00317

The Open University of Sri Lanka
BSc/BEd Degree Programme – Level 3
Final Examination - 2024/2025
Waves in Physics – PHU3202/PHE3202

දිනය: 2025 මැයි 19 — වේලාව: ප.ව 01.30 – ප.ව 03.30

ප්‍රශ්න හතර (04) කට පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

<u>ප්‍රයෝජනවත් භෞතික නියතයන්</u>
වාතයේ ධ්වනි වේගය = 350 m s^{-1}
විද්‍යුත් චුම්භක තරංග වල වේගය = $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
සටහන: සම්මත සංකේතවලට ඒවායේ සුපුරුදු අර්ථයන් ඇත.

(01) (a) සරල අවලම්බයක් එහි සමතුලිත පිහිටුමෙන් ඉවතට ඇද පසුව සරල අනුවර්තීය චලිතයක් ක්‍රියාත්මක කිරීම සඳහා මුදා හරිනු ලැබේ.

(i) අවලම්බයෙහි සමතුලිත පිහිටුමේ සිට විස්ථාපනය, x කාලය t හි ශ්‍රිතයක් ලෙස ප්‍රකාශනයක් ලියන්න. ඔබේ ප්‍රකාශනයේ භාවිතා කරන අනෙකුත් භෞතික රාශීන් නිර්වචනය කරන්න.

(ii) ඕනෑම කාලයකදී අවලම්බයේ ප්‍රවේගය, $v(t)$, සහ ත්වරණය, $a(t)$, සඳහා ප්‍රකාශන ලබා ගන්න

(iii) හුක්ගේ නියමය සහ නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය භාවිතා කරමින්, එම සරල අනුවර්තීය චලිතයේ ආවර්ත කාලය, T සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(b) t = 0 දී, ආවර්තීය චලිතයක යෙදෙන අවලම්බයක විස්ථාපනය – 8.50 cm, එහි ප්‍රවේගය – 0.92 ms^{-1} වන අතර ත්වරණය 47.0 m s^{-2} වේ. ආවර්තීය චලිතයේ කෝණික සංඛ්‍යාතය, ω සහ සංඛ්‍යාතය, f ගණනය කරන්න. ($\pi = 22/7$ ලෙස සලන්න)

(02) (a) ලිසාජු රූ සටහන් යනු කුමක්ද?

(b) පහත අවස්ථාවන් සඳහා ලිසාජු රූ සටහන් සකසන්න.

(i) එකම කලාවේ සහ එකම සංඛ්‍යාතයෙන් යුතු සයිනාකාර තරංග දෙකක්

(ii) එකම සංඛ්‍යාතයෙන්. නමුත් 180^0 ක කලා වෙනසකින් යුතු සයිනාකාර තරංග දෙයක්.

(iii) එකම සංඛ්‍යාතයෙන් නමුත් 90^0 ක කලා වෙනසකින් යුතු සයනාගාර තරංග දෙයක්.

(iv) එකම කලාවෙන් නමුත් තිරස් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය, සිරස් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය මෙන් දෙගුණයක් වන සයිනාකාර තරංග දෙයක්.

(03) (a) ධ්වනියට අදාලව ඩොප්ලර් ආචරණය උදාහරණයක් ඇසුරින් කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(b) ධ්වනි ප්‍රභවය (සංඛ්‍යාතය f) නියත වේගයකින් (v_s) නිශ්චල නිරීක්ෂකයෙකු ගෙන් ඉවතට ගමන් කරන විට, ඔහු විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලද සංඛ්‍යාතය (f_o) සඳහා ප්‍රකාශනයක් ලබා ගන්න.

(c) ගිලන් රථයක් නිශ්චල නිරීක්ෂකයෙකුගෙන් ඉවතට නියත වේගයකින් ගමන් කරන අතර සංඛ්‍යාතය 3000 Hz ක් වන සයිරනයක් නාද කරයි. නිරීක්ෂකයා විසින් නිරීක්ෂණය කරන ලද සංඛ්‍යාතය 2800 Hz වේ. ගිලන් රථයේ වේගය km h^{-1} වලින් ගණනය කරන්න

(04) (a) බොහෝ පෘෂ්ඨයන් ඒවා මතට වැටෙන ධ්වනියෙන් කොටසක් පරාවර්තනය කරයි. ධ්වනියේ (පරාවර්තනය නොවූ) ඉතිරි කොටසට කුමක් සිදුවිය හැකිද?

(b) ධ්වනි පරාවර්තනය නිසා ඇති වන ධ්වනි සංසිද්ධි දෙකක් නම් කරන්න.

(c) සමාන්තර ප්‍රපාත දෙකක් අතර රැඳී සිටින මිනිසෙකු එක් වෙඩි ප්‍රහාරයක් සිදු කරයි. තත්පර 4 කට පසු ඔහුට පළමු දෝංකාරය ඇසෙන අතර ඊළඟ දෝංකාරය තත්පර 6 කට පසුව ඇසේ. ප්‍රපාත දෙක අතර ඇති දුර කොපමණද?

(d) හොඳ ධ්වනි තත්වයන් සඳහා අවශ්‍යතා තුනක් (03) සඳහන් කරන්න.

(05) (a) ගුවන් විදුලි තරංග (i) උත්පාදනය (ii) සම්ප්‍රේෂණය සහ (iii) ප්‍රතිග්‍රහණය ක්‍රියාවලි කෙටියෙන් විස්තර කරන්න.

(b) ප්‍රභවයේ සිට r දුරින් පිහිටි A ලක්ෂ්‍යයක, විද්‍යුත් චුම්බක තරංගවල තීව්‍රතාවය, $1/r^2$ ට සමානුපාතික වේ. A හිදී තීව්‍රතාවයට සන්සන්දනාත්මකව, ප්‍රභවයේ සිට 4 r දුරින් තීව්‍රතාවයෙහි අගය භාගයක් ලෙස නිමානය කරන්න.

(c) FM ගුවන් විදුලි නාලිකාවක් 102.1 MHz ක සංඛ්‍යාතයකින් විකාශනය වන අතර එය 45.26 kW ක ක්ෂමතාවයකින් යුක්ත වේ.

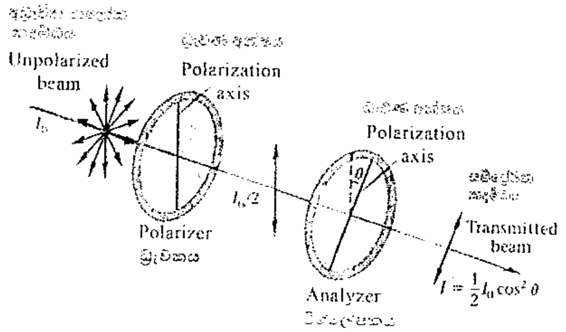
(i) මෙම මධ්‍යස්ථානය මගින් නිපදවන රේඩියෝ තරංගවල තරංග ආයාමය කුමක්ද?

(ii) ප්‍රභවයේ සිට 20 km ක් දුරින් සිටින ග්‍රාහකයක් වෙත ළඟා වන රේඩියෝ තරංගවල තීව්‍රතාවය නිමානය කරන්න. (ප්‍රභවය සෑම දිශාවකටම ඒකාකාරව තරංග නිකුත් කරන වන බව උපකල්පනය කරන්න)

(06) (a) සාමාන්‍යයෙන් පවතින ධ්‍රැවීකරණය ආකාර තුන නම් කර, සුදුසු රූප සටහන් ආධාරයෙන් එකින් එක කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(b) මෙහි දැක්වෙන පරිදි, අධ්‍රැවිත ආලෝකය කදම්බයක් ධ්‍රැවකයක් සහ පසුව ධ්‍රැවණ අක්ෂය සිරසට θ කෝණය ක් වන විශ්ලේෂකයක් හරහා හරහා ගමන් කරයි.

0° සිට 360° දක්වා වෙනස් වන කෝණය 'θ' සමඟ සම්ප්‍රේෂණය වන තීව්‍රතාවයේ විචලනය පෙන්වීමට 'θ' එදිරිව 'I/I_0' ප්‍රස්ථාර ගත කරන්න.



(ඔබට ලබා දී ඇති සුපුරුදු පිළිතුරු පත්‍රයේ ප්‍රස්තාරය අඳින්න. අමතර ප්‍රස්තාර පත්‍රයක් ලබා නොදෙනු ඇත. ප්‍රස්ථාරය නියම පරිමාණයට තිබිම අවශ්‍ය නොවන නමුත් X-අක්ෂය සහ y -අක්ෂය යන දෙකම සඳහා ආසන්න පරතරයන් සහ අගයන් භාවිතා කරන්න).

****