00158

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය

විද්‍යාව පිළිබඳ උසස් සහතිකපත්‍ර පාඨමාලාව

භෞතික විද්‍යා පදනම් පාඨමාලාව

භෞතික විද්‍යාව 02 (PHF2524 / TAF2524) - 2021/2022

අවසාන විභාගය

කාලය: පැය 3 විභාග අංකය: ....

2023 .01.22 වේලාව: පෙ.ව 9.30- ප.ව 12.30

A කොටස

- A කොටසට මෙම පත්‍රයේම පිළිතුරු සපයන්න.
- A කොටසෙහි ඇති 1-25 දක්වා ප්‍රශ්නවලට ගැළපෙන පිළිතුර (1), (2), (3), (4), (5) පිළිතුරු අතරින් තෝරා යටින් ඉරක් අඳින්න.
- A කොටස සඳහා උපරිම ලකුණු ප්‍රමාණය **50%.**

$(g = 10\ ms^{-2})$

1. සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදෙන අංශුවක විස්තාරයේ මාන වනුයේ

1. MLT 2. $M^0L^0T^0$ 3. M^0LT^0 4. MLT^0 5. MLT^2

2. සරල අවලම්බයක් උත්තෝලකයක වහලයේ සවිකර ඇති අතර එය නිසලව ඇතිවිට ආවර්ත කාලය 0.5 s වේ. උත්තෝලකය නිදහසේ පහළට වැටෙන විට දෝලන සංඛ්‍යාතය වනුයේ

1. අනන්තය 2. ශූන්‍ය 3. 2 Hz 4. 20 Hz 5. 40 Hz

3. ඇදි තන්තුවක මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය 100Hz වේ. එම සංඛ්‍යාතය දෙගුණයක් වීම සඳහා තන්තුවේ ආතතිය විය යුත්තේ

1. $T_2 = 2T_1$ 2. $T_2 = 4T_1$ 3. $T_2 = T_1$ 4. $T_2 = T_1/4$ 5. ඉහත කිසිවක් නොවේ

4. A හා B නම් ඒකාක්ෂික කාච සංයුක්තයක සිට 10 cm දුරකින් වස්තුවක් තබා ඇත. එම සංයුක්තය මඟින් වස්තුව මෙන් තෙගුණයක් විශාල තාත්වික ප්‍රතිබිම්බයක් සාදයි. B හි නාභි දුර 30 cm වූ අවතල කාචයක් නම් A හි කාච වර්ගය හා නාභි දුර වන්නේ

1. උත්තල, 12 cm 2. අවතල, 12 cm 3. උත්තල, 6 cm

4. අවතල, 6 cm 5. උත්තල,18 cm

5. දුරේක්ෂයක අවනෙත්‍රයේ හා උපනෙත්‍රයේ නාභි දුර පිළිවෙලින් 100 cm හා 5 cm වේ. එය සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතිනවිට එහි විශාලන බලය වනුයේ

1. 0.2 2. 2.0 3. 20.0 4. 100 5. 200

6. සමපාද ප්‍රිස්මයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයක වර්තනාංකය $\sqrt{3}$ කි. එහි අවම අපගමන කෝණය වනුයේ

1. 30° 2. 45° 3. 60° 4. 75° 5. 80°

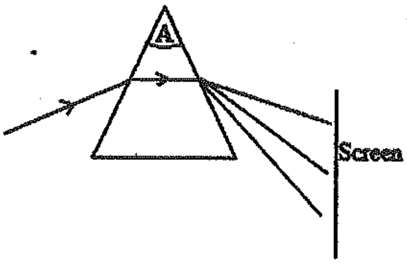
7. අචල නිරීක්ෂකයෙකු දෙසට ශබ්ද ප්‍රභවයක් ශබ්දයේ ප්‍රවේගයෙන් ගමන් කරයි. එම ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය f නම් ශ්‍රවණය වන සංඛ්‍යාත වෙනස වනුයේ

1. f 2. f/2 3. f/4 4. f/8 5. ඉහත කිසිවක් නොවේ

8. 40 kHz සංඛ්‍යාතයක් ඇති සෝනාර් උපකරණයක් මුහුදු අභ්‍යන්තරයේ වැඩ කරනු ලැබේ. සබ්මැරීනයක් එය දෙසට 360 Kmh^{-1} ක වේගයෙන් පැමිණෙයි. ජලය තුළදී ශබ්දයේ වේගය 1450 ms^{-1} ක් වේ. ශබ්ද තරංග සබ්මැරීනයේ වැදී පරාවර්තනය වී පැමිණෙන විට දෘෂ්‍ය සංඛ්‍යාතය වනුයේ

1. 11.5 kHz 2. 36.8 kHz 3. 45.9 kHz 4. 98.6 kHz 5. 100 kHz

9. රූපසටහනේ පෙනෙන පරිදි ප්‍රිස්මයක් මතට සුදු ආලෝකය පතිත වූ විට නිර්ගත වී යන වර්ණවල අපගමන කෝණය වැඩිවන අනුපිළිවෙල වනුයේ



01 රූපය

1. RBY 2. BYR 3. RGO 4. GOR 5. RGV

10. ඒකවර්ණ ආලෝක කදම්භයක් ඝනත මාධ්‍යයක සිට විරලතර මාධ්‍යයකට ගමන් කරයි. එහි ප්‍රතිඵලය වනුයේ

1. ප්‍රවේගය වැඩිවේ 2. ප්‍රවේගය අඩුවේ 3. සංඛ්‍යාතය අඩුවේ

4. සංඛ්‍යාතය වැඩිවේ 5. තරංග ආයාමය අඩුවේ

11. කාන්තාර වලදී මිරිඟුව නිරීක්ෂණය වීම සිදුවන්නේ පහත කවර සංසිද්ධිය නිසාද?

1. නිරෝධනය 2. ප්‍රකිරණය 3. පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය

4. විවර්තනය 5.වර්තනය

12. පුද්ගලයෙකුට 2.0 m පමණ දුරින් ඇති වස්තූන් පැහැදිලිව නොපෙනෙයි. එබැවින් ඔහුගේ දෘෂ්ටිය නිරවද්‍ය කරගැනීමට පැළඳිය යුතු කාචයේ බලය වනුයේ

1. +2.0 D 2. -1.0 D 3. +1.0 D 4. -2.0 D 5. -0.5 D

13. කාච දෙකක විශාලන බල පිළිවෙලින් M_1 හා M_2 වේ. එම කාච දෙක සංයුක්ත කළවිට ලැබෙන කාච සංයුක්තයේ බලය වනුයේ

1. $M_1 + M_2$ 2. $M_1 - M_2$ 3. M_1M_2 4. M_1/M_2 5. M_2/M_1

14. වර්තනාංකය $\sqrt{2}$ ක් වූ වීදුරු වලින් සාදන ලද ප්‍රිස්මයක ප්‍රිස්ම කෝණය 60° කි. එය මත පතිත වන ආලෝක කිරණයක් දෙවන පෘෂ්ඨයෙන් යාන්තමින් (just suffer) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයට ලක්වේ නම් පළමු පෘෂ්ඨය මත වර්තන කෝණය වනුයේ

1. 15° 2. 30° 3. 45° 4. 60° 5. 75°

15. සංයුක්ත අන්වීක්ෂයක් සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේදී සෑදෙන අවසාන ප්‍රතිබිම්බය

1.අතාත්වික යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල 2. අතාත්වික උඩුකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල

3. තාත්වික යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල 4. තාත්වික උඩුකුරු සහ වස්තුවට වඩා විශාල

5. තාත්වික යටිකුරු සහ වස්තුවට වඩා කුඩා

16. ප්‍රතිගාමක බලය F සහ බල නියතය k ද නම් y විස්ථාපනය වනවිට පහත කුමන සමීකරණයෙන් සරල අනුවර්තී චලිතය විස්තර කළ හැකිද ?

1. $F = -ky$ 2. $F = \sqrt{k}y$ 3. $F = ky$ 4. $F = ky^2$ 5. ඉහත කිසිවක් නොවේ

17. සරසුල් දෙකක් එකවිට නාද කළේ නම් ඇසෙන නුගැසුම් ගණන 4 කි. එක් සරසුලක සංඛ්‍යාතය 250 Hz වෙයි. අනෙක් සරසුලේ සංඛ්‍යාතය පහත කුමන අගයට වඩා අඩුවිය නොහැකි වේද ?

1. 254 Hz 2. 252 Hz 3. 248 Hz 4. 246 Hz 5. 250 Hz

18. ස්ථාවර තරංගයක අනුයාත ප්‍රස්පන්ද දෙකක් අතර 0.5 m වේ. ආවර්ත කාල අර්ධයකදී තරංගය ගමන් කරන දුර වනුයේ

1. 2 m 2. 1 m 3. 0.5 m 4. 0.25 m 5. 1.5 m

19. සංවෘත නළයක පළමු අනුනාද දිග 50 cm කි. එහි දෙවන අනුනාද දිග වනුයේ

1. 50 cm 2. 100 cm 3. 150 cm 4. 200 cm 5. 250 cm

20. විවෘත ඕගන් නළයක මූලික කම්පන සංඛ්‍යාතය n වේ. එහි එක් කෙළවරනක් වැසූවිට මූලික සංඛ්‍යාතය විය යුත්තේ

1. n/2 2. 3n/4 3. n 4. 2n 5. 3n

21. X – කිරණ නළයක නිකුත් වන X- කිරණ කදම්භයක්

1. ඒක තරංග ආයාමික වේ.
2. තරංග ආයාම යම් අගයකට වඩා අඩුවේ.
3. තරංග ආයාම යම් අගයකට වඩා වැඩිවේ.
4. තරංග ආයාම උපරිම හා අවම අගයන් දෙකක් අතර පවතියි.
5. ඉහත කිසිවක් නොවේ.

22. Rn (රේඩෝන්) මූලද්‍රව්‍යයේ අර්ධ ජීව ආයු කාලය දින 3.8 ක් වෙයි. ඉන් අර්ධයක් ක්ෂය නොවී පැවතීමට ගතවන කාලය වනුයේ

1. දින 16.5 2. දින 76 3. දින 3.8 4. දින 33 5. දින 66

23. C^{14} (කාබන්) අර්ධ ජීව ආයු කාලය අවුරුදු 5730 ක් වේ. අර්ධ ජීව ආයු කාල 5 කට පසුව වෙනස් නොවී පවතින C^{14} හි (කාබන්) භාගික අගය වනුයේ

1. $\frac{1}{16}$ 2. $\frac{1}{8}$ 3. $\frac{1}{64}$ 4. $\frac{1}{32}$ 5. $\frac{1}{4}$

24. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් පරීක්ෂණයකදී නැවතුම් (V_s) y අක්ෂයේද පතිත ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය (v) x අක්ෂයේ වන ලෙස ප්‍රස්තාරයක් අඳින ලදී. එම ප්‍රස්තාරය සෘජු රේඛාවක් වන අතර θ කෝණයක් x අක්ෂයට ආනත වෙයි. එවිට $\tan\theta$ හි අගය සමාන වනුයේ (φ = කාර්ය ශ්‍රිතය)

1. h/e 2. e/h 3. $-\phi/e$ 4. eh/ϕ 5. $2e/h$

25. ස්කන්ධය m හා ආරෝපණය e වූ ඉලෙක්ට්‍රෝන V විභව අන්තරයෙන් ත්වරණය වී ඉලක්කයක ගැටෙයි. එවිට ඉලෙක්ට්‍රොනවල උපරිම වේගය විය හැක්කේ

1. $\frac{eV}{m}$ 2. $\frac{eV^2}{m}$ 3. $\sqrt{\frac{eV}{m}}$ 4. $\sqrt{\frac{2eV}{m}}$ 5. $\sqrt{\frac{4eV}{m}}$

B කොටස

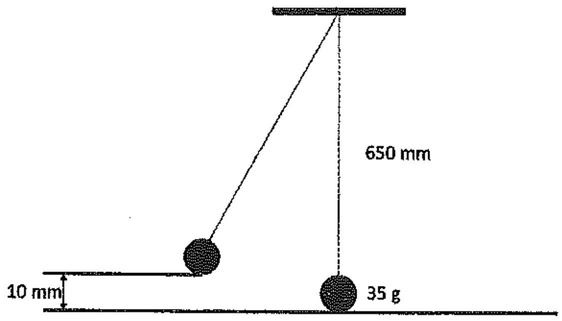
- ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට **(04)** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- ප්‍රශ්න හතරකට **(04)** වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම් ඒ අතරින් පළමු ප්‍රශ්න හතර (04) පමණක් අගයනු ඇත.
- සෑම ප්‍රශ්නයක් සඳහාම ලකුණු 25 ක් හිමිවේ.
- **B** කොටස සඳහා උපරිම ලකුණු ප්‍රමාණය **50%.**

1. (A). සරල අනුවර්තී චලිතය යනුවෙන් අදහස් කරන්නේ කුමක්ද? **(2 marks)**

   (i). සරල අවලම්භයක ආවර්ත කාලය (T) සඳහා ප්‍රකාශනයක් සරල අවලම්භයේ දිග (l) සහ ගුරුත්වජ ත්වරණය ඇසුරෙන් ලියන්න. **(2 marks)**

   (ii). ඉහත සමීකරණය වලංගු වන තත්ත්ව මොනවාද? **(2 marks)**

   (B). දිග 650 mm වන සරල අවලම්භයකට 35 g ස්කන්ධයක් අමුණා ඇත. එම ස්කන්ධය සමතුලිත පිහිටීමේ සිට 10 mm සිටින පරිදි ඇද 2 රූපයේ පෙනෙන පරිදි තබා නිදහස් කරන ලදී. එවිට සරල අනුවර්තී ලෙස පැද්දෙයි.



02 රූපය

   (i). අවලම්භයෙහි දෝලන කාලය ගණනය කරන්න. **(4 marks)**

   (ii). අවලම්භයෙහි සංඛ්‍යාතය ගණනය කරන්න **(4 marks)**

   (C). පහත ඒවා ගණනය කරන්න

   (i). පළමු කම්පනයේ උපරිම වේගය **(4 marks)**

   (ii). කම්පනයේ ආරම්භක විස්තාරය **(4 marks)**

   (D). සරල අවලම්භකයේ චාලක ශක්තිය සම්පූර්ණ ආවර්තී චක්‍ර දෙකක් සඳහා කාලය සමඟ වෙනස්වන අයුරු ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

   ඔබේ ප්‍රස්තාරය අවලම්භය 10 mm උසින් පවතින අවස්ථාවේ සිට ආරම්භ කරන්න. **(3 marks)**

2. ස්ථාවර තරංග යනු මොනවාද? **(1 mark)**

(A) (i). සංවෘත නළයක 1 වන, 2 වන හා 3 වන ප්‍රසංවාද අවස්ථා ඇඳ සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ප්‍රවේගයෙන් (v) හා නළයේ (l) දිග ඇසුරෙන් ලබා ගන්න. **(2 marks)**

(ii). එක් කෙළවරක් වැසුණු වීදුරු නළයක වා කඳක් සිරකර ඇත්තේ චලිතකළ හැකි පිස්ටනයක් මඟිනි. නළය තුළ ඇති වාතය කාමර උෂ්ණත්වයට වඩා වැඩි උෂ්ණත්වයකට රත්වී ඇති අතර 384 Hz සරසුලක් එහි විවෘත කෙළවරට ඉහළින් තබා ඇත. සරසුල කම්පනය කළවිට විවෘත කෙළවරේ 22.8 cm දුරකින් සහ නැවතත් 68.3 cm දුරකින් ඇතිවිට වාකඳ සරසුල සමඟින් අනුනාද විය.

(a). ඉහත දත්තවලට අනුව ධ්වනි වේගය කොපමණද? **(4 marks)**

(b). ඊළඟ අනුනාද අවස්ථාවේදී පිස්ටනයේ විවෘත කෙළවර කොපමණ දුරකින් පවතීද? **(4 marks)**

(B.) (i). දෙකෙළර සවිකර ඇති ඇදී තන්තුවක පළමු, දෙවන හා තුන්වන ප්‍රසංවාද වලට අදාළ තරංග රටා ඇඳ දක්වන්න.

ඒ එක් එක් අවස්ථාවේදී කම්පන සංඛ්‍යාතය (f) සඳහා තන්තුවේ ආතතිය (T), තන්තුවේ දිග (l) හා තන්තුවේ ඒකක දිගක ස්කන්ධය (μ) ඇසුරෙන් ප්‍රකාශන ලියන්න. **(2 marks)**

(ii). ස්ථාවර තරංග විචල්‍ය සංඛ්‍යාතයක් සහිත කම්පකයක් මඟින් තන්තුවක දිග හා ආතතිය වෙනස් කිරීමෙන් සකස් කර ලබාගත හැක.

කම්පකයේ සංඛ්‍යාතය f ද, වස්තුවේ දිග l ද තන්තුවේ ආතතිය T ද නම්, එම වස්තුව මත නිෂ්පන්ද n සංඛ්‍යාවක් නිර්මාණය වේ.

(a). ආතතිය නියත විට තන්තුවේ දිග දෙගුණ කළේ නම් එම නිෂ්පන්ද සංඛ්‍යාව ඇතිවීම සඳහා සංඛ්‍යාතය කුමන සාධකයකින් වෙනස්කළ යුතු වේද.? **(4 marks)**

(b). ආතතිය නියත විට සංඛ්‍යාතය හා දිග ද නියතව තබා $n + 1$ ක් ලෙස නිෂ්පන්ද සංඛ්‍යාවක් සෑදීමට සංඛ්‍යාතය කුමන සාධකයකින් වෙනස්කළ යුතු වේද?

(4 marks)

(c). සංඛ්‍යාතය තුන් ගුණයක් කර තන්තුවේ දිග භාගයක් කළේ නම් නිෂ්පන්ද සංඛ්‍යාව දෙගුණයක් වීමට ආතතිය වෙනස්කළ යුතු සාධකය කුමක්ද? **(4 marks)**

3. (i). ප්‍රිස්මයක අවම අපගමන කෝණය (d අවම) ලබා ගන්නේ කෙසේද? **(4 marks)**

(ii). ප්‍රිස්මයක් සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සඳහා ප්‍රකාශනයක් අවම අපගමන කෝණය ($d_{අවම}$) ඇසුරින් ලියන්න. **(4 marks)**

(iii). ප්‍රිස්මයක් මත පතන කෝණ දෙකකදී එනම් 40° 6’ සහ 82° 42’ ක දී එකම අපගමන කෝණය වන 62° 48’ කින් ලබා දෙයි. ප්‍රිස්ම කෝණය සොයන්න. **(5 marks)**

(iv). එම අවස්ථාවේදී ප්‍රිස්මයේ කිරණ රූපසටහන අඳින්න. **(4 marks)**

(v). අවම අපගමන කෝණය 51° නම් ප්‍රිස්මය සාදා ඇති ද්‍රව්‍යයේ වර්තනාංකය සොයන්න.

(4 marks)

(vi). අවම අපගමන අවස්ථාවේදී පතන කෝණයත් වර්තන කෝණයත් සොයන්න. **(4 marks)**

4. (i). උත්තල කාචයක් මතට පතන කිරණ කදම්භ වැටීමට සැලැස්වූ විට සිදුවන දෑ කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. (රූපසටහන් මඟින්) **(2× 3 marks)**

a) ලක්ෂිය ප්‍රභවයකින් පැමිණෙන අපසාරී කිරණ කදම්භයක්

b) ලක්ෂයක් දෙසට අභිසාරීව වැටෙන කිරණ කදම්භයක්

c) සමාන්තර කිරණ කදම්භයක්

(ii). කාච සූත්‍රයේදී භාවිතා වන ලකුණු සම්මුතිය ලියන්න. **(4 marks)**

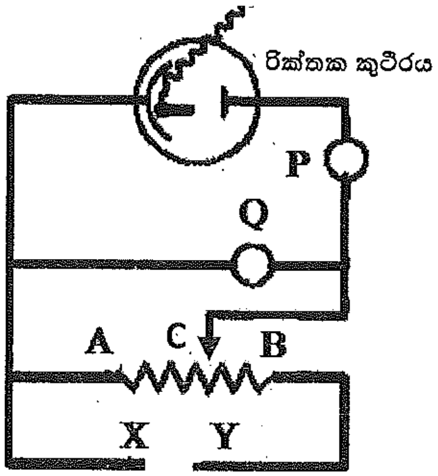
(iii). කාච සූත්‍රය ලියන්න. **(3 marks)**

(iv). උත්තල කාචයක නාභිදුර 10 cm වන අතර එය තුන්ගුණයක් විශාල තාත්වික ප්‍රතිබිම්භයක් නිර්මාණය කරයි. එවිට වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්භ දුර ගණනය කරන්න. **(4 marks)**

(v). 3 ගුණයක් විශාල අතාත්වික ප්‍රතිබිම්භයක් සාදනවිට වස්තු දුර හා ප්‍රතිබිම්භ දුර ගණනය කරන්න. **(4 marks)**

(vi). ඉහත iv සහ v අවස්ථා සඳහා රූපසටහන් අඳින්න.. **(4 marks)**

5. (i). ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. **(2 marks)**



3 රූපය

ඉහත 3 රූපයේ දැක්වෙන්නේ ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආචරණය අන්වීක්ෂණය කිරීම සඳහා යොදාගන්නා ලද සැකැස්මකි. එහි සමහර කොටස් නම්කර නොමැත.

(ii). P හා Q සංරචක නම් කරන්න. **(4 marks)**

(iii). ඉහත 3 රූපසටහන පිළිතුරු පත්‍රයෙහි ඇඳ X හා Y අග්‍රවල ධ්‍රැවීයතාව සළකුණු කරන්න. **(4 marks)**

(iv). C තුඩ A සිට B දක්වා විචලනය කරනවිට සිදුවන වෙනස්වීම පැහැදිලි කරන්න. **(4 marks)**

(v). නැවතුම් විභවය (V_S) ලබාගැනීම සඳහා ඔබ අනුගමනය කළයුතු පියවර පැහැදිලිව සඳහන් කරන්න. **(4 marks)**

(vi). විවිධ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග එකම තීව්‍රතාවයෙන් කැතෝඩය මතට පතිත වූයේ නම් විභව අන්තරය හා ධාරාව අතර විචලනය ප්‍රස්තාරගත කරන්න.

(4 marks)

(vii). ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය හා සම්බන්ධිත අයින්ස්ටයින් සමීකරණය ලියන්න. එම සමීකරණයේ එක් එක් පරාමිති විස්තර කරන්න.

(3 marks)

6. (A) . කෘෂ්ණ වස්තු විකිරණය කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න. **(2 marks)**

(i). සූර්යයාගේ අරය 6.96×10^8 m වන අතර එහි ශක්ති විමෝචන ක්ෂමතාවය 3.85×10^{26} W ක් වේ. (වීන්ස් නියතය = 5 0.289 8 $\times 10^{22}$ m K)

(a) සූර්යයා කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස සැදුණේ නම් එහි පෘෂ්ඨික උෂ්ණත්වය ගණනය කරන්න.

(4 marks)

(b) ඉහත (a) හි ප්‍රතිඵලය ඇසුරින් $\lambda_{උපරිමය}$ සොයන්න. **(3 marks)**

(B). විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍යයක අර්ධ ජීව ආයු කාලය අර්ථ දක්වන්න. **(2 marks)**

(i). ^{131}I මූලද්‍රව්‍යයේ අර්ධ ජීව ආයු කාලය දින 8.04 කි.

(a). අර්ධ ජීව ආයු කාලය තත්පරවලට හරවන්න.. **(2 marks)**

(b). සමස්ථානිකයේ ක්ෂය නියතය සොයන්න. **(4 marks)**

(c). දෙනලද අවස්ථාවකදී ^{131}I සාම්පලයේ සක්‍රියතාවය 64 Bq වේ. දින 40.2 ක් තුළ පවතින අර්ධ ජීව ආයුකාල ගණන කොපමණද? එම කාලය අවසන්වනවිට සාම්පලයේ සක්‍රියතාවය කොපමණද?

(4 marks)

(ii). $^{66}_{28}Ni$ (ස්කන්ධය 565.929 1 u) β ක්ෂයවීමට ලක්වී $^{66}_{29}Cu$ (ස්කන්ධය 565.928 9 u) බවට පත්වෙයි.

(a) මෙම ක්ෂයවීමේ ක්‍රියාවලිය සඳහා ක්ෂය සමීකරණය ලියන්න. **(2 marks)**

(b) මෙහිදී නිකුත්වන ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය සොයන්න. **(2 marks)**