

Department of Examinations, Sri Lanka

அதையன போடு கல்விக் கண் (உயர் மேல்) தீவாக்கம், 2016 அன்றை
கல்விப் பொதுத் தராநாரப் பத்திரி (உயர் தரா)ப் பாரிசை, 2016 ஒக்டோப்ரம்
General Certificate of Education (Adv. Level) Examination, August 2016

ஹெந்திக வீட்ஜுல்	II
பெளத்திகவியல்	II
Physics	II

01 S II

ஈடு ஒத்து
மூன்று மணித்தியாலும்
Three hours

විභාග අංකය :

වැඳගත් :

- * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය පිටුව 13 කින් යුත්ත වේ.
 - * මෙම ප්‍රශ්න පත්‍රය A සහ B යන කොටස් දෙකකින් යුත්ත වේ. කොටස් දෙකට ම නියමිත කාලය පැය තුත්ති.
 - * ගණක යන්න හාවිනයට ඉඩ ගෙනු කො ලැබේ.

A තොටක - ව්‍යහගත රෙනා

(8a 2 - 7)

සියලු ම ප්‍රශ්නවලට පිළිබඳ මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න. මතේ පිළිබඳ ප්‍රශ්න පත්‍රයේ ඉඩ සලසා ඇති තැන්වල ලිවිය යුතු ය. මේ ඉඩ ප්‍රමාණය පිළිබඳ ලිවිමත ප්‍රමාණවත් බව ද දිරීස පිළිබඳ බලාපොරොත්තු නො වන බව ද සැක්තන්න.

B කොටස - රචනා

(89 8 - 13)

මෙම කොටස ප්‍රයෝග සාක්ෂිත සම්බන්ධීත වන අතර ප්‍රයෝග හතරකට පමණක් පිළිබඳ සැපයීය යුතු ය. මේ සඳහා සපයනු ලබන කඩුවක් පාවතිවී කරන්න.

* සම්පූර්ණ ප්‍රයෝග පෙනුයට නියමිත කාලය අවසන් වූ පසු A සහ B කොටස් එක පිළිතුරු පෙනුයක් වන යේ. A කොටස B කොටසයි උකින් තිබෙනා පරිදි අම්තා, විභාග යාලාධිපතිට නාර දෙන්න.

* ප්‍රශ්න පත්‍රයේ B කොටස පමණක් විභාග යාලාවෙන් පිටතට ගෙන යාමට ලබත අවසර ඇත.

**පරික්ෂකවරතේගේ පුදෙසනය
සඳහා පමණි**

දෙවති පත්‍රය සඳහා

කොටස	පුදෙන අංක	ලඛි ලක්ෂණ
A	1	
	2	
	3	
	4	
	5	
	6	
	7	
	8	
B	9 (A)	
	9 (B)	
	10 (A)	
	10 (B)	

ශ්‍රී ලංකා

උක්කම්	අවසර ලේඛන
ඉලක්කමෙන්	
පැහැරීන්	

සංයෝග්‍ය දීමක	
දත්තර පතු පරිජ්‍යක 1	
දත්තර පතු පරිජ්‍යක 2	
ලකුණු පරිජ්‍යා කඳේ	
අධිකාරීනය කඳේ	

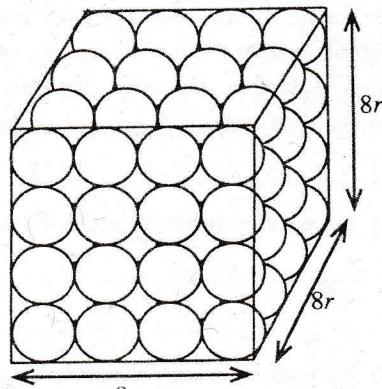
A කොටස- ව්‍යුහගත රචන
ප්‍රශ්න හකුරට ම පිළිතුරු මෙම පත්‍රයේ ම සපයන්න.
(ගුරුත්වා ත්වරණය, $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

ඇම
සිංහල
සිංහල
ජා දියෙන

1. සමහර විසුතු හාජන තුළ අපුරන විට එවා හාජනයේ සම්පූර්ණ පරිමාවම අයන් කර නොගනී. මෙය විසුතුවල හැඩය නිසා සිදු වන අතර, එවැනි තත්ත්වය යටතේ දී හාජනයේ පරිමාවන් කිහිපයම් හාගයක් යැම විට ම හිස්ව වාතයෙන් පිරි පවතී.

(1) රුපයේ පෙනෙන පරිදි අරය r වූ සර්වසම සහ ගෝලවලින් විධිමත් ආකාරයට සම්පූර්ණයෙන් ම අපුරා ඇති, පැත්තක දිග $8r$ වූ සනාකාකාර පෙට්ටියක ආකාරයේ හාජනයක් සලකන්න. මෙය විධිමත් ඇසිරීමක් ලෙස හැදින්වේ.

(a) හාජනයේ අපුරා ඇති ගෝල ගණන සොයන්න.



(1) රුපය

(b) හාජනයේ අපුරා ඇති සියලු ම ගෝල සැදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ මූල පරිමාව සඳහා ප්‍රකාශනයක්, r සහ π ඇසුරෙන් ලබා ගන්න.

(c) හාජනය ගෝලවලින් සම්පූර්ණයෙන් ම පිරි ඇති විට,

හාජනය තුළ තිබෙන ගෝල සැදී ඇති මූල ද්‍රව්‍ය පරිමාව යන අනුපාතය ගෝලවල ඇසුරුම් හාගය සම්පූර්ණයෙන් ම පිරි ඇති පරිදි අපුරා ඇති හාජනයේ පරිමාව (f_p) , ලෙස හැදින්වෙන අතර, සම්පූර්ණයෙන් ම පිරි ඇති පරිදි අපුරා ඇති හාජනයේ පරිමාව ඇසුරුම් පරිමාව ලෙස හැදින්වේ.

ඉහත දැක්වූ විධිමත් ඇසුරුම් සඳහා ඇසුරුම් හාගය f_p , සොයන්න.

(d) හාජනයේ ඇති ගෝලවල මූල ස්කන්ධය m නම්,

ගෝලවල මූල ස්කන්ධය
සම්පූර්ණයෙන් ම පිරි ඇති පරිදි අපුරා ඇති හාජනයේ පරිමාව යන අනුපාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් m සහ r ඇසුරෙන් වුයුත්පන්න කරන්න.

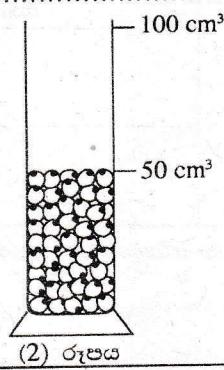
මෙය ගෝලවල තොග සන්ත්වය (bulk density) (d_B) ලෙස හැදින්වේ.

(e) ගෝල සැදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ සන්ත්වය (d_M) සඳහා ප්‍රකාශනයක් m , r සහ π ඇසුරෙන් ලියන්න.

(f) පරික්ෂණයේ ක්‍රමයක් මිනින් මූල ඇට සඳහා f_p , d_B සහ d_M යන පරාමිති සෞචිත්‍ය සිංහායක් තිරණය කළේ ය. එහි දී මූල ඇට ඇසිරී තිබුණේ අහසු ආකාරයට ය. එවැනි ඇසුරුමක් හඳුන්වනු ලබන්නේ අහසු ඇසුරුමක් ලෙස ය.

(2) රුපය බලන්න. f_p , d_B සහ d_M සඳහා ඉහත (c), (d) සහ (e) හි දැක්වූ අරථ දැක්වීම්, අහසු ලෙස ඇසුරුම් කර ඇති මිනුම හැඩයක් සහිත අයිතමවලට ද වලංගු වේ.

මෙහි පළමුවෙන් ම වියලි මූල ඇට මිනුම සරාවකට දමා (2) රුපයේ පෙනෙනා ඇති පරිදි මූල ඇට සඳහා 50 cm^3 ක ඇසුරුම් පරිමාවක් ලබා ගන්නේ ය.



(2) රුපය

ඉන්පු මහු ඇසුරුම් පරිමාව 50 cm^3 වූ මූල් ඇට සාම්පලයේ සැකක්දය මැන එය $3.8 \times 10^{-2} \text{ kg}$ බව සොයා ගත්තේ ය.

ඉන් අනතුරුව මහු එම මූල් ඇට සාම්පලය ජලය 50 cm^3 ක් අවශ්‍ය මිශ්‍රම සරුවකට ඇතුළත් කළ විට, එහි ජල මට්ටම 82 cm^3 ලකුණ දක්වා වැඩි වූ බව සොයා ගත්තේ ය. (3) රුපය බලන්න.

(i) මූල් ඇට සැදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ පරිමාව කුමක් ද?

.....

(ii) මූල් ඇටවල ඇසුරුම් හායය (f_p) ගණනය කරන්න.

.....

(iii) මූල් ඇටවල තොග සනන්වය (d_B), kg m^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

.....

(iv) මූල් ඇට සැදී ඇති ද්‍රව්‍යයේ සනන්වය (d_M), kg m^{-3} වලින් ගණනය කරන්න.

.....

(g) මූල් ඇට 1 kg ක ප්‍රමාණයක් ඇසුරුම් සඳහා පොලිතින් බැහැයක් නිර්මාණය කිරීමට ඇත. එම බැහැයට තිබිය යුතු අවම පරිමාව ගණනය කරන්න.

.....

2. පරික්ෂණාගාරය තුළ ඇති වාකයේ තුළාර අංකය පරික්ෂණාත්මකව නිර්ණය කිරීමට සහ එහි සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව සෙවීමට ඔබට පවතා ඇත.

(a) සාපේක්ෂ ආර්ද්‍රතාව (RH) සඳහා ප්‍රකාශනයක් සංත්ත්‍රීත වාෂ්ප පිඩින් ලියන්න.

$\text{RH} =$

.....

(b) මෙම පරික්ෂණය සිදු කිරීම සඳහා මත්ප්‍රයක් සහ පියනක් සහිත මප දැමු කැලීම්වරයකට අමතරව ඔබට අවශ්‍ය අනෙකුත් අයිතම මොනවා ද?

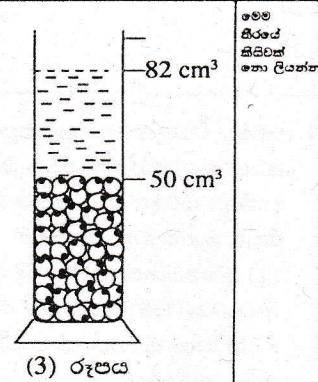
.....

.....

(c) වඩා නිරවද්‍ය අවසාන ප්‍රතිඵලයක් ලබා ගැනීම සඳහා පරික්ෂණය ආරම්භ කිරීමට පෙර අවධානය යොමු කළ යුතු සාධක දෙකක් ලියා, ඒවා අවම කිරීම සඳහා ඔබ ගත්තා පරික්ෂණාත්මක පුරුවෝපායයන් සඳහන් කරන්න.

යායාකාරී	පරික්ෂණාත්මක පුරුවෝපායයන්
(1)	
(2)	

(d) මෙම පරික්ෂණය සඳහා කුඩා අධිස්ථාන ප්‍රතිඵල හාවිත කරනු ලැබේ. එයට සේතු දෙන්න.



ಅರ್ಥ
ಹಿರಣ್ಯ
ಹಿಂದಿನ
ಉತ್ತರ ದೇಶಗಳು

- (e) වරකට අපිස් කැබලි නීතිපයක් ජලයට එකතු කළහොත් ඔබට මූල්‍යභාවමට සිදු වන ප්‍රායෝගික දුෂ්කරතා මෙහවා ද?

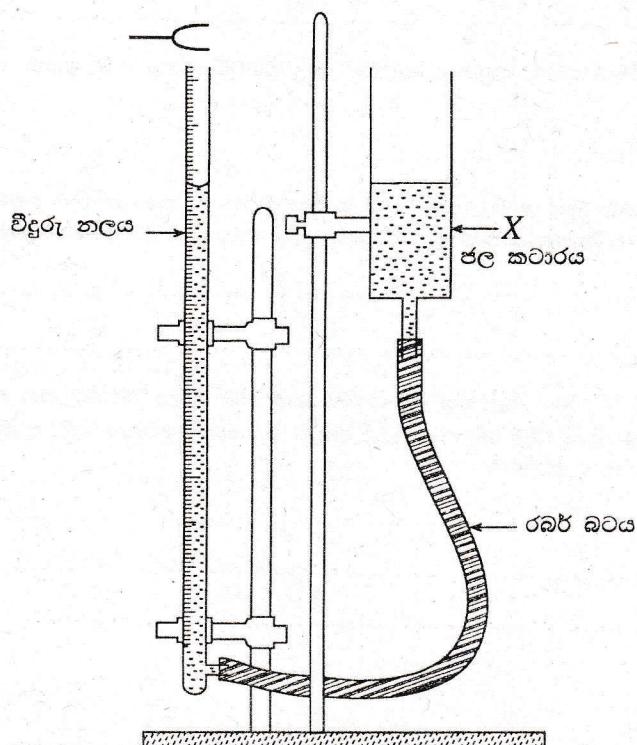
[View Details](#) | [Edit](#) | [Delete](#)

- (f) මෙම පරික්ෂණයේදී මධ්‍ය පාඨ්‍යාන ගණු ලබන්නේ හරියටම කුම්හ මොසොත්වල්වල ඇද?

- (h) ඔහුම පරිප්‍රේමණයෙන් ද මට බො වෙත යෙත සිංහල් පාද්‍රීතය තමින් ඇ?

උෂේණතවය (°C)	20	22	24	26	28	30	32
සංන්පේන ජලවාශ්ච පිබනය (mmHg)	17.53	19.83	22.38	25.20	28.35	31.82	35.66

3. එක් කෙලවිරක් වසා ඇති අනුතාද තලයක් හාටිත කර වාතය කුළ දිවතින් වේගය සෙවීමට ගොඳා ගන්නා විකල්ප උපකරණයක් රුපලදේ පෙන්වයි. මෙම උපකරණයේ මූලධර්මය පාසල් විද්‍යාගාරයේ සාමාන්‍යයන් හාටිත වන උපකරණයේ මූලධර්මයට සමාන ය. මෙම උපකරණයේ අනුතාද තලය කුමාකික පරිමාණයක් සහිත විදුරු තලයකි. අනුතාද තලයේ ජල මට්ටම ඉහළ පහළ ගෙන යුම්, අනුතාද තලයට සූනම්‍ය රබර බටයකින් සම්බන්ධ කර ඇති X ජල ක්‍රිඩා ඉහළ පහළ ගෙන යුම්, මෙන් කළ තැක.



(a) අනුනාදයේ දී නලය තුළ සැදෙන්නේ කුමන වර්ගයේ තරංගයක් ඇ?

(b) දත්තා f සංඛ්‍යාතයක් සහිත සරසුලක් ඔබට දී මූලික ස්වරයට සහ පළමු උපරිතානයට පිළිවෙළින් අනුරුප I_0 සහ I_1 අනුනාද දිගවල් ලබා ගැනීමට පවතා ඇත.

(i) කම්පනා විධි දෙක සඳහා තරංග රටා ඇද, එහි I_0 සහ I_1 දිගවල්, ආන්ත-ගෝධනය e , නිෂ්පන්ද (N) සහ ප්‍රස්ථපන්ද (AN) ලක්ෂණ කරන්න.
(පළමු උපරිතානය සඳහා නලය ඇදීම මතෙන් බලාපොරොත්තු වේ.)

මූලික ස්වරය :

පළමු උපරිතානය :

(ii) (1) මූලික ස්වරයට අනුරුප තරංග ආයාමය λ නම්, λ සඳහා ප්‍රකාශනයක් I_0 සහ e ඇසුරෙන් ලියා දක්වන්න.

(2) පළමු උපරිතානයට අනුරුප තරංග ආයාමය සඳහා ද එවැනි ම ප්‍රකාශනයක් ලියා දක්වන්න.

(3) වාතයේ දිවෙනි වේගය u නම්, දත්තා සහ මතින ලද රාකීන් හාවිත කර u සඳහා ප්‍රකාශනයක් වුළුන්පන්න කරන්න.

(c) I_0 සඳහා මිනුම ලබා ගැනීමට පෙර අනුනාද නලයේ ජල මටිටම ඉහළට ම ගෙන ආ යුතු ය. මෙයට සේතුව පැහැදිලි කරන්න.

(d) සාමාන්‍යයෙන් පාසල් විද්‍යාගාරයේ ඇති උපකරණය හාවිත කිරීම හා සසදන විට මෙම ප්‍රස්ථනයේ දී ඇති උපකරණය හාවිත කිරීමේ පරීක්ෂණයක් ක්‍රමවේදයේ ඇති ප්‍රධාන වෙනසකම් දෙකක් ලියන්න.

(1)

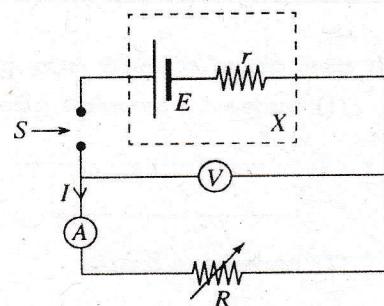
(2)

(e) කාමර උෂ්ණත්වයේ දී (28°C) 512 Hz සරසුලක් හාවිත කළ විට මූලික ස්වරය සහ පළමු උපරිතානයට අනුරුප අනුනාද දිග පිළිවෙළින් 15.5 cm සහ 50.5 cm බව යොයා ගන්නා ලදී. කාමර උෂ්ණත්වයේ දී වාතයේ ධිවෙනි වේගය ගණනය කරන්න.

4. ප්‍රස්ථාර ක්‍රමයක් හාවිතයෙන් X වියලි කෝෂයක වි.ගා.ඩ. (E) සහ අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය (r), පරික්ෂණාත්මකව තීරණය කිරීම සඳහා මෙහිදී ඇති පරිපථය පාසල් විද්‍යාගාරයේ දී හාවිත කළ හැක.

වෙනස් I ධරුවන් සඳහා කෝෂයේ අග්‍ර හරහා V විභ්‍ය අන්තරය, ඉතා විශාල අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධයක් යෙහිත වේර්ල්ටොටරයන් මිනින මැනීම පරික්ෂණාත්මක ක්‍රමයට අඩංගු වේ.

(a) V සඳහා ප්‍රකාශනයක් I, E සහ r ඇශුරෙන් ලියන්න.



(b) (i) පාසල් විද්‍යාගාරයේ ඇති, මෙම පරික්ෂණය සඳහා හාවිත කළ හැකි විවෘත ප්‍රතිරෝධකය නම් කරන්න.

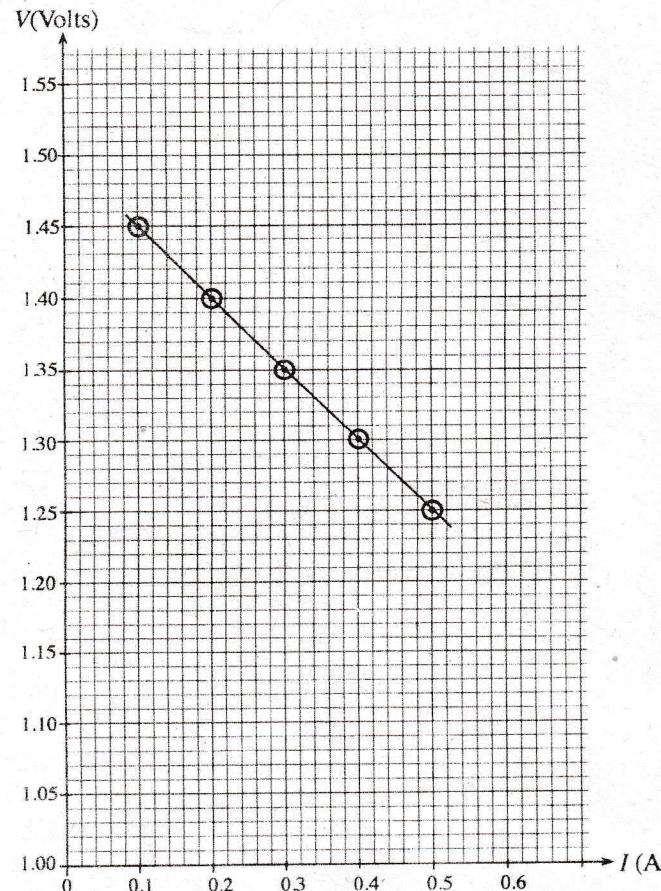
(ii) මෙම පරික්ෂණයෙන් අභ්‍යන්තර ප්‍රතිඵල ලබා ගැනීමට S යුතුරු නිවැරදි ආකාරයට හාවිත කළ යුතුව ඇත.

(1) S සඳහා හාවිත කළ හැකි විභ්‍ය ම පූදුපූ යුතුරු වර්ගය ක්‍රමක් ද?

(2) යුතුරු ස්ථියාත්මක කිරීමේ දී මෙය යොදා ගන්නා පරික්ෂණාත්මක ක්‍රමවේදය ක්‍රමක් ද?

(iii) මෙම පරික්ෂණය යිදු කිරීමේ දී කෝෂය විසර්ජනය නොවී ඇති බව ඔබ පරික්ෂණාත්මකව තහවුරු කර ගන්නේ කෙසේ ද?

(c) මෙවැනි පරික්ෂණයකින් ලබා ගන්නා ලද දත්ත කට්ටලයක් උපයෝගී කර ගෙන අදින ලද I ට එදිරිව V ප්‍රස්ථාරයක් පහත පෙන්වා ඇත.



(i) පහත සඳහන් දී සෙවීම සඳහා ප්‍රස්ථාරය හාවිත කරන්න.

(1) කෝෂයේ, r අභ්‍යන්තර ප්‍රතිරෝධය

(2) කෝෂයේ, E වි.ගා.බ.

(ii) ඉහත (c) (i) හි ලබා ගත් අගයයන් සහ (a) යට්ටෙන් ලබා ගත් ප්‍රකාශනය හාවිත කර, කෝෂය පුහුවත් කළහොත් එය හරහා ධාරාව (I_{SC}) අපෝහනය කරන්න.

(d) එක්තරා ඉලෙක්ට්‍රොනික අයිතමයක් නියම ආකාරයට ත්‍රියාත්මක කිරීමට 8.6 V - 9.0 V පරාසය තුළ සැපැපුම් වේළුරීයකාවක් යෙදීය යුතු වේ. ඉලෙක්ට්‍රොනික අයිතමයේ සැපැපුම් වේළුරීයකා අමු අතර ප්‍රතිරෝධය 30Ω වේ.

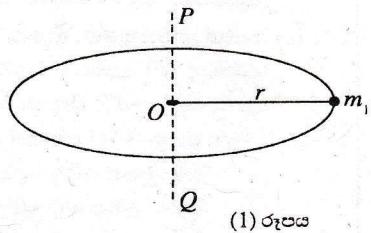
මෙම ඉලෙක්ට්‍රොනික අයිතමය ත්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මෙට $E = 9 \text{ V}$ සහ $r = 10 \Omega$ වන තහි වියලි කෝෂ බැටරියක් හෝ ග්‍රේන්ඩ්‍රෝන්ඩ් කර ඇති එක එකක් $E = 1.5 \text{ V}$ සහ $r = 0.2 \Omega$ වන වියලි කෝෂ හයක බැටරි සංපූර්ණයක් කෝරා ගැනීමේ අවස්ථාව ඇතැයි සිත්තනා. මෙම කොටසේ දී ඇති දත්ත හාවිත කර, මෙ පුදුපු බැටරියක් තෝරා ගන්නා අන්දම පැහැදිලි කරන්න.

* *

B කොටස – රට්‍ය
 ප්‍රයෝග හරහා ප්‍රතිචාර ප්‍රතිචාර ප්‍රතිචාර ප්‍රතිචාර

(ගුරුත්වර ත්වරණය, $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$)

5. (a) (1) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි ස්කන්ධය නොසලකා හැරිය හැකි වූ ද අරය
 r වූ ද තිරස් විල්ලේක ගැටුවට ස්කන්ධය m_1 වූ අංශුවක් සවී කර ඇත. POQ
 යනු විල්ලේලේ O ස්කන්ධය හරහා යන සිරස් අක්ෂයයි.

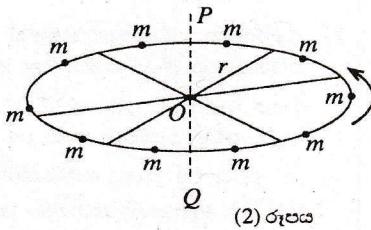


(i) POQ සිරස් අක්ෂය වටා අංශුවකි අවස්ථීන් සුරුණය I_1 සඳහා ප්‍රකාශනයක්
 m_1 සහ r පද මගින් ලියන්න.

(ii) ස්කන්ධය m_2 වන තවත් අංශුවක් m_1 පිහිටා විෂ්කම්හයේ m_1 ට ප්‍රතිවිරැදිද
 ලක්ෂායක දී විල්ලේලේ ගැටුවට සවී කර, පද්ධතිය POQ අක්ෂය වටා
 ය නියත කේෂික විගයකින් ප්‍රමාණය කරනු ලැබේ. I_2 යනු POQ අක්ෂය වටා m_2 ස්කන්ධයේ අවස්ථීන්
 සුරුණය නම්, පද්ධතියේ සම්පූර්ණ ප්‍රමාණ වාලක සක්තිය (E) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.

(iii) I_0 මගින් දක්වන්නේ POQ අක්ෂය වටා ඉහත (a) (ii) හි, දී ඇති පද්ධතියේ මුළු අවස්ථීන් සුරුණය නම්,
 (a) (ii) හි ලබා ගත් ප්‍රකාශනය හාරිත කර $I_0 = I_1 + I_2$ බව පෙන්වන්න.

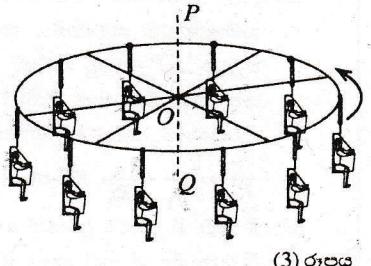
(b) ඉහත m_1 සහ m_2 අංශු වෙනුවට දැන් එක එකෙහි ස්කන්ධය m වූ සරවසම
 අංශු 10 ක් සම්ඟ පරනර ඇතිව විල්ලේලෙහි ගැටුවට සවී කර ඇත. POQ
 සිරස් අක්ෂය වටා එක් අංශුවක් අවස්ථීන් සුරුණය I නම් එම අක්ෂය වටා
 පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථීන් සුරුණය (I) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලියන්න.



(c) දැන් (2) රුපයෙහි දක්වා ඇති පරිදි ඉහත (b) හි විස්තර කරන ලද විල්ලේ
 POQ සිරස් අක්ෂය සමග සම්පූර්ණ වන නොකිහිය හැකි අවස්ථීන් සුරුණයක්
 සහිත ඇක්සලයකට, ස්කන්ධය නොකිහිය හැකි සම්මිතික ලෙස සවී කරන
 ලද ස්ථෝර්ක් කම්බි මගින් සවී කරනු ලැබේ. ඉන්පසු පද්ධතිය කාලය $t = 0$ දී
 නිශ්චලතාවයෙන් පටන් ගෙන POQ අක්ෂය වටා නියත් තළකය a නියත කේෂික ප්‍රමාණය වී ය
 නියත කේෂික විගයකට ප්‍රාග්ධනය ලැබා වේ.

(i) (1) පද්ධතියට ය නියත කේෂික විගයට ප්‍රාග්ධනය ලැබා වේ නියත කේෂික සුරුණයක් ලබා ගත්න.
 (2) පද්ධතිය ය නියත කේෂික විගයට ප්‍රාග්ධනය ලැබා වන විට, එය කොපමණ පරිපූර්ණ සංඛ්‍යාවක් සිදු කර තිබේ ද?
 (ii) ය නියත කේෂික විගයකින් POQ සිරස් අක්ෂය වටා ප්‍රමාණය වන විට එක් අංශුවක් මත වූ ය නියත කේෂික විගයකට ප්‍රාග්ධනය ලැබා වේ.

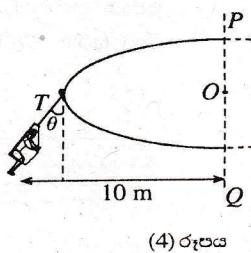
(d) (3) රුපයෙහි දක්වා ඇති, නිශ්චලතාවේ පවතින මෙරිගෝ රුම්මට ඉහත (c) හි
 විස්තර කරන ලද පද්ධතියෙහි ව්‍යුහයට සම්ඟ ව්‍යුහයක් ඇත. එනමුදු සවී කර
 ඇති m ස්කන්ධය වෙනුවට මෙම පද්ධතියේ ඇත්තේ නොකිහිය හැකිය හැකි
 ස්කන්ධයක් සහිත දම්වැල්විලින් එල්ලා ඇති පදින්නන් සහිත ආසන 10 කි.
 පදින්නන් සහ ආකෘති රුම් වටා POQ අක්ෂය වටා මෙරිගෝ රුම්මේ අවස්ථීන්
 සුරුණය $32\,000 \text{ kg m}^2$ වේ.



මෙරිගෝ රුම්ම එක් සියලුම ම ආසන, පදින්නන්ගෙන් පිරි ඇති විට එය
 මෙනින්තුවකට පරිපූර්ණ 12 ක් නියත කේෂික විගයකින් POQ අක්ෂය වටා
 ප්‍රමාණය වන අවස්ථාවක් සැලකන්න. මෙරිගෝ රුම්ම ප්‍රමාණය වන විට දම්වැල්
 සියල්ල ම සිරසට ආනන්දව එ කේෂිකයක් සාදන අතර, (4) රුපය මගින් එක් පදින්නනුවට අදාළ ව එම අවස්ථාව
 පෙන්වා ඇති. අදාළ ගණනයන් හි දී $\pi = 3$ ලෙස ගන්න.

(i) එක් එක් පදින්නන්ගේ ස්කන්ධය 70 kg ද එක් එක් ආසනයේ ස්කන්ධය
 20 kg ද වේ නම්, POQ අක්ෂය වටා පද්ධතියෙහි මුළු අවස්ථීන් සුරුණය ගණනය
 කරන්න. පදින්නනුගෙන් සමන්විත ආසනයක අවස්ථීන් සුරුණය ගණනය
 තිරිමේ දී පුද්ගලයාගේ සහ ඔවුන්ගේ ආසනයෙහි සම්පූර්ණ ස්කන්ධය POQ
 අක්ෂයෙහි සිට 10 m තිරස් දුරකින් යාන්දු වි ඇති වෙත උපක්ල්පනය කරන්න.

(ii) එ හි අයය ගණනය කරන්න.
 (iii) මුළු පද්ධතියෙහි ප්‍රමාණ වාලක සක්තිය කුමක් ද?



(4) රුපය

6. ස්විචයේ සහ අක්ෂ කාවයේ සඳහා නාඩිය දුර, ඇසෙක නාඩිය දුර ලෙස සැලකිය හැක. මාය ජේදීන් මගින් පාලනය කරනු ලබන කාවයේ විශ්වාස තිසා ඇසට එකිනෙකට වෙනස් දුරවලින් පිහිටි ව්‍යුත්ත් ගෙන් නිශ්චිතව ආලෝකය දාෂේ විතානය මත නාඩිගත කර ගැනීමට අවකාශය ලබා දෙයි. සඳහා නාඩිය දුර සහිත අක්ෂ කාවයක් සමඟ ඇසෙකි සරල රුප සටහනක්, මෙම රුපයෙහි පෙන්වා ඇත. ඇසෙකි මාය ජේදීන් මාය ජේදීන් ලිහිල්ව ඇති විට ලමයකුගේ තිරේකී ඇසෙක නාඩිය දුර 2.5 cm වේ. මූල්‍ය ඇසෙකි අවිදුර ලක්ෂණයට අක්ෂ කාවයේ සිට ඇති දුර 2.5 cm වේ. (රුපයේ දී ඇති රුප සටහන පිටපත් කර ගෙන කිරීම රුප සටහන් අදින විට එය හාවිත කරන්න.)
- (a) තිරේකී ඇසෙක් ඇති ලමයගේ ඇසෙකි මාය ජේදීන් තිරේකී සඳහා ඇති පැමිණෙන ආලෝකය ලමයගේ ඇසෙකි දාෂේ විතානය මත නාඩිගත වන අවස්ථාවක් සඳහා කිරීම රුප සටහනක් අදින්න.
- (b) අවිදුර ලක්ෂණයේ තබන දී ලක්ෂාකාර ආලෝක ප්‍රහිතයක් තිරේකී ඇසෙක් ඇති ලමයට පැහැදිලි ව පෙනෙන අවස්ථාව සඳහා කිරීම රුප සටහනක් අදින්න. මෙම මොහොතෙහි ඇසෙකි නාඩිය දුරට සමාන නාඩිය දුරක් ද (b) කොටසේ අවස්ථාව සඳහා ගණනය කළ නාඩිය දුර ද ඇත. එහෙත් මූල්‍ය ඇසෙකි ලමයගේ ඇසෙකි විතානයේ පිහිටි විතානයේ පිහිටිමට වඩා 0.2 cm ස් පිටුපසින් පිහිටා ඇත.
- (i) ඉහත (b) හි සඳහන් කළ ආකාරයට ලක්ෂාකාර ආලෝක ප්‍රහිතයක් නිපදවන ප්‍රතිඵ්‍යුම් උපයේහි කර ගනීමින් මොහුගේ අවිදුර ලක්ෂාය සහ විදුර ලක්ෂාය වෙන වෙන ම කිරීම රුප සටහන් දෙකක් ඇද විදහා දක්වන්න. මෙම ලමයගේ අවිදුර ලක්ෂායට සහ විදුර ලක්ෂායට අක්ෂ කාවයේ සිට ඇති දුරවල් ගණනය කරන්න.
- (ii) පුෂ්ප කාවයක් හාවිත කරමින් අවශ්‍ය නිවැරදි කිරීම සඳහා අවශ්‍ය කාවයේ නාඩිය දුර ගණනය කරන්න.
- (d) යම් පුද්ගලයකු වයසට යන විට ඇසේවල නාඩිය දුර වෙනස් කිරීමේ සැකියාව දුරවල වී ඇසෙකි අවිදුර ලක්ෂායට ඇති දුර වැඩි වේ. ඉහත (c) කොටසේ සඳහන් ලමයට මෙම අවස්ථාවට මූල්‍ය පැමිණී ලමය විශින් පැළඳිය යුතු අමතර නිවැරදි කිරීමේ කාවයේ වර්ගය කුමක් ද (අභිසාරි ද/අපසාරි ද)? ඔබගේ පිළිතුරට හේතු දෙන්න.
7. ΔP පිටත වෙනසක් යටතේ තිරස් සිලින්බිරාකාර පැමි නාලයක් තුළින් දුවයක් ගලන ශිෂ්ටාව ට සඳහා පොයිසේල් සම්බන්ධ ප්‍රාග්ධනය ලියා දක්වන්න. ඔබ යොදා ගත් අනෙකුත් සැම සංස්කේෂණයක් ම හඳුන්වන්න.
- ඉහත තත්ත්වය යටතේ දුවය ගලන ශිෂ්ටාව වන Q ට එරෙහිව නාලය දක්වන ප්‍රතිරෝධය, ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය $R = \frac{\Delta P}{Q}$ ලෙස අර්ථ දැක්වා යැකි ය.
- (a) දුවය හා නාලය සම්බන්ධ කුමන සෞනික රාඛන්, R ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය තීරණය කරයි ද?
- (b) (1) රුපයෙහි පෙන්වා ඇති එරිදි ප්‍රේක්ෂාත්වය සම්බන්ධ කර ඇති තිරස් පැමි නාල දෙකක් හරහා ΔP_1 , ΔP_2 , සහ ΔP_3 යන පිටත අන්තරයන් යටතේ දුවයක් ගලා යන විට නාල මගින් ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් පිළිවෙළින් R_1 , R_2 සහ R_3 වේ. R සඳහා ඉහත දී ඇති අර්ථ දැක්වීමේ හාවිත කරමින්, පදනම්කින් R_0 ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය, $R_0 = R_1 + R_2 + R_3$ මගින් එවිට භැංකි බව පෙන්වන්න. (ගැටී තිසා ඇති වන බලපෑම නොසලකා හරින්න.)
- (c) (2) රුපයෙහි පෙන්වා ඇති ආකාරයට එකිනෙකට සම්බන්ධ කර ඇති තිරස් පැමි නාල දෙකක් හරහා ΔP පොදු පිටත අන්තරයක් යටතේ දුවයක් ගලා යන විට, එම නාල මගින් ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් R_1 සහ R_2 වේ. පදනම්කින් ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය වන R_0 , $\frac{1}{R_0} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$ මගින් එවිට භැංකි බව පෙන්වන්න. (අන්ත බලපෑම නොසලකා හරින්න.)
- (d) X පිටත Y දක්වා දුවයක් ගලා යා භැංකි එරිදි X ලක්ෂාය හා Y පොදු කට්ටුයක් සම්බන්ධ කර ඇති A, B, C, D හා E යන තිරස් පැමි නාල කට්ටුවයක් (3) රුපයේ පෙන්වයි. X හා Y හි පිටත අයයන්වල පවත්වා ගෙන ඇත. එක් එක් නාලයෙහි ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය $mmHg/s/cm^3$ යන ඒකකවලින් ΔP රුපයෙහි ලක්ෂා කර ඇත. B නාලය, ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධයන් සමාන වූ C සහ D නාල දෙකකට බෙදී ඇත. මෙම සරල කරන දී ආකෘතිය, දමන් සහ ඕරා හරහා රුධිරය ගලා යැම විදහා දැක්වීම සඳහා ද හාවිත කළ භැංකි ය.
-
- (3) රුපය

පහත, (i) (ii) සහ (iii) කොටස්වලට පිළිබඳ, දක්වා ඇති උකකවලින් ලබා දීම ප්‍රමාණවත් වේ. ($\pi = 3$ ලෙස ගන්න.)

(i) (1) B , C සහ D නල පද්ධතිය නිසා X හා Y ලක්ෂණ අතර ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(2) B , C , D සහ E නල අඩංගු පද්ධතිය නිසා X හා Y ලක්ෂණ අතර ඇති කරන ප්‍රවාහ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.

(ii) X හරහා දුවියේ ප්‍රවාහ සිපුතාව $6 \text{ cm}^3/\text{s}$ නම්, X හා Y හරහා පිචින අන්තරය ගණනය කරන්න.

(iii) ඉහත ප්‍රතිරෝධ හාවිත කර E නලය හරහා දුවියේ ප්‍රවාහ සිපුතාව ගණනය කරන්න.

(iv) E නලයේ දිග 2 cm නම්, E නලයෙහි අභ්‍යන්තර අරය ගණනය කරන්න. දුවියේ දුයේපාවිතාව $4.0 \times 10^{-3} \text{ Pa.s}$ වේ.

[$1 \text{ mmHg} = 133 \text{ Pa}$ ලෙස ගන්න.]

(e) ඉහත (d) කොටස්වල සඳහන් තැන පද්ධතියේ එක් නලයක උණුස්ථාය අඩු වූවිතොත් එම නලය හරහා දුවියේ ප්‍රවාහ සිපුතාවට කුමක් සිදු වේ ද යන්න පැහැදිලි කරන්න. නලයේ අරයෙහි සහ දිගෙහි සිදු විය හැකි වෙනස්වීම් නොසළකා හරින්න.

8. පහත සඳහන් ජේදය කිවා ප්‍රශනවලට පිළිබඳ සපයන්න.

අඩු තාපන කාලය, සේවානගත තාපනය, සාර්ංකාපනය සහ කාර්යක්ෂම ගක්ති පරිහෝජනය වැනි වාසි ප්‍රේරණ තාපන (Induction heating) තාක්ෂණ තුම්බේදය නොයෙකුත් කාර්මික, ගැහස්ප සහ ටෙවිදා යෙදුම් සඳහා තෙරීම වී තිබේ. ප්‍රේරණ තාපනයේ මෙහෙයුම් මුදලධර්මය පාදක. වී ඇත්තේ මයිකල් ගැරුණුවේ විසින් 1831 දී සොයා ගන්නා ලද විද්‍යුත් වූමික ප්‍රේරණය පිළිබඳ නියමය මත ය. ප්‍රේරණ තාපන පද්ධතියක ප්‍රධාන සංරචක දෙක වන්නේ අධිසංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවක් ලැබේමෙන් කාල-විව්ලා වූමික ක්ෂේත්‍රයක් ජනනය කරන කම්බි දැරුණයක් (බොහෝ විට තම දැරුණයක්) සහ තාපය උත්පාදනය කරනු ලබන විද්‍යුත් සන්නායක ද්‍රව්‍යයක්. ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවේහි දිගාව වෙනස් වන වූමික ක්ෂේත්‍රයට සන්නායක ද්‍රව්‍යයක්, අනාවරණය කළ විට සුළු බාරා ලෙස හඳුන්වන බාරා පුහු, සන්නායක ද්‍රව්‍යය තුළ ප්‍රේරණය වේ. වූමික ක්ෂේත්‍රය එහි දිගාව සිපුයෙන් වෙනස් වන සුළු බාරාවන් ද එවායේ දිගාවන් සිපුයෙන් වෙනස් කර ගනී. සුළු බාරා සැම විට ම සන්නායක ද්‍රව්‍යය තුළ සංවෘත පුහු සාදන්නේ විව්ලා වූමික ක්ෂේත්‍රයට ලැබෙක තැවැල ය. සන්නායක ද්‍රව්‍යයේ ප්‍රතිරෝධයක් පැවතිම නිසා සුළු බාරා මගින් ජ්‍රේල් තාපයක් (I^2R වර්ගයේ තාපය) ජනනය කරයි.

නිපදවන වූමික ක්ෂේත්‍රය වඩා ප්‍රහාල වන විට හෝ විද්‍යුත් සන්නායකකාව වඩා වැඩි වූ විට හෝ වූමික ක්ෂේත්‍රය වෙනස් වන සිපුතාව වඩා වැඩි වන විට හෝ වර්ධනය වන සුළු බාරා ද වඩා විශාල වේ. වර්මාවරණය (skin effect) නම්න් හඳුන්වන ආවරණය නිසා දැරුණයේ ඇති අධි සංඛ්‍යාත ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරා මගින් ජනනය සන්නායක ප්‍රශ්නයට ඇත්තේ නිසා සුළු බාරා මගින් ජ්‍රේල් තාපයක්.

වර්මාවරණය යනු ලිඛාම අධි සංඛ්‍යාත විද්‍යුත් බාරාවක්, සන්නායකයක් තුළ දී එහි පෘෂ්ඨයට ආසන්නව විශාලම බාරා සන්නායකය් ද ද්‍රව්‍යයේ ගැනුර සමග ඉතා සිපුයෙන් ඇතු වෙමින් පවතින බාරා සන්නායකය් ද සංකීතව ඇතිර පැවතිමට ඇති ප්‍රවාහනයටයි. දැරුණයේ ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාව සහ සුළු බාරා පුහු අතර අනෙක්නා ආකර්ෂණය නිසා සුළු බාරා ඇතිර පවතින සන්නායක ප්‍රවාහ අමතරව ද්‍රව්‍ය තුළ මන්දායන ආවරණය (hysteresis effect) නම්න් හඳුන්වන සංඛ්‍යාතය සින්දියේ නිසා ද අමතර තාපයක් නිපද වේ. මෙය සිදු වන්නේ සමහර මළ නොබැඳෙන වානේ, වින්විවරි සහ නිකල් වැනි පෙරෙස් වූමික ද්‍රව්‍ය තුළ පමණි. ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාව නිසා ඇති කෙරෙන විව්ලා වූමික ක්ෂේත්‍රයට ප්‍රතිවාරයක් ලෙස මෙම ද්‍රව්‍ය තුළ ඇති වූමික වසම් (magnetic domains) එවායේ දිගානති නැවත්ත-නැවත වෙනස් කර ගනී. මෙවා එසේ දෙපසට භැරුමට අවශ්‍ය සක්තිය අවසානයේ ද තාපය බවට පරිවර්තනය වේ. මන්දායන ආවරණය නිසා කාපය ජනනය වන සිපුතාව, විව්ලනය වන වූමික ක්ෂේත්‍රයේ සංඛ්‍යාතය පමණ වැඩි වේ. වාණිජ ලෙස පවතින ප්‍රේරණ තාපන ප්‍රහාල පද්ධතිවල සියාන්මක සංඛ්‍යාත ආසන්න වශයෙන් 60 Hz සිට 1 MHz දක්වා පරාසයක් වන අතර වොටි කිහිපයක් සිට මෙගාවොටි කිහිපයක් දක්වා ඇත්තේ දේ.

වෙළඳ පොලෙහි ඇති ප්‍රේරණ ලිජ් ලෙස ගැරුණ්වෙන ලිජ් වර්ගය මෙම සියාන්මක වන්නෙන්. ප්‍රේරණ ලිජක ආහාර පිසින බුදුන තබන ලිජ් මූළුණතට (cooker top) යාන්තම්න් පහදින් එයට නොගැවෙන පරිදි සවි කර ඇති තඩ දැරුණයක් හරහා ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවන් වැඩු ලැබේ. ආහාර පිසින බුදුන් සම්ඩ්රන පත්‍රලම තාපය ජනනය කරන සන්නායක ද්‍රව්‍යය ලෙස සියා කරයි. දැරුණ මිනින් ඇති කරන විව්ලා වූමික ක්ෂේත්‍රය ඇති ප්‍රවාහ සින්දියේ පත්‍රලම සැමහර ඇතුළත් විසින් සිදු බාරා ඇති විට සිදු බාරා මගින් පිවිසින බුදුන් හෝ එවායේ පත්‍රලම සාදා ඇත්තේ පෙරෙස් වූමික ද්‍රව්‍ය විලිනි.

(a) විද්‍යුත් වූමික ප්‍රේරණය පිළිබඳ ව ගැරුණ්වේ නියමය වන්නයෙන් ලියා දක්වන්න.

(b) ප්‍රේරණ තාපනය හාවිත වන ක්ෂේත්‍ර දෙකක් නම් කරන්න.

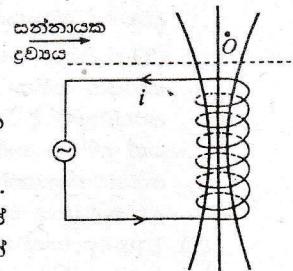
(c) ප්‍රේරණ තාපනය හා සම්බන්ධ තාපන සියාවලි දෙකක් ලියා දක්වන්න.

(d) වඩා විශාල සුළු බාරා ඇති විම්ව සුළු දිය හැකි සාධක තුනක් ලියා දක්වන්න.

(e) ද්‍රව්‍යයක් තුළ සුළු බාරා, පෘෂ්ඨයට ආසන්න, සීමායින සන්නායකට සීමා කරන ආවරණ දෙක ලියා දක්වන්න.

(f) ද ඇති රුප සටහන පිටපත් කර ගෙන පහත සඳහන් ප්‍රශනවලට පිළිබඳ සපයන්න.

එන්තරා ස්ක්‍රීන්ක කාලයක ද දැරුණයක් තුළ ප්‍රත්‍යාවර්ත බාරාවේ විව්ලන්ට විවිධ සක්තියක් සැලකන්න. පෙන්වා ඇති පරිදි දැරුණය ඉහළින් සහානුයක ද්‍රව්‍යයක් තබා ඇතු.



- (i) එක් ක්ලේඛු රේඛාවක් මත රේඛායක් ඇදීමෙන්, මෙම අවස්ථාවේ දී ඇති වන වූම්බක ක්ලේඛුයේ දියාව පෙන්වන්න.
- (ii) ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරාව වැඩිවෙමින් පවතින විට එක් සුළු ධාරා ප්‍රව්‍යාචනක් ද්‍රව්‍යය තුළ O ස්ථානයට ආසන්න ප්‍රදේශයක ඇද, සුළු ධාරාවේ දියාව ලකුණු කර පෙන්වන්න.
- (iii) මහ විසින් ඉහත (ii) හි අදින ලද සුළු ධාරාවේ දියාව නීරණය කළේ කෙසේ දැයි ලෙන්ස් නියමය යොදා ගෙන පැහැදිලි කරන්න.
- (g) ප්‍රත්‍යාවර්තන ධාරාවේ සංඛ්‍යාතය වැඩි කරන විට, ද්‍රව්‍යයක රත් වන සිපුතාව ද වැඩි වන්නේ කෙසේ දැයි පැහැදිලි කරන්න.
- (h) කාල-විවෘත වූම්බක ක්ලේඛුයක්, අරය R සුළු ද සහකම b සුළු ද ප්‍රතිරෝධකාව P සුළු ද තැටියක් තුළට ඇතුළුවන අවස්ථාවක් සලකන්න. යොදානු ලබන වූම්බක ක්ලේඛුයේ $B = B_0 \sin \omega t$ ආකාරයෙන් සයිනාකාරව විවෘත වේ නම් සහ මෙහි B_0 යනු වූම්බක පාව සහනවේ විස්තාරය ද ය යනු කේතික සංඛ්‍යාතය ද ය යනු කාලය ද වේ නම්, ඉතා ම සරල කරන ලද එක්තරා ආකෘතියකට පදනම් ව සුළු ධාරා මගින් තැටියකි ජනනය වන මධ්‍යන්හා ජවය $P = kB_0^2 \omega^2$ මගින් ලබා දිය හැකි ය. මෙහි $k = \frac{\pi R^4 b}{16 \rho}$ වේ.

$$k = 0.5 \text{ m}^4 \Omega^{-1}, \omega = 6000 \text{ rad s}^{-1} \text{ හා } B_0 = 7.5 \times 10^{-3} \text{ T} \text{ නම්, } \text{තැටිය } \text{ තුළ } \text{ ජනනය } \text{ වන } \text{ ජවය } \text{ ගණනය } \text{ කරන්න.}$$

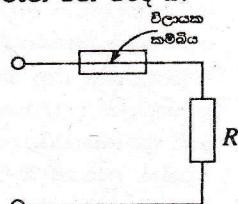
- (i) සුළු ධාරා නීසා පරිණාමකයක මධ්‍යය රත් වන අතර එය කාපය ලෙස ගක්නිය හානි විමකට දායක වේ. පරිණාමක තුළ මෙම ගක්නි හානිය අවම කර ඇත්තේ කෙසේ ද?

9. (A) කොටස සේ (B) කොටස සේ පමණක් පිළිතුරු පාහැන්න.

(A) (a) ප්‍රතිරෝධය R සුළු ප්‍රතිරෝධකයක් හරහා I ධාරාවක්, t කාලයක් තුළ යැවු විට හානි වන ගනනය (W) සඳහා ප්‍රකාශනයක් උග්‍රයන්න.

(b) විදුලි විලායකයක් යනු තුනි ලේඛ කම්බියක් අන්තර්ගත කුඩා මූලාච්‍යවයකි. නිර්දේශිත ධාරාවලට වඩා වැඩි ධාරා (අධ්‍යාර ධාරා සහ ප්‍රව්‍යාචනක් පරිපාලන නීසා) ගලා යැම නීසා විදුලුත්/ඉලෙක්ට්‍රොනික පරිපාලනලට සිදු වන හානිය වෘත්තාවා ගැනීමට එවා හා ගැනීමෙන් විදුලි විලායක සම්බන්ධ කර ඇතු. කිසියම් පරිපාලන විලායකය හරහා ධාරාව, පරිපාලයේ නිර්දේශිත ධාරා අයයට වඩා වැඩි තුළ විලායකය දැඩි (දුරි එම්) ගොස් පරිපාලන ජව ප්‍රහවයෙන් විසඟන්දී වේ. විදුලි විලායක තොරු ගනු ලබන්නේ එවායේ ප්‍රමාණනා, පරිපාලන නිර්දේශිත ධාරා අයයන්ට සමාන වන පරිදි ය.

- (i) විලායකයක් R භාර ප්‍රතිරෝධයක් සහිත පරිපාලනයකට සම්බන්ධ කරන්නේ කෙසේ දැයි (1) රුපයේ පෙන්වා ඇතු.
- එක්තරා විලායකයක ධාරාව 5 A ලෙස ප්‍රමාණනය කර ඇතු. විලායක කම්බියේ දිග 3 cm ද එක් අරය 0.1 mm ද (හරස්ක්ව වර්ගාලය $\sim 3 \times 10^{-8} \text{ m}^2$), සහ 25°C ද කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක් ප්‍රතිරෝධකාව $1.7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$ ද නම්, කාමර උෂ්ණත්වය වන 25°C හි ද විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධය ගණනය කරන්න.



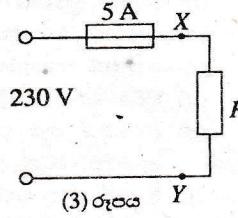
- (ii) විලායකය (i) හි දහුන් කළ ප්‍රමාණනයෙන් සියුන්ත්වක වන විට, අනවරත අවස්ථාවේ ද විලායක කම්බියෙන් ජනනය වන සම්පූර්ණ කාපය, විලායකය දැඩි යාමකින් තොරුව පරිසරයට හානි වේ. 5 A විලායකයෙන් එ ආකාරයට හානි වන ක්ළමනාව ගණනය කරන්න. උෂ්ණත්ව පරායය තුළ විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයෙහි සාමාන්‍ය අයය (b) (i) හි ගණනය කළ අයය මෙන් පස්ගුණයක් ලෙස ගන්න.

(2) රුපය

- (iii) විදුලි විලායක නිෂ්පාදකයන් සිදු කරන එක් පරික්ෂා කිරීමක් වන්නේ විදුලි විලායකයක් ආසන්න වියයෙන් එක් මිශ්‍රත්වපරයක දී ද්‍රව්‍ය විමව (දුරිමට) අවශ්‍ය ධාරා ස්ථානයක විස්තාරය සෙවීමයි. (2) රුපයේ පෙන්වා ඇති, මිශ්‍රත්වපර එකක කාලයක් සහිත සාපුරුණක්සාපාකාර ධාරා ස්ථානයක දාරා ස්ථානයක ස්ථානය සිදු විමව (දුරිමට අවශ්‍ය ස්ථානයක්දයේ I_0 උඩිව ධාරාව ගණනය කරන්න. මෙම තත්ත්වය යැයි ප්‍රහවය සාමාන්‍ය අයය (b) (i) හි ද ඇති විලායක කම්බියේ සෙකන්ධිය $7.5 \times 10^{-6} \text{ kg}$ ලෙස සහ උෂ්ණත්ව පරායය තුළ විලායක කම්බියේ ප්‍රතිරෝධයෙහි සාමාන්‍ය අයය (b) (i) හි ගණනය කළ අයය මෙන් පස්ගුණයක් ලෙස ගන්න. විලායක කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක් විසින්ට තාප ධාරිතාව $390 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ වේ. විලායක කම්බිය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක් ද්‍රව්‍යාකය 1075°C වේ.

(2) රුපය

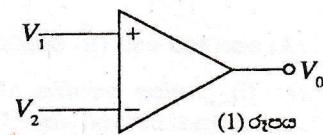
- (iv) (3) රුපයේ පෙන්වා ඇති ආකාරයට 230 V වේල්ඩ්‍රීයතාවක් යොදා ඇති හාරයක් සහිත පරිපාලන XY හි ද ප්‍රව්‍යාචනක් වි ඇති අවස්ථාවක් සලකන්න. මෙම අවස්ථාවේ දී 5 A විලායකයක් හරහා ධාරාව ගණනය කරන්න. (b) (iii) හි ලබා ගත් ප්‍රතිරෝධ හාවතයයෙන් මෙහි දී මිශ්‍රත්වපර 1 කට ප්‍රමාණ විලායකය දැඩි යන වෙත පෙන්වන්න. (මෙහි ලැබෙන ධාරාව සාපුරුණක්සාපාකාර ධාරා ස්ථානයක් ලෙස උෂ්ණත්ව පරායය සෙවීමයි)



- (v) $1 \mu\text{s}$ කාලයක් තුළ ඇති වන 500 A සාපුරුණක්සාපාකාර ප්‍රව්‍ය ස්ථානයක් 5 A විලායකයක් හරහා ගෙන් කරයි. මෙම අවස්ථාවේ දී විලායකය දැඩි යයි ද? සුදුසු ගණනය කිරීමක් හාවතයයෙන් ඔබ පිළිතුරු සත්‍යාපනය කරන්න.

- (B) විවෘත ප්‍රඩීපකා ලාභය A වන කාරකාත්මක වර්ධකයක පරිපථ සංස්කේතය
(1) රුපයන් දක්වා ඇත.

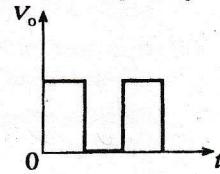
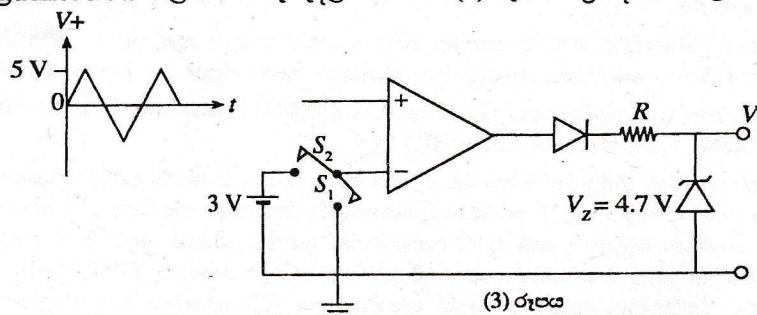
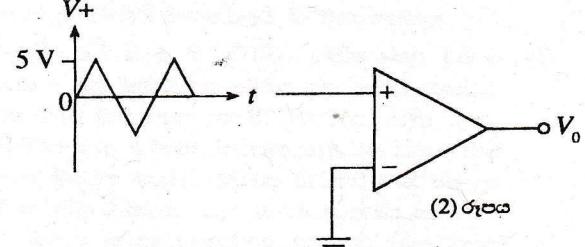
(a) V_0 ප්‍රතිදානය සඳහා ප්‍රකාශනයක් V_1 , V_2 සහ A ඇළුවරන් උගෙන්.



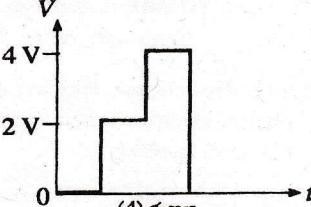
(b) කාරකාත්මක වර්ධකයේ දින සහ සාහෝ ප්‍රතිදාන සංඛ්‍යාත්මක වේශ්ලේජ් ප්‍රඩීපකා $\pm 15 \text{ V}$ සහ $A = 10^5$ නම්, එහි ප්‍රතිදානය සංඛ්‍යාත්මක වීම දක්වා එළවන ප්‍රදාන වේශ්ලේජ් අන්තරේ අවම අය ගණනය කරන්න.

(c) (i) (2) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි පරිපථයේ + ප්‍රදානයට උව්ව විශ්වාස ප්‍රතිදාන වේශ්ලේජ් තරුණ ආකෘතිය ඇද දක්වන්න. එහි උව්ව වේශ්ලේජ් තාතය අතයයේ ලැබුණු කරන්න.

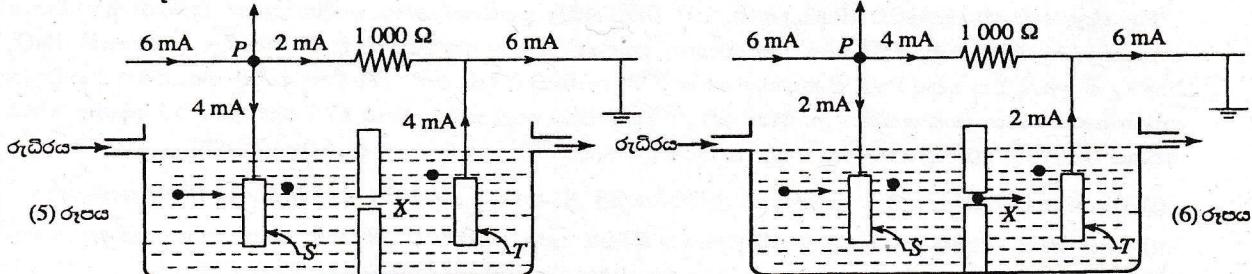
(ii) (2) රුපයේ පෙන්වා ඇති (3) රුපයේ පෙනෙන ආකෘත්‍යට විකරණය කර ඇත. S_1 විවෘත කළ විට පරිපථය ප්‍රදාන වීකෝෂකාර සංයුත් සඳහා (3) රුපයේ පෙන්වා ඇති ප්‍රතිදාන තරුණ ආකෘතිය නිපදවියි. (c) (i) හි ඔබ ඇති ලද තරුණ ආකෘතිය සහ (3) රුපය මෙින් පෙන්වා ඇති ප්‍රතිදාන වේශ්ලේජ් තරුණ ආකෘතිය අතර වේශ්ලේජ් අනුශාසනයක් එය (3) රුපයේ ඇති පරිපථ මූලාචිවයන්ගේ ස්ථිරාකාරීතිය සලකමින් පැහැදිලි කරන්න. (3) රුපයේ ප්‍රතිදානයේ උව්ව වේශ්ලේජ් කරන්න. (3) රුපයේ ප්‍රතිදානයේ උව්ව වේශ්ලේජ් කරන්න.



(iii) දැන S_1 විවෘත කර සහ S_2 සංවෘත කර (3) රුපයේ ඇති කාරකාත්මක වර්ධකයේ - ප්‍රදානයට $+3 \text{ V}$ වේශ්ලේජ් කළ විට යොදුනු ලැබේ. (4) රුපයේ පෙන්වා ඇති කළුහින වේශ්ලේජ් කාරකාත්මක වර්ධකයේ + ප්‍රදානයට යොදු විට පරිපථයන් බලාපොරොත්තු විය හැකි ප්‍රතිදාන වේශ්ලේජ් තරුණ ආකෘතිය ඇද වේශ්ලේජ් තාතයේ විශාලක්වය ලැබුණු කරන්න.



(d) එකතුරා රුධිර සෙකුල සිණුම පදනම්කිය (Blood Cell Counting System) පහත ආකෘත්‍යට ස්ථිරාකාරීති වේ. සුදුසු දාව්‍යකය දත්තා අනුපාතයකට කනුක කරන ලද රුධිරය (5) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි N සහ T ඉලෙක්ට්‍රොනික දෙකක් අතර තබා ඇති විෂකම්භය 50 μm ප්‍රමාණයේ වන X සුඩා සිදුර තුළින් ගලා යැමුව සළස්වනු ලැබේ. රුධිර සෙකුල ගණන කිරීම පදනම් ව ඇත්තේ රුධිර සෙකුලවල විදුත් ප්‍රතිරෝධකතාව, දාව්‍යයේ විදුත් ප්‍රතිරෝධකතාවට වඩා වැඩිය යන සහාය මත ය.



(5) සහ (6) රුප මෙින් පෙන්වා ඇති පරිදි පදනම්කිය හරහා 6 mA ක තියක ධාරාවක් යවනු ලැබේ. X සිදුර හරහා දාව්‍යය ගෙන් කරන විට 1 000 Ω ප්‍රතිරෝධකය සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික හරහා ධාරා (5) රුපයේ පෙන්වා ඇති X සිදුර හරහා රුධිර සෙකුලයෙක් ගෙන් කරන විට 1 000 Ω ප්‍රතිරෝධකය සහ ඉලෙක්ට්‍රොනික හරහා ධාරා (6) රුපයන් පෙන්වා ඇති. (5) සහ (6) රුපවල දැක්වෙන පරිපථවල P ලක්ෂය (3) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ කාරකාත්මක වර්ධකයෙහි + ප්‍රදානයට සම්බන්ධ කරනු ලැබේ. මෙහි S_1 විවෘත කර සහ S_2 සංවෘත කර ඇත (රුපයේ පෙන්වා නොමැති).

- (5) සහ (6) රුපවල P ලක්ෂය වේශ්ලේජ් කාරකාත්මක මොනවා ද?
- (5) රුපයේ තත්ත්වය (6) ට ප්‍රථම ඇති විෂයන් නම්, එවැනි තත්ත්ව සඳහා P හි ඇති වන වේශ්ලේජ් තරුණ ආකෘතිය ඇද දක්වන්න.
- (iii) ඉහත (ii) ට අදාළ ව, (3) රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිපථයේ ප්‍රතිදාන වේශ්ලේජ් තරුණ ආකෘතිය ඇද දක්වන්න.
- (iv) කනුක රුධිර ප්‍රවාහනයක් X සිදුර හරහා ගලා යැමුව සැලැසුවීමෙන් ගණනයේ ප්‍රතිදානය ක්‍රමක් දක්වයි ද?

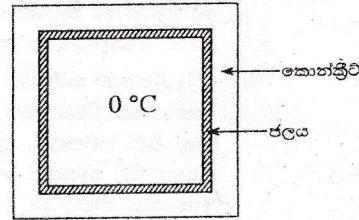
10. (A) කොටසට සේ (B) කොටසට සේ පමණක් පිළිඳුරු සඳහන්.

(A) (a) (i) ද්‍රව්‍යක තොතින් අවස්ථාව, සන අවස්ථාවේ සිට ද්‍රව්‍ය අවස්ථාව බවට වෙනස් වන විට තාපය අවශ්‍යෝගය කර ගන්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) එක්තරා තාප බලාගාරයක් මගින් නිපදවන ලද මෙගාජිල් 10ක අමතර තාප ගක්තියක්, 420°C ද්‍රව්‍යකයේ පවත්වාගෙන ඇති පරිවර්තනය කරන ලද හිත තුන්නාගම් කුටිරියක ගුප්ත තාපය ලෙස ගබඩා කළ යුතුව ඇත. සම්පූර්ණ අමතර ගක්තියම තුන්නාගම් ද්‍රව්‍ය කිරීමට හාටින වන්නේ නම්, මේ සඳහා අවශ්‍ය අවම සන තුන්නාගම් ස්කන්ධිය ගණනය කරන්න.

තුන්නාගම් හි විළයනයේ විශිෂ්ට ගුෂ්ත තාපය $1.15 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$ වේ.

(b) බාහිර උෂ්ණත්වය -30°C හි ඇති විට ශිළුල රක්‍ර එක්මහනෙහි පිහිටි එක්තරා වසන ලද ගබඩා කාමරයක් තුළ උෂ්ණත්වය 0°C හි පවත්වා ගත යුතුව ඇත. කාමරය 20 cm සනකමක් ඇති කොන්ස්ට්‍රි බිත්ති මගින් තාප පරිවර්තනය කර ඇතු. රුපයේ පෙන්වා ඇති පරිදි බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය හා ස්පර්යව 0°C හි පවතින අවශ්‍ය තරම් සනකමක් සහිත ඒකාකාර ජල ස්පර්යක් පවත්වා ගෙන ඇත. නිශ්චිත අයිස් තට්ටු සැස්ම් වැළැක්වීම සඳහා ජලය අභ්‍යන්තරිකව මක්ජ්‍යනය කරනු ලැබේ. (මක්ජ්‍යන ස්ථිරාවලිය ජලයට තාපය සපයන්නේ නැති බව උපක්ෂ්පනය කරන්න.)



(i) මෙම තුමය මගින් කාමරයේ උෂ්ණත්වය කිහිපය් පුරා 0°C හි පවත්වා ගත හැක්නේ කෙසේ දැයි කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(ii) පැය 10ක් දක්වා කාමර උෂ්ණත්වය 0°C හි පවතින බවට ද මෙම කාලය තුළ ජලයේ ස්කන්ධියෙන් 25%ක් පමණක් අයිස් බවට පත්වීම ද සහිත කෙරෙන ජල ස්පර්යක් අවම ස්කන්ධිය ගණනය කරන්න.

බිත්තිවල සම්පූර්ණ මධ්‍යනාස පෘෂ්ඨය වර්ගලය 120 m^2 වේ. කොන්ස්ට්‍රි තාප සන්නායකතාව = $0.8 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. අයිස්වල විළයනයේ විශිෂ්ට ගුෂ්ත තාපය = $3.35 \times 10^5 \text{ J kg}^{-1}$.

(iii) කිහිපය් බලාපොරුත්ත තොතු හේතුවක් නිසා ඉහත සඳහන් කළ ජල පෘෂ්ඨය සම්පූර්ණයෙන් ම හිමානයය වී 5 cm සනකමක් සහිත ඒකාකාර අයිස් පෘෂ්ඨයක් කොන්ස්ට්‍රි බිත්තිවල අභ්‍යන්තර පෘෂ්ඨය මත යැයුමෙන් යැයි සිත්තන්න. අයිස් පෘෂ්ඨය සුදුෂ්‍ය වහාම 0°C කාමරයෙන් ඉවතට තාපය ගලා යැම ඇරෙහින දිපුනාව ගණනය කරන්න. අයිස් හි තාප සන්නායකතාව = $2.2 \text{ W m}^{-1} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. ගණනය කිරීම සඳහා, තාපය ඉවතට ගලා යන අයිස් ස්පර්යේ සම්පූර්ණ මධ්‍යනාස පෘෂ්ඨය වර්ගලය 120 m^2 ලෙස ද උපක්ෂ්පනය කරන්න.

(B) අභ්‍යන්තරා යානා, වන්දිකා ආදියෙහි විදුලිය නිපදවීම සඳහා විකිරණයිලි සම්ස්ථානික තාප විදුල් ජනක (Radioisotope Thermoelectric Generators (RTGs)) හාටින කරනු ලැබේ. RTG යක් උපපද්ධිත දෙකකින් සමන්වින ය.

(1) තාප ප්‍රහාරය:

මෙය ඇල්ගා අංශ පිට කරන විකිරණයිලි ප්‍රහාරයක් අඩංගු භාජනයකි. පිට කරනු ලබන සියලු ම ඇල්ගා අංශන් මගින් නිපදවන වාලන ගක්තිය තාප ගක්තිය බවට පෙරලුනු ලබන අතර එය හාජනය මගින් අවශ්‍යෝගය කර ගනු ලැබේ.

(2) ගක්ති පරිවර්තන පදනම්:

මෙය, හාජනය අවශ්‍යෝගය කළ තාප ගක්තිය විදුල් ගක්තිය බවට පෙරලන තාපවිදුල් ජනකයකි.

^{238}Pu , ප්‍රුටොට්නියම් මක්සයිඩ් (PuO₂) ආකාරයට විකිරණයිලි ප්‍රහාරයක් ලෙස හාටින කරන එක්තරා අභ්‍යන්තරා යානාවකාර යානයන් පත් ඇතු. RTG යක් සලකන්න. අභ්‍යන්තරා යානය යානයේ ගමන ආරම්භයේ දී විකිරණයිලි ප්‍රහාරයක් ප්‍රුටොට්නියයි (PuO₂) 2.38 kg ක් අඩංගු වන අතර PuO₂හි භාගයක් ලෙස ^{238}Pu ඇත්තේ 0.9 නි. එක් ^{238}Pu විකිරණයිලි ක්ෂේත්‍රයිලිමක දී හාජනය අවශ්‍යෝගය කරන තාප ගක්තිය 5.5 MeV වේ. ^{238}Pu හි අර්ථ ආසු කාලය වසර 87.7 වන අතර එම අනුරූප ක්ෂේත්‍රය නියතය 0.0079 y^{-1} ($= 2.5 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$) වේ. ඇවතාමුවේ අංකය මූලියකට පරමාණු 6.0×10^{23} වේ.

(i) අභ්‍යන්තරා යානය ගමන ආරම්භයේ දී විකිරණයිලි ප්‍රහාරයක් ආරම්භක සැන්ස්‍යතාව Bq වින් සොයන්න.

(ii) තාප ජවය, විදුල් ජවය බවට පරිවර්තනය කිරීමේ කාර්යක්ෂමතාව 7% නම්, අභ්‍යන්තරා යානය යානයේ ගමන ආරම්භයේ දී RTG හි විදුල් ජවය සොයන්න. ($1 \text{ MeV} = 1.6 \times 10^{-13} \text{ J}$).

(iii) වසර 10 කට පසු අභ්‍යන්තරා යානය ගමන් අවසන් කරන විට විකිරණයිලි සම්ස්ථානික ප්‍රහාරය සැන්ස්‍යතාව සොයන්න. ($e^{-0.079} = 0.92$ ලෙස ගන්න.)

(iv) ගමන අවසානයේ දී RTG ජනනය කරන විදුල් ජවය සොයන්න.

(v) ගමන අවසානයේ දී විදුල් ජවය අඩු විමෙ ප්‍රතිඵලය සොයන්න.

(vi) අභ්‍යන්තරා යානාවල RTG හාටින කිරීමේ එක් වාසියක් දෙන්න.