00508

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය
විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව- 3 වන මට්ටම
අවසාන පරීක්ෂණය - 2017/2018
තරංග පිළිබඳ භෞතික විද්‍යාව – PHU3202/PHE3202/PYU1162/PYE3162

දිනය: 2019 /03/27 වේලාව : ප.ව 1.30 – ප.ව 3.30

ප්‍රශ්න හතරකට (04) පමණක් පිළිතුරු සපයන්න.

<u>ප්‍රයෝජනවත් භෞතික නියතයන්</u>

වාතයේ ධ්වනි ප්‍රවේගය = 350 m s^{-1}

විද්‍යුත් චුම්භක තරංග ප්‍රවේගය = $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

සටහන : දක්වා ඇති සංකේත සඳහා ඒවායේ සුපුරුදු අර්ථයම සළකන්න.

(01) (a) සරළ අනුවර්ති චලිතයේ යෙදෙන අංශුවක් සළකන්න.

(i) එවැනි අංශුවක, එහි සමතුලිත පිහිටීමේ සිට විස්තාපනය , x, කාලය , t, සමඟ විචලනය වන ආකාරය දක්වන සමීකරණය ලියා දක්වන්න.එහිදී ඔබ යොදා ගත් අනෙකුත් භෞතික රාශීන් අර්ථ දක්වන්න.

(ii) දෙන ලද ඕනෑම t මොහොතක් සඳහා එම අංශුවේ ප්‍රවේගය $v(t)$, හා ත්වරණය $a(t)$, සඳහා ප්‍රකාශනයන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(iii) හුක්ගේ නියමය හා නිව්ටන්ගේ දෙවන නියමය භාවිතා කරමින් ඉහත දක්වන ලද සරළ අනුවර්ති චලිතය සඳහා කෝණික සංඛ්‍යාතය, ω, හා දෝලන කාලය, T, සඳහා ප්‍රකාශනයන් ව්‍යුත්පන්න කරන්න.

(b) අනුවර්ති චලිතයක යෙදෙන අංශුවක කාලය $t = 0$, වන මොහොතක පිහිටීම – 8.50 cm වන අතර එහිදී ප්‍රවේගය – 0.92 m s^{-1} හා ත්වරණය 47.0 m s^{-2} වේ. එම අංශුව සඳහා කෝණික සංඛ්‍යාතය , ω, හා සංඛ්‍යාතය , f, සොයන්න.

(02) (a) ලිසාජු රූ සටහන් යනු මොනවාද?

(b) පහත අවස්ථා සඳහා ලිසාජු රූ සටහන් අඳින්න:

(i) එකම සංඛ්‍යාතයෙන් හා එකම කලාවෙන් යුත් සයිනාකාර තරංග දෙකක

(ii) එකම සංඛ්‍යාතයෙන් හා අංශක 180 ක කලා වෙනසකින් යුත් සයිනාකාර තරංග දෙකක

(iii) එකම සංඛ්‍යාතයෙන් හා අංශක 90 ක කලා වෙනසකින් යුත් සයිනාකාර තරංග දෙකක

(iv) එකම මූලික කලාවෙන් ආරම්භ වන, තිරස් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය එහි සිරස් තරංගයේ සංඛ්‍යාතය මෙන් දෙගුණයක් වන සයිනාකාර තරංග දෙකක.

00508

(03) (a) ප්‍රගමනය වන ධ්වනි තරංගයක පීඩන විචලනය පහත සඳහන් සමීකරණයෙන් දෙනු ලැබේ.

$\Delta p = -(28\ \text{Pa})\cos 2\pi[(3\ \text{m}^{-1})x - (1000\ \text{s}^{-1})t]$ මෙම පීඩන සමීකරණයට අනුව

(i) පීඩන විස්තාරය සොයන්න.

(ii) සංඛ්‍යාතය සොයන්න.

(iii) තරංග ආයාමය සොයන්න.

(iv) ධ්වනි තරංගයේ ප්‍රවේගය සොයන්න.

(b) ඝනත්වය $1.21\ \text{kg m}^{-3}$ වන වායු මාධ්‍යයක , ඉහත ප්‍රගමනය වන ධ්වනි තරංගයට අනුරූප එහි විස්තාපන තරංග සමීකරණය ලබා ගන්න.

(04) (a) දුම්රියක්, සිරස් කන්දක් දෙසට ඒකාකාර ප්‍රවේගයෙන් (v) සෘජු මාර්ගයක් ඔස්සේ ධාවනයවේ. එහි ඇති නලාව මිනිත්තුවක කාල පරතරයක් ඇතිව දෙවරක් නාද වේ. දුම්රියෙහි රියදුරුට , පළමු හා දෙවන නලා හඬෙහි දෝංකාරය පිළිවෙලින් තත්: 20 කදී හා තත්: 10 කදී ඇසේ.

(i) දුම්රියෙහි වේගය ගණනය කරන්න. ඔබේ පිළිතුර km h^{-1} ඒකක වලින් දක්වන්න.

(ii) නලාව පළමුවර නාද කරන විට කන්දේ සිට දුම්රියට ඇති දුර කොපමණද?

(b) අකුණක විදුලිය දැක තත්: 8.0 ක කාලයකට පසු එහි හඬ ඔබට ඇසේ නම් ඔබ සිටින්නේ එම අකුණ සිදු වූ ස්ථානයේ සිට කොපමණ දුරකින් ද?

(05) (a) දළ රූ සටහනක් භාවිතයෙන්, LC දෝලකයකින් ගුවන් විදුලි තරංග පරාසයේ වූ විද්‍යුත් චුම්භක තරංග නිපදවෙන ආකාරය කෙටියෙන් පහදන්න.

(b) පාරවේද්‍යතාව හා පාරගම්‍යතාවය කෙටියෙන් පහදන්න.

(c) උපරිම විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර (E) තීව්‍රතාව $1000\ \text{V m}^{-1}$ වන විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයක උපරිම චුම්භක ක්ෂේත්‍ර (B) තීව්‍රතාව සොයන්න.

(06) (a) පොදුවේ පවතින විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයක ධ්‍රැවණ වර්ග සඳහන් කොට ඒ එක එකක් දළ රූ සටහන් භාවිතයෙන් කෙටියෙන් පැහැදිලි කරන්න.

(b) ධ්‍රැවිත තහඩු දෙකක් භාවිතා කොට සිදු කරන ලද පරීක්ෂණයකදී , එම පද්ධතිය මත පතනය වන විකිරණයකින් , සම්ප්‍රේෂණය වන විකිරණයේ තීව්‍රතාවය I , $I = I_m\cos^2\theta$ යන ප්‍රකාශනයෙන් දෙනු ලැබේ. මෙහි I_m යනු සම්ප්‍රේෂණය වන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාව වන අතර ,θ යනු ධ්‍රැවිත තහඩු දෙක අතර කෝණයයි.

(i) සම්ප්‍රේෂණය වන විකිරණයේ උපරිම තීව්‍රතාවය ලැබෙන්නේ කවර අවස්ථාවේදීද?

(ii) ධ්‍රැවිත ආලෝක කිරණ කදම්භයක් , ධ්‍රැවිත තහඩු දෙකක් අතරින් යවනු ලැබේ. පළමු තහඩුවේ ධ්‍රැවණ අක්ෂය ආලෝක කදම්භයේ විචලන දිශාවට ω ආනතියකින් යුක්ත වන අතර දෙවන තහඩුවේ ධ්‍රැවණ අක්ෂය ඒ මත පතනය වන ආලෝක කදම්භයේ විද්‍යුත් ක්ෂේත්‍ර විචලන දිශාවට ලම්භක වේ. පද්ධතියෙන් සම්ප්‍රේෂණය වන්නේ එහි පතනය වන ආලෝක කදම්භයේ තීව්‍රතාවයෙන් 0.10 ක කොටසක් නම් , ω හී අගය ගණනය කරන්න.

****

The Open University of Sri Lanka
B.Sc. Degree Programme – Level 3
Final Examination - 2017/2018
Waves in Physics – PHU3202/PHE3202/PYU1162/PYE3162

Date: 27th March 2019 | Time: 01.30 pm – 03.30 pm

Answer Any Four (04) Questions Only.

Useful physical constants

Speed of sound in air = 350 m s^{-1}

Speed of electromagnetic waves = $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$

Note: Standard symbols have their usual meanings.

(01) (a) Consider a particle executing a simple harmonic motion.

(i) Write down an expression for the displacement, x, of the particle from its equilibrium position as a function of time t. Define the other physical quantities used in your equation.

(ii) Derive expressions for velocity, $v(t)$, and acceleration, $a(t)$, of the particle at any given time t.

(iii) Using Hooke's law and Newton's second law, derive expressions for the angular frequency, ω, and the period, T, of the said simple harmonic motion.

(b) At $t = 0$, the displacement of a particle executing a periodic motion is – 8.50 cm, its velocity is – 0.92 m s^{-1} and the acceleration is 47.0 m s^{-2}. Find the angular frequency, ω, and the frequency, f, of the system.

(02) (a) What are Lissajous figures?

(b) Construct Lissajous figures for the following cases:

(i) Two sine waves of equal frequency, in phase.

(ii) Two sine waves of equal frequency, 180 degrees out of phase.

(iii) Two sine waves of equal frequency, 90 degrees out of phase.

(iv) Two sine waves, initially in phase, the frequency of horizontal wave twice the frequency of vertical wave.

(03) (a) The pressure variation in a travelling sound wave is given by the following equation:

$$\Delta p = -(28 \text{ Pa}) \cos 2\pi[(3 \text{ m}^{-1})x - (1000 \text{ s}^{-1})t]$$

(i) Find the pressure amplitude.

(ii) Find the frequency

(iii) Find the wavelength

(iv) Find the speed of the sound wave represented by the above pressure variation wave equation.

(b) Obtain the corresponding displacement wave equation for the same travelling sound wave in air with density 1.21 kg m^{-3}.

(04) (a) A train is moving towards a vertical mountain at a constant speed (v) along a straight track. Its horn is sounded twice at a gap of one minute. The echoes of the first and the second horns are heard by the driver respectively after 20 s and 10 s.

(i) Calculate the speed of the train. Express your result in km h^{-1}.

(ii) Compute the distance of the train from the vertical mountain when the horn is sounded first time.

(b) The sound of a thunder is heard by you 8.0 seconds after seeing the corresponding lightning flash. How far are you from the lightning spot?

(05) (a) Briefly describe, with the help of suitable sketch, the generation of electromagnetic waves in the region of radio waves using LC oscillator.

(b) Briefly describe the terms Permittivity and Permeability.

(c) What is the maximum strength of the B-field in an electromagnetic wave that has a maximum E-field strength of 1000 V m^{-1}?

(06) (a) State the common types of polarization and explain each of them briefly with the help of suitable sketches.

(b) In an experiment conducted with two polarizing sheets, the transmitted intensity I of the emerging radiation is found to vary according to the formula, $I = I_m \cos^2 \theta$, where I_m is the maximum value of the transmitted intensity and θ is the angle between the planes of polarization of the two polarizing sheets.

(i) When will you get the maximum value for the transmitted intensity?

(ii) A beam of polarized light is sent through two polarizing sheets. The polarizing direction of the first sheet is at an angle ω to the direction of vibration of the light. The polarizing direction of the second sheet is perpendicular to that direction of vibration. If a fraction of 0.10 of the incident intensity is transmitted by the two sheets, what is ω?

****

00092

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்
இளமாணி பட்டத்திட்டம் - மட்டம் 03
இறுதிப் பரீட்சை - 2017/2018
பௌதிகவியலில் அலைகள் – PHU3202/PHE3202/PYU1162/PYE3162

திகதி: 27 மார்ச் 2019 | நேரம்: பி.ப. 01.30 – பி.ப. 03.30

ஏதாவது நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க.

<u>பயனுள்ள பௌதிக மாறிலிகள்</u>
வளியில் ஒலியின் கதி = $350\ \mathrm{m\ s^{-1}}$
மின்காந்த அலைகளின் கதி = $3 \times 10^{8}\ \mathrm{m\ s^{-1}}$

குறிப்பு: குறியீடுகள் அவற்றின் வழமையான அர்த்தங்களைக் குறிக்கின்றன.

(01) (a) எளிய இசை இயக்கத்தை நிகழ்த்தும் ஒரு துணிக்கையைக் கருதுக.

(i) சமநிலைப் புள்ளியிலிருந்து நேரத்துடனான இடப்பெயர்ச்சி, x, க்கான கோவையைத் தருக. கோவையிலுள்ள ஏனைய பௌதிக கணியங்களை வரையறுக்கவும்.

(ii) குறித்ததொரு நேரம் t இல், துணிக்கையின் வேகம், $v(t)$, ஆர்முடுகல், $a(t)$, என்பனவற்றுக்கான கோவைகளைப் பெறுக.

(iii) கூக்கின் மற்றும் நியூட்டனின் இரண்டாம் விதிகளைப் பயன்படுத்தி, குறித்த எளிய இசை இயக்கத்தின் கோண மீடிறன், ω, அலைவு காலம், T, ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளைப் பெறுக.

(b) நேரம் $t = 0$ ஆகவுள்ளபோது, ஆவர்த்தன இயக்கத்தை நிகழ்த்தும் ஒரு துணிக்கையின் இடப்பெயர்ச்சி, $x = -\ 8.50\ \mathrm{cm}$ ஆகவும், அதன் வேகம், $v = -\ 0.92\ \mathrm{m\ s^{-1}}$ ஆகவும், ஆர்முடுகல், $a = 47.0\ \mathrm{m\ s^{-2}}$ ஆகவும் இருந்தது. அதன் கோண மீடிறன், ω, மீடிறன், f, என்பனவற்றைக் காண்க.

(02) (a) லிசாசுவின் உருவங்கள் என்றால் என்ன?

(b) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான லிசாசுவின் உருவங்களை அமைக்க:

(i) சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் ஒரே அவத்தையில் உள்ளபோது.

(ii) சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் 180 பாகை அவத்தையால் விலகி உள்ளபோது.

(iii) சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் 90 பாகை அவத்தையால் விலகி உள்ளபோது.

(iv) இரண்டு சைன் அலைகள் ஒரே அவத்தையில் இருக்கையில், கிடையாக அசையும் அலையின் மீடிறனானது நிலைக்குத்தாக அசையும் அலையின் மீடிறனை விட இரு மடங்காக உள்ளபோது.

(03) (a) பயணிக்கும் ஒலி அலையில் ஏற்படும் அமுக்க மாறல் பின்வரும் சமன்பாட்டால் தரப்பட்டுள்ளது.

$$\Delta p = -(28\ \mathrm{Pa})\cos 2\pi[(3\ \mathrm{m}^{-1})x - (1000\ \mathrm{s}^{-1})t]$$

(i) அமுக்க வீச்சத்தைக் காண்க.

(ii) மீடிறனைக் காண்க.

(iii) அலைநீளத்தைக் காண்க.

(iv) மேலுள்ள அமுக்க மாறல் சமன்பாடு குறிக்கும் ஒலி அலையினது கதியைக் காண்க.

(b) அடர்த்தி $1.21\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$ ஆகவுள்ள வளியில் பயணிக்கும் மேலே தரப்பட்ட ஒலி அலையினது இடப்பெயர்ச்சிக்கான அலைச் சமன்பாட்டை பெறுக.

(04) (a) ஒரு தொடரூந்து மாறாக்கதியுடன் *(v)* செங்குத்தான மலையை நோக்கி நேரான தடத்தில் பயணிக்கிறது. தொடரூந்தின் ஒலிச்சங்கு ஒரு நிமிட இடைவெளியில் இரண்டு தரம் ஒலிக்கிறது. முதலாவது, இரண்டாவது சங்கொலிகளின் எதிரொலிகள் முறையே 20 s இலும் 10 s இலும் சாரதியால் கேட்கப்படுகிறது.

(i) தொடரூந்தின் கதியைக் கணிக்க. உமது விடையை $\mathrm{km\ h^{-1}}$ இல் தருக.

(ii) முதலாவது சங்கொலி ஒலிக்கப்பட்ட போது, செங்குத்தான மலையிலிருந்து தொடரூந்தின் தூரத்தைக் கணிக்க.

(b) நீங்கள் ஒரு மின்னல் பளிச்சீட்டை கண்ணுற்று 8 s இன் பின்னரே அதனுடன் தொடர்புடைய இடிமுழக்கத்தை கேட்கிறீர்கள். மின்னல் தோன்றிய இடத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் நீங்கள் உள்ளீர்கள்?

(05) (a) வரிப்படத்தின் உதவியுடன், வானொலி அலை வீச்செல்லையில் LC அலையத்தால் மின்காந்த அலைகள் பிறப்பிக்கப்படும் முறையை சுருக்கமாக விபரிக்க.

(b) அனுமதித்திறன் மற்றும் உட்புகவிடுமியல்பு ஆகிய பதங்களை சுருக்கமாக விபரிக்க.

(c) உயர் E-புல வலிமை $1000\ \mathrm{V\ m^{-1}}$ ஆக உடைய மின்காந்த அலைகளின் உயர் B-புல வலிமை என்ன?

(06) (a) பொதுவகை முனைவாக்கங்களைக் கூறி, ஒவ்வொன்றையும் பொருத்தமான வரிப்படங்களின் உதவியுடன் சுருக்கமாக விளக்குக.

(c) இரண்டு முனைவாக்கிகளின் ஊடாக செலுத்தப்பட்டு வெளியேறும் கதிர்களின் செறிவு I ஆனது, $I = I_m \cos^2\theta$ எனும் சூத்திரத்துக்கமைய மாறுவது அவதானிக்கப்பட்டது. இங்கு, I_m - ஊடுகடத்தப்பட்ட கதிர்களின் உயர் செறிவு, θ - இரண்டு முனைவாக்கிகளின் முனைவாக்கத் தளங்களுக்கு இடையிலான கோணம்.

(i) எக்கோணத்தில் வெளியேறும் கதிர்களின் செறிவு உயர்வாக இருக்கும்?

(ii) முனைவாக்கப்பட்ட கதிர்கள் இரண்டு முனைவாக்கிகளினூடாக செலுத்தப்படுகிறது. கதிர் அதிர்வுகளின் திசை, 1வது, 2வது முனைவாக்கிகளின் முனைவாக்கல் திசைகளுடன் முறையே ω கோணமாகவும், செவ்வனாகவும் உள்ளது. இரண்டு முனைவாக்கிகளினூடாக வெளியேறிய கதிர்கள், படுகதிர்களின் 0.10 பின்னமாக இருப்பின், ω இன் பெறுமானம் என்ன?

****