

Explain the following related to superconductors :

- (i) Energy gap
- (ii) Microwave and infrared properties.

20. (அ) BCS கொள்கையை விரிவாக விவாதி.  
Discuss in detail about BCS theory.

Or

- (ஆ) இரண்டாம் வகை மீக்கடத்திகளின் கொள்கையை விவரி.

Describe the theory of type II superconductors.

Reg. No. : .....

Code No. : 20883 Sub. Code : GMPH 5 C

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,  
NOVEMBER 2015.

Fifth Semester

Physics — Main

Elective — SOLID STATE PHYSICS

(For those who joined in July 2012 and afterwards)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer.

1.  $\vec{a}_1$ ,  $\vec{a}_2$  மற்றும்  $\vec{a}_3$  ஆகியவற்றை மூல அலகு அச்சுகளாகக் கொண்ட ஒரு மூல அலகு செல்லின் கொள்ளளவு
- (அ)  $V_C = |\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3|$       (ஆ)  $V_C = |\vec{a}_2 \cdot \vec{a}_3 \times \vec{a}_1|$
- (இ)  $V_C = |\vec{a}_3 \cdot \vec{a}_1 \times \vec{a}_2|$       (ஈ)  $V_C = |\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_3 \times \vec{a}_2|$





The volume of the primitive cell with  $\vec{a}_1$ ,  $\vec{a}_2$  and  $\vec{a}_3$  as primitive axes is

- (a)  $V_C = |\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_2 \times \vec{a}_3|$  (b)  $V_C = |\vec{a}_2 \cdot \vec{a}_3 \times \vec{a}_1|$   
 (c)  $V_C = |\vec{a}_3 \cdot \vec{a}_1 \times \vec{a}_2|$  (d)  $V_C = |\vec{a}_1 \cdot \vec{a}_3 \times \vec{a}_2|$

2. CsCl படிகத்தில் ஓரலகு செல்லில் உள்ள அயனிகளின் எண்ணிக்கை

- (அ) 1 (ஆ) 2  
 (இ) 3 (ஈ) 4.

The number of ions in the unit cell of CsCl crystal is

- (a) 1 (b) 2  
 (c) 3 (d) 4.

3. (3 2 6) என்பன ஒரு தளத்தின் மில்லர் எண்கள் எனில் மூன்று படிக அச்சங்களிலும் அத்தளம் ஏற்றுத்தும் குறுக்கு வெட்டு

- (அ)  $(2a, 3b, c)$  (ஆ)  $(a, b, c)$   
 (இ)  $(a, 2b, 3c)$  (ஈ) ஏதுமில்லை.

If (3 2 6) are the Miller indices of a plane the intercepts made by the plane on the three crystallographic axes are

- (a)  $(2a, 3b, c)$  (b)  $(a, b, c)$   
 (c)  $(a, 2b, 3c)$  (d) None of these.

4. ஓரளவு படிகங்கள்

- (அ) மிகச்சிறந்த மின்கடத்தி  
 (ஆ) மிக அரிதான மின்கடத்தி  
 (இ) மிக அரிதான வெப்பக்கடத்தி  
 (ஈ) ஏதுமில்லை.

Quasi crystals are

- (a) Very good conductors of electricity  
 (b) Very poor electrical conductors  
 (c) Very poor thermal conductors  
 (d) None of these.

5. ஒரு மின்காப்புப் பொருளில், முனைவாக்கம்

- (அ) அளிக்கப்பட்ட புலத்திற்கு நேரியல் சார்பாக அமையும்  
 (ஆ) அளிக்கப்பட்ட புலத்திற்கு இருமடிச் சார்பாக அமையும்  
 (இ) அளிக்கப்பட்ட புலத்திற்கு அடுக்குக்குறி படி முறையில் அமையும்  
 (ஈ) அளிக்கப்பட்ட புலத்திற்கு லாகரிதமிக் சார்பாக அமையும்.





In a dielectric, the polarization is

- (a) linear function of applied field
- (b) square function of applied field
- (c) exponential function of applied field
- (d) logarithmic function of applied field

6. சுமார்  $5 \times 10^{14}$  Hz அதிர்வெண்ணில், அயனி முனைவாக்கம்

- (அ) சுழியாகும் (ஆ) ஒன்றாகும்
- (இ) ஈறிலியாகும் (ஈ) எதிர் குறியாகும்.

At frequencies around  $5 \times 10^{14}$  Hz, the ionic polarization because

- (a) Zero (b) Unity
- (c) Infinity (d) Negative.

7. பெரும்பாலான மீக்கடத்திகளின் பெயர்வு வெப்பநிலை நெடுக்கம்,

- (அ) சுழி முதல் 10 K (ஆ) 10 K முதல் 20 K
- (இ) 20 K முதல் 50 K (ஈ) 50 K க்கு மேல்

The transition temperature of most super conducting elements lie in the range

- (a) Zero to 10 K (b) 10 K to 20 K
- (c) 20 K to 50 K (d) Above 50 K

8. 0K-ல் மீக்கடத்தியின் ஆற்றல் இடைவெளி அகலம் சுமாராக

- (அ) 0 joule (ஆ)  $3.5 K_B T_C$
- (இ)  $K_B T_C$  (ஈ)  $300 K_B T_C$

The width of the energy gap of a superconductor at 0K is about

- (a) 0 joule (b)  $3.5 K_B T_C$
- (c)  $K_B T_C$  (d)  $300 K_B T_C$

9.  $H_{c1}$  மற்றும்  $H_{c2}$  விற்கு இடையே முழுமையற்ற மெய்ஸ்னர் விளைவு ஏற்படும் பகுதிக்குப் பெயர்

- (அ) கியூரி பகுதி (ஆ) சுழல் பகுதி
- (இ) பெயர்வுப் பகுதி (ஈ) இவை ஏதுமில்லை.

The region between  $H_{c1}$  and  $H_{c2}$  where the complete Meissner effect occurs is called

- (a) Curie region (b) Vortex region
- (c) Transition region (d) None of these.

10. லண்டன் சமன்பாடு

(அ)  $\vec{A} = -\frac{1}{\mu_0 \lambda_L^2} \vec{j}$  (ஆ)  $\vec{A} = -\vec{j} \mu_0 \lambda_L^2$

(இ)  $\vec{j} = -\frac{1}{\mu_0 \lambda_L^2} \vec{A}$  (ஈ)  $\lambda_L^2 = -\mu_0 \vec{j} \vec{A}$





London equation is

(a)  $\vec{A} = -\frac{1}{\mu_0 \lambda_L^2} \vec{j}$  (b)  $\vec{A} = -\vec{j} \mu_0 \lambda_L^2$   
(c)  $\vec{j} = -\frac{1}{\mu_0 \lambda_L^2} \vec{A}$  (d)  $\lambda_L^2 = -\mu_0 \vec{j} \cdot \vec{A}$ .

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

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

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) மூல அலகு அணிக்கோவை செல் பற்றி சிறு குறிப்பு வரைக.

Write a short note on primitive lattice cell.

Or

- (ஆ) இருபரிமாண அணிக்கோவை வகைகளை விளக்குக.

Explain the two dimensional lattice types.

12. (அ) இரு இணை தளங்களுக்கிடையேயான செங்குத்து தூரத்தைக் காண்க.

Find the perpendicular distance between two parallel planes.

Or

- (ஆ) ஓரளவு படிகங்கள் பற்றி விளக்குக.

Explain the quasi crystals.

Page 6

Code No. : 20883

13. (அ) அதிர்வெண்ணைப் பொறுத்து மின்கடத்தாப் பொருள் எண் எவ்விதம் மாறுபடுகிறது என்பதை விளக்குக.

Explain the variation of dielectric constant with frequency.

Or

- (ஆ) மீஸோ மின்சாரம் பற்றி குறிப்பு வரைக.

Write a note on piezo-electricity.

14. (அ) மீக்கடத்துகை கிடைக்கப் பெறுதல் பற்றி ஒரு தொகுப்பு தருக.

Give an account of occurrence of super conductivity.

Or

- (ஆ) மீக்கடத்திகளில் ஐசோடோப்புகளின் விளைவுகள் பற்றி விவரி.

Describe the effect of Isotope on super conductors.

15. (அ) ஒரியல் நீளம் பற்றி விளக்குக.

Explain coherence length.

Or

- (ஆ) DC ஜோசப்சன் விளைவு பற்றி சுருக்கமாக விளக்குக.

Explain in brief about DC Josephson effect.

Page 7

Code No. : 20883





PART C — (5 × 8 = 40 marks)

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

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) ஏழு வகையான படிக அமைப்புகளை தகுந்த படங்களுடன் விவரி.

Describe the seven systems of crystals with suitable diagram.

Or

- (ஆ) சோடியம் குளோரைடின் கட்டமைப்பை விளக்குக.

Explain the structure of sodium chloride.

17. (அ) மில்லர் எண்களை வரையறு. அவற்றை எவ்வறு பெறலாம் என விளக்குக.

Define Miller indices. Explain how they are obtained.

Or

- (ஆ) உருவமைய சதுர அணிக்கோவைக்கான தலைகீழ் அணிக்கோவையைப் பெறுக.

Obtain the reciprocal lattice to body centred cubic lattice.

18. (அ) அணுக்களில் எலெக்ட்ரானிய முனைவாக்கம் பற்றி விளக்கி, அணு ஆரத்தின் அடிப்படையில் எலெக்ட்ரானிய முனைவாக்கத்திற்கான கோவையைப் பெறுக.

Explain electronic polarization in atoms and obtain an expression for the electronic polarizability in terms of the radius of the atom.

Or

- (ஆ) ஃபெர்ரோ மின்சாரம் பற்றிய வீஸ் கொள்கையை விவாதி. ஃபெர்ரோ மின்பொருட்களின் பயன்பாடுகள் சிலவற்றை தருக.

Discuss Weiss theory of ferro electricity. Give some applications of ferro electric materials.

19. (அ) மீக்கடத்துகை என்றால் என்ன? மெய்ஸ்னர் விளைவை விளக்குக. மீக்கடத்திகளின் பயன்பாடுகளைத் தருக.

What is super conductivity? Explain Meissner effect. Give the applications of superconductors.

Or

- (ஆ) மீக்கடத்திகளில் கீழ்க்கண்டவை பற்றி விளக்குக.

(i) ஆற்றல் இடைவெளி

(ii) மைக்ரோ அலை மற்றும் அகச்சிவப்பு பண்புகள்.

