රත්නාවලී බාලිකා විද්‍යාලය - ගම්පහ. Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha.

රත්නාවලී බාලිකා විද්‍යාලය - ගම්පහ.
Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha.

9	S	II

අවසාන වාර පරීක්ෂණය – 2021 A/L

13 ශ්‍රේණිය

භෞතික විද්‍යාව II

කාලය : පැය 3

Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha. Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha. Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha. Rathnavali Balika Vidyalaya - Gampaha.

උපදෙස් : -

- මෙම ප්‍රශ්නපත්‍ර සඳහා පිටු 14 කින් සහ ප්‍රශ්න 10 කින් යුක්ත වේ.
- මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යනුවෙන් කොටස් දෙකකින් යුක්තය.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

- සියලුම ප්‍රශ්නවලට මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න.
- ඔබේ උත්තර එක් එක් ප්‍රශ්නවලට ඉඩ ළලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතුය. මෙම ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා

- ප්‍රශ්න 4 කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න. මේ සඳහා ඔබේ කඩදාසි භාවිතා කරන්න.
- සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවස්න වූ පසු A සහ B කොටස එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ A කොටස මුලින් තිබෙන පරිදි අමුණා භාර දෙන්න.

පරීක්ෂකගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි

කොටස	ප්‍රශ්න අංක	ලකුණු
A	1	
	2	
	3	
	4	
B	5	
	6	
	7	
	8	
	9	
	10	
එකතුව		
ප්‍රතිශතය		

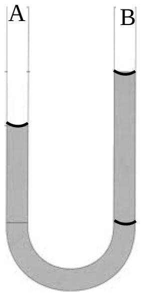
අවසාන ලකුණු

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

- **සියලුම ප්‍රශ්න සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.**

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

(01) U නලය ආධාරයෙන් පොල්තෙල්වල ඝනත්වය සෙවීමේ පරීක්ෂණයක් සිදු කරන ලදි.



a)

i. මෙහි පොල්තෙල් අඩංගු වන්නේ කුමන බාහුවේ ද?

………………………………………………………………………………………………

ii. පොල් තෙල් හා ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙලින් ρ_1 හා ρ_2 ද පොදු අතුරු මුහුණතේ සිට උස මට්ටම් පිළිවෙලින් h_1 හා h_2 ද නම්, $\rho1$ සඳහා ප්‍රකාශයක් ρ_2 ,h_1 හා h_2 ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

………………………………………………………………………………………………

iii. මෙහි දී මුලින් ම U නලයට ඇතුළු කරන ද්‍රවය කුමක් ද? එයට හේතුව සඳහන් කරන්න.

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

iv. මෙහි $\rho1$ නිර්ණය කිරීමට ප්‍රස්තාරක් ඇඳීම සඳහා U නලයේ කුමන බාහුවට අදාල ද්‍රවය වක් කරයි ද?

………………………………………………………………………………………………

එයට හේතුව කුමක් ද?

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

v. ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.82 ලෙස ලැබුණි නම් පොල්තෙල්වල ඝනත්වය කොපමණ ද? (ජලයේ ඝනත්වය – 1000 kgm^{-3})

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

………………………………………………………………………………………………

b) ජලයේ හා පොල්තෙල්වල පෘෂ්ඨික ආතතිය සෙවීම සඳහා අභ්‍යන්තර අරය r වූ U නලයක් යොදා ගන්නා ලදි. නළය තුළ අතුරු මුහුණතේ සිට ජල මට්ටමේ උස h_w ද, ජලයේ ඝනත්වය ρ_w ද, ජලය හා වීදුරු සමඟ සාදන ස්පර්ශ කෝණය ශුන්‍ය යැයි ද, අතුරු මුහුණතේ සිට පොල්තේල මට්ටමට උස h_i ද, ඝනත්වය ρ_i ද, පොල්තෙල් වීදුරු සමඟ සාදන ස්පර්ශ කෝණය θ ද වේ.

i. ජලයේ පෘෂ්ඨික ආතතිය T_w නම්, පොල්තෙල්වල පෘෂ්ඨික ආතතිය (T_l) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

………………………………………………………………………………………………

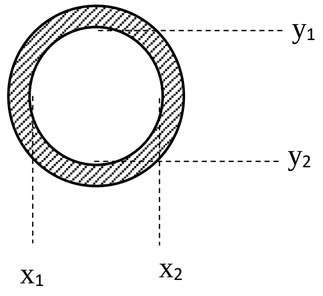
ii. මෙහි දී නලය පිරිසිදු කිරීම සිදු කරන්නේ කෙසේ ද?

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

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

iii. චල අන්වීක්ෂය ආධාරයෙන් අභ්‍යන්තර අරය r මැන ගැනීම සඳහා ලබා ගත් පාඨාංක පහත පරිදි වේ.

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



මිනුම	අගය (cm)
x_1	11.211
x_2	11.261
y_1	6.632
y_2	6.686

කේෂික නළයේ අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කරන්න.

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

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

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

iv. h මැන ගැනීම සිදු කරනු ලබන්නේ කෙසේ ද?

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

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

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

v. ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා ඔබ කළ යුතු ක්‍රියාමාර්ග සඳහන් කරන්න.

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

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

(02) පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතා කර යකඩවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීම සඳහා පරීක්ෂණයක් සැලසුම්කර එය සිදු කරන ලෙස ඔබට නියමිතව ඇත. ඒ සඳහා ඔබට අවශ්‍ය අයිතමයන් සමහරක් පහත දක්වා ඇත.

- පරිවරණය කරන ලද තඹ කැලරිමීටරයක් හා මන්ථයක්
- 100^0C ට රත් කරන ලද කුඩා යකඩ බෝල
- ප්‍රමාණවත් තරම් ජලය

(a) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා ඔබට අවශ්‍ය වන අනෙක් අයිතම මොනවා ද?

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

(b) පරීක්ෂණය සිදු කරන අවස්ථාවේ දී පරිසර උෂ්ණත්වය 30^0C හා තුෂාර අංකය 24^0C ලෙස දක්වයි නම්,

i. ජලයේ ආරම්භක උෂ්ණත්වය සඳහා ඔබ යෝජනා කරන්නේ කුමන අගයක් ද?

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

ii. පරීක්ෂණය අවසානයේ ජලයේ උපරිම උෂ්ණත්වය සඳහා ඔබ යෝජනා කරන්නේ කුමන අගයක් ද?

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

iii. (b) හි (i) හා (ii) හි ඔබ විසින් එම අගයන් යෝජනා කිරීමට හේතු දක්වන්න.

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

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

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

(c) ජලයට යකඩ බෝල එකතු කිරීමට පෙර ලබා ගන්නා සියලුම මිනුම් ඔබ පරීක්ෂණය සිදු කරන අනුපිළිවෙලට ලියන්න.

X_1……………………………………………………………………………………..……..

X_2……………………………………………………………………………………..……..

X_3……………………………………………………………………………………..……..

(d) මෙහිදී කැලරිමීටරය තුළ භාවිතා කෙරෙන ජල ප්‍රමාණය පිළිබඳව සැලකිලිමත් විය යුතු ය. ජල ප්‍රමාණය ඉතා කුඩා හෝ ඉතා විශාල නොවිය යුතු ය.

i. භාවිතා කරන ජල ප්‍රමාණය ඉතා කුඩා වුවහොත් ඇතිවිය හැකි දෝශ තත්ත්වයක් සඳහන් කරන්න.

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

ii. භාවිතා කරන ජල ප්‍රමාණය ඉතා විශාල වුවහොත් ඇතිවිය හැකි දෝශ තත්ත්වයක් සඳහන් කරන්න

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

iii. පරීක්ෂණයේ දී වඩා නිවැරදි ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීම සඳහා ඔබ කුමන මට්ටමක් දක්වා කැලරිමීටරයට ජලය පිරවිය යුතු ද?

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

(e) යකඩ බෝල ජලය තුළට එකතු කිරීමේ දී පසු ඔබ විසින් සැලකළිමක් විය යුතු කරුණු 2 ක් සඳහන් කරන්න.

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

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

(f) යකඩ බෝල ජලය තුළට එකතු කිරීමෙන් පසු ඔබ ලබා ගන්නා සියලුම මිනුම් ඔබ පරීක්ෂණය සිදු කරන අනුපිළිවෙළටම ලියන්න.

X_4……………………………………………………………………………………..……..

X_5……………………………………………………………………………………..……..

(g) ඉහත සැලසුම් කළ තත්වයන්ට අනුව ලබා ගත් මිනුම් පහත පරිදි විය.

$X_1 = 75g$, $X_2 = 175g$, $X_3 = 25^0C$, $X_4 = 325$ g හා $X_5 = 35^0C$

i. ජලය සහිත කැලරිමීටරය ලබා ගත් තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.(ජලයේ හා තඹවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතා පිළිවෙලින් $4200\ Jkg^{-1}k^{-1}$ හා $400\ Jkg^{-1}k^{-1}$ වේ.

…………………………………………………………………………………………

ii. (g) හි (i) ඇසුරින් යතඩවල විශිෂ්ඨ තාප ධාරිතාවය ගණනය කරන්න.

…………………………………………………………………………………………

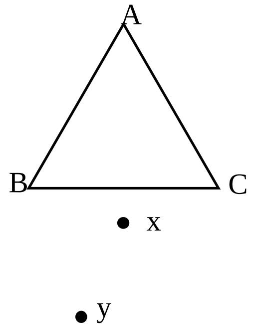
…………………………………………………………………………………………

(h) මෙම පරීක්ෂණය සඳහා යකඩ බෝල වෙනුවට යකඩ කුඩු යොදා ගන්නට තිබුණේ යැයි එක්තරා සිසුවෙකු ප්‍රකාශ කරන ලදි. එම ප්‍රකාශය සමඟ ඔබ එකඟ වන්නේ ද?
ඔබේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

(03) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය ක්‍රමය මගින් ප්‍රිස්මයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක වර්තනාංකය සෙවීම සඳහා සිසුවෙකුට අවශ්‍යව ඇත. පරීක්ෂණයට අදාළ නිර්ගත කිරණයේ පථය සඳහා අල්පෙනිති 2 හි පිහිටුම් x හා y වේ.



(a) i) මේ සඳහා සිසුවා අල්පෙනෙත්ත සිටුවීමට තෝරා ගත් ස්ථානය සලකුණු කරන්න.

ii) මෙහි දී ඔහුට සපයා ඇති අල්පෙනෙත්තේ හිස ප්‍රිස්මයේ ඉහළ පෘෂ්ඨයට වඩා පහළින් පිහිටීම දෝෂ සහිත වේ. මෙය මගහරවා ගැනීමට ඔහුට ගත හැකි ක්‍රියාමාර්ගය කුමක්ද?

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

iii) මෙහි දී ඔහු නිර්ගත කිරණය පරික්ෂණාත්මකව ලබා ගන්නේ කෙසේ ද?

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

iv) නිර්ගත කිරණයේ පථය සලකුණු කිරීම සඳහා සිසුවා එක් අල්පෙනිත්තක් භාවිතා නොකිරීමට හේතුව කුමක් ද?

…………………………………………………………………………………………

…………………………………………………………………………………………

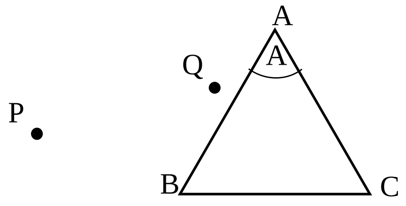
v) මේ සඳහා කිරණ රූප සටහන නිර්මාණය කරන්න.

vi) ඔහුට අවධි කෝණය සඳහා ලැබුණු අගය $42^0\ 12'$ වේ නම් ප්‍රිස්මය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

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

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

(b) ඔහු වර්තනාංකය නිවැරදිව ලැබුණේ දැයි සනාථ කිරීමට මේ සඳහා තවත් පරීක්ෂණයක් සිදු කරන ලදි.
පහත කිරණය නිරූපණය සඳහා P හා q අල්පෙනිති 2 ක් සවිකර ඇත.



i) පරීක්ෂණාත්මකව නිර්ගත කිරණය සටහන් කර ගන්නේ කෙසේ ද?

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

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

ii) වර්තන කිරණය හා නිර්ගත කිරණයේ පථය සලකුණු කරන්න.

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

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

iii) රූපයේ පහත කෝණ සලකුණු කරන්න.

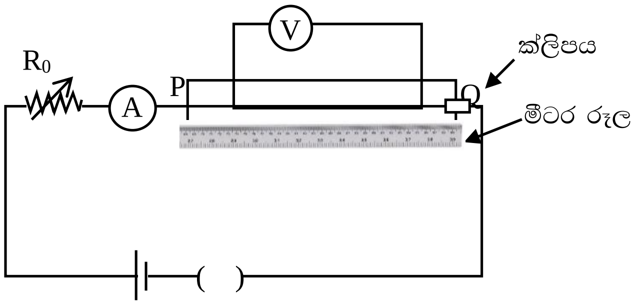
a. පතන කෝණය i_1
b. AB පෘෂ්ඨයේ දී වර්තන කෝණය r_1
c. BC පෘෂ්ඨයේ දී පතන කෝණය r_2
d. නිර්ගත කෝණය i_2
e. අවම අපගමන කෝණය d

iv) d සඳහා ප්‍රකාශයක් i_1, i_2 , r_1 හා r_2 ඇසුරෙන් ඉදිරිපත් කරන්න.

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

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

(04) නික්‍රෝම් කම්බියක ප්‍රතිරෝධකතාවය සෙවීම සඳහා ශිෂ්‍යයෙක් පහත පරිපථය යොදා ගනියි. PQ කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය 100Ω පමණ වන අතර එහි හරස්කඩ විශ්කම්භයේ මධ්‍යන්‍යය 0.10mm වේ. ගැට ගැසීම් ඇදවීම් වලින් තොරව ඍජු ලෙස මීටර රූලක් සහිත ලෑල්ලකට එය සම්බන්ධ කර තිබේ. අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r) නොසැලකිය හැකි තරම් කුඩා වූ කෝෂයක් පරිපථයට යොදා ඇති අතර Ⓥ හා Ⓐ පරිපූර්ණ බව සලකන්න.



(a) i) PQ නික්‍රෝම් කම්බියේ දිග l ද, හරස්කඩ මධ්‍යන්‍ය විෂ්කම්භය d ද ප්‍රතිරෝධතාව ρ ද නම්, කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය R සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

…………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………..

ii) කම්බියේ සන්නායකතාවය σ හා ρ අතර සම්බන්ධතාවය කුමක් ද?

…………………………………………………………………………………………..

(b) R_0 මගින් දැක්වෙන උපාංගය කුමක් ද?

…………………………………………………………………………………………..

එමගින් ඉටු කෙරෙන කාර්යය සඳහන් කරන්න.

…………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………..

(c) පරීක්ෂණයේ දී PQ කම්බිය තුළින් 50μA පමණ ධාරාවක් යැවීම 1A ක ධාරාවක් යැවීමට වඩා සුදුසු බව ශිෂ්‍යයා ප්‍රකාශ කරයි. ඔබ එයට එකග වන්නේ ද?

…………………………………………………………………………………………..

පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

…………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………..

(d) i) විභව අන්තරය මැනීම සඳහා පරිපථයට සම්බන්ධ කළ යුතු Ⓥ තෝරා ගැනීමේ දී පහත උපරිම අගයන් සහිත Ⓥ මීටර කිහිපයක් අතරින් ඔබ තෝරාගන්නේ කුමන වෝල්ට්මීටරය ද?

1V, 100V, 10mV, 1mv, 100μV

…………………………………………………………………………………………..

ii) ඔබේ තෝරාගැනීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

…………………………………………………………………………………………..

…………………………………………………………………………………………..

(e) නික්‍රෝම් කම්බියේ ප්‍රතිරෝධකතාව (ρ) සෙවීමට ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයක් යොදා ගැනීම වඩා සුදුසු වේ. එහි දී පරීක්ෂණය සිදු කළ යුතු ආකාරය පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

(f) පරායත්ත විචල්‍ය ලෙස (V) පාඨාංකය ලැබෙන පරිදි විචල්‍යයක් සකස් කළේ නම් ඔබට ලැබෙන ප්‍රස්තාරයෙහි දළ සටහනක් අක්ෂ නම් කරමින් අඳින්න.

(g) ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය 0.005 නම් නික්‍රෝම්හි ප්‍රතිරෝධකතාව ගණනය කරන්න.

....

....

(h) ඉහත ρ හි අගය දැක්වීමේ දී ඒ සමඟ සඳහන් කළ යුතු රාශිය කුමක් ද?

....

රචනා

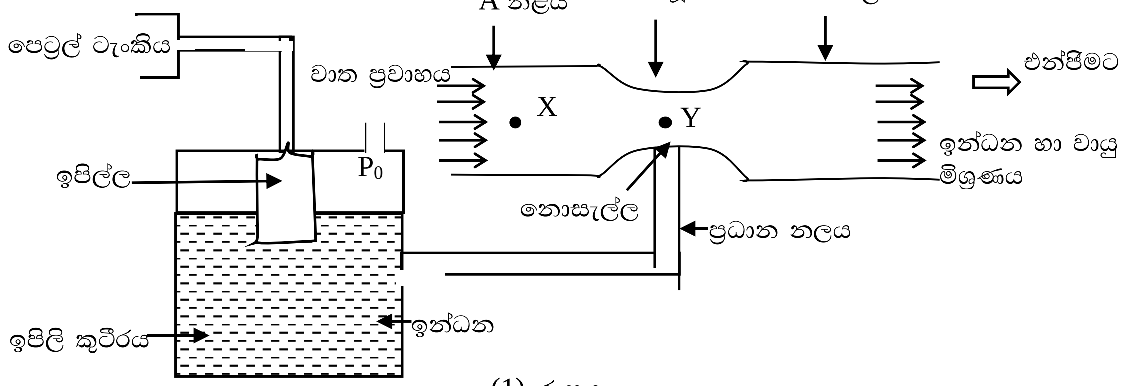
- **ප්‍රශ්න 4 කට පිළිතුරු ලියන්න.**

(05) තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා බ'නුලී සමීකරණය $P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh$ = නියතයක් යන්නෙන් ලිවිය හැක. මෙහි සියළුම සංකේතවලට සුපුරුදු තේරුම් ඇත.

(a) (i) බ'නුලී සමීකරණය වලංගු වීම සඳහා අවශ්‍ය තත්ත්වයන් සඳහන් කරන්න.

(ii) මෙහි $\frac{1}{2}\rho v^2$ පදයට, ඒකක පරිමාවක ශක්තියේ මාන පවතින බව පෙන්වන්න.

(b) පෙට්‍රල් වාහනයක එන්ජිමට ඉන්ධන සැපයීම සිදු කරන්නේ කාබියුරේටරය හරහා ය. කාබියුරේටර යනු ඒ තුළට ඇතුලුවන වාතය සමඟ මිශ්‍රවන ඉන්ධන අනුපාතය වෙනස් කිරීමෙන් එන්ජිම මගින් පරිභෝජනය කරන ඉන්ධන ප්‍රමාණය සුදුසු පරිදි පාලනය කරන උපකරණයකි. පහත දැක්වෙන්නේ කාබියුරේටරයක හරස්කඩ සරල රූපයකි.



(1) රූපය

වාහනය පණ ගැනිවීමේ දී වායුගෝලීය පීඩනය යටතේ පවතින වාතය (1) වන රූපයේ පරිදි A නලයට ඇතුලු වී වෙන්චූරිය හරහා ගමන් කිරීමේ දී එහි වේගය වැඩි වේ. ඒ හේතුවෙන් එහි පීඩනය අඩු වී ඉපිලී කුටීරය තුළ වූ ඉන්ධන ප්‍රධාන නලය ඔස්සේ පැමිණ Y හි දී වාතය හා මිශ්‍ර වී B නලය ඔස්සේ එන්ජිම වෙතට ප්‍රවාහ වේ.

A නලයේ හා වෙන්චූරියේ අභ්‍යන්තර අරයන් පිළිවෙළින r_1 සහ r_2 ද වාතයේ ඝනත්වය ρ_a ද වායුගෝලීය පීඩනය P_o ද (a)(1) හි සඳහන් කළ සියළුම තත්ත්ව යටතේ වාත ප්‍රවාහය හැසිරෙන්නේ යැයි ද සළකා,

(i) වායු ගෝලීය පීඩනය යටතේ පවතින වාතය X හි දී A නලයට ඇතුළුවන වේගය V_1 නම් Y හි දී එම වායුවේ වේගය V_2 සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(ii) ඉහත අවස්ථාවේ Y හි දී පීඩනය P_y නම්,

$$P_o - P_y = \frac{\rho_a v_1^2}{2r_2^4}(r_1^4 - r_2^4)$$ බව පෙන්වන්න.

(iii) Y හි දී වායු ප්‍රවාහයේ ඉන්ධන බිඳිති යාන්තමින් පැවතිය යුතු අවස්ථාවක X හි දී A නලය තුලට වාතය ඇතුලුවිය යුතු වේගය V_o නම්,

$$V_0 = r_2^2\sqrt{\frac{2h\rho_f g}{\rho a(r_1^4 - r_2^4)}}$$ බව පෙන්වන්න.

මෙහි ρ_f යනු ඉන්ධනවල ඝනත්වය ද h ය යනු ඉපිලි, කුටීරයේ වූ ඉන්ධන මට්ටම් හා වෙන්චූරියට ඉන්ධන ඇතුළුවන ස්ථානය (නොසල්ල) අතර සිරස් උසවේ.

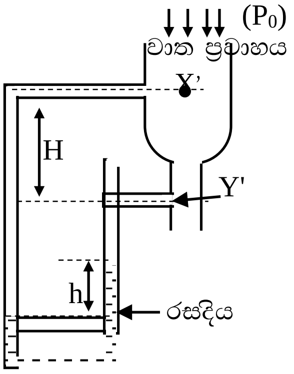
(iv) r_1 = 20mm, r_2 = 10mm, h = 5mm, ρ_a = 1.2 kgm^{-3} හා ρ_f = 720 kgm^{-3} නම්, (iii) හි V_0 අගය ගණනය කරන්න.

(v) වාහනයක් ත්වරණය කිරීමේ දී එන්ජිමට ඇතුළුවන ඉන්ධන හා වායු පරිමා අනුපාතය 1 : 15 ලෙස මිශ්‍ර විය යුතු වේ. මෙම අවස්ථාවේ දී X හිදී A නලයට ඇතුළුවන වාතයේ වේගය $12V_0$ දක්වා වැඩි වේ යැයි දී ඇත.

I. ඉහත අනුපාතයට ඉන්ධන හා වාතය මිශ්‍ර වීමට Y හිදී වාතය ප්‍රවාහ විය යුතු වේගය ගණනය කරන්න.

II. ඉපිලි කුටීරයේ සිට වෙන්චූරියට ඉන්ධන සපයන ප්‍රධාන නලයේ අභ්‍යන්තර අරය 2mm නම් (v)(I) අවස්ථාවේ දී ප්‍රධාන නලය ඔස්සේ ඉන්ධන ප්‍රවාහ වන වේගය සොයන්න.

(C) වායු ප්‍රවාහ නලය සිරස්ව පවතින සේ සකසා ඇති වෙනත් කාබියුරේටරයක කොටසක් (2) වන රූපයේ දක්වා ඇත. මෙම අවස්ථාවේ දී වායුගෝලීය පීඩනය (ρ_o) හා වෙනුවූරිය තුල පීඩනය P_y අතර වෙනස සෙවීමට රූපයේ පරිදි එයට පීඩනමානයක් සවිකර ඇත. H = 16mm ද h = 4mm ද නම්, (P_o -P_y) , හි අගය සොයන්න. වාතයේ ඝනත්වය (ρ_a) 1.2 kgm^{-3} ද රසදියවල ඝනත්වය 13600 kgm^{-3} ලෙස සලකන්න.

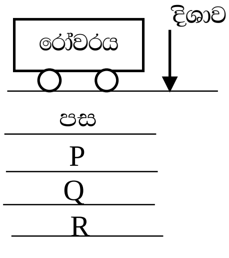


(06) (a) අඟහරු ග්‍රහයා මත පස් මෙන්ම භූගත අයිස් ස්ථර පවතින බව සොයාගෙන ඇති අතර භූගත අයිස් ස්ථර වලට පහලින් ද්‍රව ජලය භූගතව පවතින බවට සැක පහළ වී තිබුණි. 2020 වසරේ අඟහරු පෘෂ්ඨය මත වූ රෝවරයක් මගින් එම පෘෂ්ඨය තුළට තීර්යක් හා අන්වායාම තරංග ස්පන්ද නිකුත් කොට ඒවායේ පරාවර්තනය අධ්‍යනයෙන් භූගත ජල ස්තර පවතින බවට තහවුරු කර ගන්නා ලදි.

- තීර්යක් තරංග ඝන මාධ්‍ය හරහා ගමන් කරන අතර ද්‍රව මාධ්‍ය තුළින් ගමන් නොකරයි.
- අන්වායාම තරංග ඝන සහ ද්‍රව මාධ්‍ය දෙකම හරහා ගමන් කරයි.

i) තීර්යක් තරංග හා අන්වායාම තරංග නිවැරදිව නිර්වචනය කරන්න.
ii) තරංග පරාවර්තනය යනු කුමක් ද?
iii) තරංග වර්තනය යනු කුමක් ද?

රෝවරය මගින් නිකුත් කළ තරංගවලින් පරාවර්තනය වූ තරංග ස්පන්ද වනුයේ තීර්යක් ස්පන්ද 2 ක් හා අන්වායාම ස්පන්ද 3 කි.



iv) P, Q, R ස්ථර අතරින් ජල ස්ථරය හඳුනාගන්න.
ඔබ හඳුනාගත් ස්ථරය හැර අනෙක් ස්ථර දෙක අයිස් වේ.

v) පස හරහා අන්වායාම තරංග වේගය 7500 ms^{-1}
අයිස් හරහා අන්වායාම තරංග වේගය 1500 ms^{-1}
තරංග නිකුත් කර 20s, 40s, 50s ට පසු මෙම පරාවර්තන තුන ලැබුනේ නම් පස, P හා Q ස්ථරවල ඝනකම සොයන්න.

b) ඩොප්ලර් ආචරණයේ එක් වැදගත් යෙදීමකි. ‘ ඩොප්ලර් රේඩාර් පද්ධතිය’

ආරක්ෂක මධ්‍යස්ථානයක ක්‍රියාත්මක වන අනවසර ගුවන් යානා හඳුනා ගැනීමට භාවිතාවන රේඩාර් පද්ධතියක් වේ. රේඩාර් උපකරණයෙන් නිකුත් වන අතිධ්වනි තරංග ගුවන් යානයේ වැදී පරාවර්තනයෙන් ලැබෙන තරංගය අනාවරණය කර ගැනීම මගින් අනවසර ගුවන් යානයේ චලනය පිළිබඳව වටහා ගත හැකි ය.

වාතය තුළ අති ධ්වනි වේගය 340 ms^{-1} වේ. රේඩාර් පද්ධතියෙන් 30kHz සංඛ්‍යාතය සහිත තරංග නිකුත් වන අතර අනාවරණය කර ගත් පරාවර්තිත තරංගයේ සංඛ්‍යාතය 500Hz කින් වැඩි වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදි.

අනවසර යානයේ වේගය U නම්,

i) එම යානය වෙත ළඟා වන සංඛ්‍යාතය (f') සඳහා ප්‍රකාශයනයක් ලියන්න.
ii) අනාවරනය කර ගත් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය සංඛ්‍යාතය (f^{11}) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
iii) යානයේ ප්‍රවේගය ගණනය කරන්න.

c) රාත්‍රියේ දී සියලුම විදුලි පහන් නිවා එම රේඩාර් අවකාශයට ඇතුළු වූ කුඩා සැහැල්ලු යානාවක් අනාවරණය කරගන්නා ලදි. එහි තොරතුරු නිරීක්ෂණයට තවත් එවැනිම සැහැල්ලු යානාවක් ආරක්ෂක මධ්‍යස්ථානයෙන් ගුවන් ගත කරන ලදි. මෙම යානයේ වේගය 10 ms^{-1} වන අතර ඉන් 66Hz අතිධ්වනි තරංගයක් නිකුත් කරන ලදි. එය අනවසර යානයේ වැදී පරාවර්තනය වන තරංගය ද ඔත්තු යානය මගින් අනාවරණය කරගන්නා අතර එය නිකුත් කළ තරංගයට වඩා 200Hz වැඩි බව පෙන්නුම් විය.

අනවසර යානයේ වේගය u_1 නම්,

iii) එම යානය වෙත ළඟා වන සංඛ්‍යාතය (f') සඳහා ප්‍රකාශයනයක් ලියන්න.
iv) ඉන් පරාවර්තනය වී ඔත්තු යානය මගින් අනාවරනය කර ගන්නා සංඛ්‍යාතය (f'') සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.
iv) u_1 ගණනය කරන්න.
v) එය ගමන් ගන්නේ ඔත්තු යානය දෙසට ද? ඉන් ඉවතට ද? පිළිතුර සඳහා හේතු දක්වන්න.

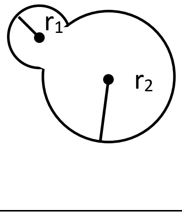
(07) නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨයකට යම්කිසි බරක් දරාගැනීමට හැකියාවක් ඇති අතර එම නිසා නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨයක් පෘෂ්ඨීක ආතතියකට බඳුන් වේ යැයි කියනු ලැබේ. මේ හේතුව නිසා සබන් වැනි ද්‍රවවලින් ගෝලාකර සබන් බුබුළු සෑදීමේ හැකියාවක් ඇති අතර කුඩා දරුවන් එවැනි සබන් බුබුළු සෑදීමේ ක්‍රීඩා සිදු කරයි.

i) නිදහස් ද්‍රව පෘෂ්ඨයකට යම්කිසි බරක් දරා ගැනීමේ හැකියාවට උදාහරණයක් ලියන්න.
ii) ද්‍රවයක පෘෂ්ඨීක ආතති සංගුණකය අර්ථ දක්වන්න.
iii) ගෝලීය සබන් බුබුලක අරය r, සබන්වල පෘෂ්ඨීක ආතති සංගුණකය T නම් සබන් බුබුල තුළ අමතර පිඩනය $\Delta P = \frac{4T}{r}$ මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.
iv) a) අරය 0.5cm වන සබන් බුබුලක අමතර පීඩනය ගණනය කරන්න. සබන්වල පෘෂ්ඨීක ආතතිය 25×10^{-2} Nm^{-1} වේ.

b) වායුගෝලීය පීඩනය 9.94×10^{4} Pa නම් සබන් බුබුල තුල පීඩනය ගණනය කරන්න.

c) 27^0C උෂ්ණත්වයේ දී මෙම සබන් බුබුල තුළ සිර වී ඇති වායු අණු සංඛ්‍යාව ගණනය කරන්න.(සර්වත්‍ර වායු නියතය (R) = 8.3 $Jmol^{-1}K^{-1}$ හා ඇවගාඩ්රෝ අංකය (L) = 6×10^{23} වේ.)

v) අරයන් r_1 හා r_2 ($r_2>r_2$) වන සබන් බුබුළු 2 ක් සම්බන්ධ වී ඇති ආකාරය රූපයේ දී ඇත.



a) ඉහත රූපය ඔබගේ පිළිතුරු පත්‍රයේ පිටත්කරගෙන පොදු අතුරු මුහුණත පිහිටන ආකාරය නිවැරදි රූප සටහනක දක්වන්න.

b) පොදු අතුරු මුහුණතේ අරය R නම්,

$\frac{1}{R} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}$ බව පෙන්වන්න.

vi) බාහිර පීඩනය P වන හා ප්‍රමාණයෙන් අරය a වන සබන් බුබුලක් සාදා ඇත. සබන්වල පෘෂ්ඨීක ආතතිය T නම්

a) සබන් බුබුල තුල වායු පීඩනය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

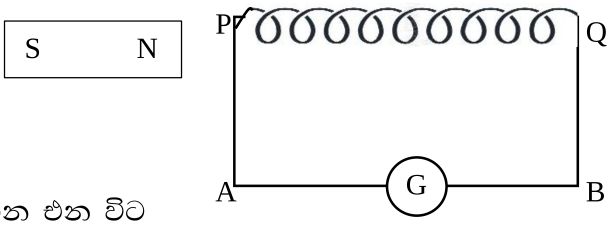
b) සබන් බුබුලේ පරිමාව කුමක් ද?

c) සමෝෂණ තත්ත්ව යටතේ ඉහත අරය a වන සබන් බුබුල සමඟ අරය b වන සබන් බුබුලක් එක් වී අරය r වන තනි සබන් බුබුලක් සෑදේ නම් සබන්වල පෘෂ්ඨීක ආතතිය T,

$T = \frac{P(r^3 - a^3 - b^3)}{4(a^2 + b^2 - r^2)}$ බව පෙන්වන්න.

(08) a) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණය පිළිබඳ ෆැරඩේ නියමය හා ලෙන්ස් නියමය ලියන්න.

b) විද්‍යුත් චුම්බක ප්‍රේරණ නියම ආදර්ශණය කිරීම සඳහා පරිනාලිකාවක් ආකාරයට ඔතා ඇති කම්බි දඟරයක් දෙකෙළවර මැද බිංදු ගැල්වනෝමීටරයක් සම්බන්ධ කර ඇත.



i) චුම්බක උත්තර ධ්‍රැවය P වෙත රැගෙන එන විට

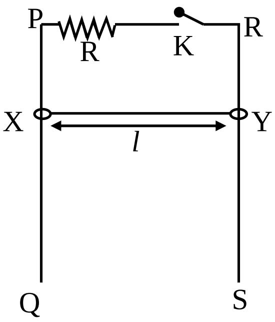
ii) චුම්බක උත්තර ධ්‍රැවය P වලින් ඉවතට රැගෙන යන විට

ගැල්වනෝ මීටරය හරහා ධාරාව ගලා යන දිශාව ලියන්න.

iii) ඉහත (i) අවස්ථාවේ දිශාව පිළියෙළ වන ආකාරය ලෙන්ස් නියමය හා මැක්ස්වෙල්ගේ කස්කුරුප්පු නීතියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

c) ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයකට ලම්භකව l දිග සන්නායකයක් u ඒකාකාර ප්‍රවේගයකින් චලිත වන විට එහි දෙකෙළවර ප්‍රේරිත විද්‍යුත්ගාමක බලය E = Blu මගින් ලැබෙන බව පෙන්වන්න.

d)



PQ හා RS යනු තිරස් තලයක ඇති සුමට සිරස් තඹ කුරු දෙකකි. මේවා අතර පරතරය l වන අතර XY නම් ස්කන්ධය m වන දණ්ඩක් ඒවා අතර සුමටව සර්පනය වේ. තලයට ලම්භකව තලය තුළට ක්‍රියාකරන ස්‍රාව ඝනත්වය B වන ඒකාකාර චුම්බක ක්ෂේත්‍රයක් යොදා XY නිසලතාවයේ සිට මුදා හරිනු ලැබේ.

l = 1m, m = 0.5kg, B = 2T, R_0 = 100Ω

i) දණ්ඩ මුදා හැර t කාලයකට පසු දණ්ඩේ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

ii) එනයින් කාලය t සමඟ ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

iii) සන්නායකය මුදා හැර 10s කට පසු ප්‍රේරිත විද්‍යුත් ගාමක බලය සොයන්න.

iv) මෙම අවස්ථාවේ K යතුර සංවෘත කළේ නම් R = 100Ω ප්‍රතිරෝධය තුළින් ගලා යන ධාරාව සොයන්න. ධාරාවේ දිශාවද සොයන්න.

v) එවිට ප්‍රතිරෝධය මගින් ශක්තිය උත්සර්ජනය කරන සීඝ්‍රතාව කොපමණ ද?

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

A කොටස

a) ශ්‍රී ලංකාවේ වර්තමාන විදුලි ශක්ති උත්පාදනය 14×10^3 GWh (ගිගා වොට් පැය)වේ. ($1\ GW = 10^9\ W$)

ස්වභාවික බලශක්ති ප්‍රභව වන සූර්ය ශක්තිය, සුළං හා ජල ප්‍රභව මගින් එයින් 30% ක පමණ ප්‍රමාණයක් ආවරණය වන අතර වැඩි වශයෙන් පොසිල ඉන්ධන භාවිතා වේ. විද්‍යුත් ශක්ති උත්පාදනයේ දී හා බෙදා හැරීමේ දී උත්පාදිත ශක්තියෙන් 10% ක හානියක් සිදු වේ.

විදුලි බලාගාරවල ජනනය වන ප්‍රත්‍යාවර්ත විදුලිය පරිනාමක භාවිතයෙන් 132 kV හා 220kV වැනි අධිවොල්ටීයතා බලට ලක් කර ජාතික විදුලිබල පද්ධතියට එකතු කරනු ලැබේ. විදුලිය බෙදා හරින උප පොළවලදී 11kV බවට පත් කරන අතර ගම්, නගර ආශ්‍රිතව ඇති කුඩා පරිනාමක මගින් (ට්‍රාන්ස්ෆෝමර) 230 V බවට පත් කර නිවාස, කාර්යාල ආදියට සපයනු ලබයි.

i) ශ්‍රී ලංකාවේ සාමාන්‍ය දෛනික විද්‍යුත් ශක්ති පරිභෝජනය J වලින් ගණනය කරන්න.

ii) ජල විදුලි බලාගාරයක් උත්පාදනය කරන විදුලියේ වෝල්ටීයතාව කාලය සමඟ විචලනය වන ආකාරය ප්‍රස්තාරයක දක්වන්න.

iii) උත්පාදනය කරනු ලබන විදුලිය ඉහළ විභවයකට පත් කිරීම සහ නැවත අඩු කිරීම සඳහා පරිනාමක යොදා ගනී. එහි භාවිතා වන භෞතික විද්‍යා මූලධර්මය සඳහන් කරන්න.

iv) 11 kV, 230 V බවට පත් කිරීමේ දී ප්‍රාථමික දඟරය පොටවල් (N_p) 500 කින් යුක්ත නම් ද්විතියික දඟරයේ (N_s) පොටවල් ගණන කොපමණ ද?

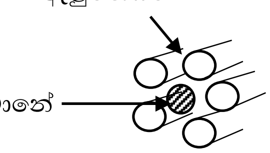
v) ප්‍රාථමිකය සහ ද්විතීයකය තුළින් ගලා යන ධාරා පිළිවෙලින් I_p සහ I_s නම් $\frac{I_p}{I_s}$ සඳහා ප්‍රකාශනයක් පොට සංඛ්‍යා N_p සහ N_s ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

vi) ද්විතියික දඟරය සඳහා තඹ පටි යොදා ගනී. ඒ ඇයි?

vii) ඉහත v කොටසේ ප්‍රකාශන ලබා ගැනීමේ දී ඔබ විසින් යම් උපකල්පනයක් යොදන ලද්දේ නම් එය සඳහන් කරන්න.

viii) ඉහත උපකල්පනය සාධාරන නොවීමට හේතු දෙකක් සඳහන් කරන්න.

b) අධිවෝල්ටීයතා කේබලයක් සිහින් වානේ හා ඇලුමිනියම් කම්බි(රැහැන්) රාශියකින් සමන්විත වේ. ප්‍රතිරෝධකතාව $12\times 10^{-8}\ \Omega m$ වන වානේ කම්බියකින් හා ප්‍රතිරෝධකතාව $2.5\times 10^{-8}\ \Omega m$ වන ඇලුමිනියම් කම්බි 6 කින් සාදා ඇත. එවැනි කේබලයක හරස්කඩක් රූපයේ දැක්වේ. කම්බිවල 3.0 mm ඝනකකමක් ඇතැයි උපකල්පනය කරන්න.



i) 1 km දිගැති ඉහත කේබලයේ ඇති වානේ හා ඇලුමිනියම් කම්බියක ප්‍රතිරෝධ (R_s, R_l) සොයන්න.

ii) කේබලයේ රැහැන් සමාන්තරගතව ඇතැයි සලකා 1 km දිග කේබලයේ ප්‍රතිරෝධය සොයන්න.

iii) තනි කම්බියක් වෙනුවට ඉහත ප්‍රස්තාරයේ කම්බි කිහිපයකින් යුක්ත කේබලය යොදා ගැනීමේ වාසිය කුමක් ද?

තඹ, ඇලුමිනියම් වැනි ද්‍රව්‍ය හා සසඳන විට වානේ හි ප්‍රතිරෝධකතාව වැඩි නමුත් කේබල සඳහා ඒවා යොදා ගැනීමේ අවශ්‍යතාව කෙටියෙන් පහදන්න.

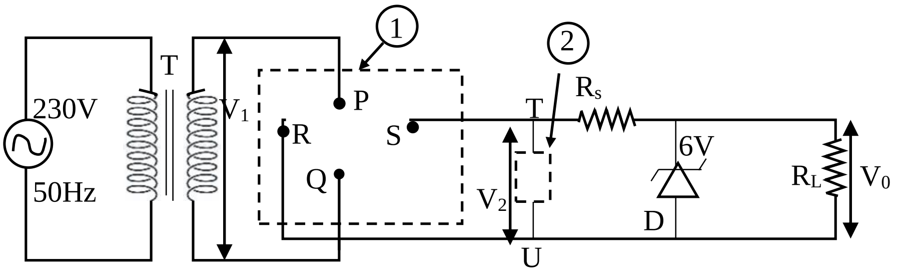
c) 230 V යටතේ නිවාස වලට විදුලිය සැපයීමේ දී 30 A ට වඩා වැඩි ධාරාවක් ඇතුල් වීමක දී හෝ සජීවී කම්බිය භූ ගත වී 35 mA ට වඩා වැඩි ධාරාවක් භූ ගත වන අවස්ථාවක දී පැන්නුම් දඟරය (tripswitch) නැතහොත් RCCB ක්‍රියාත්මක වී නිවසේ විදුලිය බිඳ වැටේ. එසේ ම ආලෝක පරිපථයක 6A ට වඩා වැඩි ධාරාවක් හෝ කෙවෙනි පරිපථයක 13A ට වඩා ගලා යන අවස්ථාවක මුළු නිවසේ ම විදුලිය බිඳ නොවැටී එම උපාංග අඩංගු පරිපථය පමණක් විසංධි වීම සිගිති පරිපථ බිඳින MCB (Miniature Circuit Breaker) මගින් සිදු කරයි.

i) MCB ආලෝක පරිපථයකට 40W විදුලි පහන් දෙකක් හා 750 W ජල පොම්පයක් සම්බන්ධ කර ඇති විට පරිපථයේ ගලා යන ධාරාව සොයන්න.

ii) උත්සව දිනක දී 5W බල්බ 60 බැගින් යුත් බල්බ වැල් 2 ක් එම පරිපථයට සම්බන්ධ කිරීමට නිවැසියන් සිතයි. එය සුදුසුද? නැද් ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිළි කරන්න.

B කොටස

A) පහත පරිපථ සටහනේ T අවකර පරිනාමකයෙන් ලැබෙන V_1 ප්‍රත්‍යාවර්ත ද්විතියික වොල්ටීයතාව පූර්ණ තරංග සෘජුකරණය කර ලැබෙන V_2 වෝල්ටීයතාව ② උපාංගය භාවිතයෙන් සුමටනය කර ඇත. සුමටනයෙන් පසු සෙනර් ඩයෝඩය (D) මගින් යාමනය කර V_0 ලෙස R_L හරහා පිටතට ගනු ලැබේ. සෙනර් ඩයෝඩයේ සෙනර් වොල්ටීයතාව 6V වේ.



a)

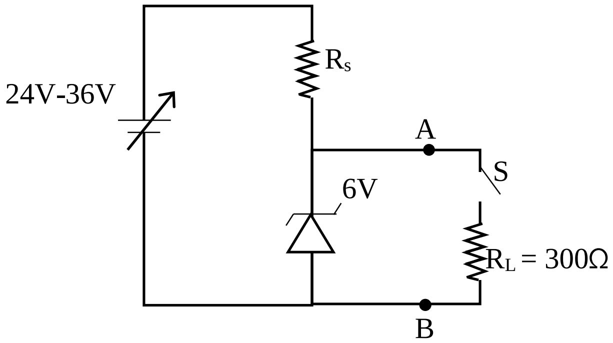
i) ① කොටුව තුළ සේතු සෘජුකාරක පරිපථය ඇඳ P, Q, R, S අග්‍ර නිවැරදිව දක්වන්න.

ii) V_2 සෘජුකරණය වූ ප්‍රත්‍යාවර්ත වෝල්ටීයතාව සුමටනය කිරීමට ගන්නා ② කොටුව තුළ පැවතිය යුතු විද්‍යුත් උපාංගය ඇඳ එහි අග්‍ර + හා - ලෙස නිවැරදිව සටහන් කරන්න.

iii) V_2 සෘජුකාරක වොල්ටීයතාව, සුමටනය වූ වොල්ටීයතාව හා V_0 ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව කාලය සමඟ විචලනය දක්වන වෝල්ටීයතා වක්‍ර වෙන වෙනම අඳින්න. V_0 හි අගය අදාළ ප්‍රස්තාරය මත දක්වන්න.

b) 6V නියත වොල්ටීයතාවයක් අවශ්‍ය ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයක් 24 V - 36 V විචල්‍ය වෝල්ටීයතා ප්‍රභවයක් මගින් ක්‍රියාත්මක කිරීමට අවශ්‍යව ඇත. මේ සඳහා ඉහත සෙනර් වෝල්ටීයතාව (6V) සහිත ඩයෝඩයක් යොදා ඇති පරිපථයක් පහත දක්වා ඇත.

සෙනර් ඩයෝඩයේ නියම ක්‍රියාකාරීත්වය සඳහා අවශ්‍ය අවම ධාරාව 16mA වන අතර ගැලිය හැකි උපරිම ධාරාව 60 mA වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික උපකරණයේ ප්‍රතිරෝධය R_L = 300 Ω වේ.



i) R_s ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධයේ අගය සොයන්න.

ii) සෙනර් ඩයෝඩයේ උපරිම ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න.

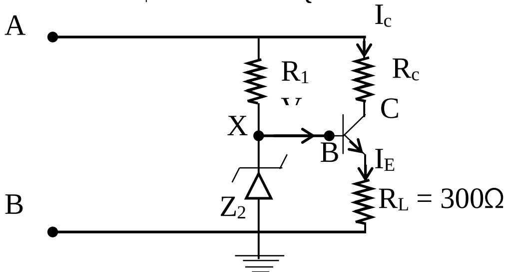
ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව 36V වන විට S සංවෘත නම්,

iii) R_L හරහා ධාරාව කොපමණ ද?

iv) සෙනර් ඩයෝඩය හරහා ධාරාව හා ක්ෂමතාව සොයන්න.

v) ඉහත විචල්‍ය ප්‍රදානය යටතේ සෙනර් ඩයෝඩය හරහා යා හැකි අවම ධාරාව සොයා එවිට ඩයෝඩය නියම ආකාරයෙන් ක්‍රියා කරයි ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.

B) 36V ප්‍රදාන වොල්ටීයතාව ඇතිවිට ඉහත පරිපථයේ A හා B අග්‍ර පහත පරිපථයට (A හා B අග්‍රවලට සම්බන්ධ කර ඇත) R_L භාර ප්‍රතිරෝධය හරහා 3V නියත විභව අන්තරයක් පවත්වා ගත යුතු වේ. පරිපථයේ ට්‍රාන්ස්සිස්ටරය Si වන අතර එහි පාදම-විමෝචක වොල්ටීයතාවය 0.6V වේ.



i) R_L හරහා 3V වෝල්ටීයතාවය ලබා දීමට මෙම පරිපථයේ ඇති Z_2 සෙනර් ඩයෝඩයේ බිඳ වැටුම් වොල්ටීයතාවයට තිබිය යුතු අගය කුමක් ද?

ii) I_B අගය කුඩා ලෙස සලකා මෙහි R_1 ප්‍රතිරෝධයට තිබිය යුතු අවම අගය සොයන්න.

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

A) කොටස

a) ඝන අවස්ථාවේ පවතින ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රව අවස්ථාවට පත්වීම විලයනය නම් වේ.

i) විලයනයේ විශිෂ්ට ගුප්ත තාපය යනු කුමක්ද?

ii) විලයන ක්‍රියාවළියේ දී ගුප්ත තාලය ලෙස අවශෝෂණයකර ගන්නා තාපය විලයන ක්‍රියාවලියට දායක වන්නේ කෙසේ ද?

iii) මිනිස් අස්ථි කෘතිමව සකස් කිරීම සඳහා ටයිටේනියම් ලෝහය බහුලව භාවිතා වේ. මෙම කාර්යය සඳහා කාමර උෂ්ණත්වයේ (30^0C) ඇති ටයිටේනියම් 500g ක කුට්ටියක් සම්පූර්ණයෙන් ම ද්‍රව බවට පත්කර ගැනීමට ලබා දිය යුතු තාප ප්‍රමාණය ගණනය කරන්න.

ටයිටේනියම් වල ද්‍රවාංකය = 1630^0C

ටයිටේනියම් වල විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 523 $Jkg^{-1}K^{-1}$

ටයිටේනියම් වල විලයනයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව = 520 $kJkg^{-1}$

b) සාමාන්‍යයෙන් ද්‍රවයක උෂ්ණත්වය වැඩි කරන විට එය ප්‍රසාරණය වන අතර උෂ්ණත්වය අඩු කරන විට සංකෝචනය වේ.

i) ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය යනු කුමක් ද?

ii) ජලයේ උෂ්ණත්වය 0^0C සිට 50^0C දක්වා විචලනය වන විට එහි ඝනත්වය වෙනස් වන ආකාරය දළ ප්‍රස්තාරයක පෙන්වන්න.

iii) ශීත ඍතුවේ දී උතුරු අර්ධ ගෝලයේ ඇතැම් ප්‍රදේශවල උෂ්ණත්වය -50^0C වේ. මෙවැනි අවස්ථාවලදී ජලජ ජීවීන්ගේ අඛණ්ඩ ජීවියට ජලයේ අනියම් ප්‍රසාරණය උපකාර වන අන්දම කෙටියෙන් පැහැදිළි කරන්න.

iv) ශීත කාලයේ පරිසර උෂ්ණත්වය -50^0C වන දිනක උදෑසන 6 ට පොකුණක ඉහළ ඇති අයිස් ස්ථරයේ ඝනකම මැන්න විට 30 cm බව සොයාගන්නා ලදි.

අයිස්වල විලයනයේ විශිෂ්ඨ ගුප්ත තාපය = 336 $kJkg^{-1}$

අයිස්වල ඝනත්වය = 900 kgm^{-3}

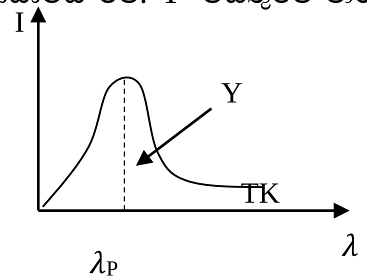
අයිස්වල තාප සන්නායකතාව = 1.6 $Wm^{-1}C^{-1}$

1. අයිස් ස්ථරය හා ස්පර්ශ වන ජල ස්ථරයේ උෂ්ණත්වය කොපමණ ද?
2. එහි වර්ගඵලය $1m^2$ වන ප්‍රදේශයක් හරහා අයිස් තුළින් තාපය සන්නයනය වන සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.
3. මෙලෙස නිරන්තරයෙන් තාපය අයිස් හරහා පිටතට සංක්‍රමණය වන පහළ ද්‍රව ස්ථරය ක්‍රමයෙන් මිදීම නිසා අයිස් ස්ථරයේ ඝනකම වැඩි වේ. පැය 12 කට පසු එනම් සවස 6 ට නිරීක්ෂණය කළ විට අයිස් ස්ථරය තවත් ‘h’ cm ප්‍රමාණයකින් වැඩි වී ඇති බව සොයා ගන්නා ලදි.

h ඝනකමින් අයිස් ස්ථරයකින් A වර්ගඵලයක් පුරා නිර්මාණය වීමේ දී පිටකරන තාප ප්‍රමාණය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්නා.

4. මෙම තාප ප්‍රමාණය පැය 12 ක් තුළ සම්පූර්ණයෙන් ම අයිස් ස්ථරය හරහා බාහිර පරිසරය වෙත සංක්‍රමණය කළ යුතු වේ. දිනය ආරම්භයේ දී මුළු ස්ථරයේ ඝනකම 30 cm ද පැය 12 කට පසු එය (30 + h) cm ද වේ. අයිස් ස්ථරයේ වර්ධනය ඒකාකාර සීඝ්‍රතාවයෙන් සිදු වන බව සලකා පැය 12 ක් තුළ වර්ධනය වූ අයිස් ස්ථරයේ ඝනකම සොයන්න.

B) a) වස්තුවක් මත පතනය වන සියළුම තරංග ආයාමයෙන් යුත් විකිරණ පූර්ණව අවශෝෂණය හා විමෝචනය කරයි නම් එම වස්තුව කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස හැඳින්වේ. එවැනි වස්තුවක් විමෝචනය කරන විකිරණවල තීව්‍රතාව විකිරණවල තරංග ආයාමය සමග විචලනය දැක්වෙන පරීක්ෂණාත්මක තීව්‍රතා ව්‍යාප්තියේ දළ හැඩය පහත ප්‍රස්තාරයේ දැක්වේ. λ_P ලෙස දක්වා ඇත්තේ උපරිම තීව්‍රතාවට අදාළ තරංග ආයාමය වේ. T වස්තුවේ නිරපේක්ෂ උෂ්ණත්වයයි.



i) T_1K උෂ්ණත්වයක දී (T_1>T) වස්තුවේ විකිරණ වක්‍රය ඉහත අක්ෂ මතම අඳින්න. රූපය පිළිතුරු පත්‍රයට පිටපත් කර ගන්න. එම වක්‍රය X ලෙස නම් කරන්න.

ii) උෂ්ණත්වය වැඩි වන විට වක්‍රයේ දැකිය හැකි වෙනස්කම් 2 ක් දක්වන්න.

iii) කෘෂ්ණ වස්තුවක් හා කෘෂ්ණ නොවන වස්තුවක් සඳහා ස්ටෙෆාන් නියමය ප්‍රකාශනයක් ආකාරයෙන් දක්වා සංකේත හඳුන්වන්න.

iv) Y වක්‍රයේ උෂ්ණත්වය 4000K හා λ_P = 725 nm වේ. X වක්‍රයේ λ_P = 500nm නම් එහි උෂ්ණත්වය (T_1) සොයන්න.

b) හෘදය ක්‍රියාකරන වේගය සුදුසු මට්ටමක පවතී දැයි පරීක්ෂා කිරීමට භාවිතා කරන උපකරණයක් ක්‍රියාකරනුයේ විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යවල ශක්තිය විද්‍යුත් ශක්තිය බවට පත් කිරීම මඟිනි. මෙහි භාවිතා වනුයේ විකිරණශීලී ප්ලූටෝනියම් −238($^{238}_{94}Pu$) වේ. ප්ලූටෝනියම් පෘථක්කරණය වනුයේ 5.5 MeV ශක්තියෙන් යුත් α අංශුවක් මුක්ත කරමිනි. මෙහි දී සෑදෙන දුහිතෘ පරමාණුව යුරේනියම් (U) හි සමස්ථානිකයකි.

$^{238}_{94}Pu$ හි ක්ෂය නියතය 2.4×10^{-10} s^{-1} වේ.

1. i) විකිරණශීලී $^{238}_{94}Pu$ හි නියුට්‍රෝන සංඛ්‍යාව කීය ද?
   ii) ඉහත ක්ෂය වීමට අදාළ විකිරණශීලී සමීකරණය ලියන්න.
   iii) $^{238}_{94}Pu$ හි අර්ධ ආයු කාලය සොයන්න.

2. ඉහත උපකරණය ආරම්භක ^{238}Pu ස්කන්ධය 100mg වේ. ඇවගාඩ්රෝ නියතය (N_A) = 6×10^{23} mol^{-1} හා ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය 1.6×10^{-19} C වේ.

- එහි අඩංගු විකිරණශීලී පරමාණු ගණන සොයන්න.
- ආරම්භයේ දී සිදු වන පෘථක්කරණ සංඛයාව සොයන්න.
- ප්‍රෝටෝනයේ හා නියුට්‍රෝනයේ ස්කන්ධය 1.7×10^{-27} Kg නම් ∝ අංශුවේ වේගය සොයන්න.
- ඉහත ∝ අංශුවේ ඩීබ්‍රොග්ලි තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න.
  (ප්ලාන්ක් නියතය h = 6.6×10^{-34} Js වේ.)
- ආරම්භයේ දී ප්ලූටෝනියම් පරමාණුව නිශ්චලයැයි සලකා ∝ අංශුව මුක්ත වීමේ දී යුරේනියම් පරමාණුව අයත් කර ගන්නා ශක්තිය සොයන්න. පරමාණු මවුලයක ස්කන්ධය එහි ස්කන්ධ ක්‍රමාංකයට ආසන්න ලෙස සමානයැයි ගන්න.