

Reg. No. :

Code No. : 10221

Sub. Code : R 3 PH 5 B/
B 3 PH 5 B

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,
NOVEMBER 2012.

Fifth Semester

Physics — Main

Paper X — *Elective* — OPTO ELECTRONICS

(For those who joined in July 2008 and afterwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL the questions.

Choose the correct answer.

1. ஒளிமின் கடத்தல் என்பது சில பொருட்களின் ஒளி அலைகள் விழும் பொழுது அதன்
(அ) மின்தடை அதிகரிப்பது
(ஆ) மின்தடை குறைவது
(இ) மின்தடையில் மாற்றம் ஏற்படாதது
(ஈ) மின் ஊடுருவது அதிகரிப்பது ஆகும்

In Photoconduction when light, falls on certain materials

- (a) the resistance increases
- (b) the resistance decreases
- (c) no change in resistance
- (d) the permeability increases

2. அலுமினியம் குறை சேர்ப்பினால் சிலிக்கான் போன்ற அறைகடத்தி

- (அ) P மாதிரி அறைகடத்தி
- (ஆ) N மாதிரி அறைகடத்தி
- (இ) கடத்தா மாதிரி
- (ஈ) மேற்கூறிய எதுவும் இல்லை

Aluminium Doping in semiconductors like Silicon leads to

- (a) P type
- (b) N type
- (c) Insulator
- (d) None of the above

3. தைரிஸ்டெர் என்பது

- (அ) நான்கு அடுக்கு கருவி
- (ஆ) மூன்று அடுக்கு கருவி
- (இ) இரண்டு அடுக்கு கருவி
- (ஈ) ஒரு அடுக்கு கருவி

A thyristor is

- (a) four layer device
- (b) three layer device
- (c) two layer device
- (d) mono layered device

4. பி.எம்.டி. என்பது இதற்கு பயன்படுகிறது

- (அ) மெலிவான ஒளி சைகை வெளியீட்டை சீர் செய்யும்
- (ஆ) அளக்கக்கூடிய மின் வெளியீட்டை பெறுவதற்கு ஒளி சைகையை பெருக்கும்
- (இ) ஒளியை பெருக்கும்
- (ஈ) மேற்சொன்ன அனைத்தும்

A PMT is used to

- (a) amplify weak light signal output
- (b) multiplication of optical signals to yield a measurable electrical output
- (c) photo multiplication
- (d) all of these

5. கீழ்க்கண்டவற்றில் எந்த லேசரில் எக்ஸ்ஸைமர் மூலக்கூறுகள் பயன்படுகிறது?

- (அ) ரூபி லேசர்
- (ஆ) He-Ne லேசர்
- (இ) குறைக்கடத்தி லேசர்
- (ஈ) CO₂ லேசர்

Which is true?

The laser which uses excimer molecule is

- (a) Ruby laser
- (b) He-Ne laser
- (c) Semiconductor laser
- (d) CO₂ laser

6. ஒரு CO₂ லேசர் என்பது

- (அ) இரண்டடுக்கு லேசர்
- (ஆ) மூன்றடுக்கு லேசர்
- (இ) நான்கடுக்கு லேசர்
- (ஈ) இவற்றில் எதுவும் இல்லை

The CO₂ is an example of

- (a) two level laser (b) three level laser
- (c) four level laser (d) none of the above

7. ஒளி சார்ந்த பரிமாற்று விகிதம்

- (அ) ஒன்றைவிடக் குறைவு
- (ஆ) ஒன்றைவிட அதிகம்
- (இ) பூஜ்ஜியம்
- (ஈ) முடிவிலா மதிப்பு

In optical communication output rms noise/output response for electron pair is always

- (a) less than one (b) greater than one
- (c) equal to zero (d) equal to infinity

8. பின்வருவனவற்றுள் எது ஒளிச்சார்ந்த நிகழ்வு?

- (அ) உப்புக் கரைசல் (ஆ) பரப்புக் கரைசல்
- (இ) சர்க்கரைக் கரைசல் (ஈ) நீர்

Which of the following shows optical activity?

- (a) Common salt solution
- (b) Urea solution
- (c) Sugar solution
- (d) Water

9. ஒரு அகலப்பட்டை அனுப்புவதற்கு டியூப்பினை ஒருமுக அமைப்புகள் மற்றும் லேசர் மூலங்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன

- (அ) முற்றிலும் சரி
- (ஆ) முற்றிலும் சரியல்ல
- (இ) சில நேரத்தில் சரி சில நேரத்தில் தவறு
- (ஈ) மேற்சொன்ன அனைத்தும்

Board band uses full duplex single mode system with lasers

- (a) completely correct (b) completely wrong
- (c) partially correct (d) all of these

10. மொத்த பல்ஸ் அகலம் = T.P.

தாமத நிலை அகலம் = M

அலை விரிவு அகலம் = B

இவற்றுள் எது சரி?

(அ) $TP^2 = M^2 + B^2$

(ஆ) $M^2 = B^2 + TP^2$

(இ) $B^2 = M^2 + TP^2$

(ஈ) மேற்சொன்ன அனைத்தும்

Let Total Pulse Spreading = T.P.

Mode Delay Spreading = M

Dispersion Spreading = B

Which one is true?

(a) $TP^2 = M^2 + B^2$

(b) $M^2 = B^2 + TP^2$

(c) $B^2 = M^2 + TP^2$

(d) None of the above

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL the questions, choosing either (a) or (b).

11. (அ) ஈர்ப்பு மின்அடர்வுக்கான சமன்பாட்டினை தருவி.

Derive an expression for the drift current density.

Or

Page 6

Code No. : 10221

(ஆ) செரிவுடை செல் மின்அடர்வுக்கான சமன்பாட்டினை தருவி.

Derive an expression for the diffusion current density.

12. (அ) குறை மாசு சேர்ப்பினால் ஒளிமின் கடத்தலில் ஏற்படும் மாற்றத்தை விளக்குக.

Explain the effect of adding impurity in photoconductivity.

Or

(ஆ) போட்டோ தெர்மிஸ்டர்களின் பயன்பாட்டினை விளக்குக.

Explain the applications of photo thermistors.

13. (அ) நான்கு நிலை திட லேசர்களின் அடிப்படையை தெளிவான படத்துடன் விவரி.

Explain the principle of a four level solid state LASER with a neat diagram.

Or

(ஆ) குறைகடத்தி லேசர் அமைப்பு மற்றும் செயல்பாடுகளை தெளிவான படத்துடன் விவரி.

Explain the construction of a semiconductor LASER with a neat diagram.

Page 7

Code No. : 10221

14. (அ) சிங்கிள் மோட் ஒளியிழையில் உள்ள பல்ஸ் டிலேய் அண்ட் டிஸ்டார்சனுக்கு ஆன கோவையை வருவி.

Derive an equation for the pulse delay and distortion in a single mode fiber.

Or

- (ஆ) ஆப்டிகல் பைபரில் உள்ள பண்புகளை விவரி.

Give an account of the characteristics of an optical fiber.

15. (அ) டிஜிட்டல் பண்பிறக்கம் பற்றி விவரி.

Give a short account of the digital demodulation methods.

Or

- (ஆ) பல்ஸ் பண்பேற்றத்தின் பயன்பாடுகளை விவரி.

Explain the advantages of pulse modulation.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL the questions, choosing either (a) or (b).

16. (அ) உள்ளார்ந்த சிலிகான் படிகத்தின் மாகூட்டப்பட்ட அணுக்களின் அடர்த்தியை கணக்கிடு :

(i) 0.01 ஓம் P வகை சிலிகான்

(ii) N வகை சிலிகான்.

Calculate the density of impurity atoms to be added to an intrinsic silicon crystal to convert it to (i) 0.01 ohm in P type silicon (ii) N type silicon.

Or

- (ஆ) N வகை குறைக்கடத்தியில் பெர்மி நிலை 0.5 eV-க்கும் கடத்துத் திறனுக்கு குறைவாக உள்ளது. வழங்கு அணுக்களின் அடர்த்தி முப்பிரி எனில் பெர்மி நிலையில் புதிய நிலையை கணக்கிடுக. ($kT = 0.03$ eV)

In an N type semiconductor, the Fermi level lies 0.5 eV below the conduction. If the concentration of donor atoms is triplet find the new position of the Fermi level. Assume the value of $kT = 0.03$ eV.

17. (அ) LED அமைப்பு வேலை செய்யும் விதம் பற்றி விவரி. அதன் பயன்பாடுகள் சிலவற்றைக் கூறு.

Give the principle and working of a LED. Mention some of its applications.

Or

- (ஆ) போட்டோ டிரான்ஸிஸ்டரின் ஏதேனும் நான்கு பயன்களை விவரி.

Explain any four applications of Photo transistor in detail.

18. (அ) குறைக்கடத்தி லேசரின் தத்துவம் அமைப்பு செயல்படும் விதத்தைப் படத்துடன் விவரி.

Give the principle and working of a semiconductor laser.

Or

- (ஆ) லேசரின் பயன்கள் ஏதேனும் நான்கினை விவரித்து எழுதுக.

Explain any four applications of laser in detail.

19. (அ) கிரேட் இன்டெக்ஸ் ஒளியிழை அலைமுகப்புக்கான சமன்பாட்டினை விவரி.

Give an account on the wave guide equations for graded index fiber.

Or

- (ஆ) பின்வருவனவற்றை விவரி :

- (i) ஒளியிழை ஆற்றல் செலவு
- (ii) ஒளியிழை ஆற்றல் செலவு குறைத்தல்.

Write short notes on :

- (i) Fiber optic attenuation
- (ii) Methods of reducing attenuation in fibers.

20. (அ) கான்ட்ராஸ்ட் ஹெட்டிரோடைன் மற்றும் ஹோமோடைன் ஏற்பினை ஒப்பிடுக.

Compare and contrast heterodyne and homodyne receivers.

Or

- (ஆ) பின்வருவனவற்றை விவரி :

- (i) பண்பேற்றக் காரணி மாற்றங்கள்.
- (ii) வெளிப்புற ஒளியிழை காரணி.

Write short notes on :

- (i) Modulation parameter converters
- (ii) External optical parameters.