේ අධෝරක්ත පරාසයට වැටේ.

යම් වස්තුවක් මත පතනය වන සියළුම තරංග ආයාම වල විකිරණ එම වස්තුන් අවශෝෂණය කරගනු ලබන්නේ නම් එවැනි වස්තුවක් කෘෂ්න වස්තුවක් වේ. කෘෂ්න වස්තුවකින් විමෝචනය කරන විකිරණ වල තීව්‍රතාව තරංග ආයාමය සමඟ විචලනය වන ආකාරය පහත ප්‍රස්ථාරයේ දැක්වේ.



එම ප්‍රස්ථාරයේ එක් එක් උෂ්ණත්ව වලට අනුරූපව ශක්තියේ තිව්‍රතාවය අඩු වැඩි වේ. නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට ඊට අනුරූප විකිරණ තීව්‍රතාවයේ උපරිම අගයෙහි තරංග ආයාමය (λ_m), අඩුවේ. වස්තුවකින් මෙසේ ශක්තිය, ඒකක කාලයකදී ඒකක වර්ගඵලයකින් පිටවීමේ සීඝ්‍රතාව නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයේ හතරවෙනි බලයට සමානුපාතික වන බව ස්ටෙෆාන් නියමයෙන් ඉදිරිපත් කර ඇත. මෙහිදී ලැබෙන සමානුපාතික නියතය ස්ටෙෆාන් නියතය ලෙස හැඳින්වේ. නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය හා λ_mඅතර ගුණිතය නියත සම්බන්ධයක් ඇති බව වීන්ගේ විස්ථාපන නියමයෙන් හැඳින්වේ.

ස්ටෙෆාන් නියතය - $5.7 \times 10^{-8}\ Wm^{-2}K^{-4}$

වීන්ගේ නියතය - $2.898 \times 10^{-3}\ mk$

(i) යකඩ බෝලය හා ගැල්වනෝමීටරය අතර ඇති වීදුරු තහඩුව ඇතුල් කිරීම නිසා සිදුවූයේ කුමක්ද?

(ii) සූර්යා කෘෂ්න වස්තුවක් ලෙස සලකයි. හේතු පැහැදිලි කරන්න.

(iii) ඔබට දී ඇති වක්‍රය අනුව උෂ්ණත්වය වැඩිවන විට උපරිම උෂ්ණත්වය ට අදාළ λ_m A හා B වක්‍ර සඳහා සන්සන්දනය කරන්න.

(iv) A හා B වක්‍ර වලට අදාල λ_m අගයන් සොයන්න.

(v) රත් වූ යකඩ බෝලයේ වර්ගඵලය 400 cm^2 නම් එය කෘෂ්න වස්තුවක් ලෙස සලකා 1 s දී විකිරණයෙන් පිටකල ශක්තිය එක් එක් උෂ්ණත්ව වලදී සොයන්න.

(vi) සූර්යාගේ මතුපිට උෂ්ණත්වය A වක්‍රය අනුගමනය කරයි නම්, 1 s දී සූර්යාගේ පෘෂ්ඨයෙන් නිකුත්කරන ශක්තිය කොපමණද? (සූර්යාගේ අරය 70000km)

(vii) සූර්යාගේ කේන්ද්‍රයේ සිට පෘථිවි පෘෂ්ඨය දක්වා ඇති දුර $1.5 \times 10^{11} m$ නම් පෘථිවි පෘෂ්ඨයේ ඒකක වර්ග ඵලයක් මත පතනය වන ශක්තිය සොයන්න.