இலங்கை திறந்த பல்கலைக்கழகம்

BSc/BEd பட்டத்திட்டம் - மட்டம் 03

இறுதிப் பரீட்சை - 2023/2024

பௌதிகவியலில் அலைகள் – PHU3202/PHE3202

175

திகதி: 23 மார்ச் 2024 **நேரம்:** மு.ப. 09:30 - மு.ப. 11:30

ஏதாவது நான்கு (04) வினாக்களுக்கு மட்டும் விடையளிக்க.

<u>பயனுள்ள பௌதிகவியல் மாறிலிகள்</u>

வளியில் ஒலியின் கதி = $350\ \text{m s}^{-1}$

வெற்றிடத்தில் மின்காந்த அலைகளின் கதி = $3 \times 10^{8}\ \text{m s}^{-1}$

குறிப்பு: குறியீடுகள் அவற்றின் வழமையான அர்த்தங்களைக் கொண்டுள்ளன.

(01) விறைப்பான கூரையிலிருந்து l நீளமுடைய மெல்லிய இழையினால் m திணிவுடைய பொருளைத் தொங்கவிடுவதன் மூலம் ஓர் எளிய ஊசல் அமைக்கப்படுகிறது. ஊசலானது சிறிய கோணம் θ ஊடாக அசைக்கப்பட்டு, பின்னர் விடப்படுகையில், அது ஓர் எளிய இசை இயக்கத்தை நிகழ்த்துகிறது.

(a) பொருளானது கோணம் θ ஊடாக இடம்பெயர்ந்துள்ள நிலையில், ஊசலினது சுயாதீன உடல் விசை வரிப்படத்தை வரைந்து, அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடவும்.

(b) (i) இழையின் வழியேயான விசை (ii) மீள்தரு விசை ஆகியவற்றுக்கான கோவைகளை எழுதுக.

(c) எளிய ஊசலினது அலைவு காலத்துக்கான (T) சமன்பாட்டைப் பெறவும்.

(d) மேலே குறிப்பிட்ட T க்கான சமன்பாட்டைப் பெறுவதற்கு மேற்கொள்ளப்பட்ட மூன்று அனுமானங்களைக் குறிப்பிடவும் (ஏற்கனவே மேலே தரப்பட்டவற்றைத் தவிர).

(02) (a) லிசாசுவின் உருவங்கள் என்றால் என்ன?

(b) பின்வரும் சந்தர்ப்பங்களுக்கான லிசாசுவின் உருவங்களை அமைக்க:

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

(ii) சமனான மீடிறனுடைய இரு சைன் அலைகள் 180° அவத்தையால் விலகியுள்ளபோது.

(iii) சமனான மீடிறனுடைய இரு சைன் அலைகள் 90° அவத்தையால் விலகியுள்ளபோது.

(iv) ஒரே அவத்தையிலுள்ள இரு சைன் அலைகளில், கிடையான அலையின் மீடிறனானது நிலைக்குத்தான அலையின் மீடிறனை விட இரு மடங்காக உள்ளபோது.

(03) (a) ஒலியில் டொப்ளர் விளைவை, பொருத்தமான ஓர் உதாரணத்துடன், சுருக்கமாக விளக்கவும்.

(b) ஓர் ஒலிமுதல் நிலையாகவுள்ள நோக்குநரை நோக்கி மாறாத கதியில் (v_s) அசையும்-போது அவதானிக்கப்பட்ட மீடிறனுக்கான (f_o) கோவையைப் பெறவும்.

(c) ஒரு தொடருந்து 1900 Hz மீடிறனுடைய ஒலிப்பானை ஒலித்தபடி நிலையாகவுள்ள நோக்குனரை நோக்கி மாறாத கதியுடன் வருகிறது. நோக்குனரால் அவதானிக்கப்பட்ட மீடிறன் 2100 Hz ஆகும். தொடருந்தின் கதியை, km h^{-1} இல். துணிக.

(04) (a) பெரும்பாலான மேற்பரப்புகள் அவற்றின்மீது படும் ஒலியின் ஒரு பகுதியை தெறிப்படையச் செய்கின்றன. ஒலியின் மீதமுள்ள (தெறிப்படையாத) பகுதிக்கு என்ன நடக்கும்?

(b) ஒலி தெறிப்படைவதால் ஏற்படும் இரண்டு ஒலியியல் தோற்றப்பாடுகளைக் குறிப்பிடுக.

(c) சமாந்தரமாகவுள்ள இரண்டு செங்குத்தான குன்றுளுக்கு இடையில் நிற்கும் ஒருவர் துப்பாக்கியால் ஒருமுறை சுடுகிறார். அவர் முதல் எதிரொலியை 3 வினாடிகளுக்குப் பின்பும், அடுத்த எதிரொலியை 6 வினாடிகளுக்குப் பின்பும் கேட்கிறார். இரண்டு குன்றுளுக்கும் இடையிலான தூரம் என்ன?

(d) ஒரு கேட்போர்கூடத்தின் சிறந்த ஒலியியல் அமைப்புக்கு அவசியமானவை மூன்றைக் (03) கூறுக.

(05) மக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி, ஓர் ஊடகத்தில் மின்காந்த அலையின் உச்ச மின்புல வலிமைக்கும் உச்ச காந்தப்புல வலிமைக்குமான விகிதம் அந்த ஊடகத்தில் மின்காந்த அலையின் கதிக்குச் சமன் எனக் காட்டலாம்.

(a) உச்ச காந்தப்புல வலிமை 4.00×10^{-4} T ஆகவுடைய மின்காந்த அலையினது உச்ச மின்புல வலிமையைக் கணிக்க.

(b) $L = 0.1$ μH உம் $C = 2.0$ pF உம் உடைய ஓர் LC அலையம் - உணர்கொம்புத் தொகுதியினால் காலப்படும் மின்காந்த அலையினது அலைநீளத்தை கணக்கிடுக?

(c) அனுமதித்திறன், உட்புகவிடுமியல்பு ஆகிய இரு பதங்களை சுருக்கமாக விபரிக்க.

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

(b) இரண்டு ஏகபரிமாண முனைவாக்கிகளின் முனைவாக்க அச்சுகளுக்கிடையிலான கோணம் θ ஆகும். அவற்றினூடாக முனைவாக்கப்படாத ஒளிக்கற்றை பயணிக்கும் போது, வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றையின் செறிவு I ஆனது, $I = I_m \cos^2\theta$ எனும் சூத்திரத்துக்கமைய மாறுவது அவதானிக்கப்பட்டது. இங்கு I_m என்பது வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றையின் உச்ச செறிவு ஆகும். கோணம் θ எதுவாக இருக்கையில் வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றையின் செறிவு உச்சமாக இருக்கும்?

(c) இரண்டு ஏகபரிமாண முனைவாக்கிகள் P_1 உம் P_2 உம் அவற்றின் முனைவாக்க அச்சுகள் ஒன்றுக்கொன்று செங்குத்தாக இருக்கும் வகையில் வைக்கப்பட்டுள்ளன. I_m செறிவுடைய முனைவாக்கப்படாத ஒளிக்கற்றை P_1 ஊடாக உட்புகுகிறது. P_1 க்கும் P_2 க்கும் இடையில் மூன்றாவது ஏகபரிமாண முனைவாக்கி P_2 யானது அதன் முனைவாக்க அச்சு P_1 இனது அச்சுடன் $45°$ கோணத்தை ஏற்படுத்தும்படி வைக்கப்படுகிறது. வெளிப்படும் ஒளிக்கற்றையின் செறிவைத் துணிக.

****