

Reg. No. :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Question Paper Code : 27472 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER/DECEMBER 2015.

Second Semester

Civil Engineering

PH 6251 T — ENGINEERING PHYSICS – II

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulation 2013)

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. $T = 0 K$ மற்றும் $T > 0 K$ வெப்பநிலைகளில் பெர்மி டிராக் சார்பினை வரையவும்.
Draw qualitatively Fermi-Dirac distribution function at $T = 0 K$ and at a temperature $T > 0 K$.
2. 5 mm^2 குறுக்கு வெட்டு பரப்புடைய ஒரு தாமிர கம்பியில் மின்னோட்டம் 5A ஆக உள்ள பொழுது அதன் மின்கடத்து எலக்ட்ரான்களின் நகர்வு திசைவேகத்தைக் (drift velocity) கணக்கிடுக. தாமிரத்தின் மின் கடத்து எலக்ட்ரான்களின் அடர்த்தி $8.5 \times 10^{28} / \text{m}^3$ ஆகும்.
Calculate the drift velocity of conduction electrons in a copper wire of cross-sectional area 5 mm^2 carrying a current of 5 A. Conduction electron density in copper is $8.5 \times 10^{28} / \text{m}^3$.
3. 5×10^{16} பாஸ்பரஸ் அணுக்கள் $/\text{cm}^3$ என்ற அளவில் மாசு அணுக்கள் சேர்க்கப்பட்ட சிலிக்கானின் மின்கடத்து ஆற்றலை அறை வெப்பநிலையில் கணக்கிடுக. அறை வெப்பநிலையில் அனைத்து மாசு அணுக்களும் அயனியாகும் எனக் கருதவும். (சிலிக்கானில் எலக்ட்ரான் மற்றும் மின்துளையின் இயக்குத்திறன் $1350 \text{ cm}^3/\text{Vs}$ மற்றும் $450 \text{ cm}^3/\text{Vs}$ முறையே ஆகும்).
Calculate the electrical conductivity of silicon at room temperature doped with 5×10^{16} phosphorous atoms $/\text{cm}^3$. Assume that all the impurities are ionized at room temperature. (Mobility of electrons and holes in silicon are $1350 \text{ cm}^3/\text{Vs}$ and $450 \text{ cm}^3/\text{Vs}$ respectively).

4. p-வகை சிலிக்கானில் மின் துளைகளின் இயக்குத் திறனை நிர்ணயிக்க ஹால் விளைவு சோதனை செய்யப்பட்டது. மாதிரியின் தன் மின் தடை எண் மற்றும் தடிமண் முறையே $2.0 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ மற்றும் 2 mm ஆகும். பிரயோகப்படுத்தப்பட்ட காந்த புலன் 0.1 T மற்றும் மின்னோட்டம் $5 \mu \text{A}$ -விற்கு அளவிடப்பட்ட ஹால் மின்னழுத்தம் 30 mV ஆகும். மின்துளைகளின் இயக்குத் திறனைக் கண்டுபிடி.

The Hall effect experiment is performed to determine the mobility of holes in a p-type silicon. The resistivity and thickness of the sample are $2.0 \times 10^5 \Omega \text{cm}$ and 2 mm respectively. For an applied magnetic field of 0.1 T and current of $5 \mu \text{A}$, the measured Hall voltage is 30 mV. Find the mobility of holes.

5. காந்த களங்கள் என்றால் என்ன? அவை அனைத்து பொருள்களிலும் உள்ளனவா?

What are magnetic domains? Are they present in all the materials?

6. வழக்கமான மீக்கடத்திகளில், மின் கடத்து எலக்ட்ரான்கள் இணை சேர்வதற்கு காரணங்கள் யாவை?

What causes conduction electrons to pair together in conventional superconductor?

7. வைரம் மற்றும் ஜெர்மானியத்தின் ஒப்புமை விடுதிறன் முறையே 5.8 மற்றும் 16 ஆகும். ஜெர்மானியத்தின் ஒப்புமை விடுதிறன் வைரத்தை காட்டும் அதிகமாக உள்ளதற்கு காரணங்களைக் கூறுக.

The relative permittivity of diamond and germanium are 5.8 and 16 respectively. Give reasons why relative permittivity of germanium is greater than diamond.

8. மின்தேக்கியில், மின்காப்பு பொருட்களை ஏன் உபயோகப்படுத்துகிறோம்?

Why dielectrics are used in capacitors?

9. உலோகக் கண்ணாடிகள் மின்மாற்றி உள்ளகப் (transformer core) பொருட்களாக ஏன் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?

Why metallic glasses are used as transformer core materials?

10. கெர் விளைவு (Kerr effect) என்றால் என்ன?

What is Kerr effect?

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) செவ்வியல் கட்டற்ற எலக்ட்ரான் கொள்கையின் அனுமானங்களை கொண்டு உலோகங்களின் மின்கடத்து திறன் மற்றும் வெப்பக் கடத்து திறனுக்கான கோவைகளைத் தருவி. எனவே, வைட்மேன் - ப்ரான்ஸ் (Wiedemann-Franz) விதியை தருவி.

Derive the expression for electrical and thermal conductivities of metals following the assumptions of classical free electron theory. Hence deduce Wiedemann-Franz law. (16)

Or

- (b) (i) ஆற்றல் நிலைகளின் அடர்த்திக்கான கோவையைத் தருவிக்கவும்.
(ii) உலோகங்களின் மின்கடத்து எலக்ட்ரான்களின் அடர்த்திக்கான கோவையைத் தருவிக்கவும்.
(i) Derive an expression for density of energy states. (8)
(ii) Derive an expression for conduction electron density in metals. (8)

12. (a) ஒரு உள்ளார்ந்த குறை கடத்தியின் உள்ளார்ந்த மின்னேற்பிகளின் அடர்த்தி மற்றும் மின் கடத்து திறனுக்கான கோவைகளைத் தருவி. வெப்பநிலை மற்றும் ஆற்றல் பட்டை இடைவெளியைப் பொருத்து, மின்கடத்து திறன் எவ்வாறு மாறுகிறது என்பதை விளக்கவும்.

Derive the expressions for intrinsic carrier concentration and electrical conductivity of an intrinsic semiconductor. Explain the variation of electrical conductivity with temperature and band gap of the semiconductor. (16)

Or

- (b) p -வகை குறைகடத்திகள் பற்றி விவரிக்கவும். Si பெர்மி மட்டத்தை நிர்ணயிக்கும் கோவையைத் தருவிக்கவும். அதிக வெப்பநிலையில் இக்குறைக் கடத்திகளின் நடத்தைப் பற்றி விவரிக்கவும்.

Explain p -type semiconductor and derive an expression for the position of Fermi level. Explain the behaviour of this semiconductor at high temperature. (16)

13. (a) (i) காந்தபுல நடத்தையைப் பொருத்து பொருட்கள் எவ்வாறு வகைப்படுத்தப்படுகிறது என்பதை மாதிரிகளுடன் விளக்கவும்.
(ii) தரவு சேமிப்புகளில் பயன்படும் காந்த நாடாக்கள் எவ்வகையான காந்த மூலப்பொருட்கள் பயன்படுத்தப்படுகின்றன?
(i) Explain the classification of materials based on magnetic behaviour with examples. (12)
(ii) What type of magnetic materials are used in magnetic tapes for data storage? (4)

Or

- (b) (i) மீக்கடத்திகளின் பெயர்வு வெப்பநிலை, பெயர்வு காந்தபுலன் மற்றும் பெயர்வு மின்னோட்ட அடர்த்தி ஆகிய சொற்கள் மற்றும் அவற்றின் முக்கியத்துவத்தை விளக்கவும்.
- (ii) வகை-I, வகை-II மீக்கடத்திகள் புறகாந்த புலன்களில் எவ்வாறு வினைபுரியும் என்பதை விளக்கவும்.
- (i) Explain the terms critical temperature, critical magnetic field and critical current density and their significance for superconductors.(8)
- (ii) Explain the interaction of type-I and type-II superconductors with external magnetic field. (8)
14. (a) (i) வெவ்வேறு முறைகள் மூலம் ஒரு மின்காப்பு பொருளானது, தனது மின்கடத்தாத் தன்மையை எவ்வாறு இழக்கிறது என்பதை விளக்கவும்.
- (ii) வெவ்வேறு அதிர்வெண்கள் கொண்ட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில், மின்காப்பு பொருளின் நடத்தை பற்றி விளக்கவும்.
- (i) Explain the different mechanism by which a dielectric material loses its insulating property. (8)
- (ii) Explain the behaviour of a dielectric material in an alternating electric field of different frequency range. (8)

Or

- (b) (i) ஒரு மின்காப்பு பொருளின், மின்முனைவாக்கம் என்ற சொல்லை வரையறு மின்னணு மின்முனைவாக்கத்திற்கான கோவையைத் தருவிக்கவும்.
- (ii) பெர்ரோ எலக்ட்ரிக் பொருட்கள் பற்றி விளக்கவும். அவற்றின் பயன்பாடுகளை தரவும்.
- (i) Define the term polarizability in dielectrics. Derive an expression for electronic polarizability. (8)
- (ii) Explain ferroelectric materials. Give its applications. (8)
15. (a) (i) நுண்பொருட்களின் பண்புகள் யாவை? அவற்றை தயாரிக்கும் ஏதாவது ஒரு முறையை விளக்குக.
- (ii) உயிரியல் பொருட்கள் என்றால் என்ன? கண் மருத்துவம் மற்றும் பல் மருத்துவத்தில் உயிரியல் பொருட்களின் பயன்பாடுகளைத் தருக.
- (i) What are the properties exhibited by nanomaterials? Explain any one method of preparing nanomaterials. (8)
- (ii) What are biomaterials? Give the applications of biomaterials in ophthalmology and dentistry. (8)

Or

- (b) (i) வடிவ நினைவக கலவைகள் என்றால் என்ன? அவற்றின் தனித்தன்மைகள் மற்றும் பயன்களைத் தரவும்.
- (ii) தகுந்த வரைபடங்கள் கொண்டு வெவ்வேறு வடிவ நினைவக விளைவுகள் பற்றி விளக்கவும்.
- (i) What are shape memory alloys? Give their characteristic properties and applications and dentistry. (8)
- (ii) Explain different kinds of shape memory effect with schematic diagram. (8)

Reg. No. :

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Question Paper Code : 77276 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, APRIL/MAY 2015.

Second Semester

Civil Engineering

PH 6251 T — ENGINEERING PHYSICS – II

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulation 2013)

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. நகர்வுதிறன் என்றால் என்ன? அதன் அலகினை எழுதுக.
Define mobility of electrons. Write its unit.
2. ஒரு உலோகத்தின் ஃபெர்மி வெப்பநிலை 24600 K எனில், அதன் ஃபெர்மி திசைவேகத்தினை கணக்கிடுக.
கொடுக்கப்பட்டவை :
 $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$,
 $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
Fermi temperature of a metal is 24600 K. Calculate the Fermi velocity of electrons.
Given : $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ JK}^{-1}$, $m = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$.
3. தனிமம் குறைகடத்திகள் மற்றும் கூட்டு குறைகடத்திகள் என்றால் என்ன?
What are elemental semiconductors and compound semiconductors?
4. ஒரு குறைகடத்தியின் வெப்பநிலையை அதிகரிக்கும்போது, அதன் மின்கடத்துதிறன் ஏன் அதிகரிக்கின்றது?
With increase of temperature, the conductivity of a semiconductor increases. Why?

5. ஃபெர்ரைட்களின் பயன்பாட்டினை எழுதுக.

What are the applications of ferrites?

6. 'SQUID' என்பதன் அடிப்படை கொள்கை என்ன?

What is the principle of SQUID?

7. மின்காப்பு பொருள்களின் பயன்களை கூறுக.

What are the uses of dielectric material?

8. மின்காப்பு இழப்பு என்றால் என்ன?

Define dielectric loss.

9. "Quenching" என்ற வார்த்தையானது எதனை குறிக்கின்றது?

What do you understand by the term quenching?

10. நானோ பொருட்கள் என்றால் என்ன?

What are nanomaterials?

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) (i) கட்டற்ற எலெக்ட்ரான் கொள்கையின் அடிப்படையில், ஒரு உலோகத்தின் மின்கடத்து திறனுக்கான கோவையை தருவி. (12)

(ii) உலோகத்திற்கான பழைய கட்டற்ற கொள்கையின் குறைபாடுகளை எழுதுக. (4)

(i) On the basis of free electron theory, derive an expression for electrical conductivity of metals.

(ii) What are the drawbacks of classical free electron theory of metals?

Or

(b) (i) ஆற்றல் மட்ட அடர்த்தி என்பதை விளக்கவும். மேலும் அதற்கான கோவையை தருவிக்கவும். (12)

(ii) உலோகங்களில் மின்னேற்றிகளின் செரிவுக்கான கோவையை தருவிக்கவும். (4)

(i) Explain the concept of density of energy states. Derive an expression of density of energy states.

(ii) Find the expression for carrier concentration in metals.

12. (a) ஒரு p-வகை குறைகடத்தியில், இணைதிறன் பட்டையில் உள்ள ஓரலகு பருமனில் உள்ள துளைகளின் எண்ணிக்கையை கணக்கிடும் கோவையை தருவி.

Obtain an expression for density of holes in the valence band of p-type semiconductor. (16)

Or

- (b) ஹால் விளைவு என்றால் என்ன? ஹால் குணகத்திற்கான கோவையை தருவி. மேலும், ஹால் குணகத்தினை ஆய்வு முறையில் கண்டறிவதை விளக்குக.

What is Hall effect? Derive an expression of hall co-efficient. Describe an experimental setup for the measurement of hall co-efficient. (2+8+6)

13. (a) (i) காந்தப்பொருட்களின் வகைகள் யாவை? மேலும் அதன் பண்புகளை விரிவாக விளக்குக.
- (ii) மென் மற்றும் கடின காந்தப்பொருட்களுக்கு இடையேயான வேறுபாட்டினை விளக்குக.
- (i) Briefly explain different types of magnetic materials and their properties. (12)
- (ii) Distinguish between soft and hard magnetic materials. (4)

Or

- (b) (i) மெய்ச்சனர் விளைவு, வகை-I மற்றும் வகை-II மீக்கடத்திகள் ஆகியவற்றினை விளக்குக.
- (ii) 4.2 K வெப்பநிலையில், 1 mm விட்டம் கொண்ட காரீய இழையில் தோன்றும் கிளர்வு மின்னோட்டத்தினை கணக்கிடுக. கொடுக்கப்பட்டவை : காரீயத்தின் கிளர்வு வெப்பநிலை 7.18 K, 0 K-ல் $H_c = 6.5 \times 10^4$ A/m.
- (i) Explain Meissner effect, type I and type II superconductors. (4+4+4)
- (ii) Calculate the critical current for a wire of lead having a diameter of 1 mm at 4.2 K. Critical temperature of lead is 7.18 K and H_c at 0 K is 6.5×10^4 A/m. (4)

14. (a) எலெக்ட்ரானிக் மற்றும் அயனி முனைவாக்கத்திற்கான, முனைவாக்கத்திறனுக்கான கோவையை தருவி.

Derive the expression for electronic and ionic polarisabilities. (8+8)

Or

- (b) மின்காப்பு பொருளில் தோன்றும் வெவ்வேறு விதமான மின்முறிவுகளை விரிவாக விளக்கவும்.

Discuss in detail the various dielectric breakdown mechanisms. (16)

15. (a) உலோக கண்ணாடிகள் என்றால் என்ன? உருகு சுழற்சி (melt spin) முறையில் உலோக கண்ணாடிகள் தயாரிக்கும் முறையினை விளக்குக. மேலும், அதன் பயன்பாட்டினை குறிப்பிடுக.

What are metallic glasses? Explain how they are prepared by melt spinning method. Also mention their application. (2+7+7)

Or

- (b) கீழ்க்கண்ட முறையில், நானோ பொருட்கள் தயாரிப்பதை தகுந்த பட விளக்கத்துடன் விளக்குக.

(i) வேதி ஆவி படிவுமுறை

(ii) துடிப்பு லேசர் படிவுமுறை.

Explain with necessary diagrams the synthesis of nanomaterials using the following methods.

(i) Chemical vapour deposition (8)

(ii) Pulsed laser deposition. (8)

Reg. No. :

| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Question Paper Code : 80840 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, NOVEMBER/DECEMBER 2016.

Second Semester

Civil Engineering

PH 6251 T — ENGINEERING PHYSICS – II

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulations 2013)

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. ட்ருடு மாதிரி மூலம் விவரிக்க போதுமானதில்லா உலோகப் பண்புகள் யாவை?
What are the properties of metals described inadequately by Drude's – model?
2. எலக்ட்ரான்களின் நகரும் தன்மையை வரையறு.
Define the mobility of electrons.
3. பெர்மி மட்டத்தை வரையறுத்து அதன் கோவையை எழுதுக.
Define fermilevel and write its expression.
4. ஒரு உள்ளார்ந்த குறை கடத்தியின் மின்கடத்து திறன் மற்றும் வெப்பநிலைக்கு இடையேயுள்ள வரைபடத்தினை வரைக.
Sketch a graph between electrical conductivity and temperature of an intrinsic semiconductor.
5. பாரா மற்றும் ஃபெரோ காந்தப் பொருட்களை ஒப்பிடுக.
Compare Para and ferromagnetic materials.
6. SQUID என்றால் என்ன? அதன் பயன்பாட்டை கூறு.
What is SQUID and mention its uses?

7. மின்கோடுபுகூடக நடட்டம் வரையறு.

Define dielectric loss.

8. இரும்பு மின் பொருட்களின் பயன்பாட்டை எழுது.

Write the applications of ferroelectric materials.

9. வடிவ நினைவு உலோகக்கலவைகள் என்றால் என்ன?

What are shape memory alloys?

10. நானோ பொருட்களை உருவாக்கும் ஏதேனும் நான்கு முறைகளை குறிப்பிடவும்.

Mention any four methods to produce nano materials.

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) ஒரு உலோகத்தின் மின் கடத்தும் திறன் மற்றும் வெப்பங் கடத்து திறனுக்கான கோவையை வருவிக்கவும். இவற்றின் மூலம் வைடுமான் பிரான்ஸ் விதியை பெறவும்.

Derive the expression for electrical and thermal conductivities of a metal, hence obtain the expression for Wiedemann-Franz law. (6 + 6 + 4)

Or

(b) ஆற்றல் நிலைகளின் அடர்த்தியை வரையறு. உலோகத்தில் ஆற்றல் நிலைகளின் அடர்த்திக்கான கோவையை வருவி.

Define density of energy states? Derive the expression for the density of energy states in metals. (2 + 14)

12. (a) ஒரு உள்ளார்ந்த குறை கடத்தியின் தாங்கு செறிவிற்கான கோவையை ஃபெர்மி மட்டத்திற்கும் வெப்பநிலைக்கும் உள்ள மாறுபாடுகளை தெளிவான படத்தில் காட்டுக.

Derive the expression for the carrier concentration in an intrinsic semiconductor and show the variation of fermi level with temperature with a neat diagram.

Or

(b) ஒரு n -வகை குறைகடத்தியிலுள்ள கடத்துப்பட்டையினுடைய எலெக்ட்ரான்களின் தாங்கு - அடர்த்திக்கான கோவையை பெறுக.

Obtain an expression for the carrier concentration of electrons in the conduction band of an n-type semiconductor.

13. (a) காந்த பொருட்களில் எத்தனை வகைகள் உள்ளன? ஒவ்வொரு வகையான காந்த பொருட்களையும் விரிவாக படத்துடன் விளக்கவும்.

What are the different types of magnetic materials? Explain each magnetic material in detail with diagrams.

Or

- (b) பல வகையான மீ கடத்திகளையும் அவற்றின் தன்மைகளையும் மற்றும் அவைகளுடைய பயன்பாடுகளை பற்றியும் விரிவான ஒரு கட்டுரை எழுதவும்.

Write an essay on different types of superconducting materials, their properties and their applications.

14. (a) மின்காப்புகளிலுள்ள பலவகையான முனைவாக்கல் முறைமைகளை விளக்குக மற்றும் அவை புறமின்புலத்தின் அதிர்வெண்களை சார்ந்துள்ள முறையை வரைக.

Explain the different types of polarization mechanisms in dielectrics and sketch their dependence on the frequency of applied electric field.

Or

- (b) மின்னிரட்டையில் உள்நாட்டு களம் என்பது என்ன? அதை ஒரு கனசதுர அமைப்புக்கு எவ்வாறு கணக்கிடப்படுகிறது? இவற்றிலிருந்து கிளாசியஸ் – மொசாட்டி சமன்பாட்டை உருவாக்கவும்.

What is meant by local field in a dielectric and how it is calculated for a cubic structure? Deduce Clausius-Mosotti relation.

15. (a) உலோகக் கண்ணாடிகள் என்றால் என்ன? அவை எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகின்றன? அவை மின்மாற்றியில் உள்ளகம் செய்யப் பயன்படும் பொருட்களாயிருப்பதை விளக்கவும்.

What are metallic glasses? How are they prepared? Explain their use as transformer core materials.

Or

- (b) உயிரியல் பொருட்களையும் மருத்துவத்துறையில் அவற்றின் பயன்பாட்டையும் விளக்குக.

Explain biomaterial and its applications in the field of medicine.

Reg. No. :

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Question Paper Code : 97253 T

B.E./B.Tech. DEGREE EXAMINATION, DECEMBER 2015/JANUARY 2016.

Second Semester

Civil Engineering

PH 6251 T — ENGINEERING PHYSICS – II

(Common to Mechanical Engineering)

(Regulation 2013)

Time : Three hours

Maximum : 100 marks

Answer ALL questions.

PART A — (10 × 2 = 20 marks)

1. தாமிரத்தின் ஃபெர்மி ஆற்றல் 7.0 eV ஆகும். எலக்ட்ரான்களின் ஃபெர்மி திசை வேகத்தை கண்டுபிடிக்கவும்.

The Fermi energy of copper is 7.0 eV . Find the Fermi velocity of the electrons.

2. அலுமினிய உலோகத்தின் மின்கடத்து எலக்ட்ரான்களின் அடர்த்தி $18.1 \times 10^{28} / \text{m}^3$ ஆகும். அலுமினியத்தின் ஃபெர்மி ஆற்றலை கணக்கிடுக.

The conduction electron density in aluminum is $18.1 \times 10^{28} \text{ electrons/m}^3$. Calculate the Fermi energy of aluminum.

3. அறை வெப்பநிலையில் $5 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ மின்கடத்து திறன் கொண்ட ஒரு N -வகை குறை கடத்தியை தயாரிக்க ஒரு உள்ளார்ந்த குறை கடத்தியில் எவ்வளவு ஐந்து திறன் கொண்டு (pentavalent) அணுக்கள் $/ \text{cm}^3$ கலக்க வேண்டும். (அறை வெப்பநிலையில் அனைத்து கொடை அணுக்களும் அயனியாகும் என்று கருதவும்).

How many pentavalent atoms per cm^3 has to be added to an intrinsic silicon semiconductor to produce a n-type semiconductor with electrical conductivity of $5 \Omega^{-1} \text{cm}^{-1}$ at room temperature. (Assume that all the donor atoms are ionized at room temperature).

4. ஹால்மாணி (Hall Probe) என்றால் என்ன? அது காந்தபாய அடர்த்தியை கண்டுபிடிக்க எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

What is a Hall Probe? How it is used to measure magnetic flux density?

5. காந்த தயக்கம் (Hysteresis) என்றால் என்ன?
What is Hysteresis?
6. வழக்கமான மீக்கடத்திகள் மற்றும் உயர் வெப்பநிலை மீக்கடத்திகளுக்கு இடையே உள்ள வேறுபாடுகளை தருவி.
Give the differences between conventional superconductors and high temperature superconductors.
7. ஃபெர்ரோ மின்காப்பு (ferroelectric) பொருள்கள் என்றால் என்ன?
What are ferroelectric materials?
8. மின்கோடுபுரூடக நட்டம் (dielectric loss) என்பதை வரையறு.
Define dielectric loss.
9. இருமை முறிவு (birefringence) என்பதை வரையறு.
Define the term birefringence.
10. வடிவ - நினைவக விளைவு என்றால் என்ன?
What is shape-memory effect?

PART B — (5 × 16 = 80 marks)

11. (a) உலோகங்களுக்கான ட்ரூட் - லாரன்ஸ் (Drude-Lorentz) கொள்கையை விவாதிக்கவும். உலோகங்களின் மின்கடத்து திறன் மற்றும் வெப்பக் கடத்துதிறனுக்கான கோவையை தருவி. எனவே வைடிமேன் - ஃபிரான்ஸ் (Wiedemann-Franz) விதியை நிரூபிக்கவும்.
Discuss Drude-Lorentz theory of metals. Derive an expression for electrical and thermal conductivity of metals and hence prove Wiedemann-Franz law. (2 + 12 + 2)
- Or
- (b) ஆற்றல் நிலைகளின் அடர்த்திக்கான கோவையை தருவி. எனவே உலோகங்களின் மின்கடத்து எலக்ட்ரான் அடர்த்திக்கான கோவையை தருவிக்கவும்.
Derive an expression for density of energy states, hence deduce an expression for conduction electron density in metals. (12 + 4)
12. (a) ஒரு உள்ளாந்த குறை கடத்தியின் ஃபெர்மி ஆற்றல் நிலைக்கான கோவையை தருவி. மேலும் அது 0 K வெப்பநிலையில் ஆற்றல் பட்டை இடைவெளியின் மத்தியில் அமைந்திருக்கிறது என காட்டவும். ஃபெர்மி நிலையானது வெப்பநிலையை பொருத்து எவ்வாறு மாறுகிறது என விவாதிக்கவும்.
Derive an expression for Fermi energy level for an intrinsic semiconductor and show that it lies in the middle of the band gap at T = 0 K. Discuss how the Fermi level changes with temperature. (12 + 4)

Or

- (b) ஒரு p-வகை குறை கடத்தியின் மின் துளைகளின் அடர்த்திக்கான கோவையை தருவி. ஒரு p-வகை குறை கடத்தி பல்வேறு வெப்பநிலைகளில் எவ்வாறு செயல்படும் என வரைபடம் கொண்டு விவாதிக்கவும்.

Derive an expression for concentration of holes in a p-type semiconductor. Discuss how a p-type semiconductor behaves at various temperature with a graph. (12 + 4)

13. (a) பொருள்களின் காந்த சத்தியின் தோற்றத்தையும், டையா (dia), பெரா (para), ஃபெர்ரோ (ferro), ஆன்டிஃபெர்ரோ (antiferro) மற்றும் ஃபெர்ரி (ferri) காந்த பொருள்களின் வகைப்பாட்டை தகுந்த உதாரணங்களைக் கொண்டு விளக்கவும்.

Explain the origin of magnetism in materials and the classification of dia, para, ferro, antiferro and ferri magnetic materials with suitable examples. (16)

Or

- (b) (i) மீக்கடத்தியின் மாறுநிலை வெப்பநிலை, மீஸனர் விளைவு (Meissner effect), மாறுநிலை காந்த புலன் (critical magnetic field) மற்றும் ஐசோடோப்பு விளைவு (Isotope effect) ஆகியவற்றை விளக்கவும்.
- (ii) மீக்கடத்திகளின் ஏதாவது இரண்டு பயன்களை விளக்கவும்.
- (i) Explain Transition temperature, Meissner effect, critical magnetic field and Isotope effect in superconductors. (12)
- (ii) Explain any two applications of superconductors (4)
14. (a) (i) மின்னனு முனைவாக்கும், திறன், மற்றும் அயனி முனைவாக்கும் திறனிற்கான கோவையை தருவி.
- (ii) மின் தேக்கி (capacitor) மற்றும் மின்மாற்றிகளின் (Transformer) மின்காப்பு பொருளின் பயன்பாட்டை விளக்கவும்.
- (i) Derive an expression for electronic and ionic polarization. (12)
- (ii) Explain the use of dielectric material in transformers and capacitors. (4)

Or

- (b) (i) மின்காப்பு பொருள் முறிவு என்றால் என்ன? பல்வேறு வழிமுறைகள் மூலம் ஒரு மின்காப்பு பொருள் அதன் மின்காப்பு பண்பை எவ்வாறு இழக்கிறது என்பதை விளக்கவும்.
- (ii) ஒரு மின்காப்பு பொருள், பல்வேறு அதிர்வெண் கொண்ட மாறுதிசை மின்னோட்டத்தில் எவ்வாறு செயல்படும் என்று விளக்கவும்.

- (i) What is dielectric breakdown? Explain the different mechanism by which a dielectric material loses its insulating property. (12)
- (ii) How does a dielectric material behaves in a A.C field of different frequency. (4)
15. (a) உலோகக் கண்ணாடிகள் என்றால் என்ன? உலோகக் கண்ணாடிகள் தயாரிக்கும் முறை, அவற்றின் பண்புகள் மற்றும் அவற்றின் பயன்பாடுகளை விவாதிக்கவும்.

What are metallic glasses? Discuss the method of preparing metallic glasses, the characteristic properties exhibited by them and their applications. (16)

Or

- (b) உயிரியல் பொருட்கள் என்றால் என்ன? உயிரியல் பொருட்களின் வகைப்பாடு மற்றும் மருத்துவ துறையில் அவற்றின் பயன்பாட்டை தகுந்த உதாரணங்கள் கொண்டு விவாதிக்கவும்.

What are biomaterials? Discuss the classification of biomaterials and their uses in the field of medicine with suitable examples. (16)