සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

රාජකීය විද්‍යාලය - කොළඹ 07

13 ශ්‍රේණිය

අවසාන වාර පරීක්ෂණය - 2026 ජූලි

භෞතික විද්‍යාව II

01	S	II

කාලය : පැය තුනයි

කියවීම් කාලය අමතර මිනිත්තු 10

නම :- .... පන්තිය : -................. විභාග අංකය :- ....

වැදගත්

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 21 කින් යුක්ත වේ.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A හා B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය **පැය 3 කි.**
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා
(පිටු 10 කි)

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේම සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බවද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බවද සලකන්න.

B කොටස - රචනා
(පිටු 12 කි)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු "A" සහ "B" කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ "A" කොටස උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා, විභාග ශාලාධිපතිට භාර දෙන්න. ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

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

භෞතික විද්‍යාව II සඳහා

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9 (A)	
	9(B)	
	10(A)	
	10(B)	
එකතුව		

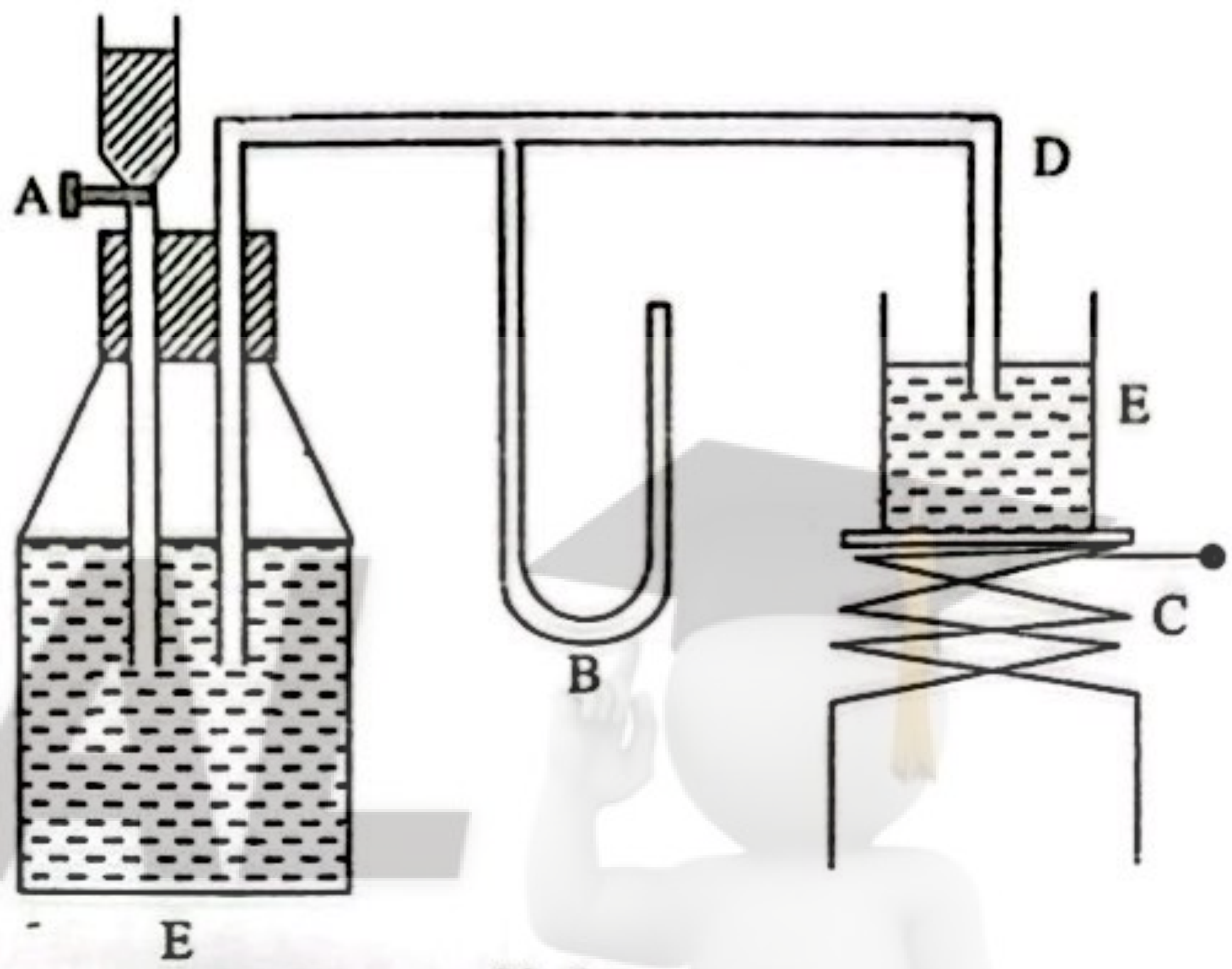
අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමින්	
අකුරෙන්	

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(1) බුබුලක් තුළ අමතර පීඩන සංකල්පය ඇසුරෙන් පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම ජේගර් ක්‍රමයෙන් සිදු කරනු ලබයි. එලෙස පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම සඳහා සකස් කරන ලද පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් පහත දක්වේ.



(1) රූපය

a) i) I) පෘෂ්ඨික ආතතිය අර්ථ දක්වන්න.

....

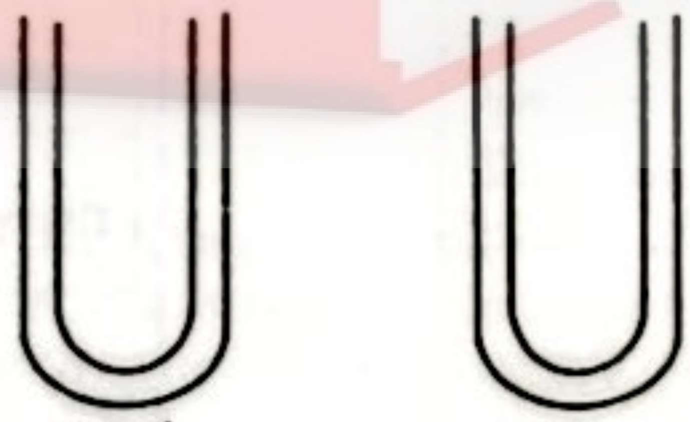
....

....

II) පෘෂ්ඨික ආතතියේ මාන සඳහන් කරන්න.

....

ii) I) ඉහත ජේගර් ක්‍රමයෙන් පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීමේදී A කරාමය විවෘත කිරීමට පෙර සහ පසු B මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් පවතින ආකාරය පහත දී ඇති මැනෝමීටරවල ඇඳ දක්වන්න.



(2) රූපය

II) ඉහත අවස්ථා දෙකේදී ඔබ දක්වූ ආකාරයට මැනෝමීටර ද්‍රව මට්ටම් පැවතීමට හේතුව බැගින් සඳහන් කරන්න.

A කරාමය විවෘත කිරීමට පෙර } ....

....

A කරාමය විවෘත කිරීමට පසු } ....

b) i) D නලය කෙළවරින් වායු බුබුළක් නික්මෙන අවස්ථාවක් සලකමු. එහිදී බුබුළ තුළ පීඩනය P_1, ලෙසද බුබුළෙන් පිටත පීඩනය P_2 ලෙසද D නලයේ අරය r ලෙස සහ බුබුළේ විශ්කම්භය d ලෙස ගෙන ඉහත සඳහන් වායු බුබුළ නලයෙන් නික්මීම සඳහා තෘප්ත විය යුතු අවශ්‍යතා

I) පීඩනය ඇසුරෙන්

....

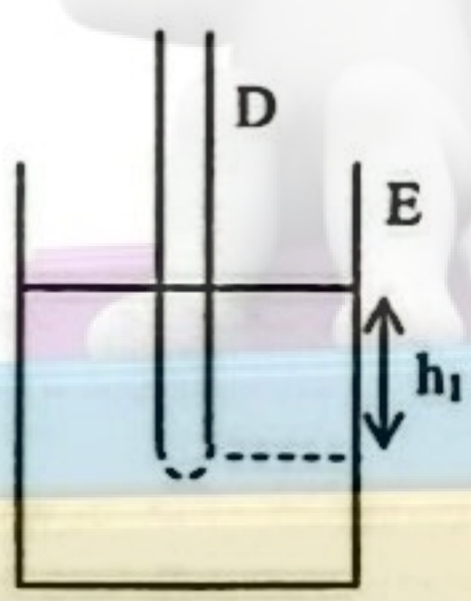
II) නලයේ අරය ඇසුරෙන්

....

ii) එලෙස වායු බුබුළ ගිලිහෙන විට මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම් වෙනස ගැන ඔබට කුමක් කිව හැකිද?

....

c) මෙම පරීක්ෂණයෙන් පෘෂ්ඨීක ආතතිය සෙවිය යුතු ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T ද ඝනත්වය ρ_1 ද මැනෝමීටර ද්‍රවයේ ඝනත්වය ρ_2 ද මැනෝමීටරයේ ද්‍රව මට්ටම වල වෙනස (බුබුළ ගිලිහෙන විට) h_2 ද, E බඳුනේ ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සිට D නලයේ පහළ කෙළවර h_1 ගැඹුරකින් පවතී නම් ද සහ වායුගෝල පීඩනය ලෙස P_0 ලෙස සලකන්න.



(3) රූපය

i) D නලය කෙළවර සෑදුනු වායු බුබුළේ අභ්‍යන්තර පීඩනය P_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

ii) එම මොහොතේදී බුබුළේ පිටත පීඩනය P_2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

iii) ඉහත (i) සහ (ii) ඇසුරෙන් බුබුළ තුළ අතිරික්ත පීඩනය $P_1 - P_2$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

....

....

iv) එනයින් ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨීක ආතතිය T සඳහා ප්‍රකාශනයක් බුබුළේ විශ්කම්භය d ඇසුරෙන් ලියන්න.

....

....

Scanned with CamScanner

v) ඉහත D කේශික නලය ගිල්වා ඇති E ද්‍රව බඳුනේ ද්‍රව මට්ටම කියවා ගැනීම සඳහා අත්‍යවශ්‍ය වන දර්ශක කූර ↳ ඉහත (3) රූප සටහනේ නිවැරදි ස්ථානයේ අඳින්න.

vi) h_1 මැන ගැනීම සඳහා ද්‍රව පෘෂ්ඨයේ සහ කේශික නලය කෙළවර පාඨාංක ලබා ගැනීමට චල අන්වීක්ෂය සකස් කළ විට ඒවා හරස්කම්බි මත පෙනෙන ආකාරය පහත (4) රූප සටහනෙහි ඇඳ දක්වන්න.

දර්ශක කූර   කේශික නලයේ කෙළවර

(4) රූපය

vii) මෙහිදී h_1 මනින ආකාරය විස්තර කරන්න.

....

....

....

d) i) ඉහත මැනෝමීටරය තුළ අඩංගු ද්‍රවය සතුවිය යුතු විශේෂ ලක්ෂණය කුමක් ද?

....

....

ii) එම ලක්ෂණය හේතුකොටගෙන පරීක්ෂණයට ඇතිවන බලපෑම කුමක් ද?

....

....

iii) මැනෝමීටරය තුළට භාවිත කරන ද්‍රවය ලෙස පොල්තෙල් භාවිත කළ හැකි යැයි සිසුවෙක් පවසයි. එහි සත්‍ය හෝ අසත්‍ය භාවය විස්තර කරන්න.

....

....

iv) තවත් සිසුවෙකු පෘෂ්ඨික ආතතිය (T) සෙවීම සඳහා කේශික උද්ගමනය ක්‍රමය භාවිත කිරීමට අදහස් කරයි. එම ක්‍රමයට වඩා ජේගර් ක්‍රමයෙන් පෘෂ්ඨික ආතතිය (T) සෙවීමේ ඇති වාසි දෙකක් ලියන්න.

....

....

v) මෙම ඇටවුමේ කරාමයෙන් ජේගර් බඳුනට ජලය එකතු වීමේ සීඝ්‍රතාවය වැඩිකළහොත් පරීක්ෂණයට සිදුවන බලපෑම කුමක් ද?

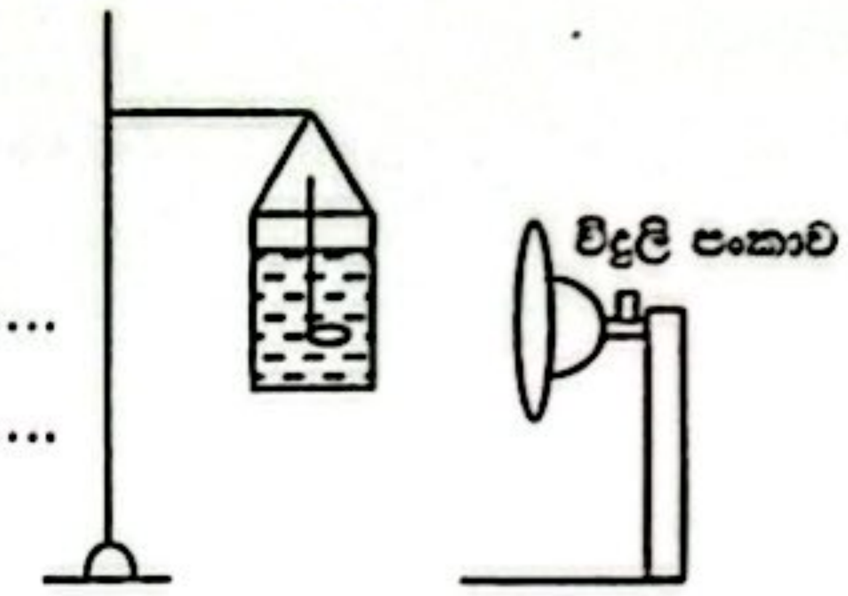
....

....

vi) ඉහත c (v) දී ඔබට දැකිය හැකි විශේෂ නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

....

(2) නිව්ටන් සිසිලන නියමය මගින් පොල්තෙල්හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සෙවීම සඳහා භාවිතා කලහැකි පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුමක් රූපයේ පෙන්වා ඇත. තඹවලින් සෑදූ පියනක් සහිත ඔපදමූ කැලරිමීටරයක් සහ මන්ථයක්, රත්කරන ලද ජලය හා ඉපාල්තෙල් සමග ආධාරකයක් සපයා ඇත.



a) පරීක්ෂණය සඳහා යොදාගනු ලබන මිනුම් උපකරණ තුන සඳහන් කරන්න.

b) නිව්ටන් සිසිලන සමීකරණය සුපුරුදු සංකේත යොදාගනිමින් ලියන්න. පද හඳුන්වන්න.

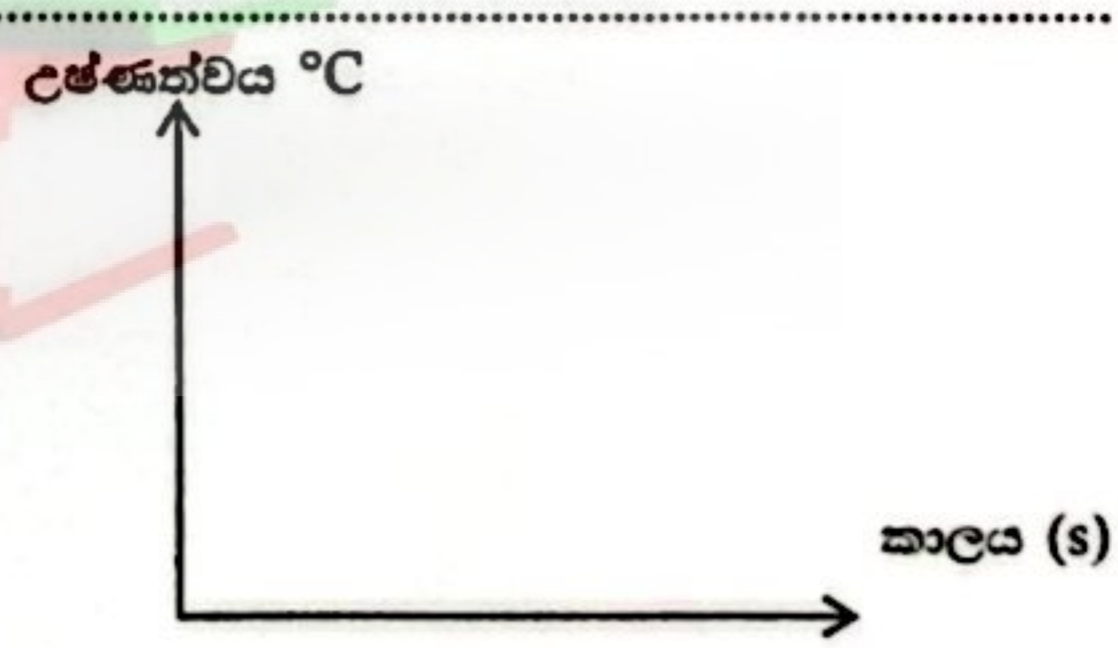
c) ජලය හා පොල්තෙල් යන අවස්ථා දෙකෙහිදීම එකම කැලරිමීටරය යොදාගැනීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

d) මෙහිදි ඔප දමූ කැලරිමීටරයක් යොදාගැනීම සුදුසු වන්නේ ඇයි?

e) ද්‍රවයන්හි උෂ්ණත්වය කැලරිමීටරයේ බාහිර පෘෂ්ඨයේ උෂ්ණත්වයට සමාන කරගැනීම සඳහා මෙහිදි යොදාගනු ලබන පරීක්ෂණාත්මක පියවර සඳහන් කරන්න.

f) ජලය හා පොල්තෙල් සමාන පරිමා භාවිතා කිරීමෙන් සිසිලන සමීකරණයේ කුමන භෞතික රාශිය නියතව තබාගනීද?

g) ජලය හා පොල්තෙල් සඳහා අඳින ලද සිසිලන වක්‍ර දෙකෙහි දළ හැඩය එකම ප්‍රස්ථාරයක පෙන්නුම්කර ඒවා නම් කරන්න.



h) පොල්තෙල්හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව ගණනය සඳහා අවශ්‍ය පාඨාංක හා අගයන් පහත දී ඇත.

කැලරි මීටරයේ ස්කන්ධය	(mc)	= 0.15 kg
කැලරි මීටරයේ වි.තා.ධා	(sc)	= 400 $Jkg^{-1} k^{-1}$
ජලයේ ස්කන්ධය	(m_1)	= 0.25 kg
ජලයේ වි.තා.ධා	(s_1)	= 4200 $J\,kg^{-1} k^{-1}$
පොල්තෙල් ස්කන්ධය	(m_2)	= 0.20 kg

ජලය හා පොල්තෙල්හි උෂ්ණත්වය θ_1 සිට θ_2 දක්වා සිසිල්වීමට ගතවූ කාලයත් පිළිවලින් t_w හා t_l නම් දී ඇති සංකේත යොදාගෙන පොල්තෙල්වල වි.තා.ධා. (S_2) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

i) $t_w = 15$ විනාඩි $t_l = 6$ විනාඩි නම් පොල්තෙල්වල වි.තා.ධා (s_2) හි අගය සොයන්න.

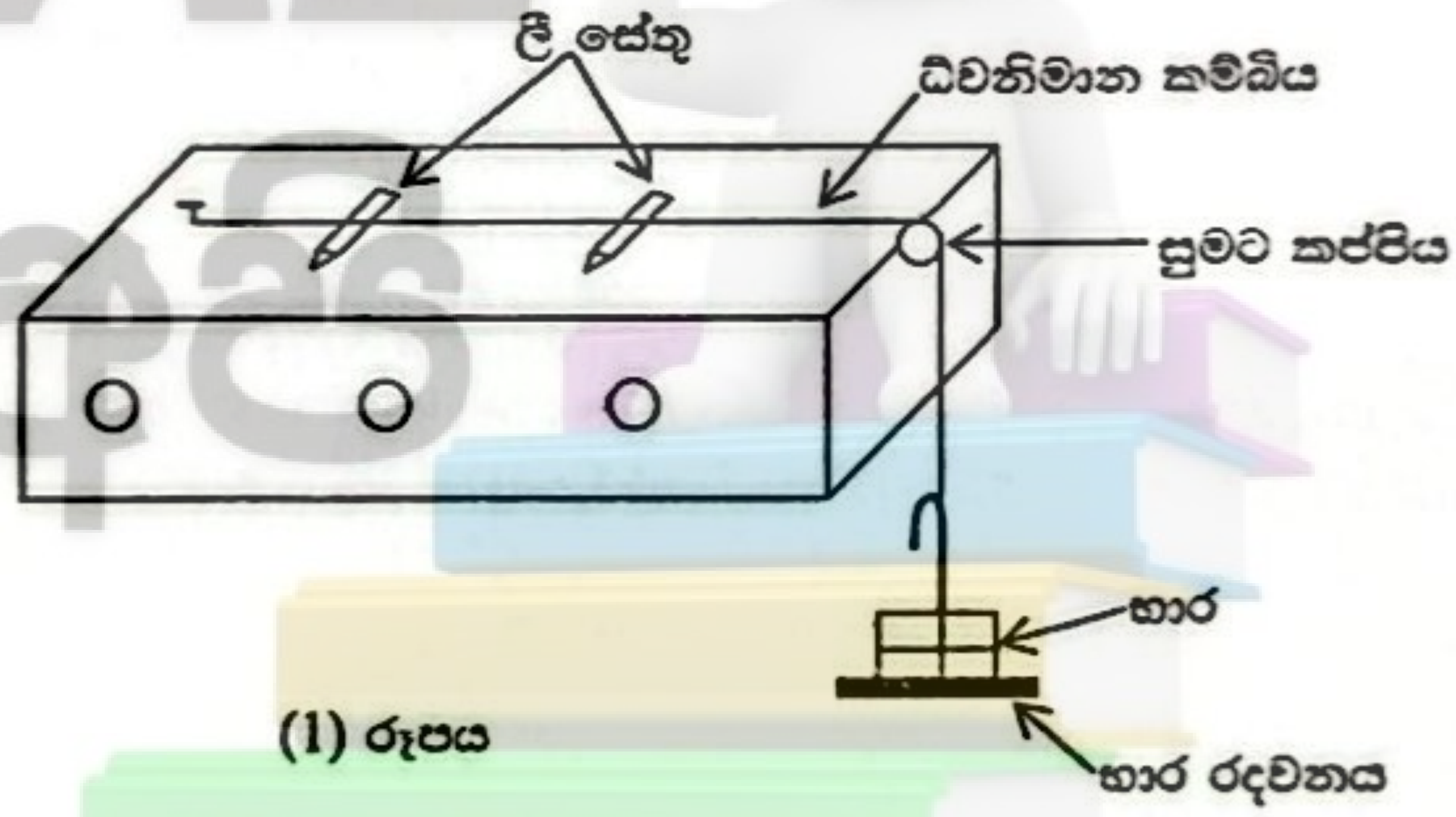
....

....

....

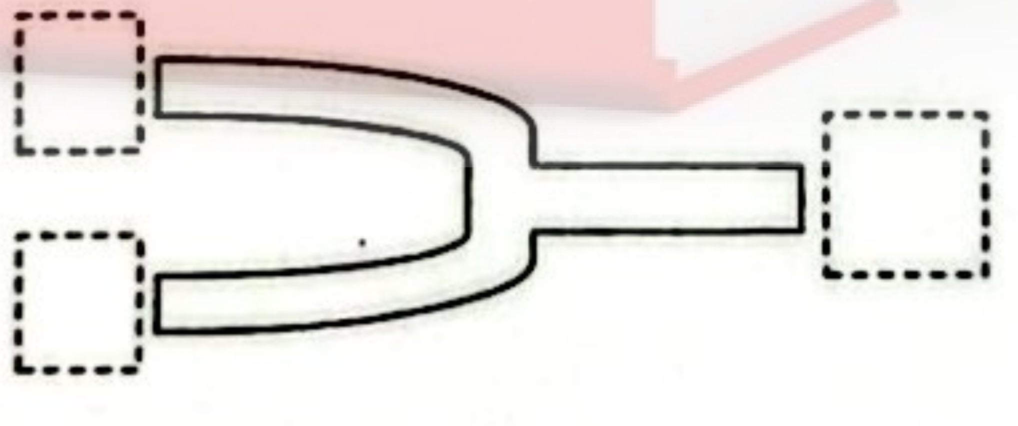
K) ජලයට වඩා වැඩි විශිෂ්ට තාපධාරිතාවක් සහිත X ද්‍රවයක් සඳහා මෙම පරීක්ෂණය සිදුකළේ නම් එහි සිසිලන වක්‍රය ඉහත (g) ප්‍රස්තාරයේම අඳින්න. නම් කරන්න.

(3) ධ්වනිමානයක් භාවිතයෙන් සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුලක සංඛ්‍යාතය සෙවීමට ඔබට නියමිතව ඇත. මේ සඳහා 0.5kg පඩි කට්ටලයක් සංඛ්‍යාතය නොදන්නා සරසුල හා මීටර් රූලක් ඔබට සපයා ඇත. එහිදී පහත පරීක්ෂණාත්මක ඇටවුම ඔබට ලැබී ඇත.



(1) රූපය

a) මෙම පරීක්ෂණයේදී කම්පනය කල සරසුල පහත ආකාරයට අතින් අල්ලාගෙන සිටින විට සරසුලේ බාහු හා මිට කම්පනය වන ආකාරය (දෙදිශාවටම) කඩ ඉරිවලින් ඇඳි කොටු තුළ ඊතල මගින් පෙන්වන්න.



b) සරසුල කම්පනය කර ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තැබූ විට සරසුල නිසා ධ්වනිමාන කම්බියේ ඇතිවන්නේ කුමන ආකාරයේ තරංගයක්ද යන්න අන්වායාමද, තිර්යක්ද සහ ප්‍රගමනද, ස්ථාවරද ඇතුලත්ව සඳහන් කරන්න.

....

....

c) කම්පනය කල සරසුල ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත තබන නිවැරදි ක්‍රමය ලෙස ගුරුතුමා පහත ප්‍රකාශය ඉදිරිපත් කලේය. "කම්පනය කල සරසුල සේතු අතර මැද කම්බියට ආසන්නයේ ධ්වනිමාන පෙට්ටිය මත සරසුලේ මිට ලම්බකව තබනු ලැබේ"

ගුරුතුමාගේ ප්‍රකාශයේ අඩංගු සියලු කරුණු හා ඔබ එකඟ වන්නේ ද? (ඔව්/නැත) යන්න සඳහන් කර එයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

....

d) ආතතිය T වන ලෙස ඇදි කම්බියක ඒකක දිගක ස්කන්ධය m නම් කම්බියේ ඇතිවන තරංගවල වේගය V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත රාශි ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

....

....

....

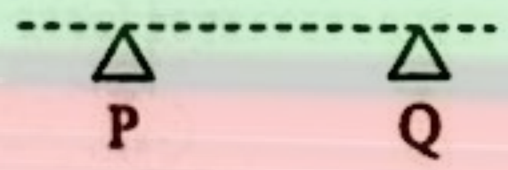
e) ඔබ ඉහත පරීක්ෂණය සිදු කර පළමු පාඨාංකය ලබාගන්නා තෙක් පියවර හතරක් අනුපිළිවෙලින් ලියා දක්වන්න.

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

f) i) මෙහිදී පරීක්ෂණයට අවශ්‍යය අනෙක් අයිතමය සඳහන් කරන්න.

....

ii) ඔබ පරීක්ෂණය සිදුකර පළමු පාඨාංකය ලබාගන්නා අවස්ථාවේදී P හා Q අතර කම්බිය කම්පනය වන ආකාරය පහත ඇද දක්වන්න.



iii) ඔබ පාඨාංක ලබාගැනීමට එම අවස්ථාවම උපයෝගී කරගනුයේ ඇයිදැයි පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න.

....

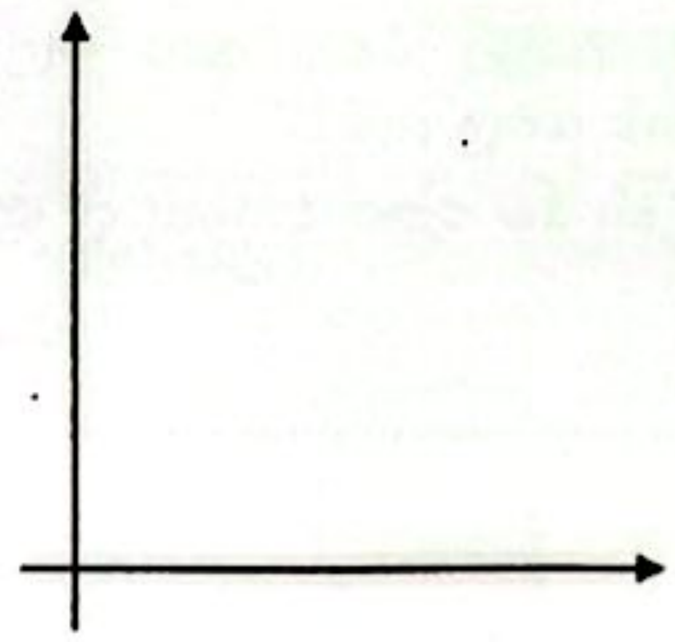
....

g) භාර රඳවනය සමඟ යෙදූ මුළු ස්කන්ධය M ද නොදන්නා සරසුලේ සංඛ්‍යාතය f ද ඒකක දිගක ස්කන්ධය m ද සේතු අතර පරතරය l ද නම් ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයකින් f සෙවීම සඳහා විචල්‍යයන් සකස් කරන්න.

....

....

h) මෙහිදී අදිනු ලබන ප්‍රස්ථාරයේ දළ සටහනක් පහත අක්ෂ මත ලකුණු කරන්න අක්ෂ ඒකක සමඟ නම් කරන්න.



i) ප්‍රස්ථාරයේ නිවැරදිව අනුක්‍රමණය සෙවූ විට එය SI ඒකක වලින් 4.0 ද ඒකක දිගක ස්කන්ධය. $1.25 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-1}$ ද නම් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

....

....

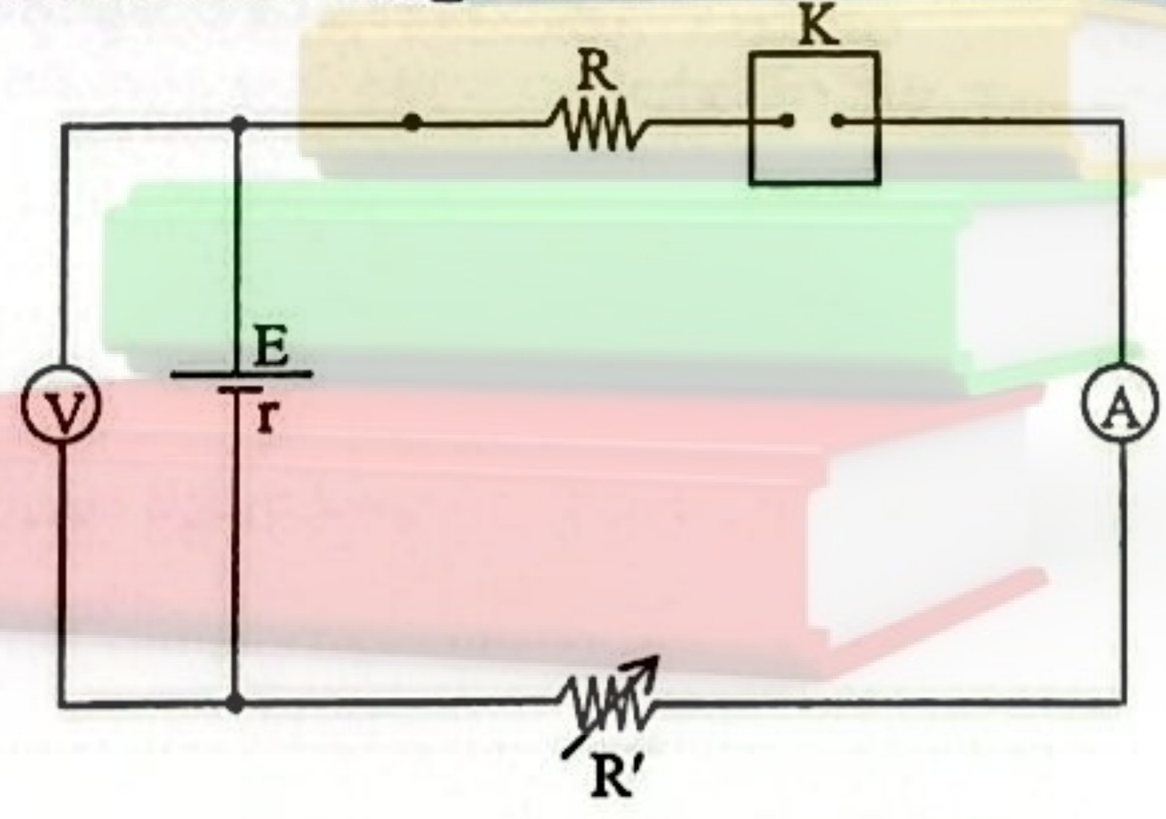
j) ඉහත සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සෙවීමට ඔබ භාවිතා කල ක්‍රමයට අමතරව ධ්වනිමාන කම්බිය කම්පනය වන සරසුල සමඟ අනුනාද වන අවස්ථාව ලබාගැනීම සඳහා අනුගමනය කල හැකි ක්‍රම දෙකක් සඳහන් කරන්න.

....

....

k) (1) රූපයේ පරීක්ෂණය සඳහා ඉහත භාවිතා කල ධ්වනිමාන කම්බිය වෙනුවට රේඛීය ඝනත්වය දෙගුණයක් වන කම්බියක් භාවිතා කලේ නම් ලැබෙන ප්‍රස්ථාරය. ඉහත (h) හි ඇදි ප්‍රස්ථාරයේම ඇද එය (x) ලෙස නම් කරන්න.

(4) සිසුවකු විසින් පාසල් විද්‍යාගාරයේදී වියළි කෝෂයක අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය සහ විද්‍යුත්ගාමක බලය සෙවීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම් කරයි. එහි පරිපථ සටහනක් පහත දක්වේ.



(1) රූපය

Ⓥ - සංඛ්‍යාංක වෝල්ට්මීටරය

Ⓐ - මිලි ඇමීටරය

E - වියළි කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය

r - වියළි කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය

R - 10Ω ප්‍රතිරෝධය

R^1 - විචල්‍යය ප්‍රතිරෝධකය

a) ඉහත (01) රූපයේ දක්වෙන පරිපථය තුළ පෙන්වා ඇති වෝල්ටමීටරයේ සහ ඇමීටරයේ ධ්‍රැවීයතාවය එයු මත + හා – ලකුණු කරන්න.

b) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා සංඛ්‍යාංක වෝල්ටමීටරයක් භාවිතා කිරීමේ වාසියක් සඳහන් කරන්න.

....

....

c) පරිපථය තුළ R^1 සඳහා භාවිතා කරනු ලබන්නේ ධාරා නියාමකයක්ද ප්‍රතිරෝධ පෙට්ටියක් ද යන්න සඳහන් කර එයට හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

....

හේතුව :– ....

....

d) කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය E ද, අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය r ද, කෝෂය මගින් පරිපථයේ ඇතිවන ධාරාව I ද, වෝල්ටමීටරයේ පාඨාංකය V ද නම්, V සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත සංකේත ඇසුරින් ලියා දක්වන්න.

....

....

e) ප්‍රස්ථාරික ක්‍රමයක් මගින් E සහ r සෙවීම සඳහා ඉහත (d) හි සමීකරණයේ විචල්‍යයන් සකස් කරන්න. ස්වායත්ත සහ පරායත්ත විචල්‍යය වෙන වෙනම ලියා දක්වන්න.

....

....

ස්වායත්ත විචල්‍යය :– ....

පරායත්ත විචල්‍යය :– ....

f) ඉහත පරිපථය සඳහා K යතුර සඳහා භාවිතා කරන්නේ වකන යතුරක් ද පේනු යතුරක්ද යන්න සඳහන් කර හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

....

....

g) ඉහත (e) කොටසට අදාලව අඳිනු ලැබූ ප්‍රස්ථාරයේ ඛණ්ඩාංක කිහිපයක් පහත පරිදි වේ.
(0.00, 1.45), (0.14, 1.05) (1.05, 1.40), (2.00. 0.00)
ඉහත ප්‍රස්ථාරය ඇඳීම සඳහා පාඨාංක ගැනීම සිදු කරනු ලැබුයේ x ඛණ්ඩාංකයේ අගය 0.10 සිට 1.50 දක්වා පමණි. මෙම තොරතුරු භාවිතා කරමින්,

i) වියළි කෝෂයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) සොයන්න.

....

....

ii) වියළි කෝෂයේ විද්‍යුත්ගාමක බලය (E) සොයන්න.

h) (01) රූපයේ දක්වෙන පරිපථය තුළ $R = 10\Omega$ නියත ප්‍රතිරෝධයක් භාවිතා කරනු ලැබීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

i) පරිපථය තුළ (A) , R හා R^1 එකිනෙක අතුරු මාරු කලද පරීක්ෂණය සඳහා බලපෑමක් ඇති නොවන බව වෙනත් සිසුවෙක් ප්‍රකාශ කරයි. ඔහුගේ ප්‍රකාශය හා ඔබ එකඟ වන්නේ ද? ඔව් හෝ නැත යන්න සඳහන් කර හේතුව පැහැදිලි කරන්න.

j) මෙම පරීක්ෂණයේදී R^1 හි අගය උපරිම අගයෙන් ආරම්භකරමින් ක්‍රමයෙන් R^1 හි අගය අඩුකරමින් ගනු ලබයි. එයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

k) තවත් සිසුවෙක් K ස්විචය විවෘත කර වෝල්ට්මීටරයේ පාඨාංකය ගනු ලබයි. එම පාඨාංකය මගින් කුමක් අදහස් වේද?

l) සිදුවිය හැකි කෝෂයේ විසර්ජනය වීමත් නිසා පාඨාංක නිවැරදි නොවන බව සිසුවෙක් පවසයි. ඔබ එය තහවුරු කරගන්නේ කෙසේ ද?

m) එම තහවුරු කරගැනීමෙන් පසු සත්‍ය වශයෙන්ම කෝෂය විසර්ජනය වී ඇති බව තහවුරු විය. විසර්ජනය ඉතාම අවම වන කෝෂයක් නිර්මාණය කිරීමට ඔබට නියමව ඇත්නම් සහ තවත් කෝෂයක් භාවිතා කිරීමට ඔබට අවස්ථාව ඇත්නම් එහි පරිපථ සටහන (කෝෂයේ) පමණක් පහත ඇඳ දක්වන්න.

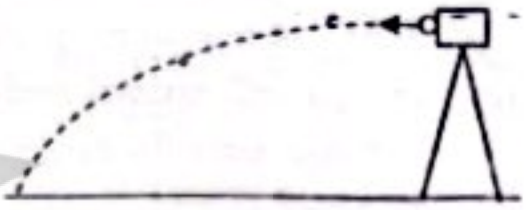
සියලුම හිමිකම් ඇවිරිණි / முழுப் பதிப்புரிமை உடையது / All Rights Reserved

B කොටස – රචනා

ප්‍රශ්න 4කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

5) තිරසට θ කෝණයක් ආනතව ප්‍රක්ෂේපණය කරන ලද වස්තුවක තිරස් පරාසය (R) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ආරම්භක ප්‍රවේගය u, ගුරුත්වජ ත්වරණයක g හා θ ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(a) ක්‍රිකට් ක්‍රීඩාවක පුහුණුවීම් කරන අවස්ථාවක යන්ත්‍රයක් මගින් පිතිකරුවකු වෙත පන්දුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි. පිතිකරු එම පන්දුවට පහර දෙයි. පන්දුවේ ස්කන්ධය 200 g කි. පන්දුව යන්ත්‍රයෙන් පිටවන වේගය $25\ ms^{-1}$ වේ.



(i) පන්දුවේ ආරම්භක චාලක ශක්තිය කොපමණද?

(ii) පන්දුව නිකුත් කල යන්ත්‍රයේ සිට පිතිකරුට ඇති තිරස් දුර 5 m වේ. පිතිකරු වෙත ලගාවන විට පන්දුවේ චාලක ශක්තය කොපමණ ද?

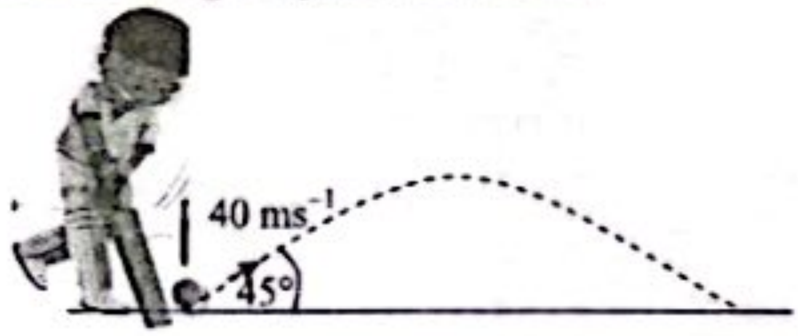
(iii) පන්දුව ප්‍රක්ෂේපණය කරන යන්ත්‍රය තුල ඇති දුන්නක් 5 cm ක් තෙරපා නිදහස් කිරීමෙනි එම යන්ත්‍රයේ කාර්යක්ෂමතාව 50% නම් දුන්නේ දුනු නියතය කොපමණ ද?

(b) තවත් අවස්ථාවක 200g ස්කන්ධය ඇති පන්දුව $20ms^{-1}$ තිරස් ප්‍රවේගයෙන් පිතිකරු වෙත ලගා වේ. පිතිකරු එයට පහර දෙයි.

(i) පහර දීමෙන් පසු පන්දුව තිරස්ව පැමිණි මාර්ගයේම $30ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් ආපසු ගමන් කලේ නම් හා පන්දුව පිත්තේ ගැටී පැවති කාලය 0.2 s නම් පන්දුව මත ඇති වූ බලයේ සාමාන්‍ය අගය කොපමණ ද?

(ii) පහර දීමෙන් පසු පන්දුව තිරසට θ කෝණයකින් ආනතව ඉහළට $10\sqrt{17}$ ක වේගයෙන් ආපසු ගමන් කලේ නම් පන්දුවේ ගම්‍යතා වෙනස කොපමණ ද? ($\tan\theta = \frac{1}{4}$ සහ $\sqrt{37} = 6.1$ ලෙස ගන්න.

(c) එක්තරා ක්‍රිකට් තරගයකදී පිතිකරුවකු රූපයේ පරිදි තිරසට 45^0 ක් ආනතව $40\ ms^{-1}$ ප්‍රවේගයෙන් පන්දුවක් ප්‍රක්ෂේපණය කරයි.



i) 1. පන්දුවට ලබාගත හැකි උපරිම තිරස් පරාසය කොපමණද?

2. පන්දුව ගමන් කරන උපරිම උස සොයන්න.

Scanned with CamScanner

ii) වෙනත් ආනතියකින් 40 ms^{-1} ප්‍රවේගයෙන් පන්දුවට පහර දී තත්පර 3 ක දී පහරදුන් ස්ථානයේ සිට $60\sqrt{3}$ m දුරින් වූ කොඩි කනුවක මුදුනේ යන්තම් ස්පර්ශ වෙමින් පන්දුව ගමන් කරයි. කොඩි කනුවක මුදුනේ යන්තම් ස්පර්ශ වෙමින් පන්දුව ගමන් කරයි. කොඩි කනුවේ උස සොයන්න.

d) මෙම පන්දුව 9 m ගැඹුරු පොකුණක මතුපිට සිට සීරුවෙන් අතහැරිය විට පතුලට ගමන් කිරීමට තත්පර 3.0 ක් ගතවිය. දුස්ස්‍රාවී බල නොසැලකූ විට පන්දුවේ සර්ල ඝනත්වය සොයන්න.

6) ඇසට පීඩාවක් නොමැතිව දුර පිහිටි නක්ෂත්‍ර වස්තුවල විශාලිත පැහැදිලි ප්‍රතිබිම්බ තනා නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා දුරේක්ෂ භාවිතා කරයි.

(a) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක කෝණික විශාලනය (M) අර්ථ දක්වන්න.

(b) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ පිහිටුවා ගැනීම සඳහා කරනු ලබන සීරුමාරුව කුමන නමකින් හඳුන්වනු ලබන්නේද?

(c) නාභිදුර වැඩි කාචයේ නාභිදුර f0 ලෙසටද නාභිදුර අඩු කාචයේ නාභිදුර fe ලෙසද ගෙන නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂය ඉහත (b) සීරුමාරුවේ ඇති අවස්ථාවේදී ඒ සඳහා පැහැදිලිව නම් කරන ලද කිරණ රූප සටහනක් අදින්න.

(d) අනන්තයට නාභිගත කල නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක කාච දෙක අතර පරතරය 84 cm ක් ද කෝණික විශාලනය 20ක් ද වේ.

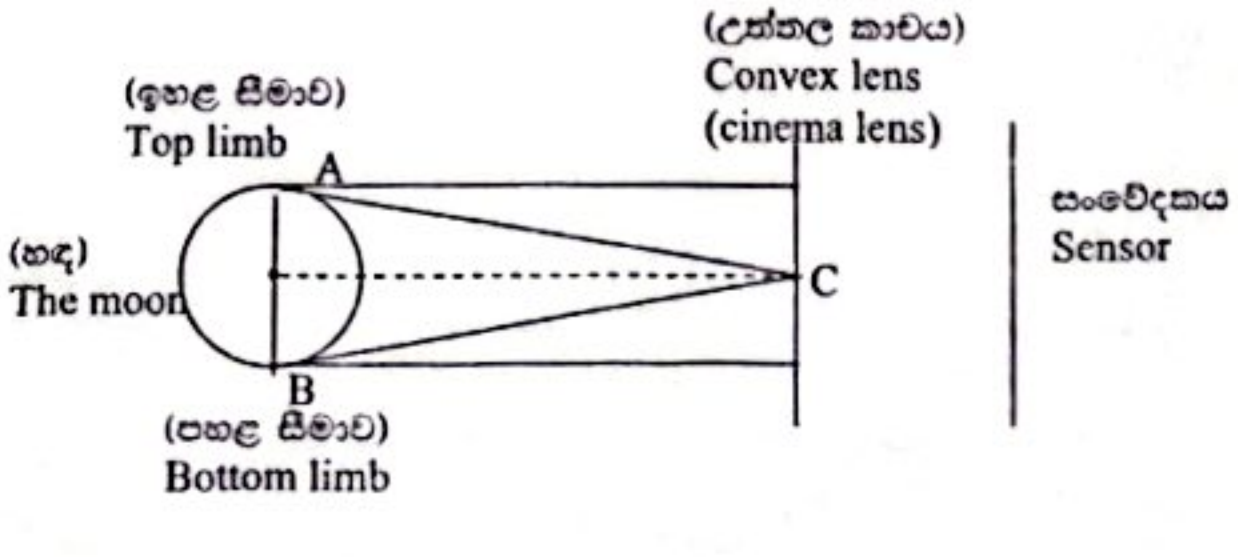
(i) එක් එක් කාචයේ නාභි දුර සොයන්න.

(ii) ඉන්පසු අනන්තයට වඩා අඩුදුරකින් වස්තුවක් නාභිගත කිරීම සඳහා උපනෙත 4cm පිටතට ඇදීමට සිදුවූයේ නම් වස්තු දුරත් ප්‍රතිබිම්බයේ කෝණික විශාලනයත් සොයන්න. (අවස්ථා දෙකේදීම අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ තැනෙන සේ දුරේක්ෂය සකසා ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.)

(iii) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය ඇසෙහි විශද දෘෂ්ටියෙහි අවම අවම දුරෙහි (25 cm) දී ඇතිවන ලෙස සකස් කල විට කෝණික විශාලනය සොයන්න.

(e) 2026 අප්‍රියෙල් 01 දින සාර්ථකව දියත් කල නාසා ආර්ටිමිස් II (NASA Artimis II) ඓතිහාසික මෙහෙයුම් අභ්‍යාවකාශ කාර්ය මණ්ඩලයක් සහිත පළමු අභ්‍යාවකාශ පියාසැරිය සනිටුහන් කලේය. නක්ෂත්‍ර වස්තු නිරීක්ෂණය සඳහා යානය තුල වෙනමම දුරදක්නයක් නොතිබූන අතර ඒ වෙනුවට වඩාත් දියුණු කල දෘශ්‍ය සංවේදකයක් සහිත දෘශ්‍ය නාවික කැමරාවක් (Navigation Camera - OPNAV) භාවිත කරන ලදී.

හඳේ ඉහළ හා පහල සීමාවන්ගෙන් නිකුත් කරන ආලෝක කිරණ කදම්බ කැමරා කාචය හරහා ගමන් කර සාදා ගන්නා ප්‍රතිබිම්භය සංවේදකය මතට ප්‍රක්ෂේපණය වේ. ඉන්පසු කැමරාවේ මෘදුකාංග (image processing software) මගින් දත්ත අවශ්‍ය පරිදි සකස් කර ඩිජිටල් රූපය නිරූපණය කරයි.



(i) ඉහත රූපයේ දක්වා ඇති සදෙහි ඉහළ කොටසින් (A) ස්ථානය හා පහළ කොටසින් (B) ස්ථානය නිකුත්වන කිරණ දෙක බැගින් භාවිත කරමින් සඳෙහි ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටුම නිර්මාණයෙන් ලබාගන්න. (ඉහත දක්වා ඇති රූපය ඔබෙ පිළිතුරු පත්‍රයෙහි පිටපත් කරගන්න.)

(ii) ඔබ ඉහත e(i) කොටසින් ලබාගත් ප්‍රතිබිම්බය සහ නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයෙන් ලැබෙන ප්‍රතිබිම්බය අතර දක්නට ලැබෙන පොදු ලක්ෂණයක් ලියන්න.

(iii) මෙහිදී හඳෙන් පැමිණෙන ආලෝකය විවර්තල් රූපයක් දක්වා වර්ධනය වන අයුරු පියවර වශයෙන් ලියා දක්වන්න.

7) ඉන්ධන පිරවුම් හලක ක්‍රියාකාරීත්වය මූලික වශයෙන් වාෂ්පශීලී ඉන්ධන ආරක්ෂිතව ගබඩා කිරීම, නිවැරදිව මැනීම යන පිරිසිදුව පාරිභෝගිකයන් ගේ රථවාහන වලට නිකුත් කිරීම යන කරුණු තුන මත පදනම් වී ඇත. ඉන්ධන පිරවුම්හල් වල ඉන්ධන ගබඩා කරනු ලබන්නේ පොළව යට සකස් කරන ලද විශාල ටැංකි තුලය. මෙම ටැංකි තුල පවතින ඉන්ධන සෘජු නල මාර්ග ඔස්සේ, ඉන්ධන සපයනු ලබන යන්ත්‍ර වෙත පැමිණේ.

(a) සෘජු නලයක් ඔස්සේ නියත පීඩන අන්තරයක් යටතේ දුස්‍රාවී ද්‍රවයක් ගලන විට, එහි පරිමා සීඝ්‍රතාවය (Q) සෙවීම සඳහා පොයිසෙල් සමීකරණය භාවිතා කළ හැක.

(i) පොයිසෙල් සමීකරණය ලියා දක්වන්න. ඔබ භාවිත කරන සංකේත හඳුන්වන්න.

(ii) පොයිසෙල් සමීකරණය වලංගු වන තත්ත්ව සඳහන් කරන්න.

(iii) නියත (ΔP) පීඩනය අන්තරයක් යටතේ සෘජු නලයක් තුලින් දුස්‍රාවී ද්‍රවයක් ගලා යාමේදී, එම ද්‍රවය මත ඇතිවන සර්ල බලය (F) සඳහා ප්‍රකාශනයක්, ඉහත a(i) හි ඔබ යොදා ගත් සංකේත භාවිතා කොට ලබා ගන්න.

(iv) එනයින් ඉහත (ΔP) පීඩන අන්තරය යටතේ ද්‍රවය මගින් කාර්ය කිරීමේ සීඝ්‍රතාවය (w/t) සඳහා ප්‍රකාශනයක් පීඩන අන්තරය සහ පරිමා සීඝ්‍රතාවය (ϕ) ඇසුරින් ලබා ගන්න.

b) i) වාහන වෙත ඉන්ධන ලබා දෙන පොම්පයට සම්බන්ධ කර ඇති නලයේ දිග 2 m පමණ වන අතර, එහි අරය 1.5 cm වේ. පොම්පය මගින් නලය හරහා දහවල් කාලයේදී 25 kPa ක පීඩන අන්තරයක් ලබාදෙන්නේ නම්, නලය හරහා ඉන්ධන ගලා යාමේ පරිමා සීඝ්‍රතාවය (ϕ) ගණනය කරන්න. ඉන්ධන වල ගතික දුස්‍රාවිතා සංගුණකය 6.0×10^{-4} Pas සහ $\pi = 3$ ලෙස සලකන්න.

ii) ඉන්ධන පොම්පයේ කාර්යක්ෂමතාව 80% ක් නම්, ඉහත (b) (i) හි පරිමා සීඝ්‍රතාවයෙන් ඉන්ධන සැපයීම සඳහා, පොම්පය ක්‍රියා කළ යුතු ක්ෂමතාවය සොයන්න.

iii) ඉහත (b) (i) හි සඳහන් නලය මගින් 80 m^{3} පමණ ධාරිතාවක් ඇති ඉන්ධන ටැංකියක් සඳහා ඉන්ධන සපයනු ලබයි. එම ටැංකිය සම්පූර්ණයෙන්ම පිරවීම සඳහා ගතවන කාලය කොපමණ ද?

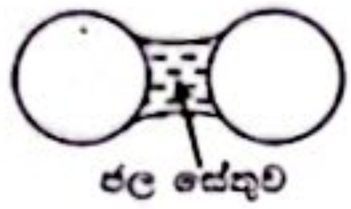
c) i) අළුයම කාලයේදී ඉන්ධනවල ගතික දුස්‍රාවිතාවය දහවල් කාලයේ පැවති අගයට වඩා 50% කින් ඉහල ගොස් ඇත. ඉහත (b) (i) හි සඳහන් පීඩන අන්තරය යටතේ එම ඉන්ධන නලය තුලින්ම වාහනවලට ඉන්ධන සපයයි නම්, නව පරිමා සීඝ්‍රතාවය අඩුවේද? නැතහොත් වැඩිවේද? හේතුව පහදන්න.

ii) නව පරිමා සීඝ්‍රතාවය වෙනස්වන ප්‍රතිශතය දක්වන්න.

Scanned with CamScanner

d) පස සාමාන්‍යයෙන් මැටි, රොන් මඩ සහ වැලි වැනි විවිධ විශාලත්වයන්ගෙන් ඛනිජමය අංශූන් සහ හිඩැස් වලින් යුක්ත මිශ්‍රණයක් සහිත සවිවර මාධ්‍යයක් වේ. වැලි සහිත පසක ස්ථායිතාවය පවත්වා ගැනීම සඳහා වැලි කැට අතර පවතින නැනෝමීටර ප්‍රමාණයේ ජලසේතු හා බැඳුණු ආසක්ති බල හේතු වේ. ඉන්ධන පිරවුම්හල්වල ඇති විශාල ටැංකි තැනීමට පොළොව කැනීමේදී පසෙහි සවිවර බව ගැන සැලකිලිමත් විය යුතුය.

i) පසෙහි ඇති ගෝලාකාර වැලිකැට දෙකක් අතර සෑකසී ඇති ජල සේතුවක් (1) රූපයේ දක්වේ. මෙම ජල සේතුව කේශික නලයක් තුළ සිරවී ඇති h උසක් ඇති ජල කෙන්දක් සේ සලකන්න.



(1) රූපය

(2) රූපය

ඉහල මාවකයේ අරය r_1, ද පහල මාවකයේ අරය r_2 ද A හා B ලක්ෂ්‍යවල පීඩනය වා.ගෝ.පී. (P_0) ට සමාන ලෙස සලකා ජල සේතුවේ උස h සඳහා ප්‍රකාශනය දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලබා ගන්න.

ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T ද වැලිකැට සහ ජලය අතර ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යැයි ද, ජලයේ ඝනත්වය d ලෙස ද සලකන්න.

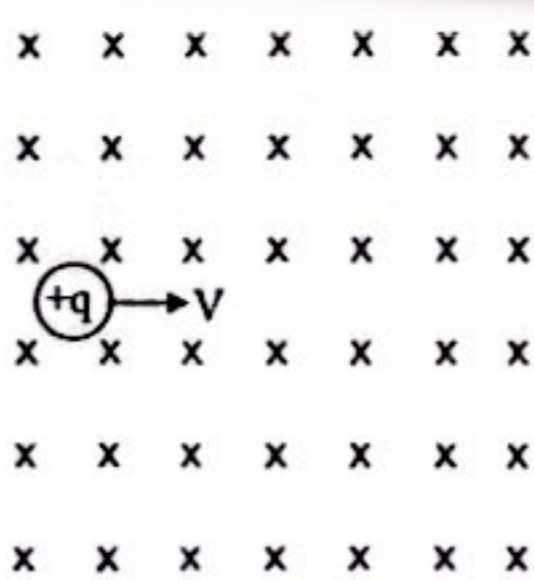
ඉහත $r_1 = 2$ mm, $r_2 = 0.6$ mm, $T = 7.2 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$, $d = 1 \times 10^{3}\ kgm^{-3}$, නම් h හි අගය සොයන්න.

ii) I. වැලි කැට දෙකට ඉහලින් ඇති පස් තට්ටුව මත ඇතිකරනු ලබන බලයක් නිසා එම වැලි කැට දෙක අතර පවතින ජල සේතුවේ ඉහල මාවකයේ වක්‍රතාවය ක්‍රමයෙන් වැඩිවේ. B ලක්ෂ්‍යයේ පීඩනය වායුගෝලීය පීඩනයේම (P_0) පවතිද්දී ජල සේතුවේ පහළ මාවකය බිඳී යාම සඳහා ඉහල මාවකයේ තිබිය යුතු උපරිම පීඩන අන්තරය (ΔP) සඳහා ප්‍රකාශනයක් දී ඇති සංකේත ඇසුරින් ලබා ගන්න. ඉහත දී ඇති (2) රූපය භාවිතා කරන්න. නලයේ අරය r ලෙස සලකන්න.

II. නලයේ අරය $r = 3 \times 10^{-3}$ mm, වායුගෝලීය පීඩනය $= 1 \times 10^{5}\ Nm^{-2}$ ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය $= 7.2 \times 10^{-2}\ Nm^{-1}$, ජලයේ ඝනත්වය $= 1000\ kgm^{-3}$ ලෙස සලකා ඉහල මාවකයේ අරය (r_1) $= 4 \times 10^{-3}$ mm, වනවිට, ඉහත d(i) හි ලබාගත් ජල කෙන්දේ උසම පවතින පරිදි පහළ මාවකය බිඳීයාම සඳහා ඉහල මාවකය මත ඇතිවිය යුතු පීඩන අන්තරය සොයන්න.

08) B චුම්භක ප්‍රාව ඝනත්වයක් ඇති ප්‍රදේශයකට q ආරෝපනයක් V ප්‍රවේගයකින් ඇතුළුවේ.

a) i) මෙම q ආරෝපනය මත ඇතිවන බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(A) රූපය

A රූපය පරිදි +q ආරෝපනයක් V ප්‍රවේගයෙන් ඉහත චුම්භක ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වේ. ප්‍රමාණවත් තරමට ක්ෂේත්‍රය පවතී නම් q හි පථය වෘත්තාකාර වේ.

ii) එම වෘත්තාකාර පථයේ අරය සොයන්න.

iii) ආරෝපණයේ ආවර්ත කාලය සහ සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

iv) ආරෝපණය මුල් දිශාවට θ කෝණයක් ආනතව ක්ෂේත්‍රයට ඇතුළු වේ නම්

I) ආරෝපණයේ පථය විස්තර කරන්න.

II) එම පථයේ අන්තරාලය සඳහා ප්‍රකාශයක් ලියන්න.

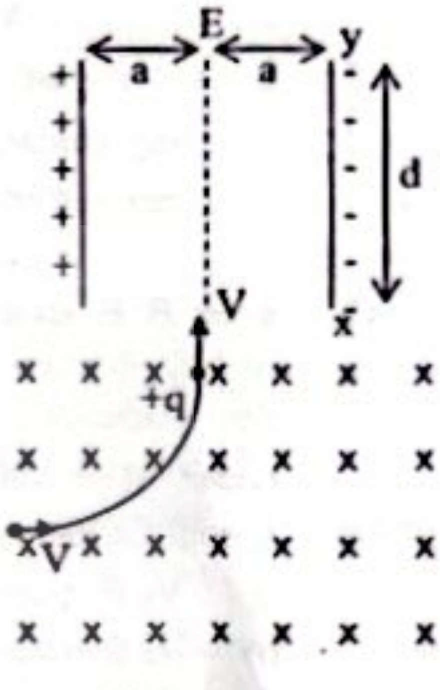
v) මුල් අවස්ථාවේ දී හා දෙවන අවස්ථාවේ දී ආවර්ත කාල අතර අනුපාතය සොයන්න.

b) මෙහි සඳහන් ක්ෂේත්‍රයේ ආරෝපණය චලිත වනුයේ හරියටම වෘත්ත පථයෙන් $\frac{1}{4}$ වේ. B රූපයේ පරිදි ආරෝපණය පිටතට නික්මෙනුයේ 2a පරතරයකින් තබා ඇති තහඩු ආරෝපිත වන අතර ඒවා අතර E විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක් ක්‍රියා කරයි. ආරෝපණය චුම්බක ක්ෂේත්‍රයේ තිබුණු තරම් කාලයක් තහඩු අතර ගමන් කොට Y ලක්ෂය අසලින් තහඩු ප්‍රදේශයෙන් නික්ම යයි නම්,

i) a සඳහා

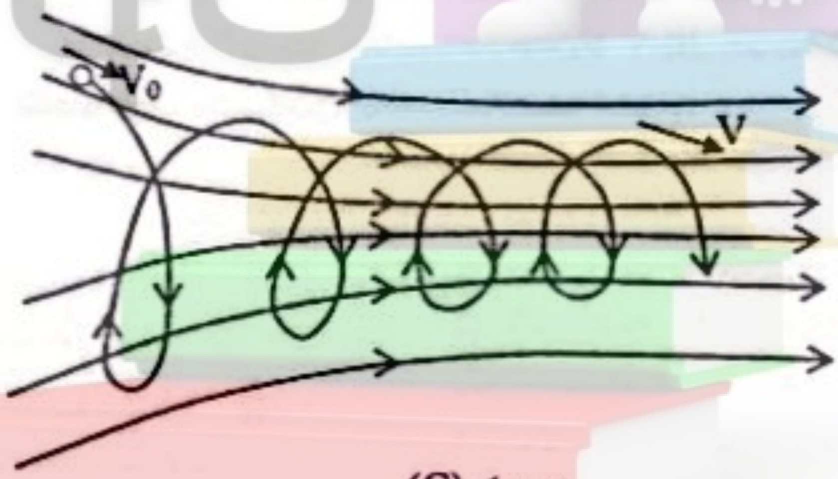
ii) d සඳහා ප්‍රකාශන

m, E, B, q, V ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.



B රූපය

c)



(C) රූපය

ආරෝපිත අංශුවක් චුම්භක ක්ෂේත්‍රයක ප්‍රාව රේඛාවන්ට සමාන්තරව ඇතුළු වේ. මෙම චුම්භක ක්ෂේත්‍රයේ ප්‍රහලතාවය ක්‍රමයෙන් වැඩි වන්නකි. මෙහිදී ආරෝපිත අංශුව මත බලයේ සමාන්තර සංරචකය ක්‍රමයෙන් අඩුවේ. මෙලෙස ඇතිවන තත්ත්වය "චුම්බක දර්පනයක්" ලෙස හඳුන්වයි. මෙම තත්ත්වය භෞතිකව පහදන්න එම පැහැදිලි කිරීමට පහත කරුණු අඩංගු විය යුතුය.

i) අංශුවේ ප්‍රවේගයෙහි දිශාව වෙනස් වන ආකාරය

ii) එනයින් හැඩය ඇතිවන ආකාරය

5

Scanned with CamScanner

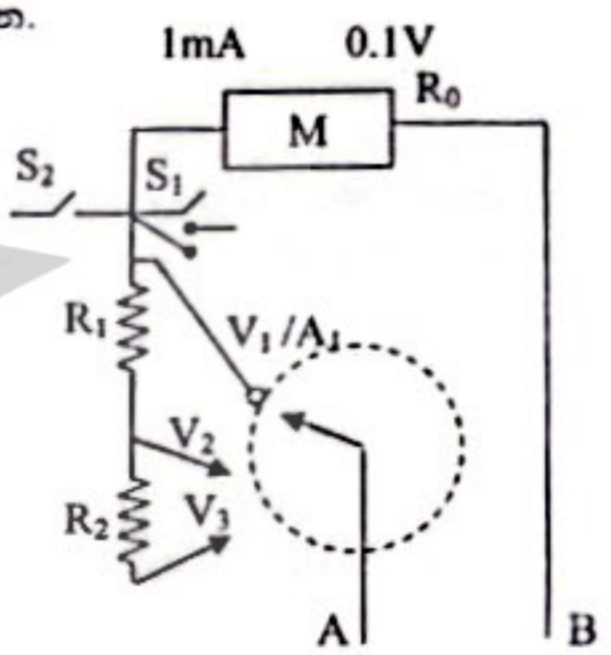
(09) A කොටසට හෝ B කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

09) A) මිනුම් විදුලි කාර්මිකයකු ලඟ තිබිය යුතු උපකරණයකි බහුමීටරය. බහුමීටරයක් මගින් ප්‍රතිරෝධයක් මැනීම, වෝල්ටීයතාව මැනීම, ධාරා මැනීම ප්‍රධාන වශයෙන් කල හැකිය සංඛ්‍යාංක බහුමීටර ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපථ මගින් සාදා ඇති අතර ප්‍රතිසම බහුමීටරය සල දඟර මීටරයක් භාවිතයෙන් ධාරා විද්‍යුතය යටතේ ඉගෙනගත් සිද්ධාන්ත අනුව නිපදවා ඇත .

(a) සල දඟර මීටරයක පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ ධාරාව $I = 1\ mA$ ද, පූර්ණ පරිමාන උත්ක්‍රමණ කෝණය $\theta = 90^0$ ද, පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණ වෝල්ටීයතාව $V = 0.1 V$ද, දඟර යේ වර්ගඵලය $A = 2 \times 10^{-4} m^2$ ද, පොටවල් ගණන $N = 450$ ක්ද, චුම්බක ප්‍රාව ඝනත්වය $B = 0.1\ T$ ද වේ.

i) සල දඟරයේ ව්‍යාවර්ත නියතය c හි අගය සොයන්න.

ii) සල දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය R_0 සොයන්න.



(b) ඉහත B හි සඳහන් සල දඟරය පරාස තුනක වෝල්ට් මීටරයක් ලෙස බහුමීටරය තුල භාවිත වන අවස්ථාවට අදාල පරිපථ සටහන රූපයේ දැක්වේ $R_1 = 900\ \Omega$ ද $V_3 = 20\ V$ ද ලෙස දී ඇත. S විවෘතව ඇත.

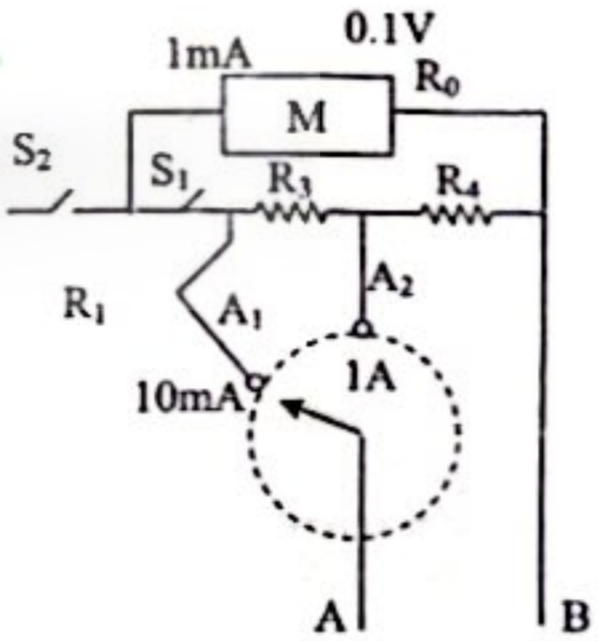
i) V_1 හි අගය සොයන්න.

ii) V_2 හි අගය සොයන්න.

iii) $V_3 = 20\ V$ නම් R_2 හි අගය සොයන්න.

iv) 20 kΩ ප්‍රතිරෝධ දෙකක් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් නැති කෝෂයක් සමඟ ශ්‍රේණිගතව පවතී. මෙම බහුමීටරය 20 V පරාසයකට දමා එක් ප්‍රතිරෝධයක් හරහා විභව අන්තරය මැන්න විට 4V ලෙස අගය පෙන්වයි. වෝල්ට්මීටරය සම්බන්ධ කිරීමට පෙර එම ප්‍රතිරෝධය තුලින් ගලා ගිය ධාරාව කොපමණද?

(c) ඉහත සල දඟරය සහිත බහුමීටරය ධාරා මැනීම සඳහා ධාරා පරාසයට අදාලව පමණක් පරිපථ සටහන මෙහි දැක්වේ. පරාස කෝණය ධාරා පරාසයන්ට යොමු කරන විට S_1 ස්විච්චය ස්වයංක්‍රියව සංවෘත වේ.



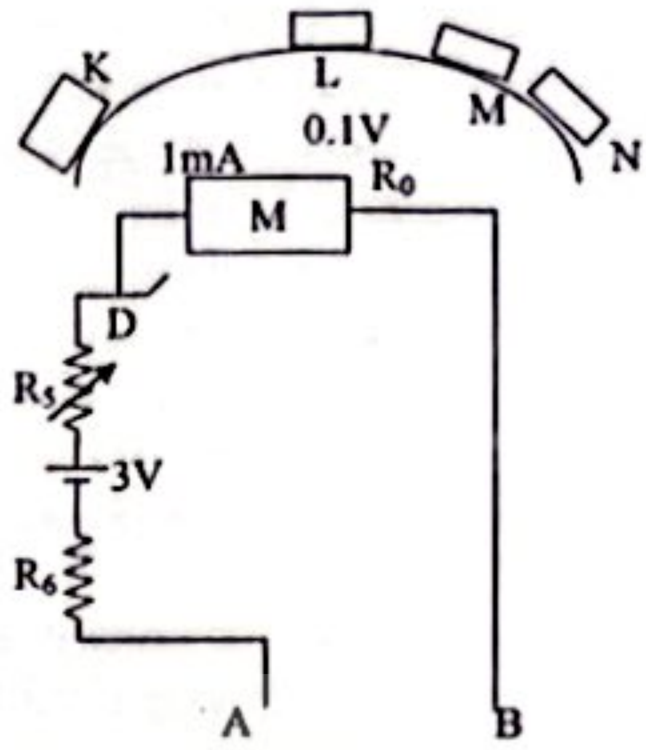
i) 10 MA ධාරා පරාසය භාවිතා කරන විට ප්‍රතිරෝධ හරහා ගලා යන ධාරාවන් සලකමින් R_3 හා R_4 ඇතුලත් ප්‍රකාශයක් ලියා දක්වන්න.

ii) 1A ධාරා පරාසය භාවිතා කරන විට ගලා යන ධාරා සලකා ප්‍රකාශයක් ලියන්න. එමගින් R_3 හා R_4 ප්‍රතිරෝධ අගයන් ආසන්න පළමු දශමස්ථානයට සොයන්න.

6

Scanned with CamScanner

(d) රූපයේ දැක්වෙන්නේ ඉහත (a) හි සදහන් කල සල දඟර මීටරය භාවිතා වන ඕම් පරාසයේ එක් පරාසයකට අදාල පරිපථ සටහනයි.
$R_5 = 0 - 1000\Omega$ විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි.
$R_6 = 1900\Omega$ වූ අචල ප්‍රතිරෝධයකි.



i) බහුමීටරයට නව 1.5V බැටරි දෙකක් ශ්‍රේණිගතව යොදා ඇති අවස්ථාවක යම් ප්‍රතිරෝධයක් මැනීමට පෙර ශූන්‍ය සීරුමාරුව සකස් කල යුතුයි. එය සිදුකරන ආකාරය සඳහන් කරන්න. සකස් කිරීමෙන් පසු R_5 අගය කොපමණ විය යුතුද?

ii) ශූන්‍ය සකස් කිරීමෙන් පසු එක්තරා නික්‍රෝම් කම්බියක ප්‍රතිරෝධය මනින ලදී. එවිට සූචකය පූර්ණ පරිමාණ උත්ක්‍රමණයෙන් හරි අඩක් (45^0) උත්ක්‍රමණය විය. මනින ලද ප්‍රතිරෝධයේ අගය කොපමණද?

iii) නවත් අවස්ථාවක ශූන්‍ය සීරුමාරුව සැකසීමෙන් පසු මනින ලද ප්‍රතිරෝධයකට පූර්ණ පරිමාන උත්ක්‍රමණයෙන් $\frac{3}{4}$ ක් උත්ක්‍රමණය විය. එම ප්‍රතිරෝධයේ අගය සොයන්න.

iv) ඉහත ලැබුණු පිළිතුරුද ඔබේ දැනුමද භාවිතා කර K, L, M, N සඳහා තිබිය යුතු ප්‍රතිරෝධ අගයන් ලියා දක්වන්න.

v) කාලයක් භාවිතා කිරීම නිසා බහුමීටරය තුල වූ කෝෂ දෙකේ මුළු වෝල්ටීයතාව 2.4 V දැන් ප්‍රතිරෝධයක අගය මැනීමට පෙර ශූන්‍ය සීරුමාරුව සකසයි. එවිට R_5 ප්‍රතිරෝධ අගය කුමක් විය යුතුද?

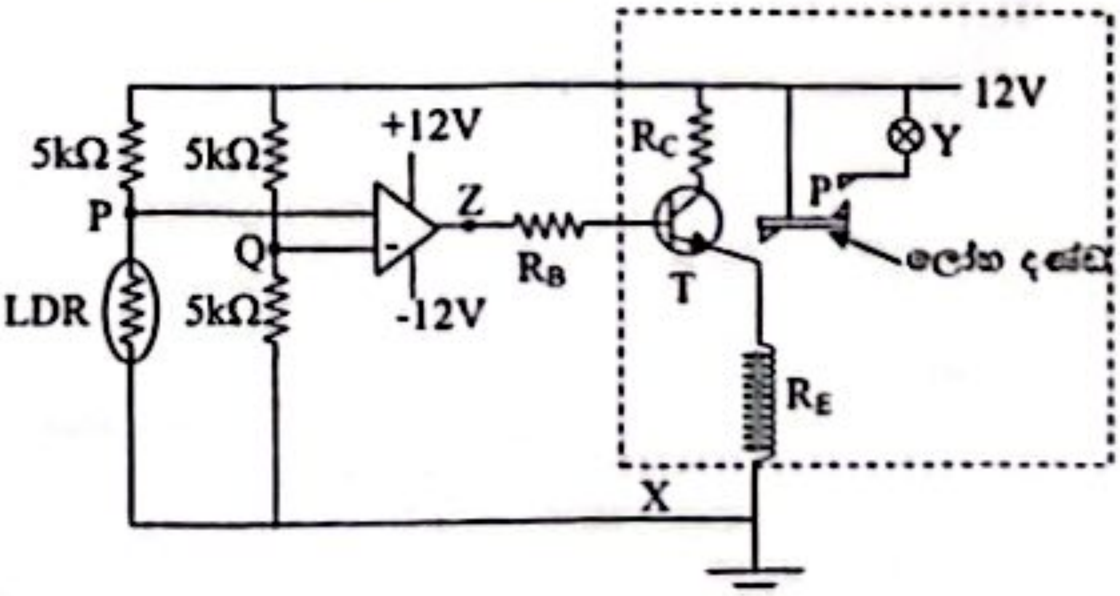
9) (B) a) ප්‍රධාන දොරටුවේ සවිකර ඇති ආරක්ෂක ලාම්පුව එම දොරටුවේ සවිකර ඇති A ස්විචයෙන් හා කාමරයට සවිකර ඇති B ස්විච මගින් ද ආලෝකමත් කල හැකිය. බල්බය දැල්වෙන අවස්ථාවේ ස්විච දෙකෙන් එකක් පමණක් සංවෘත විය යුතු අතර ස්විච දෙකම විවෘත අවස්ථාවේදී මෙන්ම ස්විච දෙකම සංවෘත අවස්ථාවේදී බල්බය නොදැල්වේ.

(i) බල්බය දැල්වෙන අවස්ථාවේදී ප්‍රතිදානයේ වෝල්ටීයතා මට්ටම "1" ලෙස හා බල්බය නොදැල්වෙන අවස්ථාවේ ප්‍රතිදානයේ වෝල්ටීයතා මට්ටම "O" ලෙස ගෙන ඉහත ක්‍රියාවලියට අදාල ප්‍රධාන හා ප්‍රතිදාන සඳහා සත්‍යතා වගුවක් ගොඩනගන්න.

(ii) එම සත්‍යතා වගුවට අදාල බූලියන් ප්‍රකාශනය ගොඩනගන්න.

(iii) ඉහත (ii) ට අදාල වන ද්වාරයේ නම සහ පරිපථ සංකේතය ඇඳ දක්වන්න.

b) පහත දක්වා ඇත්තේ ඉහත ආරක්ෂා ලාම්පුවට සම්බන්ධ කර ඇති ආලෝක සංවේදී පරිපථයකි.



Scanned with CamScanner

(i) සාමාන්‍ය ආලෝක ප්‍රතිරෝධයක ආලෝක තීව්‍රතාවය වෙනස් වීමත් සමග එහි ප්‍රතිරෝධය වෙනස් වන අයුරු දළ ප්‍රස්ථාරයක දක්වන්න.

(ii) ඉහත රූපයේ දක්වා ඇත්තේ කුමන අවස්ථාවේ පවතින කාරකාත්මක වර්ධක පරිපථයක්ද?

(iii) පරිපථයේ Q ස්ථානයේ විභවය සොයන්න.

(iv) ආලෝක සංවේදී ප්‍රතිරෝධය මතට තීව්‍ර ආලෝක පතනය වනවිට 500 Ω මද ආලෝකය ඇති විට 5 kΩ ද අඳුරේදී, 15 kΩ ලෙස ද ප්‍රතිරෝධය වෙනස් කරයි නම් එක් එක් අවස්ථාවලදී P ලක්ෂ්‍යයේ විභවය සොයන්න.

(v) කාරකාත්මක වර්ධනයේ අපවර්තනය නොවන ප්‍රධාන වෝල්ටීයතාව V_1, අපවර්තන ප්‍රධාන වෝල්ටීයතාව V_2 හා වෝල්ටීයතා ලාභය A ලෙස ගෙන ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව සඳහා අදාල සමීකරණය ලියන්න.

(vi) A හි අගය 10^5 ලෙස ගෙන ඉහත (iv) හි අවස්ථා 3 ට අදාල V_2 අගය සොයන්න.

c) ඉහත පරිපථයේ X කොටසේ ඇති R_E සර්පිලාකාර කම්බි දඟරයක් වන අතර T මගින් Si ට්‍රාන්සිස්ටරයක් Y මගින් බල්බයක් ද නිරූපනය වේ. $R_C = 3\ k\Omega$, $R_E = 5\ k\Omega$, $R_B = 100\ k\Omega$ වේ. ධාරා ලාභය 100 ලෙස සලකන්න.

(i) R_B ප්‍රතිරෝධය යෙදීමේ අරමුණ පැහැදිලි කරන්න.

(ii) Z හි විභවය වෙනස් වීම අනුව (X) කොටසේ ධාරාවේ සිදුවන වෙනස හා R_E හි සිදුවන වෙනස පැහැදිලි කර ඒ අනුව Y බල්බයේ දැල්වීම පැහැදිලි කරන්න.

(iii) c (ii) ට අදාලව LDR මතට ආලෝකය පතනය වන අවස්ථාවේ හා නැති අවස්ථාවලට අදාලව Y බල්බයේ දැල්වීම කුමක් වේද?

(iv) R_B, R_C හරහා ධාරාව සොයන්න.

d) ඉහත x කොටස ඉවත් කර එහි R_B කෙළවරට SR පිලිපෙලෙහි S අග්‍රය සම්බන්ධ කර ඇති අතර එය අත්පොහින් (manual) ක්‍රියාත්මක කළ හැක.

(i) SR පිළිපොලෙහි සත්‍යතා වගුව ලියන්න.

(ii) SR පිළිපොලෙහි R අග්‍රය ස්විච්චයකට (L) සම්බන්ධ කර ඇති එම L ස්විච්චය මගින් SR හි ප්‍රතිදානයට සම්බන්ධ කර ඇති බල්බය විසන්ධි කිරීම කළ හැකිය. පහත අවස්ථාවන් අනුපිලිවෙලට සිදුවන්නේ නම් එම අනුපිලිවෙලට අදාලව බල්බයේ ප්‍රදාන හා ප්‍රතිදානයට අදාල වගුව දක්වන්න.

1. අඳුර ඇති විට ස්විචය (L) විසන්ධි වී ඇත.
2. ආලෝකය ඇති විට ස්විචය (L) විසන්ධි වී ඇත.
3. ආලෝකය ඇති විට ස්විචය (L) සංවෘත වී ඇත.

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

10) (A) මිනිසුන් 75ක් දැකිය හැකි වැසුනු ශාලාවකට මිනිසුන් 100ක් දැමීම නිසා එම ශාලාව තුළ උෂ්ණත්වය ක්ෂණිකව ඉහළ නැගිනි. එවිට එහි සිටින මිනිසුන්ගේ ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහළ නැගීම, දහඩිය දැමීම මගින් පාලනය කළ හැකි වේ. දහඩිය වාෂ්පීභවනය කිරීමට අවශ්‍ය තාපය ශරීරයෙන් ලබා ගන්නා නිසා ශරීර උෂ්ණත්වය ඉහළ නොයයි.

(a) මධ්‍යනය ස්කන්ධය 100 kgක් වූ පුද්ගලයෙක් මෙම ශාලාව තුළ කරා කරමින් සිටින විට ශක්තිය නිපදවන ශීඝ්‍රතාවය 200W වේ. මිනිසාගේ මධ්‍යනය ශරීර උෂ්ණත්වය 37^0C ක් සහ ශරීරයේ මධ්‍යනය විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $3600\ Jkg^{-1}K^{-1}$ වේ.

(i) විශිෂ්ට තාප ධාරිතාවය C සහ ස්කන්ධය m වූ වස්තුවක උෂ්ණත්වය $\Delta\theta$ ප්‍රමාණයකින් ඉහළ ගියවිට එම වස්තුව මගින් උරා ගන්නා තාපය ΔQ සඳහා සමීකරණයක් ලියන්න.

(ii) මෙම පුද්ගලයා පැයක කාලයක් මෙම ශාලාව තුළ කරා කරමින් රැදී සිටියහොත් ඔහු නිපදවන තාප ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

(iii) මෙම නිපදවෙන තාප ප්‍රමාණය ඔහුගේ ශරීරයෙන් දහඩිය ලෙස පිට නොකළහොත් පැයක පමණ කාලය තුළදී ශරීරයේ උෂ්ණත්වය ඉහළ යාම ගණනය කරන්න.

(iv) ඉහත (a)(ii) හිදී ගණනය කළ තාපය මුදා හැරීම සඳහා ජලය කොපමණ ස්කන්ධයක් වාෂ්ප කළ යුතුද? ශරීර උෂ්ණත්වයේදී ජලයේ වාෂ්පීභවනයේ විශිෂ්ට තාපය $2.4 \times 10^6\ J\ kg^{-1}$ වේ.

(b) ඉහත පුද්ගලයා එක් හුස්මකදී වායුගෝලීය පීඩනයේ හා 27^0C පවතින වාතය $4.5\times10^{-4} m^3$ ප්‍රමාණයක් ආශ්වාස කරයි. ඔහුගේ හුස්ම ගැනීමේ ශීඝ්‍රතාවය මිනිත්තුවට හුස්ම ගැනීම් 20කි. එක් හුස්මකට පසු පෙනහළු මගින් එළියට පිට කරන වායු ගෝලීය පීඩනයේ පවතින වාත පරිමාව $4.65 \times 10^{-4}\ m^3$ වේ. ඉහත පුද්ගලයන් 100 දෙනාම සිටින ශාලාවේ පරිමාව $300\ m^3$ ක් වේ. 27^0C කාමර උෂ්ණත්වයේ පවතින වාතයේ ඝනත්වය $1.2\ kg\ m^{-3}$ බවත් මෙම පුද්ගලයන් 100 දෙනාම මෙම ශාලාව තුළ පැයක පමණ කාලයක් රැදී සිටින බවත් සලකන්න.

(i) එක් හුස්මකට පසු, පෙනහළු මගින් පිට කරන වායුගෝලීය පීඩනයේ පවතින ප්‍රශ්වාස වාතයේ උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

(ii) පෙනහළු මගින් පිට කරන වායුගෝලීය පීඩනයේ පවතින ප්‍රශ්වාස වාතයේ ඝනත්වය $1.15\ kgm^{-3}$ නම් පුද්ගලයන් 100 දෙනාම මගින් පැයක පමණ කාලයකදී පිට කරන ප්‍රශ්වාස වාතයේ ස්කන්ධය නිර්ණය කරන්න.

(iii) ප්‍රශ්වාස වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $1150\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$ නම්, ප්‍රශ්වාස වාතය මගින් ශාලාවට මුදා හරින තාප ශක්තය සොයන්න.

(iv) මිනිස් සිරුරෙහි පරිවෘත්තීය ක්‍රියා නිසා මිනිස් සිරුරෙන් තාප ශක්තිය මුදා හරින ශීඝ්‍රතාව 10W නම්, මිනිසුන් 100 දෙනා මගින් මුදා හරින තාප ශක්තිය සොයන්න.

(v) ප්‍රශ්වාස වාතයෙන් සහ මිනිස් පරිවෘත්තීය ක්‍රියා නිසා මෙම සංවෘත ශාලාවට එකතු වන මුළු තාප ශක්තිය කොපමණ ද?

(vi) මෙම සංවෘත ශාලාව තුළ පවතින 27^0C උෂ්ණත්වයේ පවතින වාත ස්කන්ධය කොපමණ ද?

(vii) ඉහත (b)(v) කොටසේදී ගණනය කරන ලද මුළු තාප ශක්තිය නිසා මෙම සංවෘත ශාලාව තුළ උෂ්ණත්වය කොපමණ ප්‍රමාණයකින් ඉහළ යයිද? ශාලාව තුළ පවතින වාතයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $1000\ Jkg^{-1}\ K^{-1}$ වේ.

(c) මෙම ශාලාව තුළ මිනිසුන් නොමැති අවස්ථාවකදී එහි උෂ්ණත්වය 30^0C ක් වන අතර සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව 75% කි. 30^0C දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්පවල නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව $30\ g\ m^{-3}$ වේ.

(i) මෙම ශාලාව තුළ පවතින ජල වාෂ්පවල ස්කන්ධය කුමක් ද?

Scanned with CamScanner

(ii) දැන් මෙම ශාලාව තුළට මිනිසුන් 100 දෙනාම ඇතුළු වේ නම්, ඔවුන් විසින් නිකුත් කරන ලද ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය ඉහත (a) (iv) හි ලබාගත් එක් පුද්ගලයකු පිට කරන ලද ජල වාෂ්ප අගය ඇසුරින් නම් ශාලාව තුළ පවතින මුළු ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය සොයන්න.

(iii) මෙම සංවෘත ශාලාවේ පුද්ගලයින් සංඛ්‍යාව ඉහළ යාම නිසා වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර භාවිතයෙන් ශාලාවේ උෂ්ණත්වය 20^0C දක්වා සිසිල් කරන අතර වායු සමීකරණ යන්ත්‍ර මගින් ඉවත් කරන ලද ජල වාෂ්ප ස්කන්ධය 32250 g වේ. $20\ ^0C$ දී ශාලාවේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය කුමක් ද? 20^0C දී සංතෘප්ත ජල වාෂ්පවල නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය $20\ gm^{-3}$ වේ.

10) (B) ඉහළ උෂ්ණත්වයකට පත්වී ඇති වස්තුවකින් තාප විකිරණ විමෝචනය වීම සිදුවන අතර ඒ පිළිබඳව ප්‍රමාණාත්මක හා ගුණාත්මක අධ්‍යයනය මගින් බොහෝ නිගමනවලට එළඹ ඇත. බෝල්ට්මාන්, ස්ටෙෆාන්, වීන්, මැක්ස් ප්ලාන්ක් වැනි විද්වතුන් විකිරණය විමෝචනය හා අවශෝෂණය පිළිබඳවත් ඒ හා සම්බන්ධ පරීක්ෂණ මගින් නියමයන්ද සොයා ගන්නා ලදී.

a) i) කෘෂ්ණ වස්තුවක් යනු කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii) කෘෂ්ණ වස්තු විකිරකය සම්බන්ධ ස්ටෙෆාන් නියමයට අනුව නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය T_0 වන පරිසරයක ඇති නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය T වන වස්තුවකින් $(T > T_0)$ සඵල විකිරණ විමෝචනය තීව්‍රතාවය සඳහා ප්‍රකාශනයක් දක්වන්න. (ස්ටෙෆාන් නියතය σ ලෙස ගන්න.)

iii) ඉහත රත්වූ වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වය T_1 හා T_2 ($T_2 > T_1$ වේ) වන අවස්ථා දෙකක් සඳහා එහි විකිරණ විමෝචනය තීව්‍රතාවය විවිධ තරංග ආයාම වලින් කොපමණ ප්‍රමාණයක් ද යන්න සොයා තරංග ආයාමයට එදිරිව විකිරණ තීව්‍රතාවය විචලනය වන අයුරු එකම අක්ෂ පද්ධතියේ දක්වන්න. (T_1 හා T_2 ට අදාල ප්‍රස්තාර වෙන් වෙන්ව හඳුන්වන්න.)

iv) ඉහත ඉදිරිපත් කරන ලද තීව්‍රතා ව්‍යාප්ති ප්‍රස්තාරවලට අනුව විකිරණ විමෝචනය පිළිබඳව ඉදිරිපත් කළ හැකි මූලික ලක්ෂණ / ගුණ තුනක් ප්‍රකාශ කරන්න.

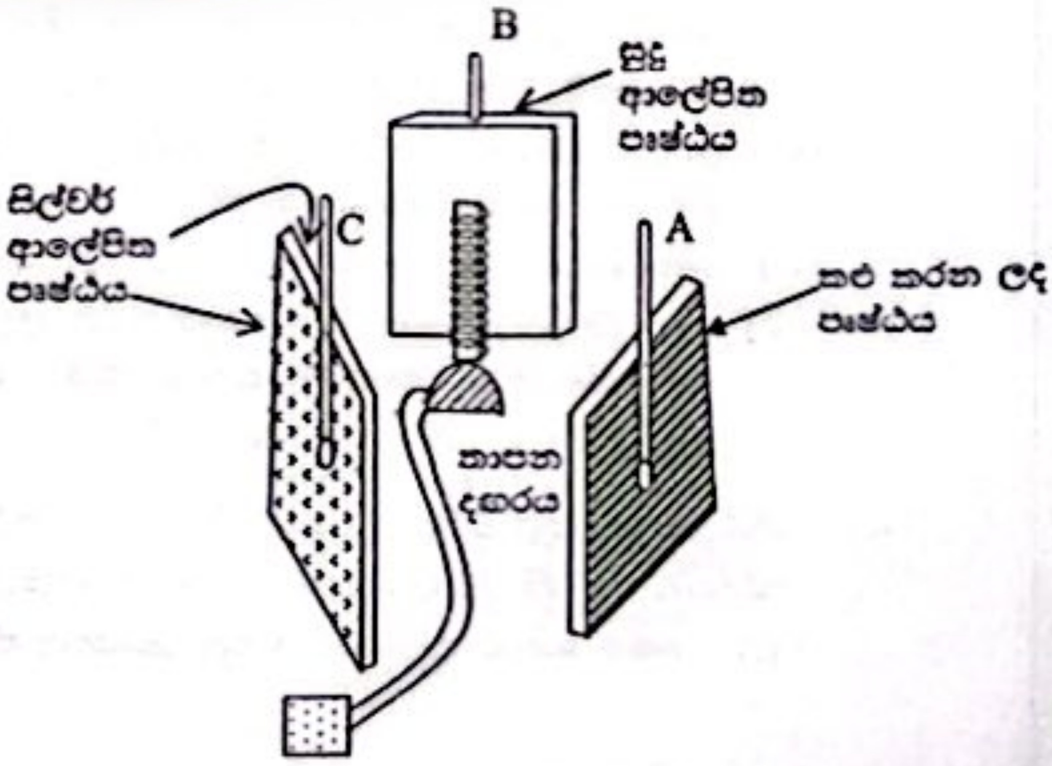
v) රත් වූ වස්තුවේ උෂ්ණත්වය 2000 K ඇතිවිට උපරිම විකිරණ විමෝචන තීව්‍රතාවයකින් විමෝචනය වන විකිරණයේ තරංග ආයාමය 500 nm වේ. එහි උෂ්ණත්වය 2500 K විට උපරිම විමෝචනයට අදාල තරංග ආයාමය කොපමණ වේද?

vi) (a) (iii) හි ඉදිරිපත් කරන ලද පරීක්ෂණාත්මක වක්‍රය සඳහා ගැලපෙන ගණිතමය වාදයන් ගොඩනගන ලදී. වීන් හා රේලිජීන් යනු එම පරීක්ෂණාත්මක වක්‍රයට ආසන්නව ගැලපෙන වාද ඉදිරිපත් කළ විද්වතුන් වේ.

a) පරීක්ෂණාත්මක වක්‍රය සමග වීන් වාදය හා

b) පරීක්ෂණාත්මක වක්‍රය සමග රේලිජීන් වාදය කුමන කොටස සඳහා ගැලපෙන්නේද යන්න ප්‍රස්තාර මගින් පෙන්වා දෙන්න. (මේ සඳහා T_1 හෝ T_2 උෂ්ණත්ව සඳහා ඇඳි ප්‍රස්තාර දෙකෙන් එකක් තෝරා ගන්න.)

b) රත්වූ ලෝහ පෘෂ්ඨ විකිරණ විමෝචනය මෙන්ම විකිරණ අවශෝෂණයද සිදු කරයි. මේ සඳහා පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය පෘෂ්ඨීක වර්ගඵලය සහ පෘෂ්ඨය පවතින උෂ්ණත්වය යන සාධක බලපාන බව පරීක්ෂණාත්මකව පෙන්විය හැක. පහත දක්වෙන්නේ පෘෂ්ඨීක තාප අවශෝෂකතාවය පෘෂ්ඨයේ ස්වභාවය මත වෙනස්වන බව පෙන්වීමට සිසුවකු කරන ලද සරල පරීක්ෂණයක දළ ආකෘතියකි.



10

ඉහත සියලු තහඩුවල වර්ගඵල සමාන වන අතර තාපන දඟරයේ සිට සම දුරින් පිහිටයි. දඟරයේ ස්විචය සංවෘත කිරීමට ප්‍රථම හා සංවෘත කිරීමෙන් පසු මිනිත්තු 10 ට තහඩුවල උෂ්ණත්වමාන වල පාඨාංක වගුගත කරන ලදී.

	ස්විචය සංවෘත කිරීමට ප්‍රථම උෂ්ණත්වය (°C)	ස්විචය සංවෘත කිරීමෙන් මිනිත්තු 10 කට පසු උෂ්ණත්වය (°C)
(1)	19	21
(2)	19	29
(3)	19	23

i) ඉහත නම්කරන ලද 1, 2 හා 3 අතරින් කුමන තහඩුව A හි පාඨාංක නිරූපණය කරයිද? හේතු දක්වන්න.

ii) පහත දක්වෙන කුමන රාශි විචලනය විකිරණ අවශෝෂණයට බලපාන්නේද? නැද්ද? යන්න ඉහත පරීක්ෂණය මගින් පෙන්විය හැකිද යන්න පහදන්න.

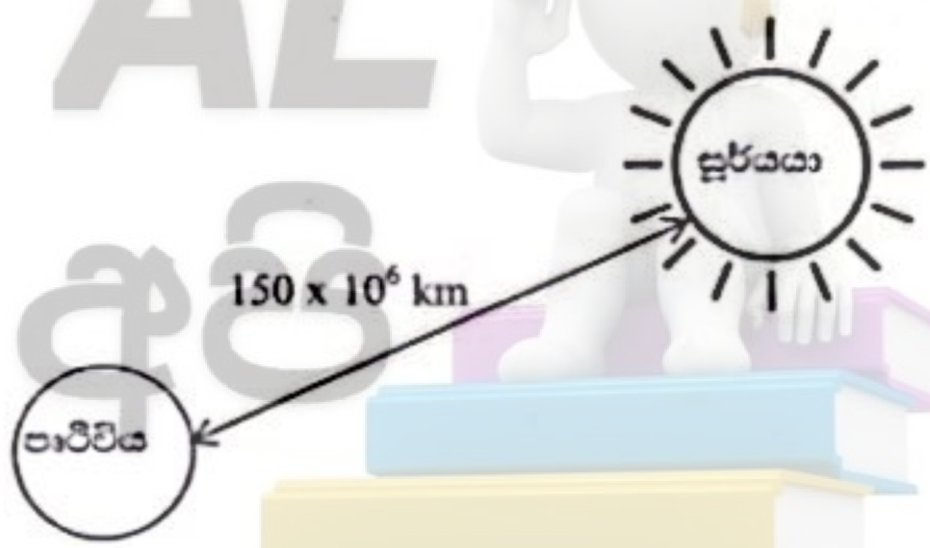
a) තාපන දඟරය හා තහඩු අතර පවතින දුර

b) තාපන දඟරයේ ක්ෂමතාවය

c) තාප දඟරය ක්‍රියාත්මක කිරීමට පෙර උෂ්ණත්වය

d) තහඩුවල වර්ගය

c)



c) සූර්ය ශක්තිය පොළවට පතිත වීමේදී පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සූර්ය නියතය 1400 Wm^{-2} බව පරීක්ෂණාත්මක ගණනයන් මගින් සොයාගෙන ඇත.

i) සූර්ය නියතය ලෙස ප්‍රකාශ වන්නේ කුමක්දැයි පැහැදිලි කරන්න.

ii) පෘථිවිය හා සූර්යයා අතර මධ්‍යන්‍ය දුර 150×10^6 km වේ නම් සූර්යයාගේ විකිරණ ක්ෂමතාවය සොයන්න. (සූර්යයාගේ මුළු විකිරණ විමෝචනයෙන් තාප විකිරණ ලෙස සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ 79.2% බව උපකල්පනය කරන්න. ගණනයේදී සූර්යයාගේ හා පෘථිවියේ අරයන් කුඩා යැයි සලකන්න.)

iii) ඉහත සූර්යයාගෙන් ක්ෂමතාවය [c(ii)] ගණනයට අනුව සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වය කොපමණ විය යුතුද?
(සූර්යයාගේ මධ්‍යන්‍ය අරය 7×10^5 km හා ස්ටෙෆාන් නියතය 5×10^{-11} $Wm^{-2} K^{-4}$ ලෙසද $(88)^{1/4} = 3$ ලෙස ගන්න.)

Scanned with CamScanner