

ශ්‍රී ලංකා විවෘත විශ්ව විද්‍යාලය  
 විද්‍යාවේදී උපාධි පාඨමාලාව - 3 වන මට්ටම  
 භෞතික විද්‍යා අධ්‍යයනාංශය  
 තරංග පිළිබඳ භෞතික විද්‍යාව - PYU 1162  
 සංවෘත ග්‍රන්ථ පරීක්ෂණය 2 - 2016/2017



දිනය: 2017 නොවැම්බර් 05

වේලාව: ප.ව 02.30 - ප.ව 03.30

අවශ්‍ය විටෙක  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$  සහ  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ ; ලෙසද සලකන්න

සියලුම ප්‍රශ්නවලට පිළිතුරු සපයන්න.

A කොටස : ඔබගේ පිළිතුරු පතෙහි ප්‍රශ්න අංකය දක්වා ඊට ඉදිරියෙන් නිවැරදි පිළිතුරෙහි ඉංග්‍රීසි අක්ෂරය ලියා දක්වන්න.

(කාලය මිනිත්තු 15 ; ලකුණු  $4 \times 10 = 40$  marks)

- (01) මාධ්‍යයක අංශු තරංගයක් ප්‍රගමනය වන දිශාවට ලම්භකව කම්පනය වනවිට එම තරංගය,  
 (a) තීර්යක් තරංගයකි. (b) අන්වායාම තරංගයකි (c) ස්ථාවර තරංගයකි (d) ධ්වනි තරංගයකි
- (02) විස්ථාරය  $A$  වන සරල අනුවර්තී චලිතයක යෙදෙන අංශුවක චාලක ශක්තිය හා විභව ශක්තිය සමාන වන මොහොතේ අංශුවේ විස්ථාපනය,  
 (a)  $\frac{A}{2}$  (b)  $\sqrt{A}$  (c)  $A\sqrt{2}$  (d)  $\frac{A}{\sqrt{2}}$
- (03) ධ්වනියේදී හඬෙහි සැරෙහි මට්ටම මනිනු ලබන ඒකකය ,  
 (a) ඩෙසිබල්. (b) සෝන්. (c) හර්ට්ස්. (d) පෝනය.
- (04) එක්තරා මාධ්‍යයක සිට තවත් මාධ්‍යයකට තරංගයක් ඇතුළු වීමේදී එහි වේගය වැඩිවේ. එවිට එම තරංගයේ ආයාමය,  
 (a) නොවෙනස්ව පවතී (b) වැඩිවේ (c) අඩුවේ (d) දෙගුණයක් වේ
- (05) උසස් තත්ත්වයේ ශ්‍රවණාගාරයක් නොතිබිය යුතු ගුණාංගයක් වන්නේ,  
 (a) බිත්ති, සහ තිර වලින් ආවරණය කර තිබීම.  
 (b) ආසන, මාදු කවර වලින් ආවරණය කර තිබීම.  
 (c) බිත්ති, සුසිතීදු කොට උල් හැඩැති කොන් වලින් යුක්ත වීම.  
 (d) බිත්ති ගොරෝසු කොට වක්‍රාකාරව නිමවා තිබීම.
- (06) විද්‍යුත් චුම්භක වර්ණාවලියේ, දෘශ්‍ය පරාසයට අදාළ තරංග ආයාමය දළ වශයෙන්  
 (a) 100 nm - 350 nm (b) 380 nm - 620 nm (c) 650 nm - 950 nm (d) 1  $\mu$ m - 6  $\mu$ m
- (07) 88 MHz - 108 MHz පරාසයේ ඇති FM ගුවන්විදුලි තරංගයක තරංග ආයාම පරාසය,  
 (a) 9.53 m - 8.87 m (b) 6.45 m - 5.69 m (c) 3.41 m - 2.78 m (d) 1.96 m - 1.11 m

- (08) LC දෝලකයක කෝණික සංඛ්‍යාතය  $\omega = 1/\sqrt{LC}$  වේ.  
 $L = 0.2 \mu\text{H}$  හා  $C = 15.0 \text{ pF}$  නම් දෝලකයේ ඇන්ටනාව මඟින් ප්‍රචාරය කරනු ලබන විද්‍යුත් චුම්භක තරංගයේ ආයාමය,  
 (a) 3.27 m (b) 12.21 m (c) 23.56 m (d) 56.78 m
- (09) පහත සඳහන් ධ්‍රැවීකරණයන් අතරින් සුලභ නොවන විද්‍යුත් චුම්භක ධ්‍රැවීකරණය කුමක්ද?  
 (a) රේඛීය ධ්‍රැවීකරණය. (b) වෘත්තාකාර ධ්‍රැවීකරණය.  
 (c) සෘජුකෝණාස්‍රාකාර ධ්‍රැවීකරණය. (d) ඉලිප්සාකාර ධ්‍රැවීකරණය.
- (10) දෘශ්‍ය ආලෝක පරාසයේදී, ඩොප්ලර් ආචරණයේදී සිදුවන නිල් වර්ණයේ මාරුව (blue shift) ලෙස හඳුන්වන්නේ ප්‍රභවය  
 (a) නිරීක්ෂකයා වෙතට චලිත වීමේදී අඩු තරංග ආයාමයකට මාරු වීම.  
 (b) නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතට චලිත වීමේදී අඩු තරංග ආයාමයකට මාරු වීම.  
 (c) නිරීක්ෂකයා වෙතට චලිත වීමේදී වැඩි තරංග ආයාමයකට මාරු වීම.  
 (d) නිරීක්ෂකයාගෙන් ඉවතට චලිත වීමේදී වැඩි තරංග ආයාමයකට මාරු වීම.

**B කොටස:**

(කාලය : මිනිත්තු 45; ලකුණු  $3 \times 20 =$  ලකුණු 60)

- (I) එකම සංඛ්‍යාතයෙන් යුත්  $x$  දිශාව ඔස්සේ දෝලනය වන සරල අනුවර්තී කම්පන (03ක්) තුනක්, අංශුවක් මත එකවර යෙදේ. කම්පනවල විස්ථාර පිළිවෙලින් 0.25 mm, 0.20 mm සහ 0.15 mm වන අතර පළමු හා දෙවන කම්පන අතර කලා වෙනස  $45^\circ$  ක්ද, දෙවන හා තෙවන කම්පන අතර කලා වෙනස  $30^\circ$  ක් ද වේ. අංශුව මත යෙදෙන සම්ප්‍රයුක්ත කම්පනයේ විස්ථාරය හා එහි කලාව, පළමු කම්පනයට සාපේක්ෂව ගණනය කරන්න.
- (II) අරය 5 cm වන ගෝලාකාර අනුනාදකයක කුඩා සිදුරක් විද ඇත. එහි අනුනාද සංඛ්‍යාතය 300 Hz නම් වාතයේදී ධ්වනි ප්‍රවේගය  $350 \text{ m s}^{-1}$  ලෙස සලකා, සිදුරේ අරය ගණනය කරන්න.
- (III) ජවය ( $P$ ), 1 kW වන ලක්ෂාකාර ආලෝක ප්‍රභවයක් නිශ්චල නිරීක්ෂකයෙකුට 5 m දුරින් තබා ඇත. ප්‍රභවයේ ආලෝක තීව්‍රතාව ( $I$ ),  $\frac{E_{rms}^2}{c\mu_0}$ , ලෙස සලකා නිරීක්ෂකයා අසලදී විද්‍යුත් හා චුම්භක ක්ෂේත්‍රවල  $rms$  අගය සොයන්න. ප්‍රභවයේ ආලෝකය සෑම දිශාවකටම සමසේ පැතිර යන බව සලකන්න.

\*\*\*\*\*

Date: 05<sup>th</sup> November 2017

Time: 02.30 pm – 03.30 pm

Wherever necessary consider  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$  and  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$ ;  
and the symbols have their usual meanings.

Answer all the questions.

Part A: Write down the **best choice** in the answer book quoting the respective question number

(15 minutes; 4 marks  $\times$  10 = 40 marks)

- (01) When the particles of a medium are vibrating at right angles to the direction of propagation, then the wave is a,  
(a) transverse wave.      (b) longitudinal wave      (c) standing wave      (d) sound wave
- (02) The **kinetic energy** and **potential energy** of a particle executing Simple Harmonic Motion with amplitude  $A$  will be equal when its displacement is,  
(a)  $\frac{A}{2}$       (b)  $\sqrt{A}$       (c)  $A\sqrt{2}$       (d)  $\frac{A}{\sqrt{2}}$
- (03) A unit of the **perceived loudness level** of sounds is,  
(a) decibel.      (b) sone.      (c) hertz.      (d) phon.
- (04) When a sound wave travels from one medium into a new medium, its speed increases. Then its wavelength in the new medium would,  
(a) remain the same      (b) increase      (c) decrease      (d) double
- (05) Which one of the following **cannot** be a condition required for good acoustics of an auditorium?  
(a) Having heavy curtains along the walls.      (b) Having seats with soft, padded coverings.  
(c) Having polished walls with sharp corners.      (d) Having rough walls with curved corners.
- (06) Typical range of wavelengths for the visible spectrum in the electromagnetic spectrum is,  
(a) 100 nm – 350 nm      (b) 380 nm – 620 nm      (c) 650 nm – 950 nm      (d) 1  $\mu\text{m}$  – 6  $\mu\text{m}$
- (07) The wavelength range in the FM radio band 88 MHz – 108 MHz is,  
(a) 9.53 m – 8.87 m      (b) 6.45 m – 5.69 m      (c) 3.41 m – 2.78 m      (d) 1.96 m – 1.11 m
- (08) The angular frequency  $\omega$  established by a LC oscillator is given by  $1/\sqrt{LC}$ . If  $L = 0.2 \mu\text{H}$  and  $C = 15.0 \text{ pF}$ , wavelength of the electromagnetic wave emitted by an oscillator-antenna system is,  
(a) 3.27 m      (b) 12.21 m      (c) 23.56 m      (d) 56.78 m

- (09) Which one of the following is NOT a common type of polarization from electromagnetic waves?
- (a) Linear polarization. (b) Circular polarization.  
(c) Rectangular polarization. (d) Elliptical polarization.
- (10) In the case of Doppler Effect for visible light, blue shift means,
- (a) shift to shorter wavelengths caused by motion towards the observer.  
(b) shift to shorter wavelengths caused by motion away from the observer.  
(c) shift to larger wavelengths caused by motion towards the observer.  
(d) shift to larger wavelengths caused by motion away from the observer.

**Part B:**

(45 minutes; 20 marks x 3 = 60 marks)

- (I) A particle is simultaneously subjected to three simple harmonic motions, all of the same frequency and in the  $x$  direction. If the amplitudes are 0.25 mm, 0.20 mm and 0.15 mm, respectively, and the phase difference between the first and second is  $45^\circ$ , and between the second and third is  $30^\circ$ , find the amplitude of the resultant displacement and its phase relative to the first (0.25 mm amplitude) component
- (II) A small hole was drilled in a spherical resonator of radius 5 cm. The observed frequency at resonance was 300 Hz. Considering the speed of sound in air as  $350 \text{ m s}^{-1}$ , calculate the radius of the hole.
- (III) A point light source, whose power  $P$  is 1 kW is kept at 5 m from a stationary observer. Given that the intensity  $I$  of the wave is  $\frac{E_{rms}^2}{c\mu_0}$ , calculate the *rms* values of the electric and magnetic fields due to the source at the position of the observer. Assume that the source radiates uniformly in all directions.

\*\*\*\*\*

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
இளமாணி பட்டத்திட்டம் - மட்டம் 3  
பௌதிகவியல் துறை  
பௌதிகவியலில் அலைகள் - PYU 1162  
புத்தகமில்லாப் பரீட்சை 2 - 2016/2017



திகதி: 05 நவம்பர் 2017

நேரம்: பி.ப. 02.30 - பி.ப. 03.30

தேவையான இடங்களில்  $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$  எனவும்  $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$  எனவும் கருதுக. குறியீடுகள் அவற்றின் வழமையான அர்த்தத்தை குறிக்கின்றன.

சகல வினாக்களுக்கும் விடையளிக்க.

பகுதி A: மிகப் பொருத்தமான விடையை தரப்பட்ட விடைத்தாளில் உரிய வினா இலக்கத்தைக் குறிப்பிட்டு எழுதவும்.

(15 நிமிடங்கள்; 4 புள்ளிகள்  $\times 10 = 40$  புள்ளிகள்)

- (01) ஓர் ஊடகத்திலுள்ள துணிக்கைகள் அவை பயணிக்கும் திசைக்கு செங்குத்தாக அதிருமாயின், அந்த அலை,  
(a) குறுக்கலை ஆகும். (b) நெட்டாங்கலை ஆகும். (c) நிற்கும் அலை ஆகும். (d) ஒலியலை ஆகும்.
- (02) ஓர் எளிய இசைவியக்கத்தை, வீச்சம்  $A$  யுடன், நிகழ்த்தும் துணிக்கையின் இயக்கசக்தியும் அழுத்தசக்தியும் சமனாக இருக்கும் இடப்பெயர்ச்சி,  
(a)  $\frac{A}{2}$  (b)  $\sqrt{A}$  (c)  $A\sqrt{2}$  (d)  $\frac{A}{\sqrt{2}}$
- (03) உணரப்பட்ட ஒலியினது உரப்பு மட்டத்தின் அலகு,  
(a) டெசிபல் (b) சோன் (c) ஹேர்ட்ஸ் (d) (f)பொன்
- (04) ஒலியலை ஓர் ஊடகத்திலிருந்து புதியதொரு ஊடகத்திற்கு பயணிக்கையில் அதனது கதி அதிகரித்தது எனின், புதிய ஊடகத்தில் அதனது அலைநீளம்,  
(a) மாறாதிருக்கும் (b) அதிகரிக்கும் (c) குறையும் (d) இருமடங்காகும்
- (05) பின்வருவனவற்றுள் எது ஒரு கேட்போர் கூடத்தில் சிறந்த ஒலியியல் அமைப்பை ஏற்படுத்தத் தேவையான நிபந்தனையாக இருக்க முடியாதது?  
(a) சுவர்களில் கனதியான திரைச்சீலைகளை கொண்டிருத்தல்  
(b) மென்மையான மெத்தையுடைய இருக்கைகளை கொண்டிருத்தல்  
(c) ஒப்பமான சுவர்களையும் கூர்மையான மூலைகளையும் கொண்டிருத்தல்  
(d) கரடுமுரடான சுவர்களையும் வளைந்த மூலைகளையும் கொண்டிருத்தல்
- (06) மின்காந்த நிறமாலையில் கட்புலனாகும் நிறமாலையினது அலைநீளங்களின் பொதுவான வீச்சம்,  
(a) 100 nm - 350 nm (b) 380 nm - 620 nm (c) 650 nm - 950 nm (d) 1  $\mu\text{m}$  - 6  $\mu\text{m}$
- (07) FM வானொலி அலைவரிசை 88 MHz - 108 MHz இனது அலைநீள வீச்சு,  
(a) 9.53 m - 8.87 m (b) 6.45 m - 5.69 m (c) 3.41 m - 2.78 m (d) 1.96 m - 1.11 m

- (08) அலையத்தால் பிறப்பிக்கப்பட்ட கோணமீட்டறன்  $\omega = 1/\sqrt{LC}$  எனத் தரப்படலாம்.  $L = 0.2 \mu\text{H}$ ,  $C = 15 \text{ pF}$  எனின், அலையம்-உணர்கொம்பு தொகுதியால் காலப்பட்ட மின்காந்த அலையின் அலைநீளம்,  
 (a) 3.27 m (b) 12.21 m (c) 23.56 m (d) 56.78 m
- (09) பின்வருவனவற்றுள் எது மின்காந்த அலைகளின் பொதுவான முனைவாக்க வகை அல்லாதது,  
 (a) ஏகபரிமாண முனைவாக்கம் (b) வட்ட முனைவாக்கம்  
 (c) செவ்வக முனைவாக்கம் (d) நீள்வட்ட முனைவாக்கம்
- (10) கட்புலனாகும் ஒளிக்கான டொப்ளர் விளைவில் நீலப் பெயர்வு எனப்படுவது.  
 (a) நோக்குநரை நோக்கிய இயக்கத்தால் ஏற்படும் குறுகிய அலைநீளங்களை நோக்கிய பெயர்வு  
 (b) நோக்குநரிலிருந்து விலகும் இயக்கத்தால் ஏற்படும் குறுகிய அலைநீளங்களை நோக்கிய பெயர்வு  
 (c) நோக்குநரை நோக்கிய இயக்கத்தால் ஏற்படும் பரந்த அலைநீளங்களை நோக்கிய பெயர்வு  
 (d) நோக்குநரிலிருந்து விலகும் இயக்கத்தால் ஏற்படும் பரந்த அலைநீளங்களை நோக்கிய பெயர்வு

**பகுதி B:**

(45 நிமிடங்கள்; 20 புள்ளிகள்  $\times$  03 = 60 புள்ளிகள்)

- (I) ஒரு துணிக்கையானது  $x$  திசையில் சம மீட்டறனைக் கொண்ட மூன்று எளிய இசை இயக்கத்திற்கு ஒருங்கமைவாக உட்படுத்தப்படுகிறது. வீச்சங்கள் முறையே 0.25 mm, 0.20 mm, 0.15 mm ஆகவும், முதலாவதற்கும் இரண்டாவதற்கும் இடைப்பட்ட அவத்தை வித்தியாசம்  $45^\circ$  ஆகவும் இரண்டாவதற்கும் மூன்றாவதற்கும் இடைப்பட்ட அவத்தை வித்தியாசம்  $30^\circ$  ஆகவும் இருக்கும் எனில், விளையுள் வீச்சத்தைக் காண்க. முதலாவது (வீச்சம் 0.25 mm) கூறு சார்பாக அதனது அவத்தையைக் காண்க.
- (II) 5 cm ஆரையுடைய கோளவடிவான பரியியில் துவாரம் ஒன்று இடப்பட்டுள்ளது. பரிவின் போது அவதானிக்கப்பட்ட மீட்டறன் 300 Hz ஆகும். வளியில் ஒலியின் கதியை  $350 \text{ m s}^{-1}$  எனக் கருதி துவாரத்தின் ஆரையைக் கணிக்க..
- (III) வலு  $P = 1 \text{ kW}$  உடைய புள்ளி ஒளிமுதலில் இருந்து 5 m தூரத்தில் நிலையாகவுள்ள நோக்குநர் உள்ளார். அலையின் செறிவு  $I = \frac{E_{rms}^2}{c\mu_0}$  எனத் தரப்படுகிறது. நோக்குநர் உள்ள புள்ளியில் முதலினால் ஏற்படும் மின் மற்றும் காந்தப்புலங்களின் rms பெறுமதிகளைக் கணிக்க? முதலானது எல்லாத்திசைகளிலும் சீராக காலுகின்றது எனக் கொள்க.

\*\*\*\*\*