

இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்  
பௌதிகவியல் துறை  
இளமாணி பட்டத்திட்டம் - மட்டம் 03  
இறுதிப் பரீட்சை - 2019/2020

157



Course Code: PHU3202 / PHE3202 / PYU1162 / PYE3162  
Course Title: பௌதிகவியலில் அலைகள்  
Date: 27.01.2021  
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 04 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 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) (a) எளிய இசை இயக்கத்தை நிகழ்த்தும் ஒரு துணிக்கையினைக் கருதுக. நேரம்  $t$  சார்பாக அதனது இடம்பெயர்ச்சிக்கான கோவையைத் தருக. கோவையிலுள்ள பௌதிகக் கணியங்களை வரையறுக்கவும்.

(b) வில்லொருமை  $k$  இனை உடைய மெல்லிய வில்லின் ஒரு முனை விறைப்பான மேற்கூரையுடன் இணைக்கப்பட்டு நிலைக்குத்தாக தொங்குகிறது. அதன் கீழ்முனையில் திணிவு  $m$  இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிலைக்குத்தாக இடம்பெயர்க்கப்பட்டு விடப்படுகையில் அத் திணிவு,

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

எனும் அலைவு காலத்துடன் ஓர் எளிய இசை இயக்கத்தை நிகழ்த்துமென நிறுவுக.

- (c) விறைப்பான மேற்கூரையிலிருந்து நிலைக்குத்தாக தொங்கவிடப்பட்டுள்ள மெல்லிய வில்லினது கீழ்முனையில் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு பொருளின் திணிவு 800 g ஆகும். இதனால், வில்லானது அதனது சமநிலைத் தானத்திலிருந்து 2 cm கீழ்நோக்கி ஈர்க்கப்பட்டுள்ளது. வில்லொருமையின் பெறுமானத்தைக் காண்க.  
( $g = 10 \text{ N kg}^{-1}$  எனக் கருத்துக).

(02) (a) விசாகவின் உருவங்கள் என்றால் என்ன?

(b) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான விசாகவின் உருவங்களை அமைக்க:

- சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் ஒரே அவத்தையில் உள்ளபோது.
- சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் 180 பாகை அவத்தையால் விலகி உள்ளபோது.
- சமனான மீடிறனுடைய இரண்டு சைன் அலைகள் 90 பாகை அவத்தையால் விலகி உள்ளபோது.
- இரண்டு சைன் அலைகள் ஒரே அவத்தையில் இருக்கையில், கிடையாக அசையும் அலையின் மீடிறனானது நிலைக்குத்தாக அசையும் அலையின் மீடிறனை விட இரு மடங்காக உள்ளபோது.

(03) (a) மின்காந்த அலைகளுக்கும் ஒலியலைகளுக்கும் இடையிலான மூன்று வித்தியாசங்களைக் கூறுக.

(b) ஓர் ஊடகத்தில் ஒலியின் கதிக்கும், ஊடகத்தினது அடர்த்தியுடன் அழுக்க மாற்ற வீதத்துக்கும் இடையிலான தொடர்பு பின்வருமாறு தரப்படலாம்.

$$v_s = \sqrt{\frac{dp}{d\rho}}$$

ஓர் இலட்சிய வாயுவில், ஒலியின் கதி  $v$  இனை பின்வரும் சமன்பாட்டினால் தரலாம் எனக் காட்டுக.

$$v = \sqrt{\frac{\gamma kT}{m}}$$

இங்கு,  $\gamma$  - தன்வெப்பக் கொள்ளளவுகளின் விகிதம்,  $k$  - போல்ற்ஸ்மானின் மாறிலி,  $T$  - தனி வெப்பநிலை,  $m$  - மூலக்கூறின் திணிவு. (வாயுவின் நெருக்கல் மற்றும் ஐதாக்கலின் போது தொகுதிக்கு வெப்பம் வழங்கப்படவில்லை அல்லது தொகுதியிலிருந்து வெப்பம் இழக்கப்படவில்லை எனக் கருத்துக).

(c) பின்வரும் சமன்பாட்டினால் ஒலியலையின் இடப்பெயர்ச்சி தரப்பட்டுள்ளது.

$$X(x, t) = 6.0 \text{ nm} \cos\{3.6 \text{ m}^{-1}x - 1200 \text{ s}^{-1}t\}$$

- உச்ச இடப்பெயர்ச்சி, (ii) மீடிறன் ( $f$ ), (iii) ஒலியலையின் கதி ஆகியவற்றைக் காண்க.  
( $\pi = 3$  எனக் கருத்துக).

(04) (a) ஒலியில் டொப்ளர் விளைவினை சுருக்கமாக விளக்குக.

(b) நிலையாகவுள்ள நோக்குனரை நோக்கி, ஒலி முதல் மாறாத கதியில் ( $v_s$ ) அசையும்போது அவதானிக்கப்பட்ட மீடறனுக்கான ( $f_o$ ) கோவையைப் பெறுக.

(c) நிலையாகவுள்ள நோக்குனரை நோக்கி ஒரு தொடருந்து கொம்பு 900 Hz மீடறனுடைய ஒலிப்பானை ஒலித்தபடி மாறாத கதியுடன் வருகிறது. நோக்குனரால் அவதானிக்கப்பட்ட மீடறன் 973.05 Hz ஆகும். தொடருந்தின் கதியை,  $\text{km h}^{-1}$  இல். துணிக. (வளியில் ஒலியின் கதி  $333 \text{ m s}^{-1}$  என்க)

(05) (a) கலவடுக்குடன் தொடுக்கப்பட்டுள்ள கம்பியொன்று மின்காந்த அலைகளைக் காலுமா? உமது விடையை சுருக்கமாக விளக்குக.

(b) மின்காந்த அலையின் செறிவு,  $I$ , இனை பின்வரும் கோவையால் தரலாம் என நிறுவுக.

$$I = \frac{1}{2} \epsilon_0 c E^2.$$

இங்கு,  $\epsilon_0$  - வெற்றிடத்தின் அனுமதித்திறன்,  $c$  - ஒளியின் கதி,  $I$  - உச்ச மின்புல வலிமை.

(c) ஒரு FM (பண்பலை) வானொலி நிலையம் 101 MHz மீடறனில் 50,000 W வலுவுடன் ஒலிபரப்புச் செய்கிறது.

(i) நிலையத்தால் ஒலிபரப்பப்படும் வானொலி அலைகளின் அலைநீளம் என்ன?

(ii) வானலை பரப்பும் உணர்க்கொம்பிலிருந்து 30 km தூரத்தில் அலைகளின் சராசரிச் செறிவை மதிப்பிடுக.

(உணர்க்கொம்பானது வானலைகளை சகல திசைகளிலும் சமமாக காலுகிறது எனக் கருதுக).

(06) (a) முனைவாக்கப்படாத ஒளியானது,

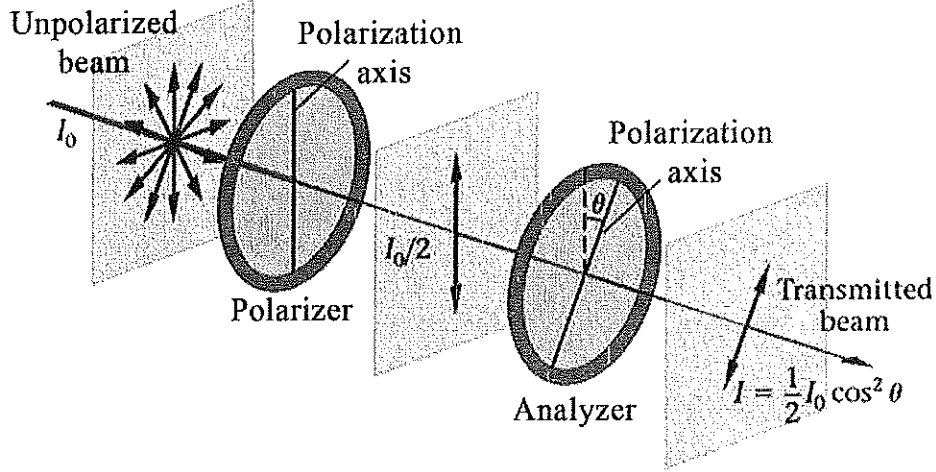
(i) ஒரு நிறமூட்டப்பட்ட கண்ணாடியினூடாக

(ii) ஒரு முனைவாக்கியினூடாக

பயணிக்கும் போது அதன் செறிவு குறைவடைகிறது. இந்த இரண்டு சந்தர்ப்பங்களில், ஒவ்வொன்றிலும் நிகழ்வதை விளக்குக.

(b) பொருத்தமான உருவரை படங்களின் துணையுடன் ஒளியின் பிரதான மூன்று வகையான முனைவாக்கங்களையும் விளக்குக.

- (c) கீழே காட்டப்பட்டுள்ளபடி, முனைவாக்கப்படாத ஒளிக்கற்றையானது ஒரு முனைவாக்கியின் (polarizer) ஊடாகவும், பின்னர் ஒரு பகுப்பியின் (analyzer) ஊடாகவும் பயணிக்கிறது. பகுப்பியின் முனைவாக்க அச்ச (polarization axis) நிலைக்குத்துடன்  $\theta$  கோணத்தில் உள்ளது.



கோணம்  $\theta$  ஆனது,  $0^\circ$  இலிருந்து  $360^\circ$  வரை மாறும் போது, ஊடுகடத்தப்பட்ட ஒளியின் (transmitted beam) செறிவில் ஏற்படும் மாற்றத்தைக் காட்டும் ' $\theta$ ' vs ' $I/I_0$ ' வரைபை வரைக.

(வரைபை உமக்குத் தரப்பட்ட விடையளிக்கும் தாளொன்றில் வரைக. தனியான வரைபுத்தாள் வழங்கப்படாது. வரைபு துல்லியமான அளவிடைக்கமைய வரையப்பட வேண்டியதில்லை. ஆனால், x-அச்சிலும், y-அச்சிலும் பொருத்தமான பெறுமானங்களை பொருத்தமான ஆயிடைகளில் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்).

\*\*\*\*\*