සියලු ම හිමිකම් ඇවිරිණි / All Rights Reserved

දකුණු පළාත් අධ්‍යාපන දෙපාර්තමේන්තුව
Southern Provincial Department of Education

අධ්‍යයන පොදු සහතික පත්‍ර (උසස් පෙළ), 13 ශ්‍රේණිය, තෙවන වාර පරීක්ෂණය, 2022 ජනවාරි
General Certificate of Education (Adv. Level), Grade 13, Third Term Test, January 2022

භෞතික විද්‍යාව II
Physics II

01 S II

පැය තුනයි
Three hours

නම: .... ශ්‍රේණිය : ....

වැදගත් :

* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටු 16 කින් යුක්ත වේ.
* මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකින් යුක්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුනයි.

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා (පිටු 2 - 7)

* සියලුම ප්‍රශ්න වලට මෙම පත්‍රයේ ම පිළිතුරු සපයන්න. ඔබේ පිළිතුරු ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිතුරු ලිවීමට ප්‍රමාණවත් බව ද දීර්ඝ පිළිතුරු බලාපොරොත්තු නොවන බව ද සලකන්න.

B කොටස - රචනා (පිටු 8 - 16)

* මෙම කොටස ප්‍රශ්න හයකින් සමන්විත වන අතර ප්‍රශ්න හතරකට පමණක් පිළිතුරු සැපයිය යුතුය.
* සම්පූර්ණ ප්‍රශ්න පත්‍රයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A හා B කොටස් එක් පිළිතුරු පත්‍රයක් වන සේ A කොටස B කොටසට උඩින් තිබෙන පරිදි අමුණා විභාග ශාලාධිපතිට බාර දෙන්න.
* ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග ශාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ඔබට අවසර ඇත.

පරීක්ෂකවරුන්ගේ ප්‍රයෝජනය සඳහා පමණි.

දෙවැනි පත්‍රය සඳහා		
කොටස	ප්‍රශ්න අංකය	ලැබූ ලකුණු
A	01	
	02	
	03	
	04	
B	05	
	06	
	07	
	08	
	09 (A)	
	09 (B)	
	10 (A)	
	10 (B)	
එකතුව		

අවසාන ලකුණ

ඉලක්කමෙන්	
අකුරින්	

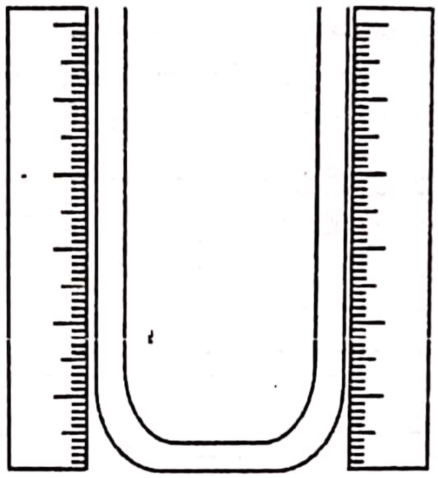
අත්සන

උත්තර පත්‍ර පරීක්ෂක	
අධීක්ෂණය කළේ :	

Scanned with CamScanner

A කොටස - ව්‍යුහගත රචනා

01. ද්‍රවයක ඝනත්වය ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයෙන් සෙවීම සඳහා කරනු ලබන පරීක්ෂණයක දී ඔබට පහත දෑ සපයා ඇත.



1). මීටර් 1/2 කෝදු 2 ක් සහ U නලයක්.

2). ජලය අඩංගු බීකරයක්

3). ජලයට වඩා ඝනත්වය අඩු ද්‍රවයක් සහිත බීකරයක්

4). පුනීල

5). ආධාරක

i). දෙන ලද රූපයේ පහත ඒවා ලකුණු කරන්න.

1). පොදු අතුරු මුහුණත

2). ජල මට්ටම

3). ද්‍රව මට්ටම

ii). ඉහත දී ඇති රූපයේ ඔබ ලබාගත යුතු මිනුම් දෙක h_1 හා h_2 ලෙස ලකුණු කරන්න. (මෙහි ද්‍රව කඳ h_1 ලෙසත් සෙන්ටිමීටර්වලින් මැන ඇති බවත් සලකන්න.)

iii). ද්‍රවයේ සහ ජලයේ ඝනත්ව පිළිවෙලින් d_1 හා d_2 ලෙස ගෙන d_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක් d_2, h_1 හා h_2 ඇසුරින් ලබා ගන්න.

....

....

iv). a). d_1 නිර්ණය කිරීමට ප්‍රස්තාරයක් ඇඳීම සඳහා ඉහත ප්‍රකාශනය නැවත සකසන්න.

....

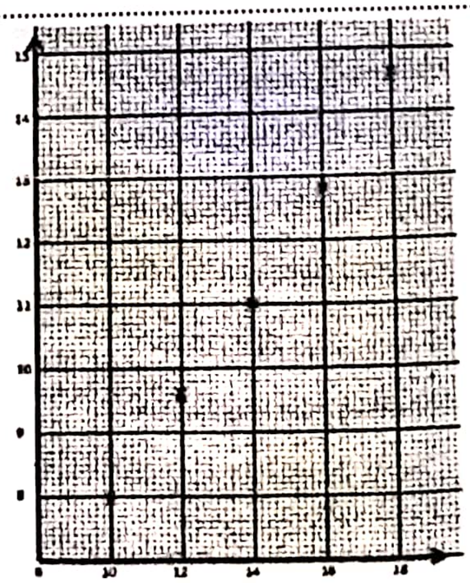
....

b). ස්වායත්ත විචල්‍ය හා පරායත්ත විචල්‍ය නම් කරන්න.

ස්වායත්ත විචල්‍යය - ....

පරායත්ත විචල්‍යය - ....

v). ලබාගත් මිනුම් වලින් අඳින ලද ප්‍රස්තාරයක් පහත දක්වේ.



a). එම ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ නම් කරන්න.

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

b). අනුක්‍රමණය සෙවීමට භාවිතා කළ ලක්ෂ්‍ය P හා Q ලෙස ලකුණු කර ප්‍රස්තාරයේ අනුක්‍රමණය සොයන්න.

....

....

....

....

c). එමගින් ද්‍රවයේ ඝනත්වය සොයන්න. (ජලයේ ඝනත්වය $1000\ kg\, m\, s^{-1}$ ලෙස සලකන්න.)

....

vi). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඝනත්වය සෙවීමට යොදාගත් ද්‍රවයට තිබිය යුතු අනිවාර්ය ගුණාංග 2 ක් ලියන්න.

....

....

....

vii). පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී U නලයට පළමුව දැමිය යුත්තේ ද්‍රවය ද? ජලය ද? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දක්වන්න.

....

viii). මෙම පරීක්ෂණය සිදු කිරීමේ දී ශිෂ්‍යයෙකු විසින් අනුරූප බාහුවට ජලය එකතු කරමින් මිනුම් ලබා ගැනීමට උත්සාහ කරයි. එම ක්‍රියාව හා ඔබ එකඟ වන්නේ ද? පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

....

....

....

....

....

....

....

....

....

02. මිශ්‍රණ ක්‍රමය භාවිතා කර ලෝහයක විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව නිර්ණය කිරීමට ශිෂ්‍යයෙකුට නියමිතව ඇත. පාසල් පරීක්ෂණාගාරයේ දී ජලය, මන්තය සමග තාප පරිවරණය කරන ලද කැලරි මීටරයක්, $0^0C - 110^0C$ හා $0^0C - 50^0C$ ලෙස ක්‍රමාංකණය කර ඇති උෂ්ණත්වමාන 2 ක්, 100^0C රත් කරන ලද කුඩා ලෝහ බෝල ඔහුට සපයා ඇත.

i). මෙම පරීක්ෂණය සඳහා අවශ්‍ය අනෙකුත් උපකරණ මොනවා ද?

....

Scanned with CamScanner

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

ii). පරීක්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා යොදාගත යුතු උෂ්ණත්වමානය කුමක් ද? එම උෂ්ණත්වමානය භාවිතා කිරීමට හේතුව ලියන්න.

....

....

iii). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ඔබ ලබාගන්නා මිනුම් පරීක්ෂණය සිදුකරන අනුපිළිවෙලට සඳහන් කරන්න.

1). ....

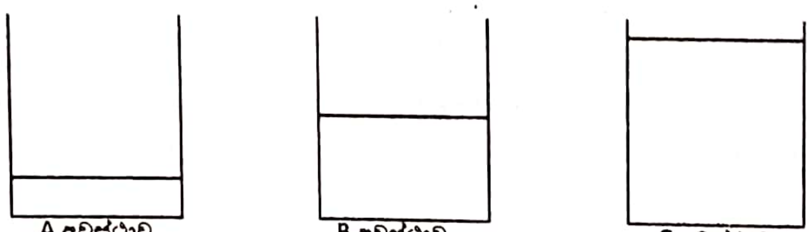
2). ....

3). ....

4). ....

5). ....

iv). මේ සඳහා කැලරිමීටරයට ජලය එකතු කරන ලද අවස්ථා 3 ක් පහත දක්වේ.



a). පරීක්ෂණය සඳහා ඔබ තෝරා ගන්නේ කුමන අවස්ථාව ද?

....

b). ඔබ අනෙක් අවස්ථා තෝරා නොගැනීමට හේතු දෙකක් බැගින් ලියන්න.

.... අවස්ථාව හේතු 1). ....

2). ....

.... අවස්ථාව හේතු 1). ....

2). ....

v). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ප්‍රතිඵල මගින් ලැබූ අගයක් පහත පරිදි වේ. ජලයේ විශිෂ්ට තාප ධාරිතාව සොයන්න.

....

....

....

....

....

Scanned with CamScanner

vi). a). මේ සඳහා තාප පරිහරණය කරන ලද කැලරි මීටරයක් භාවිතයේ ඇති වාසිය කුමක් ද?

....

....

b). මෙම පරීක්ෂණයේ දී තාප හානිපූර්ණ ක්‍රමය යොදාගත්තේ නම්, අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රියා පිළිවෙල කුමක් ද?

....

....

....

....

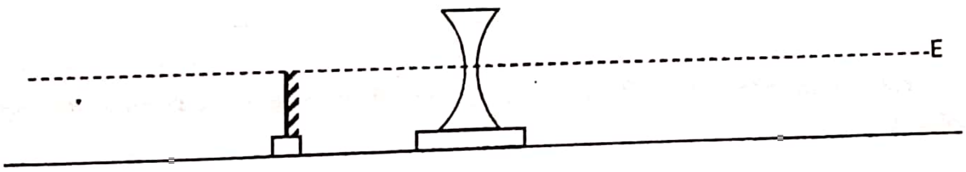
....

vii). ලෝහ බෝල කැලරිමීටරයට එක් කිරීමේ දී සැලකිලිමත් විය යුතු කරුණු 2 ක් ලියන්න.

....

....

03. පාසල් විද්‍යාගාරය තුල දී අවතල කාචයක නාභිය දුර සෙවීමේ පරීක්ෂණයක අසම්පූර්ණ ඇටවුමක් පහත රූපයේ දක්වා ඇත. ඊට අමතරව අන්වේශන කූරක්, නිවේශන කූරක් සහ කඩතිරයක් ඔබට සපයා ඇත.



(i) සපයා ඇති වස්තු කූර (අන්වේශන කූර) සහ කඩතිරය තැබිය යුතු නිවැරදි පිහිටුම් රූපයේ ඇඳ ඒවා P හා S ලෙස අනුපිළිවෙලින් ලකුණු කරන්න.

(ii) S කඩතිරයක් යොදා ගැනීමට හේතුව සඳහන් කරන්න.

....

....

(iii) ප්‍රතිබිම්භයේ පිහිටීම සොයා ගැනීම සඳහා නිවේෂන කූර තැබිය යුතු ආකාරය රූපයේ ඇඳ Q ලෙස නම් කරන්න.

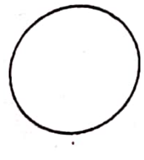
(iv) P හි ප්‍රතිබිම්භයේ පිහිටීම සොයා ගැනීම සඳහා අනුගමනය කරන පරීක්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය සඳහන් කරන්න.

....

....

....

(v) රූපයේ දැක්වෙනුයේ P හි අතාත්වික ප්‍රතිබිම්බය නිරීක්ෂණය සඳහා ශිෂ්‍යයා කාචයේ ප්‍රකාශ අක්ෂය මත පිහිටි E ලක්ෂ්‍යයේ ඇස තැබූ විට ඔහුට පෙනෙන දෘශ්‍ය පථයයි. නිවේෂණ කූරේ තල දර්පණය තුළින් පෙනෙන ප්‍රතිබිම්බය හා වස්තුවේ ප්‍රතිබිම්බය සමපාත අවස්ථාවේ දී පෙනෙන ආකාරය එහි ඇඳ දක්වන්න.



Scanned with CamScanner

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

(vi) (a) වස්තු දුර U , ප්‍රතිබිම්බ දුර V , නාභිය දුර F ලෙස ගෙන ඉහත පරීක්ෂණය සඳහා කාච සූත්‍රයට කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතිය යොදා ලියන්න.

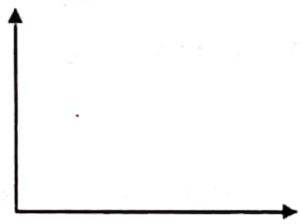
(b) ප්‍රස්තාරික ක්‍රමයකින් නාභිය දුර සෙවීම සඳහා ඉහත (vi) හි ප්‍රකාශනය සකසන්න.

(c) එහි ස්වායක්ත විචල්‍යය හා පරායක්ත විචල්‍යය කුමක් ද?

ස්වායක්ත විචල්‍යය

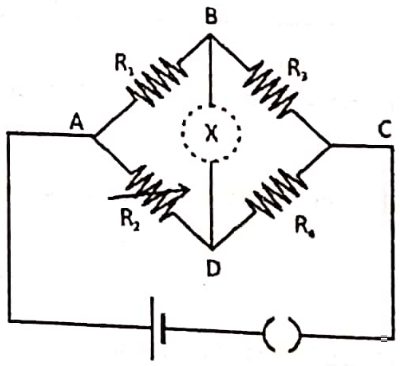
පරායක්ත විචල්‍ය

(d) ඔබ බලාපොරොත්තු වන ප්‍රස්තාරයේ දළ සටහනක් ඇඳ දක්වන්න.



(e) ප්‍රස්තාරයේ අන්තඛණ්ඩය $0.05\ cm^{-1}$ වූ යේ නම් කාචයේ නාභිය දුර සොයන්න.

04. පහත දී ඇත්තේ සේතු පරිපථයකි. එහි R_1, R_3 , R_4 යනු නියත ප්‍රතිරෝධ වන අතර R_2 යනු විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකි.



a). ඉහත පරිපථයේ (X) ලෙස සඳහන් කරන්නේ කුමක් ද?

b). R_2 හි අගය ශුන්‍යයේ සිට ඉතා ඉහළ අගයකට වෙනස් වන විට (X) හි ඔබ බලාපොරොත්තු වන නිරීක්ෂණය කුමක් ද?

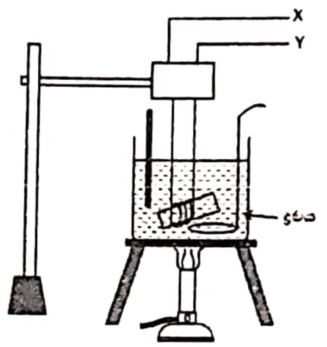
c). R_2 හි කිසියම් අගයකට සේතුව සමතුලනය වූ විට X උපාංගය හරහා ප්‍රතිරෝධය කුමක් ද?

d). එය සංතුලන අවස්ථාවේ දී R_1, R_2, R_3, R_4 අතර සම්බන්ධතාවයක් ගොඩ නගන්න.

Scanned with CamScanner

මෙම තීරුවේ කිසිවක් නොලියන්න.

e). ලෝහ කම්බියක ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය උෂ්ණත්වය සමග විචලනය වන ආකාරය අන්වේෂණය කර ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සෙවීමට ඔබට නියමව ඇත. ලී දණ්ඩක එතීමෙන් දඟරය සාදා ඇත්තේ එකිනෙක ස්පර්ශ නොවන පරිදි වේ. මෙය ඉහත R_2 විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධය ඉවත්කර එහි X හා Y අග්‍ර එම ස්ථානයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ.



i). මෙම පරීක්ෂණයේ දී ජලය වෙනුවට පොල්තෙල් භාවිතා කිරීමට තීරණය කර ඇත. මෙම තීරණය සඳහා විද්‍යාත්මක හේතු දෙකක් දෙන්න.

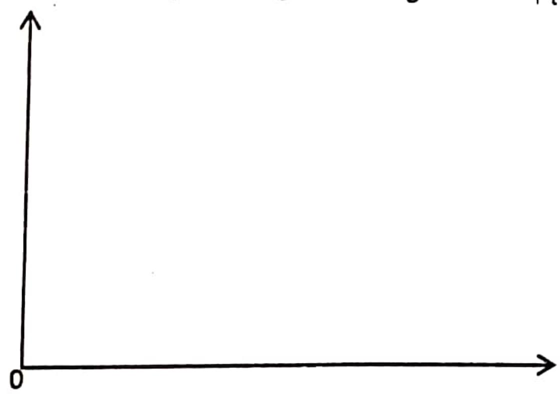
1. ....

2. ....

ii). 0^0C අනුරූප ප්‍රතිරෝධ R_0 ද, θ^0C ට අනුරූප ප්‍රතිරෝධ R_θ ද නම්, ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය α සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

iii). උෂ්ණත්වය සමග ඔබ බලාපොරොත්තු වන විචලනය පහත ප්‍රස්තාරයේ අඳින්න.

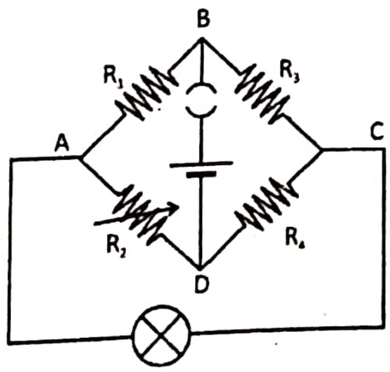


iv). ඉහත ප්‍රස්තාරයෙන් උකහා ගත හැකි රාශීන් මගින් ප්‍රතිරෝධයේ උෂ්ණත්ව සංගුණකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

....

....

v). සේතුව සංතුලනය වූ අවස්ථාවක පරිපථය පහත ආකාරයෙන් වෙනස් කර එය සිදුකළ හැකි බව සිසුන් ප්‍රකාශ කරයි. එම ප්‍රකාශනය සත්‍ය/අසත්‍ය ද යන්න පැහැදිලි කරන්න.



B කොටස - රචනා

05. a). වස්තුවක් දුනු තරාදියකින් එල්ලා එය ජලයේ ගිල්වූ විට පාඨාංකයේ වෙනසක් ඇති වේ.

i). වස්තුව ජලයේ ගිල්වූ විට හා වාතයේ ඇති විට එය මත ක්‍රියාකරන බල දළ රූපයක දක්වා මෙම පාඨාංකවල වෙනසට හේතුව ලියන්න.

ii). වස්තුවට අදාළ දුනු තරාදි පාඨාංකය කිලෝග්‍රෑම් වලින්, වාතයේ ඇති විට w_1 ද, ජලයේ ගිල්වූ විට w_2 ද නම් උඩුකුරු තෙරපුම් බලය U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

iii). පරිමාව V_1 වූ වස්තුවක් සම්පූර්ණයෙන් ජලයේ ගිලී ඇතිවිට එය මත ජලය මගින් ඇතිකරන උඩුකුරු තෙරපුම් බලය U සඳහා ප්‍රකාශනයක් ආකිමිඩීස් මූලධර්මය ඇසුරෙන් ලියන්න. (ජලයේ ඝනත්වය ρ_w)

iv). වස්තුවේ ඝනත්වය ρ සඳහා ප්‍රකාශනයක් w_1 , w_2 හා ρ_w ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

b). රන් (Gold) හා තඹ (Copper) මිශ්‍රකිරීමෙන් කහ පැහැති රන් භාණ්ඩ තැනීමට අවශ්‍ය මිශ්‍රලෝහය සාදා ගන්නා අතර එහි රන් ප්‍රතිශතය අනුව කැරට් අගය තීරණය වේ. රන් භාණ්ඩය වාතයේ දී හා ජලයේ ගිල්වා මිශ්‍ර ලෝහයේ බර මැන ඝනත්වය හා රන් ප්‍රතිශතය සෙවීමෙන් එහි කැරට් අගය නිර්ණය කරනු ලැබේ. පහත දැක්වෙනුයේ ඊට අදාළ දත්ත වගුවකි.

කැරට් අගය	රත්‍රන්වල ප්‍රතිශතය %	මිශ්‍ර ලෝහයේ ඝනත්වය g/cm^3
24	99.9	19.5
22	91.6	15.6
21	87.5	14.8
18	75.0	13.8
14	58.8	12.9

i). පරිමාව $21.74\ cm^3$ වූ රන් වළල්ලක ස්කන්ධය $300\ g$ ක් වූයේ නම් එහි රන් ප්‍රතිශතයත් කැරට් අගයත් වගුව ඇසුරින් ලියන්න.

ii). වාතයේ දී ස්කන්ධය $39\ g$ වූ වළල්ලක් ජලයේ ගිල්වූ විට එහි ස්කන්ධය සොයන්න. වළල්ලේ රන් වල කැරට් අගය 22 ක් වේ. $\rho_w = 1000\ kg\ m^{-3}$

iii). රජ කෙනෙක් ඔටුන්නක් සෑදීම සඳහා බර $15.6\ N$ වූ කැරට් 24 රත්‍රන් ප්‍රමාණයක් රන්කරුවාට ලබාදුන් අතර ඔහු විසින් එම කාර්යය නියමිත දිනට නිමකර භාරදෙන ලදී. රන්කරුවා ඔටුන්න සෑදීම සඳහා රජතුමා ලබාදුන් රත්‍රන්ම භාවිතා කළේ ද යන්න දැනගැනීමට සඳහා ඔටුන්න ජලයේ ගිල්වා බර මැන්න විට එය $14.8\ N$ විය.

a) ඔටුන්න සාදා ඇති රත්‍රන්වල ඝනත්වය ගණනය කරන්න.

b) රජතුමා විසින් ලබාදුන් රත්‍රන්ම ඔටුන්න සෑදීමට යොදා ගත්තේ ද? ඔබේ පිළිතුර තහවුරු කරන්න.

iv). සාමාන්‍යයෙන් රත්‍රන් භාණ්ඩ සෑදීමෙන් පසු එවායේ ඝනත්වය යොදාගත් රත්‍රන්වල නියම ඝනත්වයට වඩා වෙනස්වන්නේ ඇයි?

Scanned with CamScanner

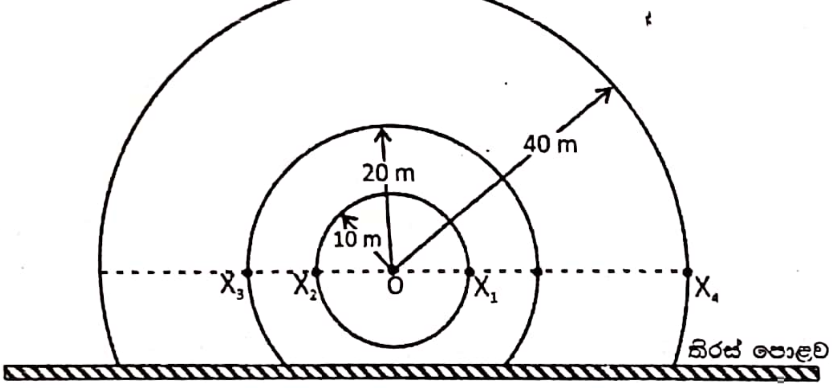
06. a). i) ධ්වනි තීව්‍රතාවය (I) අර්ථ දක්වන්න.

ii) ක්ෂමතාවය p වූ ධ්වනි ප්‍රභවයක සිට r දුරින් පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක ධ්වනි තීව්‍රතාව I සඳහා ප්‍රකාශනයක් p සහ r ඇසුරෙන් ලියන්න.

iii) r සමග ධ්වනි තීව්‍රතාවය I හි විචලනය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

iv) ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම β සඳහා ප්‍රකාශනයක් ධ්වනි තීව්‍රතාවය I සහ ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය I_0 ඇසුරින් ලියන්න.

v) නිරෝගී පුද්ගලයෙකුගේ ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය සහ වේදනා දේහලිය අගයන් පිළිවෙලින් $1 \times 10^{-12}\, Wm^{-2}$ සහ $1\, Wm^{-2}$ වේ. ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය සහ වේදනා දේහලියන්ට අනුරූප ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් ගණනය කරන්න.



රූපයේ දැක්වෙන්නේ කේන්ද්‍රය O සහ අරය $10\, m$, $20m$ හා $40\, m$ වන කල්පිත ගෝලීය පෘෂ්ඨ 3 කි. O කේන්ද්‍රය පොළව මට්ටමේ සිට $1.5\, m$ පමණ උසින් පවතී. X_1, X_2, X_3 හා X_4 යනු එම කල්පිත පෘෂ්ඨ මත සලකනු ලබන ලක්ෂ්‍ය 4 කි. P නියත ක්ෂමතාවයෙන් යුතු ලක්ෂීය ධ්වනි ප්‍රභවයක් O හි අචලව පිහිටුවා ඇත.

b). X_1, X_2, X_3 හා X_4 ලක්ෂ්‍ය සම්බන්ධව පහත ඒවාට පිළිතුරු සපයන්න.

a) සමාන ධ්වනි තීව්‍රතා පවතින්නේ කවර ලක්ෂ්‍ය වල ද?

b) X_1 හි තීව්‍රතාවය, X_4 හි තීව්‍රතාවය මෙන් කී ගුණයක් ද? ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

c) X_3 හි ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම $80\, dB$ නම් X_2 හා X_4 ලක්ෂ්‍ය වලදී ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම් ගණනය කරන්න. $\log 2 \approx 0.3$ සලකන්න.

d) X_3 හි ධ්වනි තීව්‍රතාව සහ ප්‍රභවයේ ක්ෂමතාව (P) ගණනය කරන්න.

c). ඉහත ප්‍රභවය ඉවත්කර වෙනත් ලක්ෂීය ධ්වනි ප්‍රභවයක් O ලක්ෂ්‍යයේ ස්ථානගත කළවිට X_3 ලක්ෂ්‍යයේ නව ධ්වනි තීව්‍රතාවය $10^2\, Wm^{-2}$ විය. ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම $120\, dB$ හෝ ඊට වැඩිවන විට පුද්ගලයාගේ කනෙහි ආරක්ෂාව සඳහා ශබ්ද අවශෝෂක උපකරණයක් පැළඳිය යුතුය. මෙවැනි ශබ්ද අවශෝෂණ උපකරණයකින් පතිත තීව්‍රතාවයෙන් 99% අවශෝෂණය කරන්නේ යැයි සඳහන් කර ඇත.

Scanned with CamScanner

i) X_3 හි දී නව තීව්‍රතා මට්ටම සොයන්න.

ii) X_3 හි දී ඔහු ශබ්ද අවශෝෂක උපකරණයක් පැළඳිය යුතු ද? හේතු දක්වන්න.

iii) X_3 හි දී ඔහු ආරක්ෂිත උපකරණය පැළඳියේ නම් කණට ලැබෙන ධ්වනි තීව්‍රතා මට්ටම ගණනය කරන්න.

iv) ආරක්ෂිත උපකරණය නොපැළඳ කණට වේදනාවකින් තොරව ශබ්දය ශ්‍රවණය කිරීමට ප්‍රභවයේ සිට ඔහු සිටිය යුතු අවම දුර සොයන්න.

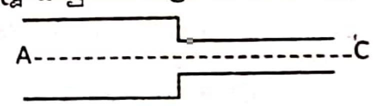
07. a). දුස්ස්‍රාවී තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා වූ පොයිසෙල් සමීකරණය $Q = \frac{\pi r^4 \Delta P}{8\eta l}$ මගින් ලබා දේ.

i) මෙම සමීකරණයේ එක් එක් සංකේතය හඳුන්වන්න.

ii) ඉහත සමීකරණය වලංගු වීම සඳහා අවශ්‍ය වන තත්ත්ව ලියන්න.

iii) ඉහත ලියන ලද තත්ත්ව සපුරාලමින් තිරස් නලයක් තුළින් ගලා යන තරල ප්‍රවාහයක ද්‍රව ස්ථර වල ප්‍රවේගයන් වෙනස් වන ආකාරය ඊතල සටහනකින් ඇඳ දක්වන්න. (නලයේ අක්ෂය පැහැදිලිව ඇඳ නම් කරන්න.)

b). විෂ්කම්භයන් වෙනස් තිරස් කේශික නල දෙකක් එකතු කර සෑදූ සංයුක්ත නලයක් පහත රූපයේ දැක්වේ. මෙම නලය තුළින් අනවරතව ගලා යන තරල ප්‍රවාහයක් සඳහා AC අක්ෂය ඔස්සේ පීඩනය වෙනස් වන ආකාරය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.



c). නලයක දිග $1\,km$ වන අතර එහි අභ්‍යන්තර විෂ්කම්භය $20\,cm$ කි. මෙම නලය තුළින් දුස්ස්‍රාවිතාව $0.9\,Ns\,m^{-2}$ වන තෙල් ප්‍රවාහයක් ගලා යන සාමාන්‍ය වේගය $1.0\,m\,s^{-1}$ වේ.

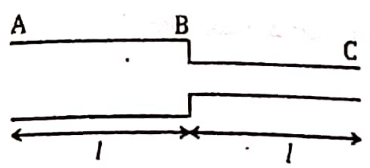
i) එවිට නලයේ දෙකෙළවර පවත්වාගත යුතු පීඩන අන්තරය ගණනය කරන්න.

ii) එම පීඩන අන්තරය පවත්වා ගැනීම සඳහා නලයේ එක් කෙළවරකින් තෙල් මත යෙදිය යුතු බලයේ සාමාන්‍ය අගය සොයන්න. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

iii) ඉහත සාමාන්‍ය වේගය පවත්වාගෙන යාම සඳහා තෙල් ප්‍රවාහයට ලබා දිය යුතු ජවය (ක්ෂමතාවය) කොපමණ ද?

iv) නලයේ අරය ඉහත සඳහන් අගයට වඩා අඩු වූයේ නම් පෙර සඳහන් සීඝ්‍රතාවයෙන්ම තෙල් ප්‍රවාහය පවත්වා ගැනීම සඳහා යෙදිය යුතු ජවය ඉහත අගයට වඩා අඩු වේ ද? වැඩිවේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

d). ඉහත තෙල් ප්‍රවාහන නලය පහත රූපයේ පරිදි දිගින් සමාන හා අභ්‍යන්තර අරය අර්ධයක් වූ තවත් නලයක් සමඟ සම්බන්ධ කර ඇත. නියත ප්‍රවාහ සීඝ්‍රතාවයක් පවත්වා ගැනීම සඳහා A හා C දෙකෙළවර අතර පීඩන අන්තරය, A හා B අතර පීඩන අන්තරය මෙන් කොපමණ ප්‍රමාණයකින් විශාල විය යුතු ද?



Scanned with CamScanner

08. විශ්වය ගවේෂණය කිරීම සඳහා නාසා ($NASA$) අභ්‍යවකාශ පර්යේෂණ ආයතනය විවිධ විශ්ව ගවේෂණ මෙහෙයුම් යොදා ගනී. ක්ෂීරපථයේ ඇති අනෙකුත් ග්‍රහ වස්තු පද්ධති සහ තාරකාවන් පිළිබඳ ගවේෂණය කිරීම සඳහා පෘථිවිය වටා කක්ෂයක ගමන් කරන අභ්‍යවකාශ පර්යේෂණ මධ්‍යස්ථාන පිහිටුවා ඇත. ඒවා කරා ගගනගාමීන් ගෙන යාමට අභ්‍යවකාශ ෂටලයන් යොදා ගනී. තව ද ගගනගාමීන් රහිත යානා යොදා ගනිමින් අඟහරු ග්‍රහයා වැනි ග්‍රහවස්තු පිළිබඳ ගවේෂණයන් සිදු කරයි. මේ වන විට නාසා ආයතනයේ "පර්සිවියරන්ස් රෝවරය" ද අඟහරු ග්‍රහයා පිළිබඳ නවතම තොරතුරු අනාවරණය කර ගනිමින් සිටී. ග්‍රහලෝක ඒකාකාර ගෝලීය වස්තු යැයි ද, ඒවා සූර්යයා වටා වෘත්තාකාර පථවල ගමන් කරන්නේ යැයි ද සූර්යයාගේ බලපෑම නොගිනිය හැකි තරම් යයි ද උපකල්පනය කරන්න. ග්‍රහලෝක අතර ආකර්ෂණය ද වාත ප්‍රතිරෝධය ද නොසලකා හරින්න.

a). i). පෘථිවියේ ස්කන්ධය M_0 ද, අරය R_0 ද සර්වත්‍ර ගුරුත්වාකර්ෂණ නියතය G ද ලෙස සලකා, පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත පිහිටි ලක්ෂ්‍යයක, ගුරුත්ව ක්ෂේත්‍ර තීව්‍රතාව (g) සහ ගුරුත්වජ විභවය (V_0) සඳහා ප්‍රකාශන ලියන්න.

ii). වස්තුවක් පෘථිවියේ ගුරුත්වාකර්ෂණයෙන් මිදී ගමන් කිරීම සඳහා පෘථිවි පෘෂ්ඨය මත සිට ප්‍රක්ෂේපණය කළයුතු අවම ප්‍රවේගය V_s නම්, V_s සඳහා ප්‍රකාශනයක් ඉහත V_0 හි විශාලත්වය ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

iii). අඟහරු ග්‍රහයාගේ ස්කන්ධය M ද, අරය R ද යයි සලකා, අඟහරුගේ පෘෂ්ඨය මත දී ගුරුත්වජ ත්වරණය g_m සඳහා ප්‍රකාශනයක් g, M_0, R_0 , M සහ R ඇසුරෙන් ලබාගන්න.

iv). ඉහත අඟහරු ග්‍රහයාගේ පෘෂ්ඨය මත ගොඩබස්සවන ලද රෝවරයේ ස්කන්ධය m නම් රෝවරය සතු ගුරුත්ව විභව ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

b). ස්කන්ධය m_0 වූ අභ්‍යවකාශ ෂටලයක් අඟහරු ග්‍රහයා වටා අරය r වූ වෘත්තාකාර කක්ෂයක ගමන් කරයි. පහත ගණනය කිරීම් සඳහා අඟහරුගේ ගුරුත්වාකර්ෂණ බලපෑම පමණක් සලකන්න.

i). එම ෂටලයේ වේගය v සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

ii). එම කක්ෂයේ දී ෂටලයේ ආවර්ත කාලය T එහි ස්කන්ධයෙන් ස්වායත්ත බව පෙන්වන්න.

iii). එම කක්ෂයේ ගමන් කරන අභ්‍යවකාශ ෂටලය සතු මුළු යාන්ත්‍රික ශක්තිය සඳහා ප්‍රකාශනයක් g, M, M_0, R_0, r, m_0 මගින් ලබා ගන්න.

iv). ස්කන්ධය m වූ රෝවරය කක්ෂයේ ගමන් කරන ෂටලයේ සිට අඟහරු පෘෂ්ඨය මත නිශ්චලතාවයෙන් ගොඩ බස්සවනු ලැබේ. මේ සඳහා අඟහරු ග්‍රහයාගේ ගුරුත්වාකර්ෂණයට එරෙහිව සිදුකළ කාර්යය සොයන්න.

v). රෝවරය අඟහරු පෘෂ්ඨයේ සිට නැවත ෂටලය කරා පැමිණීමට එය අඟහරු පෘෂ්ඨයෙන් ප්‍රක්ෂේපණය විය යුතු ප්‍රවේගය සොයන්න.

Scanned with CamScanner

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

(A) කොටස

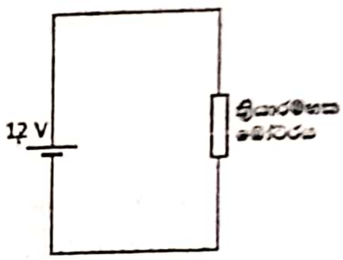
a). මෝටර් රථයක බැටරියෙහි විද්‍යුත්ගාමක බලය 12 V වේ. මෝටර් රථය පණගැන්වීමේ දී බැටරිය මගින් ක්‍රියාරම්භක මෝටරයට (*starter morter*) 50 A ධාරාවක් සපයනු ලබන අතර එවිට බැටරියෙහි අග්‍ර අතර විභව අන්තරය 10.8 V දක්වා අඩුවේ. (1 රූපය)

i). බැටරියෙහි විද්‍යුත්ගාමක බලය යන්නෙන් අදහස් වන්නේ කුමක් ද?

ii). බැටරියෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

iii). මෝටරයේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

iv). බැටරියෙහි අග්‍ර ලුහුවත් කළහොත් එතුලින් ගලන ධාරාව කොපමණ ද?



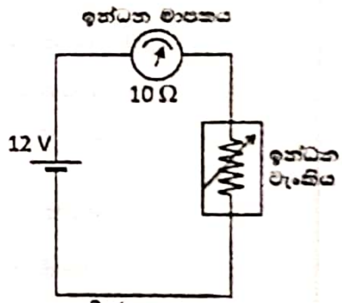
1 රූපය

b). මෝටර් රථය ඉන්ධන පිරවුම්හලක නවතා එන්ජිම ක්‍රියා විරහිත කර ඉන්ධන පිරවීමේ දී බැටරිය සමග සම්බන්ධව පවතිනුයේ ඉන්ධන ටැංකිය සහ ඉන්ධන ප්‍රමාණය දක්වන දර්ශකය (ඉන්ධන මාපකය) පමණි. (2 රූපයේ පරිදි) ඉන්ධන ටැංකිය විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයකින් යුක්ත වන අතර ටැංකිය හිස්ව පවතින විට විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය 140 Ω ද, ටැංකිය ඉන්ධන වලින් පිරුණ විට විචල්‍ය ප්‍රතිරෝධයෙහි අගය 20 Ω ද වේ. ඉන්ධන මාපකයේ ප්‍රතිරෝධය 10 Ω වේ.

බැටරියෙහි අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය නොසලකා හැර පහත එක් එක් අවස්ථා වලදී බැටරි මගින් ලබාදෙන ධාරාව සොයන්න.

i). ඉන්ධන ටැංකිය හිස්ව පවතින විට.

ii). ඉන්ධන ටැංකිය පිරී ඇති විට.



2 රූපය

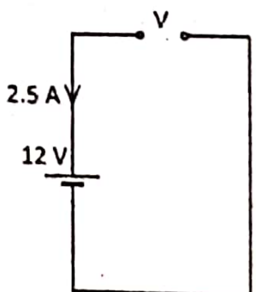
c). ඉහත බැටරිය සම්පූර්ණයෙන්ම විසර්ජනය වූ පසු එය 2.5 A ධාරාවක් මගින් පැය 20 ක් තුල දී සම්පූර්ණයෙන්ම ආරෝපණය කළ හැකිය.

i). බැටරිය ශක්තිය ගබඩා කරගන්නා ක්ෂමතාව සොයන්න.

ii). බැටරිය ගබඩා කර ගන්නා මුළු ශක්තිය සොයන්න.

iii). බැටරිය ගබඩා කරගත් ආරෝපණ ප්‍රමාණය සොයන්න.

iv). 50 A ධාරාවක් පිටතට ලබාදීම සඳහා එම ආරෝපණ ප්‍රමාණය කෙතරම් කාලයකට ප්‍රමාණවත් වේ ද? (පිළිතුර පැය වලින් ප්‍රකාශ කරන්න.)



3 රූපය

Scanned with CamScanner

(B) කොටස

a). i). තාත්වික ඩයෝඩයක හා පරිපූර්ණ ඩයෝඩයක $V-I$ ලාක්ෂණික වක්‍ර වෙන වෙනම ඇඳ පෙන්වන්න.

ii). ඩයෝඩයක් ස්විචයක් ලෙස භාවිත කරන්නේ කෙසේදැයි පැහැදිලි කරන්න.

b). අවකර පරිණාමකයක් ප්‍රාථමික වෝල්ටීයතාවය $240\ V$ සහ සංඛ්‍යාතය $50\ Hz$ වූ ජව සැපයුමකින් $18\ V$ (උච්ච අගය) ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවයක් ලබාදෙයි.

i). ඉහත ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව අර්ධතරංග සෘජුකරණය සඳහා අදාළ පරිපථ සටහනක් අඳින්න.

ii). ඉහත පරිපථයේ ප්‍රදාන වෝල්ටීයතාව හා අර්ධ තරංග සෘජුකරණයෙන් පසු ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාව නිරූපණය වන ප්‍රස්තාර ඇඳ දක්වන්න.

iii). ප්‍රස්තාරයේ අක්ෂ සලකුණු කර උච්ච වෝල්ටීයතාවයන් හා ආවර්ත කාල අගයන් පැහැදිලිව ලකුණු කරන්න.

iv). ඉහත සෘජුකාරක පරිපථයේ සිලිකන් දියෝඩයක් භාවිත කර ඇත්නම් පහත ඒවා සඳහා පිළිතුරු සපයන්න.

1. පරිණාමකයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය කුමක් ද?
2. සෘජුකාරක ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතාවය කුමක් ද?

v). ඉහත b) i) කොටස යටතේ අඳින ලද පරිපථයට සුමටන ධාරිත්‍රකයක් සම්බන්ධ කරන ආකාරය වෙනම පරිපථ සටහනක ඇඳ පෙන්වන්න. (අවකර පරිණාමකය ඇඳීම අවශ්‍ය නොවේ.)

vi). ඉහත v) කොටසේ පරිපථයේ ප්‍රතිදාන වෝල්ටීයතා යාමනය කිරීම සඳහා නිවැරදි උපාංගය සුදුසු පරිදි යොදා පරිපථ සටහන සම්පූර්ණ කරන්න.

vii). සුමටන ධාරිත්‍රකය සඳහා කුඩා ධාරිතාවක් වෙනුවට විශාල ධාරිතාවක් භාවිත කිරීමේ වාසිය කුමක් ද?

viii). යාමනය කිරීම සඳහා යොදන උපාංගයේ වෝල්ටීයතාව $15\ V$ හා ඒ තුලින් ගලන උපරිම ධාරාව $200\ mA$ නම් පරිපථයට යෙදිය යුතු ආරක්ෂක ප්‍රතිරෝධයේ අවම අගය සොයා එම ප්‍රතිරෝධය ඉහත iv) කොටසෙහි පරිපථ සටහනේම සුදුසු පරිදි අඳින්න.

Scanned with CamScanner

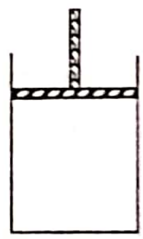
10. (A) කොටසට හෝ (B) කොටසට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

(A) කොටස

a). i). බොයිල් නියමය හා චාල්ස් නියමය සඳහන් කර එමගින් පරිපූර්ණ වායු සමීකරණය ලබා ගන්න.

ii). රූපයේ දැක්වෙන පරිදි හරස්කඩ වර්ගඵලය $50\,cm^2$ වූ සිරස් සිලින්ඩරාකාර වැංකියක ඉහළ කෙළවර සිරස් තන්තුවකින් එල්වා නිශ්චලතාවයේ තබා ඇති ස්කන්ධය $10\,kg$ වූ පිස්ටනයකින් වසා ඇත්තේ වැංකියෙහි සංවෘත කොටසේ උස $2\,m$ වන පරිදිය. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (27^0C) වැංකිය හයිඩ්‍රජන් ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් වලින් සමන්විත වායු මිශ්‍රණයකින් පුරවා ඇත්තේ ඒවායේ ස්කන්ධ වෙන වෙනම පිළිවෙලින් $2.1\times10^4\,Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී $0.01\,m^3$ පරිමාවක් ද, $1\times10^4\,Nm^{-2}$ ක පීඩනයක දී $0.024\,m^3$ පරිමාවක් ද $3\times10^4\,Nm^{-2}$ පීඩනයක දී $0.02\,m^3$ පරිමාවක් ද වසා සිටින පරිදිය. ඉහත සඳහන් අගයන් දී ඇත්තේ කාමර උෂ්ණත්වයේ දී නම්,

1. වායු තුනෙහි ආංශික පීඩනයන් ද?
2. මෙම වායු මිශ්‍රණයෙහි මුළු පීඩනය ද ගණනය කරන්න.
3. ඔබ මුළු පීඩනය සෙවීමට භාවිතා කළ මූලධර්මය කුමක් ද? එය ලියා දක්වන්න.



iii). හයිඩ්‍රජන්, ඔක්සිජන් හා නයිට්‍රජන් වල අණුක භාර පිළිවෙලින් 2, 32 සහ 28 වේ නම් වායු මිශ්‍රණයේ මුළු ස්කන්ධය ගණනය කරන්න.

iv). තන්තුව යන්තමින් බුරුල් වන තෙක් වායු මිශ්‍රණය රත් කරන්නේ නම්, වැංකියෙන් වායුව පිට නොවන්නේ යැයි උපකල්පනය කරමින් එම අවස්ථාවේ දී වායු මිශ්‍රණයෙහි උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

b). ඉහත වායු පද්ධතියේ පීඩනයේම පවත්වා ගනිමින් පද්ධතියට $100\,J$ තාප ප්‍රමාණයක් ඇතුලු කිරීම නිසා පිස්ටනය $4\,cm$ කින් ඉහල යයි.

i). තාපගති විද්‍යාවේ එන පළමු නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් ලියා එහි පද හඳුන්වන්න.

ii). මෙහි දී සිදුවන කාර්යය ප්‍රමාණය කොපමණ ද?

iii). වායු පද්ධතියේ අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස සොයන්න.

iv). පද්ධතියේ උෂ්ණත්ව වෙනස අඩු වේ ද? වැඩි වේ ද? ඔබේ පිළිතුර පැහැදිලි කරන්න.

v). පිස්ටනය ඉහළ යාමට ඉඩ නො දී අචලව තබාගනිමින් $100\,J$ ක තාප ප්‍රමාණයක් වායු පද්ධතියට ලබා දුන්නේ නම් අභ්‍යන්තර ශක්ති වෙනස කොපමණ ද?

vi). ඉහත වායු පද්ධතිය සමෝෂ්ණ හා ස්ථිරතාපී ක්‍රියාවලි සඳහා භාජනය වූ යේ නම් ඊට අදාළ පීඩන(P) – පරිමා(V) ප්‍රස්තාරවල දළ සටහන් ඇඳ ඒවා නම් කරන්න.

(වායුගෝලීය පීඩනය $1.0\times10^5\,Nm^{-2}$ සහ $R=8.3\,JK^{-1}\,mol^{-1}$)

Scanned with CamScanner

(B) කොටස

a). α, β අංශුන් හා γ කිරණ ස්වයංසිද්ධ විමෝචනය මගින් අස්ථායි න්‍යෂ්ටි, ස්ථායි න්‍යෂ්ටි බවට පත් වීමේ ක්‍රියාව විකිරණශීලීතාවය ලෙස හඳුන්වයි.

i). ${}^{A}_{Z}X$ නම් විකිරණශීලී මාතෘ න්‍යෂ්ටියක් එක් α ක්ෂයවීමකට භාජනය වී Y නම් දුහිතෘ න්‍යෂ්ටියක් සෑදේ නම් ඊට අදාළ න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියාව ලියන්න.

ii). පහත න්‍යෂ්ටික ප්‍රතික්‍රියා පිළිතුරු පත්‍රයේ සටහන් කර සම්පූර්ණ කරන්න.

1. ${}^{14}_{6}C \longrightarrow {}^{14}_{7}N + \ldots\ldots + \bar{\upsilon}_e$
2. ${}^{23}_{11}Na \longrightarrow {}^{\ldots}_{\ldots}Ne + \beta^+ + \upsilon_e$
3. ${}^{12}_{5}B \longrightarrow {}^{12}_{6}C^* + \ldots\ldots + \bar{\upsilon}_e$
4. ${}^{12}_{6}C^* \longrightarrow {}^{14}_{6}C + \ldots\ldots +$ ශක්තිය

iii). β^+, β^- හා α මගින් නිරූපිත අංශු ලියා දක්වන්න.

iv). ඉහත i) a) හි විමෝචනය වන α අංශුවේ ගම්‍යතාවය ධන x දිශාවට p විට දුහිතෘ න්‍යෂ්ටියේ ගම්‍යතාවයේ විශාලත්වය හා දිශාව සොයන්න.

v). න්‍යෂ්ටික විමෝචන ප්‍රතික්‍රියාවක විමෝචනය වන ශක්තිය $4.6\,MeV$ නම් එම ශක්තිය ජූල් වලින් සොයන්න. (ඉලෙක්ට්‍රෝනයේ ආරෝපණය= $1.6 \times 10^{-19}\,C$)

b). විකිරණශීලී නියදියක සක්‍රියතාව $A = \lambda N$ මගින් දෙනු ලැබේ. එහි λ යනු විකිරණශීලී ක්ෂය නියතය වන අතර N යනු එම මොහොතේ අස්ථායි න්‍යෂ්ටි සංඛ්‍යාව වේ. $\lambda = \frac{0.7}{T}$ වන අතර T අර්ධ ආයු කාලයයි.

i). සක්‍රියතාවය අර්ථ දක්වා එහි SI ඒකකය ලියන්න.

ii). ක්ෂය නියතයේ මාන ලියා දක්වන්න.

iii). අර්ධ ආයු කාලය අර්ථ දක්වන්න.

iv). විකිරණශීලී නියදියක ආරම්භක සක්‍රියතාවය නම් එහි සක්‍රියතාවය A_0 නම් අර්ධ ආයු කාලය හා සක්‍රියතාවය දක්වමින් එහි සක්‍රියතාවය කාලය සමඟ වෙනස්වන ආකාරය ප්‍රස්තාර ගත කරන්න.

v). ක්‍රිප්ටෝන් ${}^{87}_{36}Kr$ විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයෙන් අර්ධ ආයු කාලය මිනිත්තු 70 කි.

1. මෙම මූලද්‍රව්‍යයේ $8.7\,\mu g$ ඇති පරමාණු ගණන සොයන්න.
2. ක්ෂය නියතය (මිනිත්තුවට ඒකකයෙන්) ගණනය කරන්න.
3. $8.7\,\mu g$ ප්‍රමාණයක සක්‍රියතාවය SI ඒකකයෙන් ගණනය කරන්න.

Scanned with CamScanner

c). සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයේ සිදුවන හයිඩ්‍රජන් න්‍යෂ්ටි හීලියම් න්‍යෂ්ටි බවට පත්වීමේ න්‍යෂ්ටික විලයන ප්‍රතික්‍රියා නිසා සූර්ය පෘෂ්ඨයේ සාමාන්‍ය උෂ්ණත්වය $6000\,K$ ක් වේ. මෙම අධික උෂ්ණත්වය නිසා පුළුල් පරාසයක වූ විකිරණ සූරයයාගෙන් විමෝචනය වේ.

i). සූර්යයාගේ අභ්‍යන්තරයේ සිදුවන න්‍යෂ්ටික විලයන ප්‍රතික්‍රියාව ලියා දක්වන්න.

ii). පූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් සඳහා ස්ටෙෆාන් නියමය ප්‍රකාශනයක ආකාරයෙන් ලියා එහි සංකේත හඳුන්වන්න.

iii). සූර්යයා පූර්ණ කෘෂ්ණ වස්තුවක් සේ සලකා සූර්ය පෘෂ්ඨයෙන් විකිරණ විමෝචනය වීමේ තීව්‍රතාවය සොයන්න.

($6^4 = 1296$ සහ $\sigma = 6 \times 10^{-8}\,Wm^{-2}\,K^{-4}$ ලෙස ගන්න.)

iv). සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයෙන් විමෝචනය වන මුළු ශක්තියෙන් 10% ක් පාර ජම්බුල (UV) පරාසයේ පවතී. සූර්යයාගේ පෘෂ්ඨයෙන් පාරජම්බුල විකිරණ ශක්තිය නිකුත්වන සීඝ්‍රතාවය සොයන්න.

(සූර්යයාගේ මධ්‍යන්‍ය අරය $1 \times 10^6\,km$ වේ.)

* * *

Scanned with CamScanner