

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
பௌதிகவியல் துறை  
இளமாணி பட்டத்திட்டம் - மட்டம் 03  
இறுதிப் பரீட்சை - 2020/2021



Course Code: PHU3202 / PHE3202  
Course Title: பௌதிகவியலில் அலைகள்  
Date: 13.03.2022  
Time: பி.ப. 01:30 - பி.ப. 03:30  
Duration: 2 மணித்தியாலங்கள்

#### GENERAL INSTRUCTIONS TO CANDIDATES

- Read all instructions carefully before answering the questions.
- Unless specified, standard symbols have their usual meanings.
- This question paper consists of 06 Essay type questions in 03 pages.
- Answer only ANY FOUR (04) questions.
- Non-programmable calculators are allowed.
- Write your answers in the answer book / single sheets provided at the examination hall.
- Question / section numbers should clearly be written against relevant answers.
- Write your **Index Number** in the spaces provided in the answer book / single sheets.
- Also write all other details requested in the answer book.
- Having any form of unauthorized documents / mobile phones in your possession is a punishable offense.

ஏதாவது நான்கு வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க.

(01) வீச்சம்  $x_m$  மற்றும் மீடறன்  $f$  உடன் இசை இயக்கத்தை நிகழ்த்தும், திணிவு  $m$  ஐக் கொண்ட ஒரு பொருளைக் கருதுக. எக்கணநேரம்  $t$  இல், பொருளின் இடப்பெயர்ச்சி  $x = x_m \cos(\omega t + \varphi)$  எனத் தரப்படுகிறது. இங்கு,  $\omega$ , மற்றும்  $\varphi$  என்பன முறையே கோண மீடறன் மற்றும் அவத்தைக் கோணம் ஆகும்.

(a) எக்கணநேரத்திலும் பொருளின் இயக்கசக்தி  $K$  யானது,  $K = \frac{1}{2} m \omega^2 (x_m^2 - x^2)$  எனத் தரப்படலாமெனக் காட்டுக.

(b) எக்கணநேரத்திலும் பொருளின் அழுத்தசக்தி  $P$  யானது,  $P = \frac{1}{2} m \omega^2 x^2$  எனத் தரப்படலாமெனக் காட்டுக.

(c) பொருளின் மொத்த சக்தியை  $m, f, x_m$  ஆகிய உறுப்புக்களில் காண்க.

(02) (a) விசாகவின் உருவங்கள் என்றால் என்ன?

(b) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான விசாகவின் உருவங்களை அமைக்க:

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

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

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

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

(03) (a) ஒலியில் டொப்ளர் விளைவு எனப்படும் நிகழ்வை சுருக்கமாக விளக்குக.

(b) மீடறன்  $f_s$  உடன் ஒலியைக் காலும் முதலானது நிலையாகவுள்ள நோக்குனரில் இருந்து  $v_s$  வேகத்துடன் விலகிச் செல்கையில், நோக்குனரால் அவதானிக்கப்பட்ட மீடறன்  $f'$  இற்கான கோவையைப் பெறுக.

(c) (i) முதலும் நோக்குனரும் முறையே  $v_s, v_o$  வேகங்களுடன் அசையும் போது அவதானிக்கப்பட்ட மீடறன்  $f''$  இற்கான பொதுவான கோவையைத் தருக.

(ii) இரண்டு தொடருந்துகள்  $A$  யும்,  $B$  யும் அருகருகே உள்ள இரண்டு தடங்களில் முறையே  $126 \text{ km h}^{-1}$ ,  $90 \text{ km h}^{-1}$  கதிகளுடன் ஒன்றையொன்று கடந்து செல்கின்றன. தொடருந்து  $A$  இன் ஒலிப்பான்  $500 \text{ Hz}$  மீடறனில் ஒலிக்குமாயின், தொடருந்து  $B$  இன் சாரதியால் செவிமடுக்கப்படும் ஒலியின் மீடறன் என்ன? [ஒலியின் கதி  $350 \text{ m s}^{-1}$  என்க].

(04) (a) "ஒலிச்செறிவு" எனும் பதத்தை வரையறுக்கவும். ஒலிச் செறிவுக்கான SI அலகினைத் தருக.

(b) ஓர் ஒலிமுதலானது 5.0 m தூரத்தில் 1.0 kHz மீட்டறனும்  $1.0 \text{ W m}^{-2}$  செறிவும் கொண்ட ஒலியலைகளை பிறப்பிக்கிறது. இந்த ஒலியலைகள் சகல திசைகளிலும் சீராகப் பரவுவதுடன் அப்பிரதேசத்தில் உள்ள எப்பொருளிலிருந்தும் தெறிப்படையவில்லை. ஒலியின் கதி  $350 \text{ m s}^{-1}$  எனவும் வளியின் அடர்த்தி  $1.21 \text{ kg m}^{-3}$  எனவும் கருதி, பின்வருவனவற்றைக் கணிக்க.

(i) முதலிலிருந்து 25.0 m தூரத்தில் ஒலிச்செறிவு.

(ii) முதலிலிருந்து 5.0 m தூரத்தில் இடப்பெயர்ச்சி வீச்சுமும், அழுக்க வீச்சுமும்.

(c) முதலாவது ஒலியானது இரண்டாவது ஒலியைவிட இரண்டுமடங்கு செறிவானதாக இருப்பின், முதலாவது ஒலியின் ஒலி மட்டம் அண்ணளவாக 3 dB உயர்வானதாக இருக்கும் எனக் காட்டுக.

(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  $1000 \text{ V m}^{-1}$  ஆகக் கொண்டுள்ள மின்காந்த அலைகளினது உயர் B-புல வலிமை என்ன? [ஒலியின் வேகம்  $3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$  என்க.]

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

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

(i) எக்கோணத்தில் வெளியேறும் ஒளிக் கதிர்களின் செறிவு உயர்வாக இருக்கும்?

(ii) முனைவாக்கப்பட்ட கதிர்கள் இரு முனைவாக்கிகளினூடாக செலுத்தப்படுகிறது. ஒளிக் கதிர்களினது அதிர்வுகளின் திசை, 1வது, 2வது முனைவாக்கிகளின் முனைவாக்கல் திசைகளுடன் முறையே  $\omega$  கோணமாகவும், செவ்வனாகவும் உள்ளது. இரு முனைவாக்கிகளினூடாக சென்று வெளியேறிய கதிர்களின் செறிவு, படுகதிர்களின் 0.10 பின்னமாக இருப்பின்,  $\omega$  இன் பெறுமானம் என்ன?

\*\*\*\*\*