00261

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය

විද්‍යාව පිළිබඳ උසස් සහතික පත්‍ර පාඨමාලාව

PHF2524 - භෞතික විද්‍යාව 02 - 2024/2025

අවසන් පරීක්ෂණය

කාලසීමාව – පැය තුනයි (3)

විභාග අංකය:................................

දිනය: 15.03.2025 | වේලාව: ප.ව: 1.30 සිට ප.ව: 4.30 දක්වා

A කොටස – බහුවරණ ප්‍රශ්න

- මෙම කොටස (A කොටස) බහුවරණ ප්‍රශ්න **25** කින් සමන්විත වේ.
- සියලුම බහුවරණ ප්‍රශ්න සඳහා නිවැරදි පිළිතුර යටින් ඉරි ඇඳීමෙන් පිළිතුරු සපයන්න.
- විභාගය අවසානයේ, ඔබ ප්‍රශ්න පත්‍රය සහ පිළිතුරු පත්‍රය නැවත භාරදිය යුතුයි.
- මෙම කොටස සඳහා උපරිම ලකුණු මුළු ලකුණු වලින් **50%** කි.

(ගුරුත්වජත්වරණය $g = 10\ \mathrm{m\ s^{-2}}$, ආලෝකයේ වේගය $c = 3 \times 10^8\ \mathrm{m\ s^{-1}}$)

1. සරල අනුවර්තිය චලිතය නිවැරදිව දැක්වෙන සමීකරණය කුමක් ද?
   (i) $F = kx$ (ii) $F = kx$ (iii) $a = -\frac{m}{k}x$ (iv) $a = \omega^2 x$ (v) $a = -\omega^2 x$

2. 20 N/m දුනු නියතයක් සහිත සැහැල්ලු දුන්නකට සම්බන්ධ කර ඇති 0.5 kg වස්තුවක් ඝර්ෂණය රහිත තිරස් මතුපිටක් මත දෝලනය වේ. දෝලනයේ විස්තාරය $x = 3$ cm නම්, පද්ධතියේ මුළු ශක්තිය කොපමණ ද?

   (i) 9×10^3 J (ii) 9×10^{-3} J (iii) 9×10^{-2} J (iv) 9×10^2 J (v) 9×10^{-1} J

3. පහත සඳහන් තරංගවලින් රික්තයක් හරහා ගමන් කළ හැක්කේ කුමන තරංග වලට ද?
   (i) ශබ්ද තරංග (ii) විද්‍යුත් චුම්බක (EM) තරංග (iii) අන්වායාම තරංග
   (iv) යාන්ත්‍රික තරංග (v) භූ කම්පන තරංග

4. ඔබ වෙරළේ වාඩි වී සිටින විට ජලයේ පාවෙන මුහුදු කුරුල්ලෙකු විනාඩියකට 15 වතාවක් ඉහළට සහ පහළට යන බව නිරීක්ෂණය වේ. ජල තරංගවල සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

   (i) 4 Hz (ii) 0.4 Hz (iii) 0.04 Hz (iv) 0.25 Hz (v) 0.025 Hz

5. වාතයේ දී ශබ්දයේ වේගය සඳහා නිවැරදි ප්‍රකාශනය කුමක් ද?
   (i) $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M^2}}$ (ii) $v = \sqrt{\frac{\gamma RT}{M}}$ (iii) $v = \sqrt{\frac{\gamma RM}{T}}$ (iv) $v = \sqrt{\frac{MRT}{\gamma}}$ (v) $v = \sqrt{\frac{\gamma MT}{R}}$

6. ඒකක දිගක ස්කන්ධය 2.00×10^{-3} kg/m සහ 80.0 N ආතතියක් යටතේ ඇති 1.00 m දිග වානේ කම්බියක මූලික සංඛ්‍යාතය කුමක් ද?

   (i) 1000 kHz (ii) 100 kHz (iii) 1000 Hz (iv) 100 Hz (v) 10 Hz

7. දෙපස ම විවෘතව ඇති දිගු නළයක් ජල බීකරයක අර්ධ වශයෙන් ගිල්වා ඇති අතර නො දන්නා සංඛ්‍යාතයකින් යුත් කම්පනය වන සරසුලක් නලයේ මුදුන අසල තබා ඇත. වායු කඳේ දිග, L, නළය සිරස් අතට චලනය කිරීමෙන් වෙනස් කරන ලෙස සකසා ඇත. වායු තීරුවේ දිග නලයේ අනුනාද සංඛ්‍යාතවලින් එකකට අනුරූප වන විට සරසුලෙන් නිකුත් වන ශබ්ද තරංග ශක්තිමත් වේ. සරසුලෙන් ශබ්ද තීව්‍රතාවයේ උපරිම අවස්ථාව සිදුවන L හි කුඩාම අගය L_1යැයි සිතමු. සරසුලේ සංඛ්‍යාතය සඳහා නිවැරදි ප්‍රකාශනය වන්නේ,

(i) $\frac{v}{4L_1}$ (ii) $\frac{v}{2L_1}$ (iii) $\frac{v}{L_1}$ (iv) $\frac{2v}{L_1}$ (v) $\frac{4v}{L}$

8. පහත සඳහන් ඒවායින් ඩොප්ලර් ආවරණයට උදාහරණයක් වන්නේ කුමක් ද?
   (i) ඈත කන්දකින් එන දෝංකාරයක්
   (ii) ගිලන් රථයක් ගමන් කරන විට සයිරන් නාදයේ තාරතාවය වෙනස් වීම
   (iii) විවිධ ද්‍රව්‍ය හරහා ශබ්ද තරංග ගමන් කිරීම
   (iv) ජලයේ තරංග පැතිරීම
   (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

9. කර්මාන්ත ශාලාවක ඝෝෂාකාරී ඇඹරුම් යන්ත්‍රයක් 1×10^{-5} W/m^2 ශබ්ද තීව්‍රතාවයක් ඇති කරයි. මිනිස් කණට ඇසෙන අවම තිව්‍රතාව (ශ්‍රව්‍යතා දේහලිය) 1×10^{-12} W/m^2 නම් මෙම යන්ත්‍රයේ තීව්‍රතා මට්ටම ඩෙසිබෙල් (dB) වලින් කොපමණ ද?

(i) 700 dB (ii) 70 dB (iii) 7 dB (iv) 0.7 dB (v) 0.07 dB

10. පියානෝවක තත් කොටසක් 440 Hz සංඛ්‍යාතයකින් කම්පනය විය යුතු යැයි සැලකේ. එහි සංඛ්‍යාතය පරීක්ෂා කිරීම සඳහා, පියානෝවේ යතුර එබූ අවස්ථාවේ දීම 440 Hz සංඛ්‍යාතයකින් කම්පනය වන සරසුලක් නාද කරනු ලබන අතර, තත්පරයට නුගැසුම් 4 ක සංඛ්‍යාතයක් ඇසේ. තන්තුව කම්පනය විය හැකි සංඛ්‍යාත දෙක මොනවා ද?

(i) 436 Hz, 440 Hz (ii) 436 Hz, 444 Hz (iii) 440 Hz, 444 Hz
(iv) 432 Hz, 436 Hz (v) 436 Hz, 440 Hz

11. තරංග පෙරමුණක අර්ථ දැක්වීම කුමක් ද?

   (i) මාධ්‍යයක තරංගයක් ගමන් කරන මාර්ගය
   (ii) තරංගයට නියත සංඛ්‍යාතයක් ඇති මතුපිටක්
   (iii) එකම අවධියක් සහ විස්තාරයක් ඇති තරංගයක ලක්ෂ්‍යයන් සම්බන්ධ කරන මතුපිටක්
   (iv) තරංගය ප්‍රගමනය වන දිශාව
   (v) තරංග තීව්‍රතාවය උපරිම වන කලාපය

12. රික්තයක් තුළ තරංග ආයාමය 589 nm වන ආලෝකයක්, n = 1.5 වන වර්තන අංකයක් සහිත වීදුරු කැබැල්ලක් හරහා ගමන් කරයි. වීදුරුව තුළ ආලෝකයේ වේගය කොපමණ ද?

(i) 1×10^8 m s^{-1} (ii) 2×10^8 m s^{-1} (iii) 2×10^7 m s^{-1}
(iv) 5×10^7 m s^{-1} (v) 3×10^8 m s^{-1}

13. සෝඩියම් ලාම්පුවකින් නිපදවන තරංග ආයාමය 589 nm වන ආලෝක කිරණයක් වාතය හරහා ගමන් කරන අතර එය අභිලම්බය සමඟ $\theta_1 = 30°$ ක පතන කෝණයක් සහිතව සුමට, පැතලි වීදුරු පුවරුවක් (crown glass) මත පතිත වේ. වාතයට නැවත ඇතුළු වන විට කිරණ වීදුරුවෙන් පිටවන්නේ කුමන කෝණයෙන් ද?

(i) 20° (ii) 25° (iii) 30° (iv) 45° (v) 60°

14. ධීවරයකුට ජලය තුල සිටින මාළුවෙක් ජල පෘෂ්ඨයේ සිට 1.5 m පහලින් සිටින්නා සේ පෙනේ. ජලයේ වර්තන අංකය $\frac{4}{3}$ ක් නම්, මාළුවාගේ සැබෑ ගැඹුර කොපමණ ද?

(i) 0.5 m (ii) 1 m (iii) 1.5 m (iv) 2 m (v) 3 m

15. තුනී කාචයක් සඳහා කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතියට අනුව, පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි වන්නේ කුමක් ද?

(i) ආලෝකය ගමන් කරන දිශාවට මනිනු ලබන දුර සෘණ (-) ලෙස සැලකේ.
(ii) ආලෝකය ගමන් කරන ප්‍රතිවිරුද්ධ ව මනිනු ලබන දුර ධන (+) ලෙස සැලකේ.
(iii) ලකුණු සම්මුතිය යෙදීමෙන් පසු තුනී කාච සූත්‍රය වේ $\frac{1}{v} - \frac{1}{u} = \frac{1}{f}$ වේ.
(iv) කාටීසියානු ලකුණු සම්මුතියේ දී උත්තල කාචයක නාභිය දුර සැම විටම සෘණ (-) වේ.
(v) කාච වර්ගය කුමක් වුවත්, වස්තු දුර (u) සැම විටම ධන (+) වේ.

16. නාභි දුර 10 cm වන අභිසාරී කාචයක (කාචයේ වම් පසින්) 30 cm ඉදිරියෙන් වස්තුවක් තැබුවහොත්, ප්‍රතිබිම්බය පිළිබඳ පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් නිවැරදි කුමක් ද?

(i) අතාත්වික, උඩුකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් කාචයේ වම් පසින් 15 cm කින් පිහිටයි.
(ii) තාත්වික, යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් කාචයේ දකුණු පසින් 15 cm කින් පිහිටයි.
(iii) අතාත්වික, යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් කාචයේ වම් පසින් 30 cm කින් පිහිටයි.
(iv) තාත්වික, උඩුකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් කාචයේ දකුණු පසින් 20 cm කින් පිහිටයි.
(v) තාත්වික, යටිකුරු ප්‍රතිබිම්බයක් කාචයේ දකුණු පසින් 30 cm කින් පිහිටයි.

17. නාභි දුර 40 cm වන උත්තල කාචයක් නාභි දුර 25 cm වන අවතල කාචයක් සමඟ එකිනෙක ස්පර්ශ වන සේ තබා ඇත. කාච සංයුක්තයේ බලය ඩයොප්ටර් වලින් කොපමණ ද?

(i) 3 D (ii) -3 D (iii) +1.5 D (iv) -1.5 D (v) +1 D

18. දුර දෘෂ්ටිකත්වය (hyperopia) නිවැරදි කරන්නේ කෙසේ ද?
(i) අපසාරී (අවතල) කාචයක් භාවිතා කිරීම.
(ii) අභිසාරී (උත්තල) කාචයක් භාවිතා කිරීම.
(iii) සිලින්ඩරාකාර කාචයක් භාවිතා කිරීම.
(iv) කාචයක් භාවිතා නො කිරීම; එය නිවැරදි කළ හැක්කේ ශල්‍යකර්මයකින් පමණි.
(v) ද්වි නාභි කාචයක් (bifocal lens) භාවිතා කිරීම.

19. නාභි දුර 10.0 cm වන කාචයක උපරිම කෝණික විශාලනය කොපමණ ද? සාමාන්‍ය අවිදූර ලක්ෂ්‍යය ඇසේ සිට 25 cm ලෙස සලකන්න.

(i) 1.5 (ii) 2.0 (iii) 2.5 (iv) 3 (v) 3.5

20. සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ පවතින නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් සම්බන්ධයෙන් පහත සඳහන් ප්‍රකාශවලින් සත්‍ය වන්නේ කුමක් ද?

(i) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික, යටිකුරු, විශාලනය වූ එකකි.
(ii) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික, උඩුකුරු, කුඩා වූ එකකි.
(iii) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය අතාත්වික, යටිකුරු, විශාලනය වූ එකකි.
(iv) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික, උඩුකුරු, කුඩා වූ එකකි.
(v) අවසාන ප්‍රතිබිම්බය තාත්වික, යටිකුරු, කුඩා වූ එකකි.

21. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ පරීක්ෂණයක දී යම් සංඛ්‍යාතයක ආලෝකය ලෝහ මතුපිටක් මත පතිත වී ඉලෙක්ට්‍රෝන විමෝචනයට හේතු වේ. පහත දක්වා ඇති වෙනස්කම්වලින් කුමන වෙනස්කම, විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල චාලක ශක්තිය වැඩි කරයි ද?

(i) පතනය වන ආලෝකයේ තීව්‍රතාවය අඩු කිරීම.
(ii) පතනය වන ආලෝකයේ තරංග ආයාමය වැඩි කිරීම
(iii) පතනය වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාතය වැඩි කිරීම
(iv) ඉහල කාර්ය ශ්‍රිතයක් සහිත ලෝහයක් භාවිතා කිරීම
(v) ආලෝකයට නිරාවරණය වන ලෝහ මතුපිට ප්‍රදේශය අඩු කිරීම.

22. ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණ පරීක්ෂණයක දී නැවතුම් විභවය (V_s) සහ පතනය වන ආලෝකයේ සංඛ්‍යාත (ν) යන රාශී වල විචලනය ප්‍රස්තාර ගත කොට ඇත. ලැබෙන ප්‍රස්තාරය සරල රේඛාවක් වන අතර එහි අනුක්‍රමණය (බෑවුම) θ වේ. ϕ යනු පෘෂ්ඨයේ කාර්ය ශ්‍රිතය නම්, පහත සඳහන් ප්‍රකාශනවලින් θ හි අගය නියෝජනය කරන්නේ කුමක් ද?

(i) $\frac{h}{e}$ (ii) $\frac{e}{h}$ (iii) $-\frac{\phi}{e}$ (iv) $\frac{eh}{\phi}$ (v) $\frac{2e}{h}$

23. සෝඩියම් මතුපිටක් තරංග ආයාමය 300 nm වන ආලෝකයකින් ආලෝකමත් කෙරේ. සෝඩියම් වල කාර්ය ශ්‍රිතය 2.46 eV වේ. ෆෝටෝනයේ ශක්තිය 4.14 eV ලෙස ගණනය කළ හොත්, පිට කරන ලද ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝන වල උපරිම චාලක ශක්තිය කොපමණ ද?

(i) 6.60 eV (ii) 4.14 eV (iii) 2.46 eV (iv) 1.68 eV (v) ඉහත කිසිවක් නොවේ

24. X කිරණ නලයක, විමෝචනය වන එක්ස් කිරණවල අවම තරංග ආයාමය රඳා පවතින්නේ,

(i) සූත්‍රිකාවේ ධාරාව මතය.
(ii) ඉලක්ක ද්‍රව්‍යයේ (ලෝහයේ) පරමාණුක ක්‍රමාංකය මතය.
(iii) නලයට යොදන ත්වරණ වෝල්ටීයතාවය මතය.
(iv) සූත්‍රිකාවේ උෂ්ණත්වය මතය.
(v) ඉලක්කගත ද්‍රව්‍යයේ (ලෝහයේ) ඝනත්වය මතය.

25. ඇල්ෆා (α) ක්ෂය වීමේ සමීකරණය නිවැරදිව නිරූපණය කරන්නේ පහත සඳහන් ඒවායින් කුමක් ද?

(i) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-4}_{Z-2}Y + {}^{4}_{2}He$
(ii) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A+4}_{Z+2}Y + {}^{4}_{2}He$
(iii) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-1}_{Z-1}Y + {}^{1}_{1}p$
(iv) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z}Y + {}^{0}_{0}\gamma$
(v) ${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A-1}{}_{Z}Y + {}^{0}_{1}e$

(4 × 25 = ලකුණු 100 යි)

B කොටස - රචනා ප්‍රශ්න

- ඕනෑම ප්‍රශ්න හතරකට **(04)** පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.
- ප්‍රශ්න **(04)** කට වඩා පිළිතුරු සපයා ඇත්නම්, පළමු ප්‍රශ්න හතර පමණක් ලකුණු කරනු ලැබේ.
- සෑම ප්‍රශ්නයකටම ලකුණු විසිපහක් **(25)** ලැබෙන අතර එය මුළු ලකුණු වලින් **50%** කි.

1. (A). මෙම කොටස සරල අනුවර්තිය චලිතය (ස.අ.ච.) සහ එහි භාවිතයක් වන සරල අවලම්බය පිළිබඳවයි. ස.අ.ච. හි මූලධර්ම මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

    (i) සරල අනුවර්තී චලිතය (ස.අ.ච.) අර්ථ දක්වන්න. **(2 marks)**

    (ii) සරල අවලම්බයක ආවර්ත කාලය (T) සඳහා ප්‍රකාශනයක්, සරල අවලම්බයේ දිග (l) සහ ගුරුත්වජත්වරණය (g) ඇසුරෙන් ලියන්න. **(2 marks)**

    (iii) මෙම සමීකරණය වලංගු වන්නේ කුමන කොන්දේසි යටතේ ද? **(2 marks)**

    (iv) දිග 2.28 m ක් වන සරල අවලම්බයකට දෝලන 25ක් සම්පූර්ණ කිරීමට තත්පර 75ක් ගත වේ. දෝලන කාලාවර්තය කුමක්ද? **(2 marks)**

    (v) ගුරුත්වජත්වරණය (g) ගණනය කරන්න. (ඉඟිය $\pi^2 \sim 10$) **(3 marks)**

    (B). නළයක් තුළ පතන ශබ්ධ තරංග හා පරාවර්තන ශබ්ධ තරංග අධිස්තාපනය වීමෙන් ස්ථාවර තරංග ඇති වේ. කෙළවරක් විවෘත නලයක් හා දෙකෙළවර විවෘත නළවල ඇතිවන ස්ථාවර තරංග රටා වෙනස්වන අතර මූලිකවම බාධකයක් අභිමුඛවවදී සිදුවන අන්තර් ක්‍රියාව හා පරාවර්තනය මේ සඳහා හේතුවේ.(ගණනය කිරීම් වල දී නළයේ ආන්තශෝධනය නොසලකා හරින්න.)

    (i) මූලික සංඛ්‍යාතයේ දී කම්පනය වන සංවෘත නළයක ස්ථාවර තරංග රටාව අඳින්න. **(2 marks)**

    (ii) දිග l වන සංවෘත නළයක මූලික සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. ශබ්දයේ ප්‍රවේගය v ලෙස සලකන්න. **(2 marks)**

    (iii) මූලික සංඛ්‍යාතයේ දී කම්පනය වන විවෘත නළයක ස්ථාවර තරංග රටාව අඳින්න. **(2 marks)**

    (iv) දිග l වන විවෘත නළයක මූලික සංඛ්‍යාතය සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න. ශබ්දයේ ප්‍රවේගය v ලෙස සලකන්න. **(2 marks)**

    (v) සංවෘත ඕගන් නළයක් 1.24 m ක් දිග වන අතර නළය තුළ වාතයේ වේගය 337 m s^{-1} වේ. මෙම නළයේ මූලික සංඛ්‍යාතය කුමක් ද? **(3 marks)**

    (vi) මෙම සංවෘත නලයේ කොපමණ ප්‍රසන්වාද ප්‍රමාණයක් සාමාන්‍ය මිනිස් ශ්‍රවණ පරාසය (20 Hz සිට 20,000 Hz දක්වා) තුළ ඇති කළ හැකි ද? **(3 marks)**

2. (A). ශබ්දය යනු කම්පන නිසා ඇති වන අන්වායාම තරංග ස්වරූපයෙන් මාධ්‍යයක් (වාතය, ජලය හෝ ඝන ද්‍රව්‍ය වැනි) හරහා ගමන් කරන ශක්ති ආකාරයකි.

    (i) පහත සඳහන් පද කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

    (a) හඬෙහි සැර **(2 marks)**

    (b) තාරතාව **(2 marks)**

    (c) ධ්වනි ගුණය **(2 marks)**

    (ii) ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයක් $P = 4\pi$ W බල ප්‍රතිදානයක් සහිත ශබ්ද තරංගයක් නිපදවයි. ශබ්දය සෑම දිශාවකට ම ඒකාකාරව පැතිරේ. (ගෝලීය තරංග).ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයේ සිට $r = 10$ m දුරින් ශබ්ද තරංගයේ තීව්‍රතාව (I) ගණනය කරන්න. **(2 marks)**

    (iii) $r = 10$ m දුරින් ධ්වනි මට්ටම (L), ඩෙසිබල් (dB) වලින් ගණනය කරන්න. ($I_0 = 10^{-12}$W m^{-2}) **(2 marks)**

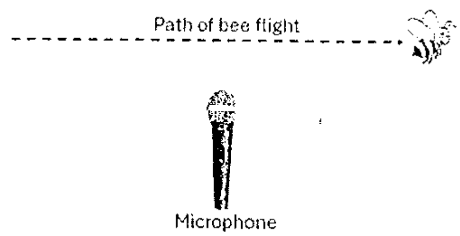
    (iv) ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයේ තීව්‍රතාව 10^{-6} W / m^2 දක්වා අඩු වන්නේ ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයේ සිට කොපමණ දුරකින් ද? **(2 marks)**

    (v) ශබ්ද විකාශන යන්ත්‍රයේ ක්ෂමතාව මුල් ක්ෂමතාව සාපේක්ෂව 10 ගුණයකින් වැඩි කළ විට ධ්වනි මට්ටම (dB වලින්) කොපමණ වැඩි වේද? **(3 marks)**

(B). තරංග යාන්ත්‍ර විද්‍යාවේ මූලික සංසිද්ධියක් වන ඩොප්ලර් ආචරණය හා සම්බන්ධ පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) ඩොප්ලර් ආචරණය යනු කුමක් ද? **(2 marks)**

(ii) මී මැස්සෙක් සරල රේඛාවක් ඔස්සේ ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් මයික්‍රොෆෝනයක් පසුකර යන අතර මී මැස්සාගේ ගුමු ගුමු නාදයේ සංඛ්‍යාතය මයික්‍රොෆෝනයෙන් නිරීක්ෂණය කරයි. මී මැස්සා මයික්‍රොෆෝනය දෙසට හා ඉන් ඉවතට චලනය වන විට ශබ්දයේ ඇතිවන වෙනස් වීම පැහැදිලි කරන්න. **(2 marks)**



1 රූපය

(iii) මී මැස්සා ගමන් ගන්නා වේගය 8.9 m s^{-1} නම් සහ මයික්‍රොෆෝනය මගින් පටිගත කරගත් උපරිම සංඛ්‍යාතය 271 Hz නම්, මී මැස්සා නිකුත් කරන ශබ්දයේ සංඛ්‍යාතය සොයන්න. වාතය තුළින් ශබ්දයේ වේගය 340 m s^{-1} ලෙස සලකන්න. **(3 marks)**

(iv) මයික්‍රොෆෝනය මගින් පටිගත කරන ලද අවම සංඛ්‍යාතය සොයන්න. **(3 marks)**

3. (A). මෙම කොටස නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක් වැනි දෘශ්‍ය උපකරණවල කාචවල මූලධර්ම සහ ඒවායේ යෙදීම් කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි. කාච සූත්‍රය සහ දුරේක්ෂ නිර්මාණය මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) ලකුණු සම්මුතිය සමඟ කාච සූත්‍රය ලියා දක්වන්න.. **(3 marks)**

(ii) නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයක අවනෙතේ නාභිය දුර (f_0) 80 cm වන අතර උපනෙතේ නාභිය දුර (f_e) 5 cm වේ. ප්‍රධාන අක්ෂය , නාභිය දුරවල් , අවනෙතේ ප්‍රතිබිම්බයේ පිහිටීම පැහැදිලිව දක්වමින් සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති දුරේක්ෂය සඳහා නම් කරන ලද කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න. **(3 marks)**

(iii) සාමාන්‍ය සීරුමාරුවේ ඇති දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය (M) සඳහා ප්‍රකාශනයක් $M = f_0/f_e$ මඟින් ලබා දෙන බව පෙන්වන්න. **(2 marks)**

(iv) ඉහත දක්වා ඇති නක්ෂත්‍ර දුරේක්ෂයේ කෝණික විශාලනය ගණනය කරන්න. **(2 marks)**

(v) දුරේක්ෂයේ උපනෙත හා අවනෙත අතර දුර සොයන්න. **(2 marks)**

(B). මෙම කොටස කාච භාවිතයෙන් පොදු දෘශ්‍යාබාධ සහ ඒවා නිවැරදි කිරීම සම්බන්ධවයි. ප්‍රකාශ විද්‍යාව සහ ඇසේ දෘෂ්ටිය පිළිබඳ මූලධර්ම මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) පහත සඳහන් දෘෂ්ඨි දෝෂ පැහැදිලි කරන්න.

(a) අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වය (myopia) **(2 marks)**

(b) දූර දෘෂ්ටිකත්වය (hypermetropia) **(2 marks)**

(c) හතළිස් ඇඳිරිය (Presbyopia) **(2 marks)**

(ii) අවිදූර දෘෂ්ටිකත්වය ඇති අයකුගේ දූර ලක්ෂ්‍යය 100 cm වන අතර අවිදූර ලක්ෂ්‍යය 20 cm වේ. දෝෂය මග හරවා ගැනීම සඳහා කුමන වර්ගයේ කාච භාවිතා කළ යුතු ද? **(2 marks)**

(iii) නිවැරදි කිරීමේ කාචයේ නාභිය දුර ගණනය කරන්න? **(2 marks)**

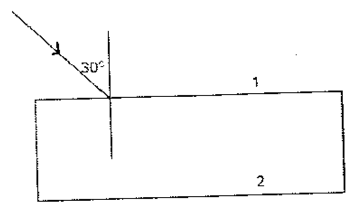
(iv) ඉහත ගණනය කළ කාචය භාවිතා කරන විට ඇසෙහි නව අවිදූර ලක්ෂ්‍යය කුමක් ද? **(3 marks)**

4. (A). මෙම කොටස ජ්‍යාමිතික ප්‍රකාශ විද්‍යාවේ මූලික සංකල්ප වන වර්තනය සහ පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය පිළිබඳ මූලධර්ම කෙරෙහි අවධානය යොමු කරයි. මෙම මූලධර්ම මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) වර්තන නියමයන් සඳහන් කරන්න. **(2 marks)**

(ii) පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනය සිදුවීමට අවශ්‍ය කොන්දේසි පැහැදිලි කරන්න. **(2 marks)**

(iii) ආලෝක කිරණයක් වාතයේ සිට වීදුරු කුට්ටියක් මතට 30° ක පතන කෝණයක් සහිතව පතනය වේ. විදුරුවල වර්තනාංකය 1.52 වේ. විදුරු මාධ්‍ය තුළ දී කිරණයේ වර්තන කෝණය සොයන්න. **(3 marks)**



2 රූපය

(iv) වාත - වීදුරු අතුරු මුහුණත සඳහා අවධි කෝණය සොයන්න. **(3 marks)**

(v) ගණනය කිරීම් පැහැදිලිව දක්වමින් වීදුරු කුට්ටියේ දෙවන පෘෂ්ඨයෙන් කිරණය පූර්ණ අභ්‍යන්තර පරාවර්තනයකට ලක්වේදැයි පැහැදිලි කරන්න. **(3 marks)**

(vi) වීදුරු කුට්ටිය තුළින් ආලෝක කිරණයේ ගමන් මාර්ගය (ආලෝක කිරණ වීදුරු කුට්ටියට ඇතුළු වීම, වර්තනය වීම, සහ පිටවීම) දැක්වීම සඳහා කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න. **(3 marks)**

(B). මෙම කොටස වායු-ජල අතුරුමුහුණතෙහි වර්තනය පිළිබඳ සංකල්පය සහ වස්තූන්ගේ දෘශ්‍ය ගැඹුරට එහි බලපෑම ගවේෂණය කරයි. මෙම මූලධර්ම මත පදනම්ව පහත ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

(i) 12.0 cm ක් ගැඹුරට ජලය පුරවා ඇති විදුරු භාජනයක පතුලේ කාසියක් තබා ඇත. ජලයේ වර්තන අංකය 1.33 කි. කාසියේ සත්‍ය ගැඹුර සහ දෘශ්‍ය ගැඹුර පැහැදිලිව පෙන්වමින්, වායු-ජල අතුරුමුහුණතෙහි වර්තනය නිරූපණය කිරීම සඳහා කිරණ රූප සටහනක් අඳින්න. **(3 marks)**

(ii) වර්තනාංකය, සත්‍ය ගැඹුර, හා දෘෂ්‍ය ගැඹුර අතර සම්බන්ධය සමීකරණයකින් ලියන්න. **(3 marks)**

(iii) ජල පෘෂ්ඨයට ඉහළින් සිට නිරීක්ෂණය කරන්නෙකුට පෙනෙන කාසියේ දෘෂ්‍ය ගැඹුර ගණනය කරන්න. **(3 marks)**

5. (A). තාරකාවක් ආසන්න වශයෙන් 6000 K උෂ්ණත්වයක් ඇති කෘෂ්ණ වස්තුවක් ලෙස සැලකිය හැකිය.

(i) කෘෂ්ණ වස්තුවක් යනු කුමක් ද ? **(2 marks)**

(ii) වීනස් ගේ විස්ථාපන නියමයට අනුව එම තාරකාව නිකුත් කරන උපරිම තීව්‍රතාවයක් සහිත විකිරණයේ තරංග ආයාමය සොයන්න (වීනස් නියතය, $c = 2.9 \times 10^{-3}$ m K). **(3 marks)**

(iii) තාරකාව මගින් ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා නිකුත් කරන විකිරණවල ක්ෂමතාව ස්ටෙෆාන් නියමය මගින් ලබා ගත හැකිය. $P = \sigma T^4$. $\sigma = 5.67 \times 10^{-8} \mathrm{W\,m^{-2}}$. තාරකාව මගින් ඒකක වර්ගඵලයක් හරහා නිකුත් කරන විකිරණවල ක්ෂමතාව ගණනය කරන්න. **(3 marks)**

(iv) 3000 K, 6000 K, 9000 K පවතින කෘෂ්ණ වස්තු සඳහා අදාලවන තරංග ආයාමයට එදිරිව තීව්‍රතාවය වෙනස් වීම දක්වන ප්‍රස්තාර අඳින්න. ඒ ඒ උෂ්ණත්ව වල දී උපරිම තීව්‍රතාවය හා ඊට අනුරූප වන λ_ වල වෙනස් වීම පැහැදිලිව ප්‍රස්තාරයේ ලකුණු කරන්න. **(3 marks)**

(B). තරංග ආයාමය 450 nm වන ඒක වර්ණ ආලෝක කිරණක් ලෝහ මතුපිට ගැටේ. එම ලෝහයේ කාර්ය ශ්‍රිතය 2.5 eV වේ.
(ප්ලාන්ක් නියතය $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J Hz^{-1}, ආලෝකයේ වේගය $c = 3 \times 10^{8} ms^{-1}$ සහ 1 eV $= 1.602 \times 10^{-19}$J)

(i) පහත සඳහන් පද නිර්වචනය කරන්න.

(a) ප්‍රකාශ විද්‍යුත් ආවරණය. **(2 marks)**

(b) දේහලීය සංඛ්‍යාතය. **(2 marks)**

(ii) ලෝහය මත පතිත වූ ෆෝටෝනයේ ශක්තිය eV වලින් ගණනය කරන්න. **(3 marks)**

(iii) විමෝචනය වන ප්‍රකාශ ඉලෙක්ට්‍රෝනවල උපරිම චාලක ශක්තිය ගණනය කරන්න. **(3 marks)**

(iv) ලෝහය සඳහා දේහලීය තරංග ආයාමය ගණනය කරන්න. **(4 marks)**

6. (A). විකිරණවල මූලද්‍රව්‍ය මඟින් ඇල්ෆා (α) , බීටා (β) හා ගැමා (γ) කිරණ නිකුත් කරයි.

(i) "විකිරණශීලී ක්ෂය වීම" යන පදය නිර්වචනය කරන්න. **(2 marks)**

(ii) ඇල්ෆා (α), බීටා (β) සහ ගැමා (γ) විකිරණවල ගුණාංග පහත සඳහන් පරිදි සංසන්දනය කරන්න. **(6 marks)**

(a) ස්වභාවය සහ සංයුතිය (අන්තර්ගතය)

(b) විනිවිද යාමේ හැකියාව

(c) අයණීකරණ හැකියාව

(d) විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍රයක දී හැසිරීම

(iii) විකිරණශීලී මූලද්‍රව්‍ය සාම්පලයක සක්‍රීයතාවය 800 Bq වන අතර එහි අර්ධ ආයු කාලය විනාඩි 10 ක් වේ. සක්‍රීයතාවය (A) , ආරම්භක සක්‍රීයතාවය (A_0) හා අර්ධ ආයු කාලය (t) සම්බන්ධ කරන සමීකරණයක් ලියා දක්වන්න. **(2 marks)**

(iv) ක්ෂය නියතය (λ) ගණනය කරන්න. ($\ln 2 = 0.6931$) **(2 marks)**

(v) මිනිත්තු 30 අවසානයේ විකිරණ සාම්පලයේ සක්‍රීයතාවය සොයන්න. ($e^{-2.0796} = 0.125$) **(2 marks)**

(B). පරමාණුවේ බෝර් ආකෘතිය (Bohr model) හයිඩ්‍රජන් සහ අනෙකුත් සරල පරමාණුවල ව්‍යුහය විස්තර කරයි.

(i) පහත සඳහන් පද හඳුන්වන්න

(a) පරමාණුක ක්‍රමාංකය **(2 marks)**

(b) ස්කන්ධ ක්‍රමාංකය **(2 marks)**

(c) සමස්ථානිකය **(2 marks)**

(ii) හයිඩ්‍රජන් පරමාණු ශක්ති මට්ටමක ශක්තිය $E_n = -\frac{13.6}{n^2}$ eV යන සමීකරණය මඟින් ලබා දේ. මෙහි n යනු ප්‍රධාන ක්වොන්ටම් අංකයයි. $n = 2$ වන ශක්ති මට්ටමේ, ශක්තිය ගණනය කරන්න. **(2 marks)**

(iii) ඉලෙක්ට්‍රෝනය $n = 3$ මට්ටමේ සිට $n = 2$ මට්ටමට සංක්‍රමණය වන විට විමෝචනය වන ෆෝටෝනයේ තරංග ආයාමය තීරණය කරන්න. **(3 marks)**

ප්ලාන්ක් නියතය, $h = 6.6 \times 10^{-34}$ J
1 eV $= 1.602 \times 10^{-19}$ J
ආලෝකයේ වේගය, $c = 3 \times 10^{8}$ m s^{-1}

**********END**********

ප්‍රකෘති සයින (Natural Sines)

	0'	10'	20'	30'	40'	50'	60'		1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'
									මධ්‍ය අන්තරය Mean Differences								
0'	0.0000	0.0029	0.0058	0.0087	0.0116	0.0145	0.0175	89'	3	6	9	12	15	17	20	23	26
1	.0175	.0204	.0233	.0262	.0291	.0320	.0349	88	3	6	9	12	15	17	20	23	26
2	.0349	.0378	.0407	.0436	.0465	.0494	.0523	87	3	6	9	12	15	17	20	23	26
3	.0523	.0552	.0581	.0610	.0640	.0669	.0698	86	3	6	9	12	15	17	20	23	26
4	.0698	.0727	.0756	.0785	.0814	.0843	.0872	85	3	6	9	12	15	17	20	23	26
5	0.0872	0.0901	0.0929	0.0958	0.0987	0.1016	0.1045	84	3	6	9	12	14	17	20	23	26
6	.1045	.1074	.1103	.1132	.1161	.1190	.1219	83	3	6	9	12	14	17	20	23	26
7	.1219	.1248	.1276	.1305	.1334	.1363	.1392	82	3	6	9	12	14	17	20	23	26
8	.1392	.1421	.1449	.1478	.1507	.1536	.1564	81	3	6	9	11	14	17	20	23	26
9	.1564	.1593	.1622	.1650	.1679	.1708	.1736	80'	3	6	9	11	14	17	20	23	26
10'	0.1736	0.1765	0.1794	0.1822	0.1851	0.1880	0.1908	79	3	6	9	11	14	17	20	23	26
11	.1908	.1937	.1965	.1994	.2022	.2051	.2079	78	3	6	9	11	14	17	20	23	26
12	.2079	.2108	.2136	.2164	.2193	.2221	.2250	77	3	6	9	11	14	17	20	23	26
13	.2250	.2278	.2306	.2334	.2363	.2391	.2419	76	3	6	8	11	14	17	20	23	25
14	.2419	.2447	.2476	.2504	.2532	.2560	.2588	75	3	6	8	11	14	17	20	23	25
15	0.2588	0.2616	0.2644	0.2672	0.2700	0.2728	0.2756	74	3	6	8	11	14	17	20	22	25
16	.2756	.2784	.2812	.2840	.2868	.2896	.2924	73	3	6	8	11	14	17	20	22	25
17	.2924	.2952	.2979	.3007	.3035	.3062	.3090	72	3	6	8	11	14	17	19	22	25
18	.3090	.3118	.3145	.3173	.3201	.3228	.3256	71	3	6	8	11	14	17	19	22	25
19	.3256	.3283	.3311	.3338	.3365	.3393	.3420	70'	3	5	8	11	14	16	19	22	25
20'	0.3420	0.3448	0.3475	0.3502	0.3529	0.3557	0.3584	69	3	5	8	11	14	16	19	22	25
21	.3584	.3611	.3638	.3665	.3692	.3719	.3746	68	3	5	8	11	14	16	19	22	24
22	.3746	.3773	.3800	.3827	.3854	.3881	.3907	67	3	5	8	11	13	16	19	21	24
23	.3907	.3934	.3961	.3987	.4014	.4041	.4067	66	3	5	8	11	13	16	19	21	24
24	.4067	.4094	.4120	.4147	.4173	.4200	.4226	65	3	5	8	11	13	16	19	21	24
25	0.4226	0.4253	0.4279	0.4305	0.4331	0.4358	0.4384	64	3	5	8	10	13	16	18	21	24
26	.4348	.4410	.4436	.4462	.4488	.4514	.4540	63	3	5	8	10	13	16	18	21	23
27	.4540	.4566	.4592	.4617	.4643	.4669	.4695	62	3	5	8	10	13	15	18	21	23
28	.4695	.4720	.4746	.4772	.4797	.4823	.4848	61	3	5	8	10	13	15	18	20	23
29	.4848	.4874	.4899	.4924	.4950	.4975	.5000	60'	3	5	8	10	13	15	18	20	23
30'	0.5000	0.5025	0.5050	0.5075	0.5100	0.5125	0.5150	59	3	5	8	10	13	15	18	20	23
31	.5150	.5175	.5200	.5225	.5250	.5275	.5299	58	2	5	7	10	12	15	17	20	22
32	.5299	.5324	.5348	.5373	.5398	.5422	.5446	57	2	5	7	10	12	15	17	20	22
33	.5446	.5471	.5495	.5519	.5544	.5568	.5592	56	2	5	7	10	12	15	17	19	22
34	.5592	.5616	.5640	.5664	.5688	.5712	.5736	55	2	5	7	10	12	14	17	19	22
35	0.5736	0.5760	0.5783	0.5807	0.5831	0.5854	0.5878	54	2	5	7	9	12	14	17	19	21
36	.5878	.5901	.5925	.5948	.5972	.5995	.6018	53	2	5	7	9	12	14	16	19	21
37	.6018	.6041	.6065	.6088	.6111	.6134	.6157	52	2	5	7	9	12	14	16	18	21
38	.6157	.6180	.6202	.6225	.6248	.6271	.6293	51	2	5	7	9	11	14	16	18	20
39	.6293	.6316	.6338	.6361	.6383	.6406	.6428	50'	2	4	7	9	11	13	16	18	20
40'	0.6428	0.6450	0.6472	0.6494	0.6517	0.6539	0.6561	49	2	4	7	9	11	13	15	18	20
41	.6561	.6583	.6604	.6626	.6648	.6670	.6691	48	2	4	7	9	11	13	15	17	20
42	.6691	.6713	.6734	.6756	.6777	.6799	.6820	47	2	4	6	9	11	13	15	17	19
43	.6820	.6841	.6848	.6884	.6905	.6926	.6947	46	2	4	6	8	11	13	15	17	19
44	.6947	.6967	.6988	.7009	.7030	.7050	.7071	45	2	4	6	8	10	12	15	17	19
	60'	50'	40'	30'	20'	10'	0'		1'	2'	3'	4'	5'	6'	7'	8'	9'

ප්‍රකෘති කෝසයින (Natural Cosines)