මනසා සංවුතා ධීරා
Manasa Sanvutha Dheera

දේවි බාලිකා විද්‍යාලය - කොළඹ
DEVI BALIKA VIDYALAYA – COLOMBO

01	S	II

වාර පරීක්ෂණය - 2010 ජූලි

භෞතික විද්‍යාව II

13 ශ්‍රේණිය

කාලය:- පැය 03 යි.

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

වැදගත්

- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 15 කින් යුක්ත වේ.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A හා B යන කොටස් දෙකකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනකි.
- ගණක යන්ත්‍ර භාවිතයට ඉඩ දෙනු නොලැබේ.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

(පිටු 07 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 08 කි)

මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වේ. මින් ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. 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.

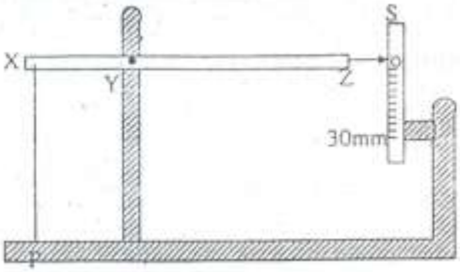
$g = 10\ Nkg^{-1}$

භෞතික විද්‍යාව II සඳහා

කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	1	
	2	
	3	
	4	
	5(A)	
	5(B)	
	6(A)	
	6(B)	
එකතුව		

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

01)



ස්කන්ධ මිනුම් නිර්ණය කිරීම සඳහා යොදා ගත හැකි ඇටවුමක් පහත දක්වේ.

XYZ – Y හිදී නිදහසේ විවර්තනය කරන ලද භාරය W_0 වන 80 cm ක් දිග ඒකාකාර දණ්ඩක් වේ.
XP – P හිදී අචලව සවි කරන ලද දණ්ඩට සම්බන්ධිත රබර් පටියකි.
S – mm වලින් ක්‍රමාංකිත රේඛීය පරිමාණයකි.
W – YZ මත ඕනෑම ලක්ෂ්‍යයක එල්විය හැකි භාරයකි.
XY = 10 cm ක් වේ.
රබර් පටිය ඇදී නොපවතින විට දණ්ඩට සම්බන්ධිත දර්ශකය ශුන්‍ය පාඨාංකයක් පෙන්වයි.

(a) W භාරය Y සිට l දුරකින් එල්වා ඇති විට දණ්ඩ මත ක්‍රියා කරන බල ලකුණු කරන්න. යොදා ගත් සංකේත හඳුන්වන්න.

(b) දණ්ඩ සමතුලිතව පවතී නම් තන්තුවේ ආතතිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

....

(c) W භාරය Y හිදී දණ්ඩෙහි එල්වූ විට දර්ශකය 7 mm ක පාඨාංකයක් පෙන්වයි නම් රබර් පටියහි කවර විතතියක් දක්වයි ද?

....

....

....

(d) එවිට රබර් පටියහි ආතතිය T_1 කොපමණ වේද?

....

....

....

(e) රබර් පටියහි ප්‍රත්‍යස්ථ ගුණය ඉක්මවා නොයන පරිදි, දර්ශකය උපරිම පාඨාංකයක් පෙන්වීමේදී රබර් පටිය කවර විතතියකට ලක් වේද? රබර් පටියෙහි ආතතිය කොපමණ ද?

....

....

....

....

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

(f) දර්ශක මිනුම්හි අවම භාගික දෝෂයක් ඇති කරනු වස් ඉහත ඇටවුමෙන් මැනිය හැකි උපරිම භාරයේ අගය කොපමණ ද?

....

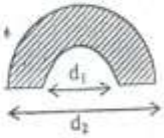
....

....

....

....

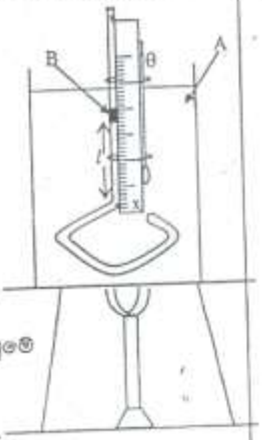
(g) ඉහත භාවිතා කළ W භාරය පහත දක්වෙන ආකාරයේ කුහර අර්ධ ගෝලාකාර හැඩයෙන් යුක්ත වේ නම්, d_1, d_2 මිනුම් ඇසුරෙන් වස්තුවේ ඝනත්වය ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.



....

....

02) නියත පීඩනයක් සහිත අචල වායු ස්කන්ධයක උෂ්ණත්වය සමඟ පරිමාව විචලනය අධ්‍යයනය කිරීම සඳහා ඒකාකාර සිහින් වීදුරු නලයක් මගින් සැකසූ ඇටවුමක් රූපයේ දක්වේ.



(a) මෙහි A හා B සඳහා වන භාවිතා වන ද්‍රව්‍යය නම් කරන්න.

A ....

B ....

(b) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අත්‍යාවශ්‍ය වන වැදගත් අයිතමයක් ඇටවුමේ දක්වා නැත.

(i) එය නම් කරන්න. ....

(ii) එය නොමැතිව පරීක්ෂණය සිදු කළහොත් ඇතිවන පරීක්ෂණාත්මක දෝෂය සඳහන් කරන්න.

....

....

....

....

(c) නලයේ තියුණු X සළකුණට පහලින් වන නල කොටසේ දිග L වේ.

(i) එබඳු නල කොටසකින් සමන්විත කිරීමේ ප්‍රයෝජනය සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(ii) l දිග මැනීමේ දී අනුගමනය කරන ක්‍රියා මාර්ග ලියා දක්වන්න.

....

....

....

....

VIBHAWA The Question Bank

(d) 0°C උෂ්ණත්වයේදී x සළකුණට ඉහල වායු කඳේ දිග l නම් l සඳහා ප්‍රකාශනයක් θ, L සහ k යන සමානුපාතික නියතයක් ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. (වායු කඳේ මුළු දිග නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයට අනුලෝමව සමානුපාතික බව සළකන්න.)

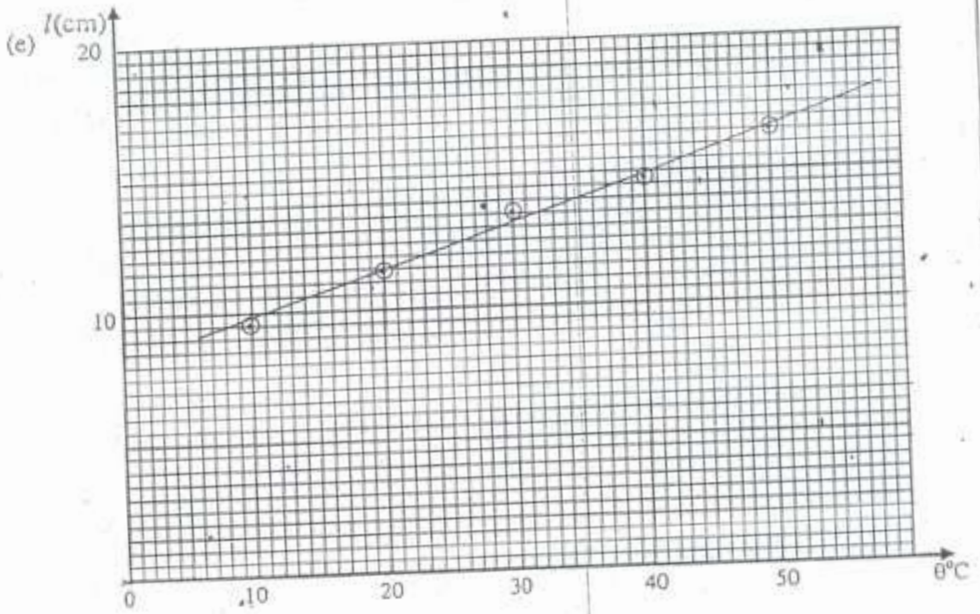
මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

....

....

....

(e)



θ°C ඉදිරියෙන් නිර්මාණය කළ l හි ප්‍රස්ථාරය ලෙස ඉහත ප්‍රස්ථාරය ලැබුණි නම් ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය සොයන්න.

(1) අනුක්‍රමණය ....

(2) අන්තඃඛණ්ඩය ....

(f) ඉහත (e) හි අගයන් ඇසුරින් L හි අගය නිමානය කරන්න.

....

....

....

....

03) වර්ණාවලිමානය භාවිතයෙන් ප්‍රිස්ම කෝණය සහ අවම අපගමන කෝණය සෙවීමට ඔබ බලාපොරොත්තු වේ නම් ප්‍රථමයෙන් වර්ණාවලිමානය සකසා ගත යුතුය.

(a) ප්‍රථමයෙන් දුරේක්ෂය සකස් කළ යුතුව ඇත. දුරේක්ෂයේ අවනෙතේ නාභි දුර 25 cm ද උපනෙතෙහි නාභි දුර 5 cm ද නම් ඔබ නියමිත පරිදි දුරේක්ෂය සකස් කිරීමේදී,

(i) දුරේක්ෂයේ කිනම් සිරුමාරුව ඔබ යොදා ගනී ද?

....

මේ තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

(ii) එහි හරස් කම්බි ඒහිටිය යුත්තේ උපනෙතෙහි සිට කොතරම් දුරින් ද?

....

(iii) මෙම සීරු මාරුවේදී නෝණික විශාලනය කොපමණ ද?

....

(b) දෙවනුව ඔබ සමාන්තරිකය සකස් කළ යුතුව ඇත. සමාන්තරකයේ ඇති කාචයේ නාභිය දුර 15 cm නම් ඔබ නිවැරදිව සමාන්තරිකය සකස් කිරීමේදී දික් සිදුර හා කාචය අතර දුර කුමක් විය යුතුද?

....

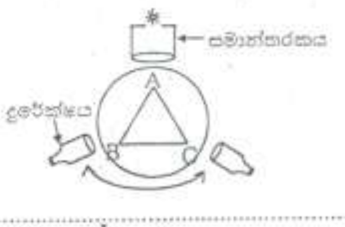
(c) තෙවනුව ඔබ ප්‍රිස්ම මේසය සකස් කළ යුතුව ඇත. එහිදී ඔබ ප්‍රිස්ම මේසය මට්ටම් කිරීම කරනු ලැබේ. එමගින් බලාපොරොත්තු වන්නේ කුමක් ද?

....

....

....

(d) ප්‍රිස්ම කෝණය සෙවීම සඳහා දුරේක්ෂය සෑම විටම තිරස් තලයක පිහිටන පරිදි ප්‍රිස්මය වටා කරකවනු ලැබේ. එවිට දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බ 4 ක් දක්නට ලැබේ.



(i) ඒවා ඇති වන්නේ කෙසේ ද?

....

....

....

(ii) ඉහත ප්‍රතිබිම්බ 4 න් අවශ්‍ය ප්‍රතිබිම්බ දෙක හඳුනා ගැනීම සඳහා හෝ ඉහිරි 2 ඉවත් කර ගැනීම සඳහා ක්‍රමයක් යෝජනා කරන්න?

....

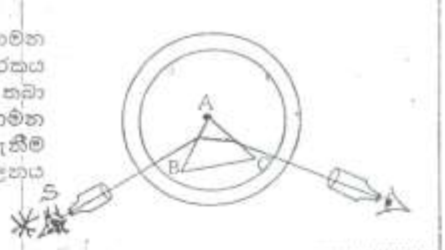
....

(e) වර්ණාවලි මානයේ වර්නියර් පරිමාණ 2 ක් තිබීමේ ප්‍රයෝජනය කුමක් ද?

....

....

(f) ඉහත රූපයේ පෙන්වා ඇත්තේ අවම අපගමන කෝණය සෙවීම සඳහා දුරේක්ෂය හා සමාන්තරකය පිහිටා ඇති අයුරු හා ප්‍රිස්ම මේසය මත ප්‍රිස්මය තබා ඇති අයුරුයි. මෙහි දක්වෙන පිහිටීම අවම අපගමන පිහිටීම නොවේ. අවම අපගමන පිහිටීම ලබා ගැනීම සඳහා දික් සිදුරේ ප්‍රතිබිම්බය කුමන දිශාවට චලනය වන පරිදි ප්‍රිස්ම මේසය කරකැවිය යුතුද?



....

....

VIBHAWA The Question Bank Kalutara College, Matara

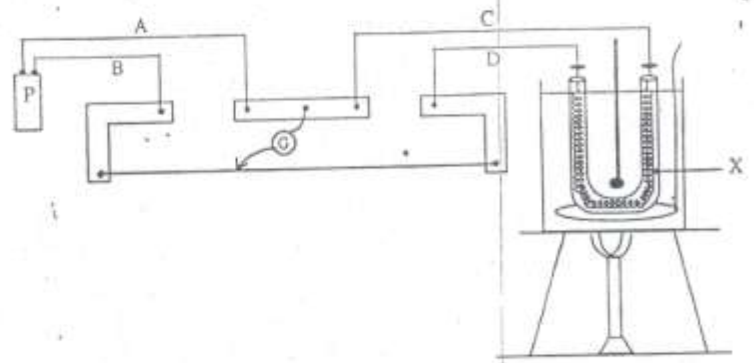
(g) අවම අපගමන පිහිටීමේදී වර්නියර් පරිමාන දෙකෙන් ලැබෙන පාඨාංක පිළිවෙලින් $340^\circ\ 15'$ හා $160^\circ\ 15'$ ද. ප්‍රිස්මය ඉවත් කර සමාන්තරකය සමඟ එක එල්ලේ දුරේක්ෂය සකස් කල විට පාඨාංක පිළිවෙලින් $20^\circ\ 15'$ හා $201^\circ\ 15'$ වේ. අවම අපගමන කෝණය කොපමණ ද?

....

....

....

(04)



ඉහත පරිපථයේ දක්වා ඇත්තේ නිකල් ලෝහයේ ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α සෙවීම සඳහා සකස් කළ මීටර් සේතු පරිපථ ඇටවුමකි. X නිකල් කම්බිය වන අතර එය තුනී සංවෘත මයිකා කොපුවක් තුල බහා ද්‍රව තාපකයක් තුළ ගිල්වා ඇත. p අගය දන්නා සම්මත ප්‍රතිරෝධයකි.

(a) කෝෂයක් සහ ජ්ජනු යතුරක් ඉහත පරිපථයට සම්බන්ධ කරන අයුරු සුදුසු පරිපථ සංකේත ඇසුරෙන් ඇඳ පෙන්වන්න.

(b) නිකල් කම්බිය තාපගත කරණුයේ ද්‍රව තාපකය මගිනි.

(i) මේ සඳහා වඩා සුදුසු වනුයේ පොල් තෙල් තාපකයක් ද? ජල තාපකයක් ද? පිළිතුරු පහදන්න.

....

....

....

....

....

(ii) නිකල් කම්බිය මයිකා කොපුවක් තුල බහා තිබීමේ ප්‍රයෝජනය කුමක් ද?

....

....

....

....

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න

(c) A, B, C හා D යනු පරිවරණය කරන ලද ඝණකම් නිකල් කම්බි 4 කි. A හා B කම්බි කැබැලි දෙකෙහි දිගෙහි එකතුව C හා D කැබැලි දෙකෙහි දිගෙහි එකතුවට සමාන වන ලෙස ඒවාහි දිග තෝරා ඇත.

(i) එම නිකල් කම්බි භාවිතා කිරීමේ අරමුණ කුමක් ද?

....

....

....

....

(ii) ඒවාහි දිග ඉහත පරිදි තෝරා ගැනීමට හේතුව කුමක් ද?

....

....

....

....

(d) ගැල්වනෝමීටරයේ ආරක්ෂාව සඳහා $5k\Omega$ ප්‍රතිරෝධයක් සහ ජේනු යතුරක් යොදන අයුරු දක්වෙන ගැල්වනෝමීටරය $5k\Omega$ ප්‍රතිරෝධය සහ ජේනු යතුර පමණක් සහිත පරිපථ කොටස පහත ඉඩෙහි ඇඳ පෙන්වන්න.

(e) (i) $\theta^{\circ}C$ උෂ්ණත්වයේ දී X හි ප්‍රතිරෝධය R_θ නම් R_θ, θ හා α අතර සම්බන්ධතාවක් ලියා අමතර සංකේතය හඳුන්වන්න.

....

....

(ii) එවිට සංතුලිත දිග l නම් R_θ, P හා l අතර සම්බන්ධතාව ලියා දක්වන්න.

....

....

(f) $\theta^{\circ}C$ ඉදිරියෙන් ඇඳි $1/l$ හි ප්‍රස්ථාරයේ අනුක්‍රමණය හා අන්තඃඛණ්ඩය පිළිවෙළින් $4 \times 10^{-6}\,^{\circ}C^{-1}m^{-1}$ හා $0.02\ m^{-1}$ නම් α හි අගය ගණනය කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

දේවි බාලිකා විද්‍යාලය - කොළඹ
DEVI BALIKA VIDYALAYA - COLOMBO

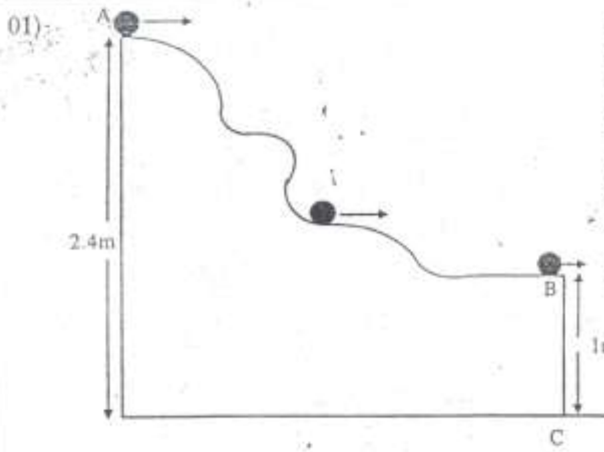
01	S	II

මනසා සංවුතා ධීරා
Manasa Samvutha Dheera

චාර පරීක්ෂණය - 2010 ජූලි
භෞතික විද්‍යාව II
13 ශ්‍රේණිය

B කොටස – රචනා

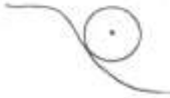
01)



කඳු මුදුනක පිහිටි ක්‍රීඩා පිටියක ළමුන් පිරිසක් ක්‍රීඩා කරමින් සිටියදී එහි වූ කුඩා බෝලයක් ගිණිය නොහැකි වේගයෙන් ඇරඹි සර්පනයෙන් තොරව පෙරෙලෙමින් සිරස් තලයක පහලට වැටුනි. එහි අවසානයේ කඳු පාමුල පිහිටි සිරස් කොටස හරහා ගමන් කර පොළොවට පතිත විය. ස්කන්ධය m හා අරය r වන ඒකාකාර බෝලයේ කේන්ද්‍රය හරහා අක්ෂය වටා අවස්ථිති ඝූර්ණය $I = \frac{2}{5}mr^2$ වේ.

(i) 1) B හිදී බෝලයේ උත්තාරණ වේගය ගණනය කරන්න.
2) ඉහත ගණනයේදී ඔබ භාවිතා කළ සංස්ථිතික නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

(ii)

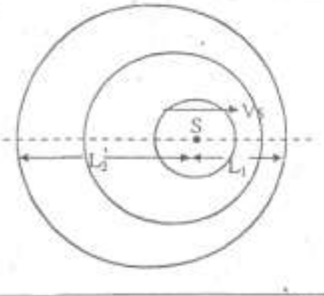


බෝලය පෙරෙලන ක්ෂණික පිහිටුමක් රූපයේ දක්වේ.
1) එවිට බෝලය මත ක්‍රියා කරන අභිලම්බ ප්‍රතික්‍රියාව R, ඝර්ෂණ බලය F හා බර mg ඉහත රූපය පිටපත් කොට එය මත ලකුණු කරන්න.
2) බෝලයේ කෝණික ප්‍රවේගය වැඩි කිරීමට ඉවහල් වන ව්‍යවර්තය (බල ඝූර්ණය) සපයා ඇති සංකේත ඇසුරෙන් ලියන්න.
3) ඝර්ෂණ බලය පවතින විට ඔබ ඉහත (i) (2) හි භාවිතා කළ සංස්ථිතික නියමය යෙදිය හැකි ද? පිළිතුරු පහදන්න.

(iii) AB මාර්ගය සුමට නම් B හිදී බෝලයේ උත්තාරණ වේගය සොයන්න.

(iv) 1) මාර්ගය රළු විට බෝලය C ලක්ෂයේ සිට කොපමණ තිරස් දුරින් බිම පතිත වේද? වාත ඝර්ෂණය නොසලකා හරින්න.
2) බෝලයේ අරය 10 cm නම් බෝලය කන්දෙන් ඉවත්වන මොහොතේ සහ බිම පතිත වන මොහොතේ එහි කෝණික ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.
3) ඉහත ගණනය සඳහා ඔබ පදනම් කොට ගත් සංස්ථිතික නියමය ප්‍රකාශ කරන්න.

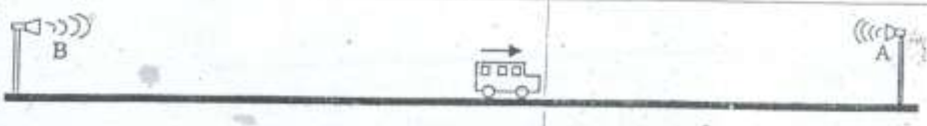
02) (i)



ඉහත රූපයේ දක්වෙනුයේ නිසල වාතයේ දකුණු දෙසට Vs ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරන f සංඛ්‍යාතයෙන් යුතු ධ්වනි තරංග නිකුත් කරන S ප්‍රභවය නිසා ඒ අවට පැතිරුණු ගෝලීය තරංග පෙරමුණු තුනකි. දකුණු හා වම් පස තරංග පෙරමුණු අතර දුර රූපයේ දක්වෙන පරිදි නම්,

$Vs = \frac{(L_2 - L_1)}{6} f$ බව පෙන්වන්න.

(ii)



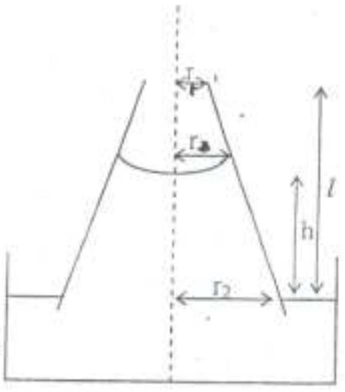
ඍජු සරළ රේඛීය මඟක වාහනයක් නියත වේගයෙන් ඉදිරියට ඇදෙන අතර මාර්ගයේ ඉදිරියෙන් සවිකොට ඇති ශබ්ද විකාශකයක් 600 Hz සංඛ්‍යාතයෙන් යුතු හඬක් නිකුත් කෙරේ. වාහනයේ සිටින රියැදුරාට එය ශ්‍රවණය වූයේ 630 Hz ලෙසින් නම් වාහනයේ වේගය සොයන්න. වාතය නිසළ බවත් ධ්වනි ප්‍රවේගය 350 ms^{-1} බවත් සළකන්න.

(iii) වාහනය සිය වේගය වෙනස් නොවී නියත වේගයෙන් තව දුරටත් ඉදිරියට යන විට 800 Hz සංඛ්‍යාතයැති හඬක් නිකුත් කරන වෙනත් ශබ්ද විකාශකයක් ඔහුට පසුපසින් මාර්ගය අසල ක්‍රියාත්මක විය. එවිට ශබ්ද දෙකම ඔහුට එකවර ඇසේ.

1) ඔහුට 5 Hz නුගැසුම් ශ්‍රවණය වන ලෙසින් ඉදිරියට ගමන් කළ හැකි වේග දෙක ගණනය කරන්න.
2) නුගැසුම් නොඇසෙන ලෙස ඉදිරියට ගමන් කළ හැකි වේගය සොයන්න.

(iv) ඔහු අනතුරුව වෙනත් නියත වේගයකින් ශබ්ද විකාශක නොමැති ප්‍රදේශයක ගමන් කරන විට ඉදිරියෙන් සැඟව සිටි පොලිස් රථ නියාමකයෙකු සිය අති ධ්වනි සංඥා ජනකයෙන් නිකුත් කළ 75 kHz සංඥාවක් වාහනයේ වැදී 135 kHz ලෙසින් අනාවරණය විය. එවිට වාහනය ගමන් කල වේගය ගණනය කරන්න.

03)



(i) ස්පර්ශ කෝණය සුළු කෝණයක් හා මහා කෝණයක් වන ද්‍රව දෙකක දැකිය හැකි ගති ලක්ෂණ 2 බැගින් ලියා දක්වන්න.

(ii) ද්‍රවයක ස්පර්ශ කෝණය
1) ශුන්‍ය වන විට
2) සුළු කෝණයක් වන විට
3) මහාකෝණයක් වන විට
4) ඍජු කෝණයක් වන විට

සිරස් සිහින් වීදුරු නලයක් තුළ ද්‍රව මාවයන්හි හැඩයන් රූප සටහන් මගින් දක්වන්න.

(iii) ද්‍රව මාවකයක් හරහා පීඩන වෙනස Δp සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා එය මාන අතින් නිරවද්‍ය බව පෙන්වන්න.

(iv) දිග 0.1m ක් වන දෙකෙලවර විශ්කම්භයන් 10^{-3} m හා 5×10^{-4} m ක් වන කේතු ආකාර A නම් වීදුරු කේශික නලයක් රූපයහි දක්වෙන ලෙස විශාල විශ්කම්භයක් සහිත කෙලවර 0°C උෂ්ණත්වයහි පවතින ද්‍රව බඳුනක ගිල්වූ විට 8×10^{-2} m ක් උසට නලය දිගේ ද්‍රව කඳ ඉහළ නැගුණි. B නම් සිලින්ඩරාකාර ඒවන් කේශික නළයක් එම ද්‍රවයහිම ගිල්වූ විට නලය දිගේ 6×10^{-2} m ක් උසට ද්‍රව කඳ ඉහළ නැගුනි. ද්‍රවයහි උෂ්ණත්වය 50°C දක්වා ඉහල නැංවූ විට ද්‍රව කඳ 1cm කින් පහල බැසුනි. 0°C දී ද්‍රවයහි ඝණත්වය 2.5×10^{3} kg m^{-3} වේ. ද්‍රවයහි ඝණත්වය උෂ්ණත්වයෙන් ස්වායත්ත බවද, පෘෂ්ඨික ආතතිය උෂ්ණත්වය සමඟ රේඛීය විචලනයක් දක්වන්නේ යයිද උපකල්පනය කරන්න. ද්‍රවයහි ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය වේ. $r = r_1 + (r_2 - r_1)\left(\dfrac{l-h}{l}\right)$ බව පෙන්වන්න.

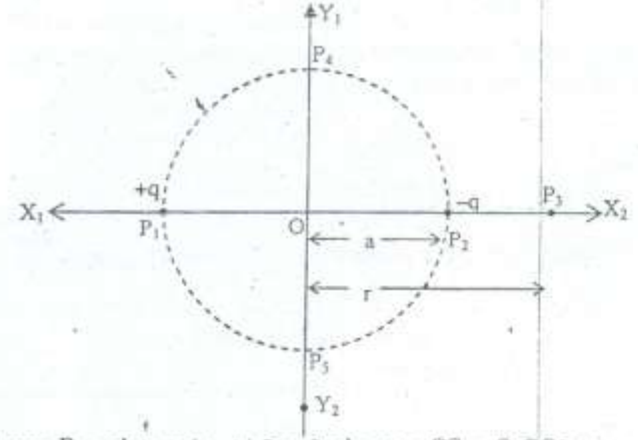
(v) 0°C දී ද්‍රවයහි පෘෂ්ඨික ආතතිය ගණනය කරන්න.

(vi) 50°C දී ද්‍රවයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය කොපමණ වේද?

(vii) උෂ්ණත්වය 1°C කට පෘෂ්ඨික ආතතියෙහි සිදුවන භාගික වෙනස කොපමණ ද?

VIBHAWA

(04)



P_1, P_2, P_4 සහ P_5 ලක්ෂ්‍ය අරය a වන වෘත්තයක පරිධියෙහි පිහිටා ඇත. ආරෝපනය $+q$ සහ $-q$ වන ලක්ෂ්‍යාකාර ආරෝපන දෙකක් P_1 හා P_2 හි පිහිටා ඇත.

(i) 1) $+q$ හා $-q$ අතර පවතින ආකර්ෂණ බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. (මාධ්‍යයේ පාරවේද්‍යතාවය $= \varepsilon_0$)

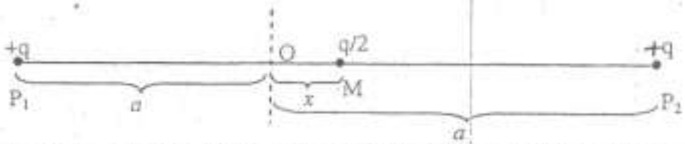
2) P_3 ලක්ෂ්‍යයේ ස්ථිති විද්‍යුත් විභවය පහත සම්බන්ධතාවයෙන් දෙන බව පෙන්වන්න.

$$V = \frac{aq}{2\pi\varepsilon_0(r^2 - a^2)}$$

3) $r >> a$ නම් විභවය V දුර r මත රඳා පවතින අයුරු පහදන්න.

4) X_1X_2 රේඛාවේ අභිලම්බ සමච්ඡේදකය Y_1Y_2 බව සලකන්න. q/2 ආරෝපනයක් P_4 ලක්ෂ්‍යයේ සිට P_5 ලක්ෂ්‍යය කරා ගෙන යාමේ දී කරන ලද කාර්යය කොපමණ ද?

5)



O මුල ලක්ෂ්‍යයේ සිට +X අක්ෂය දිගේ විස්ථාපනය x වූ M ලක්ෂ්‍යයක තබා ඇති q/2 ආරෝපනය සලකන්න. q සහ q/2 අතර පවතින විකර්ෂණ බලය F_1 සහ +q සහ q/2 අතර පවතින ආකර්ෂණ බලය F_2 වේ.

a) F_1 සහ F_2 සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

b) $\frac{q}{2}$ මත සම්ප්‍රයුක්ත බලය F නම් $F = \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\cdot\frac{2q^2}{a^3}\right)x$ වන අතර එය X අක්ෂයේ සෘණ දිශාවට බව පෙන්වන්න.

$\{ \frac{1}{(a+x)^2} = \frac{1}{a^2} - \frac{2x}{a^3}$ හා $\frac{1}{(a-x)^2} \approx \frac{1}{a^2} + \frac{2x}{a^3}$ බව සලකන්න. $\}$

(ii) q/2 ආරෝපනය x අක්ෂය ඔස්සේ සරල අනුවර්තීය චලනයක් දක්වන්නේ ඇයි ?

(iii) එම චලිතයේ කාලාවර්තය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(iv)

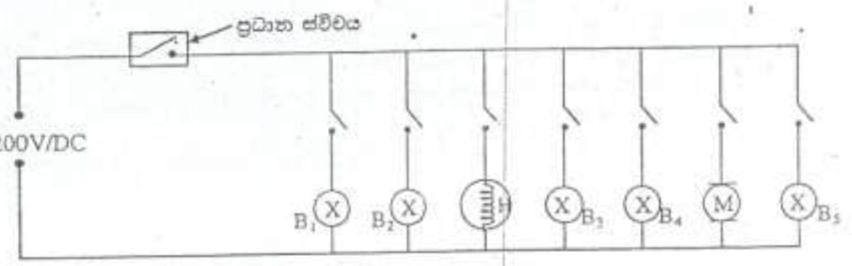
AB සහ CD යනු දිග සම්බි දෙකක් වන අතර එකිනෙකෙහි දිග l ය. +q වන ආරෝපනයක් AB සම්බියෙහි ඔනෑම හරස් කඩක් හරහා ගලන අතර, −q ආරෝපනයක් CD හි ඕනෑම හරස්කඩක් හරහා t කාලයකදී ගලයි. AB සිරස් තලයක චලනයට නිදහස්ව ඇති අතර එය CD සිට h උසකින් සමතුලිතව ඇත.

1) AB ගේ ස්කන්ධය m නම් $q = t\sqrt{\frac{2\pi hmg}{\mu_0 l}}$ බව පෙන්වන්න.

2) AB යන්තමින් පහලට විස්ථාපනය කොට මුදා හරි නම් AB සම්බිය සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදේ ද? එයට හේතු දක්වන්න.

05) (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පිළිතුරු සපයන්න.

(A)



මධ්‍යන්‍ය ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව 200 V වන සරල ධාරා විදුලි ජනකයකින් (ඩයිනමෝවකින්) කුඩා ආපන ශාලාවකට විද්‍යුත් ජවය සපයන විද්‍යුත් පරිපථයක් ඉහත දක්වේ. එහි අඩංගු විද්‍යුත් උපාංගයන් ගේ ප්‍රමාණික අගයන් පහත දක්වේ.

B – 200 V /2A සූත්‍රිකා විදුලි බල්බ 5
H – 200 V / 1000 W තාපන කෑටිය
M – 200 V/ 100 W සරළ ධාරා මොටරයකින් ක්‍රියාත්මක විදුලි පංකාව

(i) සෘජු කෝණාස්‍රාකාර ආමේචර දඟරයකින් සහ පැලුම්වලි දෙකකින් සමන්විත සරළ ධාරා ඩයිනමෝවක කොටස් නම් කරන ලද පැහැදිලි රූප සටහනක් අඳින්න. එහි දඟර තලය චුම්බක ක්ෂේත්‍රය ඔස්සේ වන පිහිටුමක සිට පූර්ණ වට 2ක් භ්‍රමණය වන විට ප්‍රතිදාන විද්‍යුත් ගාමක බලය කාලය සමග විචලනය දක්වීමට අදළ ප්‍රස්ථාරයක් අඳින්න.

(ii) සරළ ධාරා ඩයිනමෝවක ප්‍රති විද්‍යුත් ගාමක බලය රඳා පවතින සාධක 2 ක් ලියන්න.

(iii) දිවා කාලයේ දී තාපන දඟරය හා විදුලි පංකාව පමණක් ක්‍රියා කරන අවස්ථාවක පංකාවේ භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාව 396 rpm විය. විද්‍යුත් ජනකයේ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ගිනිය නොහැකි ලෙස සළකා එවිට මෝටරයේ ප්‍රතිවිද්‍යුත් ගාමක බලයත් විද්‍යුත් ජනකයේ ක්ෂමතාවත් ගණනය කරන්න. පංකා මෝටර දඟරයේ ප්‍රතිරෝධය 4Ω වේ.

(iv) බල්බ 4 ක් සහ විදුලි පංකාව ක්‍රියාත්මක වන විට ජනකයෙන් 10 A ධාරාවක් ඇද ගන්නා බව අනාවරණය විය. එවිට පංකා මෝටරයේ භ්‍රමණ සීඝ්‍රතාව rpm වලින් ගණනය කරන්න.

(v) රාත්‍රි කාලයේ දී බල්බ 5 පමණක් දල්වෙන විට ජනකයේ ඉන්ධන අවසන් වී විදුලි සැපැයීම නතර විය. අනතුරුව ඉන්ධන යොදා ජව රෝද පටි උපක්‍රමයෙන් ඩයිනමෝව යලි පණ ගැන්වීමට අධික ව්‍යවර්තයක් යෙදීමට සිදුවන බව අනාවරණය විය. මෙයට හේතුව පහදා එම අසීරුතාව මග හැරීමට අනුගමනය කළයුතු ක්‍රියා මාර්ගය සඳහන් කරන්න.

VIBHAWA The Question Bank

(B) (i) යාන්ත්‍රික ස්විච්චයක් විවෘත කර ඇති අවස්ථාවේ සහ සංවෘත කර ඇති අවස්ථාවේ එහි වෝල්ටීයතා ධාරා ලාක්ෂණික ඇඳ පෙන්වන්න.

(ii) 1) ට්‍රාන්සිස්ටරයක සංක්‍රාමන ලාක්ෂණිකය ඇඳ පෙන්වන්න.

2) මෙම ලක්ෂණිකයෙහි කපා හැරී ප්‍රදේශය ක්‍රියාකාරී ප්‍රදේශයය හා සංතෘප්ත ප්‍රදේශය නම් කර දක්වන්න.

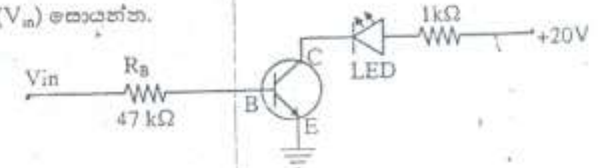
3) ඉහත ලාක්ෂණික යොදා ගනිමින් ට්‍රාන්සිස්ටරය ස්විචයක් ලෙස යොදා ගත හැකි ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

4) පොදු විමෝචක වින්‍යාසයයේ ක්‍රියා කරන ට්‍රාන්සිස්ටර ස්විච්චයක ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව අනුව R_C (සංග්‍රාහක ප්‍රතිරෝධය) හරහා විභව බැස්මෙහි විචලනය වන ආකාරය දක්වෙන ප්‍රස්ථාරය අඳින්න.

(iii) පහත රූපයේ දක්වෙන සිලිකන් npn ට්‍රාන්සිස්ටරයක් යෙදූ ස්විච්ච පරිපථයකි. ආලෝක විමෝචක ඩයෝඩය (LED) හරහා විභව බැස්ම 2V ද ට්‍රාන්සිස්ටරයේ සරල ධාරා ලාභය $\beta = 150$ වේ.

ට්‍රාන්සිස්ටරය සංතෘප්ත අවස්ථාවේ පවතින විට

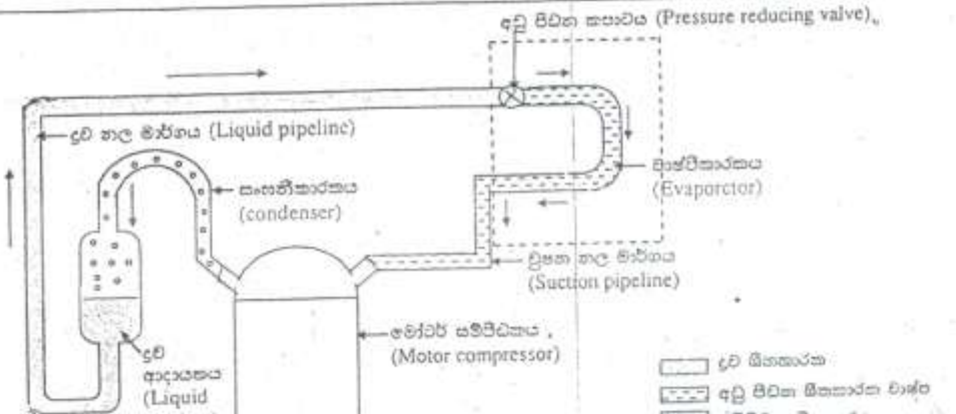
1) LED හරහා ධාරාව සොයන්න.
2) I_B ධාරාව සොයන්න.
3) ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව (V_{in}) සොයන්න.



(iv) කර්මාන්ත ශාලාවක එක්තරා රසායනික ද්‍රව්‍යයක් නිපදවීම් ක්‍රියාවලියකදී ද්‍රව රසායනික ද්‍රව්‍යය යොදා ගනී. එම ද්‍රව රසායන ද්‍රව්‍ය වෙන වෙනම වැංකි තුනට ගබඩා කර ඇත. වැංකිවල එම් ද්‍රව රසායනික ද්‍රව්‍ය මට්ටම යම් නියමිත මට්ටමක් දක්වා අඩු වූ විට එක් එක් වැංකියේ ඇති මට්ටම් දක්වන සංවේදක (sensors) මගින් ඉහළ වෝල්ටීයතාවක් දක්වයි. එක් එක් වැංකියේ පවතින රසායනික ද්‍රව මට්ටම දැක්වීමටත් (monitor), ඉන් වැංකි දෙකක ද්‍රව මට්ටම ඉහත අවම මට්ටමට වඩා පහළ බැස ඇති බව දක්වීමටත් සත්‍යතා වගුවක් ගොඩ නගා තාර්කික ද්වාර පරිපථයක් නිර්මාණය කරන්න.

06) (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පිළිතුරු සපයන්න.

(A)



ශීතකරණයක තාපය ඉවත්වීම සවිවර ජල බඳුනක ජලය කාන්දුවීමෙන් තාපය ඉවත් කිරීමේ ක්‍රියාවට බොහෝ සෙයින් සමාන වේ. ඉහත ක්‍රියාවලිය ස්වභාවිකව සිදුවන නමුත් ශීතකරණයකින් එම ක්‍රියාවලිය සිදු වන්නේ ශීතකර යාන්ත්‍රණයේ මගින්ය. භාවිතා වන ද්‍රවයට ශීතකාරකය (Refrigerant) ලෙස හැඳින්වේ.

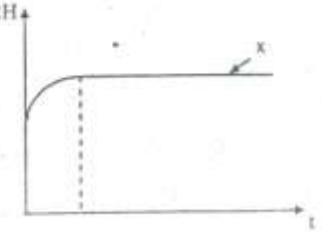
VIBHAWA

අධි පීඩනයක් යටතේ ද්‍රව ආදායකය (Liguid Refrigerant receiver) තුල ද්‍රව අවස්ථාවේ පවත්නා ද්‍රව ශීතකාරකය සංවෘත පරිපථයේ අධි පීඩන ද්‍රව නල මාර්ගය තුලින් අභ්‍යන්තර පිහිටි වාෂ්පීකාරකය, පීඩනය යොදනුයේ ශීතකාරකය යෝග්‍ය පරිදි පාලනය කිරීමට එම ද්‍රව නල මාර්ගයේ සවිකර ඇති පීඩනය අඩු කිරීමේ කපාටය (Pressure reducing value) හරහා වේ. වාෂ්පීකාරකයට (Evaporater) . එකතු වන අඩු පීඩන ශීතකාරකය විසින් සිසිලනය කළයුතු අවකාශයෙන් තාපය උරා ගැනීමත් සමඟ ද්‍රවය වාෂ්ප බවට පත්වේ. වාෂ්පීකාරක (Evaporater) යේදී ද්‍රව වාෂ්පයත් තාපය උරා ගැනීම නිසා සිසිලන කළයුතු අවකාශය සිසිල් වේ.
ඉන්පසු අඩු පීඩනයේ ඇති වාෂ්පය සංවෘත මගෙහි චූෂන නල මාර්ගය (Suction pipeline) තුලින් සම්පීඩකයට (compressor) ඇතුළු වේ. සම්පීඩකයේදී අඩු පීඩන වාෂ්ප අධි පීඩන වාෂ්ප බවට පත්වන අතර අධික උෂ්ණත්වයේ හා පීඩනයේ ඇති ශීතකාරක වාෂ්ප සංඝනීකාරකය (condenser) වෙද එහිදී තාපය බාහිර වායු ගෝලයට මුදා හරින අතර සංඝනීකාරකයේ (condenser) යේ අවසන් කෙලවරේදී සිසිල්වේ. එනම් මෙහිදී සිදුවන්නේ ද්‍රවයේ පීඩනය අඩු කිරීම හා ද්‍රව වාෂ්ප කිරීමත්, පීඩනය වැඩි කිරීම හා උෂ්ණත්වය ඉහල නැංවීමත්ය. මෙහිදී භාවිතා වන ශීතකාරකය (Refrigerant) ලෙස ප්‍රියොන් CCl_2F_2, NH_4Cl, CCl_3F භාවිතා කරයි.

අඩු තාපාංකයක් තිබීම, ඉතා පහසුවෙන් වාෂ්ප බවට පත්වීම එම වාෂ්ප නැවත ද්‍රව බවට පරිවර්තනය වීම, පුපුරන ද්‍රව්‍යයක් නොවීම, ඝනත්වය අඩු ද්‍රවයක් වීම, වාෂ්පීකරණයේ ගුප්ත තාපය වැඩිවීම, පහසුවෙන් ද්‍රවීකරණය වීම යන ගුණ ශීතකාරක (Refrigerant) සතු ගුණ වේ.

(i) (a) ශීතකරණයක හෝ වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක භාවිතා කරන ශීතකාරක වායු වර්ග දෙකක නම් සඳහන් කරන්න.
(b) ශීතකාරක වායුවකට තිබිය යුතු ගුණ දෙකක් සඳහන් කරන්න.

(ii) ශ්‍රී ලංකාවේ පලමුවරට ක්‍රියාත්මක කරවන, වසා ඇති හිස් ශීතකරනයක් තුල වාතයේ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය RH කාලය t සමඟ වෙනස්වන අයුරු පහත රූපයේ x වක්‍රයෙන් නිරූපනය වේ. එම ප්‍රස්ථාරය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ සටහන් කොට කාලය සමඟ නිරපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය වෙනස්වන අන්දම එම ප්‍රස්ථාරයේ අඳින්න. එය y ලෙස නම් කරන්න.



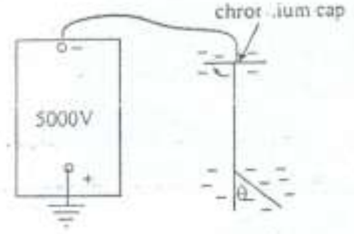
(iii) ශීතකරණයක් මගින් 30°C උෂ්ණත්වයේ ඇති ජලය 500 g ක් –10°C උෂ්ණත්වයේ ඇති, අයිස් බවට පත් කිරීමට පැය 2 ක කාලයක් ගනී.
1) ජලයෙන් තාප ශක්තිය ඉවත් වූ සීඝ්‍රතාව සොයන්න.
2) ඉහත (iii) (1) හි ඇති ජලය අයිස් බවට පත්වන විට –20°C උෂ්ණත්වයේදී ද්‍රව තත්වයේ ඇති, ශීතකාරක ද්‍රවය වාෂ්පීකාරකයේ දී –20°C වායු තත්වයට පත්වේ. මෙහිදී කොපමණ ශීතකාරක ද්‍රව ස්කන්ධයක් වායු තත්වයට පත්වේද?
ජලයෙන් පිටවූ තාපය සම්පූර්ණයෙන්ම ශීතකාරක ද්‍රවය මගින් අවශෝෂනය කළ බව උපකල්පනය කරන්න.

ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $4200\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
අයිස්වල විලයනයේ ගුප්ත තාපය $3.36 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$
අයිස්හි විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව $2000\ J\ kg^{-1}\ K^{-1}$
ශීතකාරක ද්‍රවයේ –20°C දී වාෂ්පීකරණ ගුප්ත තාපය $4 \times 10^5\ J\ kg^{-1}$

(iv) වායු සමීකරණ යන්ත්‍රයක් මගින් 30°C උෂ්ණත්වයට සහ සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 90% ක් වන කාමරයක් සිසිල් කිරීම සඳහා භාවිතා කෙරේ. වායු සමීකරණ යන්ත්‍රය මගින් කාමරයේ උෂ්ණත්වය 20°C කටද සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාවය 50% ක් දක්වාද අඩු කිරීම සඳහා කාමරයේ ඇති, $1\ m^3$ ක පරිමාවකින් කොපමණ ජල වාෂ්ප ස්කන්ධයක් ඉවත් කළ යුතු ද?

30°C දී වාතයේ ඇති සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප ඝනත්වය $30 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$
20°C දී වාතයේ ඇති සංතෘප්ත ජල වාෂ්ප ඝනත්වය $18 \times 10^{-3}\ kg\ m^{-3}$

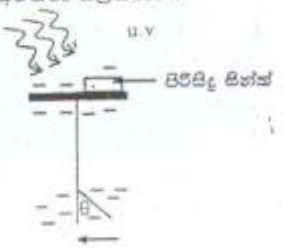
(B)



රූපයේ දක්වා ඇත්තේ එහි දණ්ඩට සිහින් ස්වර්ණ පත්‍රයක් සම්බන්ධ කළ විද්‍යුත් දර්ශකයකි. එහි තැටිය විදුලි බල සැපයුමක සෘණ අග්‍රයට සම්බන්ධ කර ඇත. එවිට සැපයුම මගින් යම් ඉලෙක්ට්‍රෝන සංඛ්‍යාවක් විද්‍යුත් දර්ශකයට මාරුවීම නිසා විද්‍යුත් දර්ශකය සෘණ ලෙස ආරෝපනය වේ. එවිට විද්‍යුත් දර්ශකයේ ස්වර්ණ පත්‍රයේ ආරෝපණ වර්ගයම දණ්ඩේ ද පවතින බැවින් ඒවා විකර්ශනය වීමෙන් ස්වර්ණ පත්‍රය අපසරණය වේ. පසුව විදුලි සැපයුම විද්‍යුත් දර්ශකයෙන් විසන්ධි කරනු ලැබේ. (ඉතා කුඩා ආරෝපන ප්‍රමාණයක් සාන්ද්‍ර වන බැවින් ස්වර්ණ පත්‍රය තව දුරටත් අපසරණය වී ඇති බව සළකන්න.)

(i) පහත අවස්ථා සළකන්න.

(a)



(විසර්ජනයක් ඇති වේ.)

(b)

(විසර්ජනයක් සිදු නොවේ.)

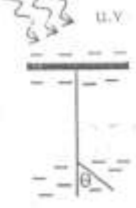
(a) රූපයේ දක්වා ඇති ඍණ ලෙස ආරෝපිත විද්‍යුත් දර්ශකයේ තැටිය මත තබා ඇති සින්ක් තහඩුවක පාරජම්බුල (u.v) විකිරණ සින්ක් තහඩුව මත පතනය වීමට සලස්වා ඇත. මෙවිට විද්‍යුත් දර්ශකය කිසිවක් සමඟ ස්පර්ශ නොවුවද ස්වර්ණ පත්‍ර හැකිළෙනු (විසර්ජනය වෙනු) දක්නට ලැබේ.

(b) රූපයේ ලෙස සින්ක් තහඩුව තබා ඇත්තේ ධන ලෙස ආරෝපිත විද්‍යුත් දර්ශකයේ තැටිය මතය. මෙවිට එය මත පාරජම්බුල (u.v) කිරණ පතනය වීමට සලස්වා ඇත. නමුත් ස්වර්ණ පත්‍රය විසර්ජනය නොවේ.

"පාරජම්බුල කිරණ මගින් විද්‍යුත් දර්ශකය වටා ඇති වාතය. විද්‍යුත් සන්නයනය සිදු කිරීම නිසා විද්‍යුත් දර්ශකය විසර්ජනය වන බව යමෙකුට තර්ක කළ හැක.

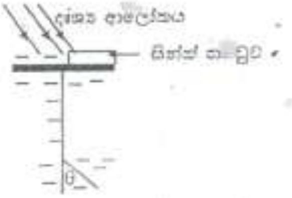
1) මෙම තර්කය පිළිගත නොහැක්කේ මන්ද?
2) ඉහත නිරීක්ෂණ දැක සිදුවීමට හේතු ඉදිරිපත් කරන්න.

(ii)

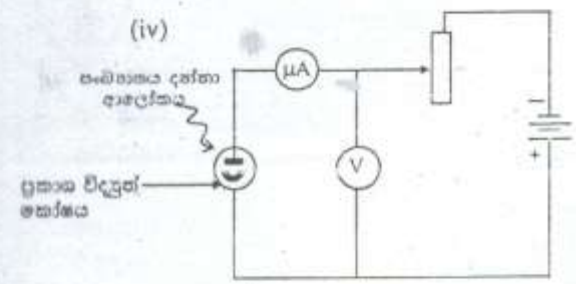


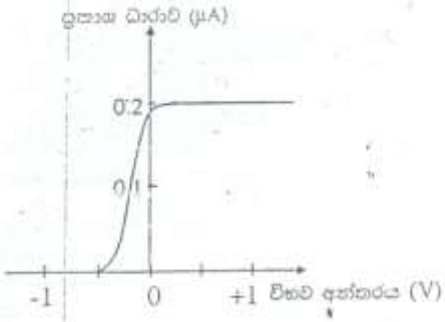
රූපයේ දක්වෙන ලෙස සෘණ ලෙස ආරෝපිත විද්‍යුත් දර්ශකයේ තැටියට (සින්ක් තහඩුව රහිතව) පාරජම්බුල (u.v) (ආලෝකයෙන් ප්‍රදීපනය කළ විට) කිරණ වැටීමට සැලැස්වූ අවස්ථාවකි. නමුත් එමගින් විද්‍යුත් දර්ශකය විසර්ජනය නොකෙරේ. (එනම් θ වෙනස් නොවේ.) මෙයට හේතුව කුමක් ද?

(iii) සින්ක් තහඩුව මත දෘශ්‍ය ආලෝකය පතනය වූ විට, විද්‍යුත් දර්ශකය විසර්ජනය වේද? ඔබේ පිළිතුර පහදන්න.



(iv)





රූපයේ දක්වා ඇත්තේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කෝෂයකි. සංඛ්‍යාතය දන්නා ආලෝකය මගින් එහි විශාල විමෝචක ඉලෙක්ට්‍රෝඩය ප්‍රදීප්ත කර ඇති අතර එහි කාර්යය ශ්‍රිතය අඩුය.

(i) ලෝහයක "කාර්යය ශ්‍රිතය" යන්නෙන් ඔබ අදහස් කරන්නේ කුමක් ද?

(ii) නියත තීව්‍රතාවයෙන් යුතු ඒක වර්ණ ආලෝකය ප්‍රකාශ කෝෂය මත පතනය වේ. ඉහත ප්‍රස්ථාරයෙන් දක්වා ඇති ප්‍රකාශ කෝෂයේ ධාරාව එයට සපයා ඇති විභව අන්තරය සමග විචලනය වන ආකාරයයි.

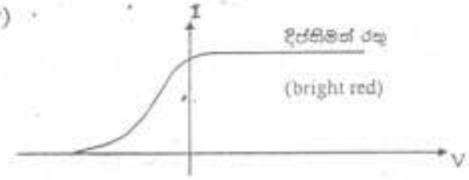
පතනය වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය 6×10^{14} Hz කි.

ඉහත ප්‍රස්ථාරය භාවිතයෙන්, ප්‍රකාශ කෝෂයේ කැතෝඩ ලෝහයේ කාර්යය ශ්‍රිතය සොයන්න.

(iii) තරංග ආයාමය $4000 \mathring{A}$ වන ප්‍රකාශ විද්‍යුත් කෝෂයක් සඳහා වඩා සුදුසු වනුයේ Na හා Cu ලෝහ වලින් කවරක් ද?

පිළිවලින් Na සහ Cu වල කාර්යය ශ්‍රිත 2.0 eV සහ 4.0 eV වේ.

(iv)



ඉහත ප්‍රස්ථාරයෙන් දක්වා ඇත්තේ දීප්තිමත් රතු සඳහා වන ධාරා වෝල්ටීයතා විචලනයකි. එම ප්‍රස්ථාරය ඔබේ උත්තර පත්‍රයේ පිටපත් කර පහත වර්ණ සඳහා ධාරා වෝල්ටීයතා ප්‍රස්ථාර අඳින්න.

1) මද රත් පැහැති (dim red) ආලෝකය

2) රතු ආලෝකයට සමාන තීව්‍රතාවක් ඇති නිල් ආලෝකය සඳහා

[$q_e = 1.6 \times 10^{-19}$ C, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ Js, $c = 3 \times 10^{8}$ ms^{-1}, $1 eV = 1.6 \times 10^{-19}$ J]

VIBHAWA