खण्ड–अ (व्याख्यात्मक)

Section-A (Descriptive)

For Office Use Only

PHY 104

B.Sc. IInd SEMESTER EXAMINATION, 2022

PHYSICS

(Thermal Physics and Semiconductor Devices)

Credit (4+0)

(CBCS Mode)

Important Instruction :	महत्वपूर्ण निर्देश :
The question paper is in two sections : Section-A (Descriptive) will be of 15 marks and Section-B (Objective) will be of 60 marks. Section-A will be deposited at the end of the examination and answer sheet (OMR) of Section-B will be deposited.	प्रश्न पत्र दो भागो में है : खण्ड–अ (व्याख्यात्मक) 15 अंकों का होगा एवं खण्ड–ब (बहुविकल्पीय) 60 अंक का होगा। खण्ड–अ परीक्षा के अन्त में जमा कर लिया जायेगा एवं खण्ड–ब का उत्तर पत्रिका (OMR) जमा होगा।

अनुक्रमांक (अंकों में) / **Roll No. (In Figures) :**

5165

Time : 1 Hour
समय : 1 घण्टा

Max. Marks : 15
अधिकतम अंक : 15

अनुक्रमांक (शब्दों में) : ______________________

Roll No. (In Words) : ______________________

अभ्यर्थी का नाम : ______________________

Student Name : ______________________

कक्ष परिप्रेक्षक के हस्ताक्षर / Invigilator's Signature : ______________________

Note : (i) Total No. of Questions are Six.
(ii) Answer three questions in all.
(iii) All Questions carry equal marks.

नोट : (i) कुल छः प्रश्न दिए गये हैं।
(ii) किन्हीं तीन प्रश्नों के उत्तर दीजिए।
(iii) सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।

Booklet Series (अभ्यर्थी द्वारा स्वयं भरा जायेगा)

1. State and prove Carnot theorem.

कार्नोट प्रमेय को व्यक्त कीजिए। एवं उसे सिद्ध कीजिए।

2. What do you understand by entropy? Discuss its physical significance.

एण्ट्रापी से आप क्या समझते है? इसके भौतिकीय महत्व की विवेचना कीजिए।

3. Explain the following terms:

निम्नलिखित पदों की व्याख्या कीजिए:

(a) Law of equipartition of energy

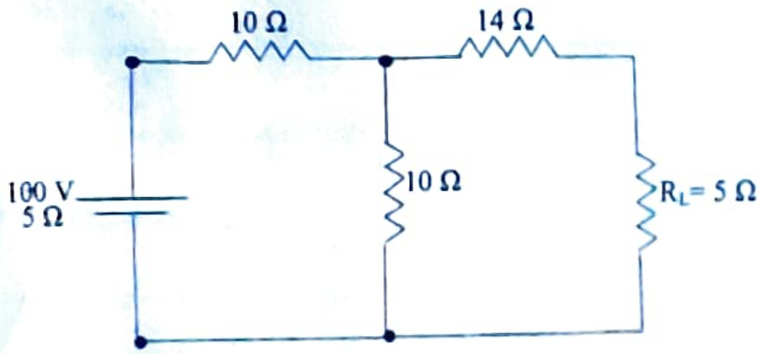
ऊर्जा समविभाजन नियम

(b) Kirchoff's law and its importance

किरचॉफ का नियम एवं उसका महत्व

4. State Thevenin's theorems and draw the Thevenin's equivalent circuit of the given circuit below.

थेवनिन प्रमेय का कथन लिखिए और नीचे दिए गए परिपथ का थेवनिन समतुल्य परिपथ बनाइए।



5. What is photo-diode? Explain its characteristic curves.

फोटो–डायोड क्या होता है? इसके अभिलाक्षणिक वक्रों की व्याख्या करिए।

6. Write notes on the following:

निम्नलिखित पर टिप्पणी लिखिए:

(a) Bipolar Junction Transistor

द्विध्रुवी संधि ट्रांजिस्टर

(b) Cathode Ray Oscilloscope

कैथोड किरण कम्पनदर्शी

खण्ड–ब (बहुविकल्पीय)

Section-B (Objective)

PHY 104

B.Sc. IInd SEMESTER EXAMINATION, 2022

PHYSICS

(Thermal Physics and Semiconductor Devices)

Credit (4+0)

(CBCS Mode)

AFFIX PRESCRIBED RUBBER STAMP

Date (तिथि) : ____________

पुस्तिका सीरीज
Booklet Series
A

Paper ID
(To be filled in the OMR Sheet)
5165

अनुक्रमांक (अंकों में) :
Roll No. (In Figures) :

अनुक्रमांक (शब्दों में) : ____________

Roll No. (In Words) : ____________

Time : 1½ Hrs.
समय : 1½ घण्टे

Max. Marks : 60
अधिकतम अंक : 60

नोट : पुस्तिका में 40 प्रश्न दिये गये हैं, सभी प्रश्न करने होंगे। प्रत्येक प्रश्न 1.5 अंक का होगा।

Important Instructions :

1. The candidate will write his/her Roll Number only at the places provided for, i.e. on the cover page and on the OMR answer sheet at the end and nowhere else.

2. Immediately on receipt of the question booklet, the candidate should check up the booklet and ensure that it contains all the pages and that no question is missing. If the candidate finds any discrepancy in the question booklet, he/she should report the invigilator within 10 minutes of the issue of this booklet and a fresh question booklet without any discrepancy be obtained.

महत्वपूर्ण निर्देश :

1. अभ्यर्थी अपने अनुक्रमांक केवल उन्हीं स्थानों पर लिखेंगे जो इसके लिए दिये गये हैं, अर्थात प्रश्न पुस्तिका के मुख्य पृष्ठ तथा साथ दिये गये ओ०एम०आर० उत्तर पत्र पर, तथा अन्यत्र कहीं नहीं लिखेंगे।

2. प्रश्न पुस्तिका मिलते ही अभ्यर्थी को जाँच करके सुनिश्चित कर लेना चाहिए कि इस पुस्तिका में पूरे पृष्ठ हैं और कोई प्रश्न छूटा तो नहीं है। यदि कोई विसंगति है तो प्रश्न पुस्तिका मिलने के 10 मिनट के भीतर ही कक्ष परिप्रेक्षक को सूचित करना चाहिए और बिना त्रुटि की दूसरी प्रश्न पुस्तिका प्राप्त कर लेना चाहिए।

1. Which of the following physical quantity is related to first law of thermodynamics?

(A) Temperature

(B) Internal energy

(C) Entropy

(D) Pressure

1. निम्नलिखित में से कौन–सी भौतिकीय राशि उष्मागतिकी के प्रथम नियम से सम्बन्धित है?

(A) ताप

(B) आन्तरिक ऊर्जा

(C) एण्ट्रॉपी

(D) दाब

2. The efficiency of a Carnot engine working between 127°C and 27°C will be-

(A) 100%

(B) 75%

(C) 50%

(D) 25%

2. 127°C एवं 27°C के मध्य क्रियाशील कार्नोट इन्जिन की दक्षता होगी–

(A) 100%

(B) 75%

(C) 50%

(D) 25%

3. The quantity remains unchanged during adiabatic process is-

(A) Internal energy

(B) Temperature

(C) Entropy

(D) Enthalpy

3. रुद्धोष्म प्रक्रम में नियत (अपरिवर्तित) राशि होती है–

(A) आन्तरिक ऊर्जा

(B) ताप

(C) एण्ट्रॉपी

(D) एन्थाल्पी

4. A Carnot refrigerator absorbs 800 Cal heat from sink and rejects 850 Cal to source. Its coefficient of performance will be-

(A) 4

(B) 8

(C) 16

(D) 20

4. एक कार्नो रेफ्रिजरेटर सिंक से 800 कैलोरी अवशोषित करके सोर्स को 850 कैलोरी वापस करत है। इसकी दक्षता गुणांक होगी–

(A) 4

(B) 8

(C) 16

(D) 20

5. for Van der Waal gases, the correct relation is-

(A) $C_P - C_V = 0$

(B) $C_P - C_V = R$

(C) $C_P - C_V < R$

(D) $C_P - C_V > R$

5. वान डर वॉल गैसो के लिए सत्य सम्बन्ध है–

(A) $C_P - C_V = 0$

(B) $C_P - C_V = R$

(C) $C_P - C_V < R$

(D) $C_P - C_V > R$

6. By increasing pressure, the melting point of ice-

(A) Increases

(B) Decreases

(C) Remains constant

(D) Depends on the amount of ice

6. दाब बढ़ाने पर बर्फ का गलनांक–

(A) बढ़ता है

(B) घटता है

(C) स्थिर रहता है

(D) बर्फ की मात्रा पर निर्भर करता है

7. Enthalpy remains unchanged during the process of-

(A) Joule expansion

(B) Adiabatic expansion

(C) Joule-Thomson expansion

(D) Isothermal expansion

7. एन्थाल्पी अपरिवर्तित रहती है प्रक्रम में–

(A) जूल प्रसार के

(B) रूद्धोष्म प्रसार

(C) जूल–टॉमसन प्रसार

(D) समतापीय प्रसार

8. During a reversible Carnot cycle, the entropy change will be equal to-

(A) Zero

(B) Infinite

(C) R

(D) 10 R

8. उत्क्रमणीय कार्नो चक्र में एण्ट्रॉपी परिवर्तन बराबर होगा–

(A) शून्य के

(B) अनन्त के

(C) R के

(D) 10 R के

9. The correct relation between kinetic energy (E) and pressure (P) of a gas is-

(A) $P = \frac{2}{3}E$

(B) $P = 3E$

(C) $P = \frac{3}{2}E$

(D) $P = 2E$

9. किसी गैस के लिए गतिज ऊर्जा (E) एवं दाब (P) में सत्य सम्बन्ध होता है–

(A) $P = \frac{2}{3}E$

(B) $P = 3E$

(C) $P = \frac{3}{2}E$

(D) $P = 2E$

10. The ratio of mean kinetic energy per mole of hydrogen and oxygen at a given temperature will be-

(A) 1 : 16

(B) 1 : 8

(C) 1 : 4

(D) 1 : 1

10. दिये गये ताप पर हाइड्रोजन एवं आक्सीजन गैसों की प्रति मोल माध्य गतिज ऊर्जाओं का अनुपात होगा–

(A) 1 : 16

(B) 1 : 8

(C) 1 : 4

(D) 1 : 1

11. Which is the fastest mode of heat transfer?

(A) Convection

(B) Conduction

(C) Transition

(D) Radiation

11. कौन–सी विधा उष्मा स्थानान्तरण की तीव्रतम विधा है?

(A) संवहन

(B) संचालन

(C) संक्रमण

(D) विकिरण

12. The average kinetic energy of the molecule of an ideal monoatomic gas at temperature T is-

(A) $\frac{1}{2}KT$

(B) KT

(C) $\frac{3}{2}KT$

(D) $\frac{5}{2}KT$

12. ताप T पर, आदर्श एकपरमाणुक गैस के अणु की औसत गतिज ऊर्जा है–

(A) $\frac{1}{2}KT$

(B) KT

(C) $\frac{3}{2}KT$

(D) $\frac{5}{2}KT$

13. "Good absorber of heat is a good emittee of heat also" is known as-

(A) Wien's law

(B) Stefan's law

(C) Planck's law

(D) Kirchhoff's law

13. "उत्कृष्ट अवशोषक एक उत्कृष्ट उत्सर्जक भी होता है" को जाना जाता है–

(A) वीन का नियम

(B) स्टीफॉन का नियम

(C) प्लांक का नियम

(D) किरचॉफ का नियम

14. Thermal radiation are-

(A) Infrared radiation

(B) Ultra violet radiation

(C) Gamma radiation

(D) X- radiation

14. उष्मीय विकिरण होते है–

(A) अवरक्त विकिरण

(B) पराबैगनी विकिरण

(C) गामा विकिरण

(D) एक्स–विकिरण

15. Absorptive power of a perfectly black body is-

(A) Zero

(B) Infinity

(C) One

(D) Less than zero

15. किसी आदर्श कृष्णिका के लिए अवशोषण शक्ति का मान होता है–

(A) शून्य

(B) अनन्त

(C) एक

(D) शून्य से कम

16. The Clausius-Clapeyron latent heat equation I is used to explain phase transition of-

(A) Zeroth order

(B) First order

(C) Second order

(D) Third order

16. क्लॉसियस–क्लेपीरॉन गुप्त उष्मा प्रथम समीकरण का उपयोग कर व्याख्या करते है प्रावस्था संक्रमण–

(A) शून्य कोटि की

(B) प्रथम कोटि की

(C) द्वितीय कोटि की

(D) तृतीय कोटि की

17. The wavelength (λ) at which a black body emits maximum amount of radiation is proportional to-

(A) T

(B) $\frac{1}{T}$

(C) T^5

(D) T^4

17. वह तरंगदैर्घ्य (λ) जिस पर कृष्णिका विकिरण की अधिकतम मान उत्सर्जित करती है, समानुपाती होता है–

(A) T के

(B) $\frac{1}{T}$ के

(C) T^5 के

(D) T^4 के

18. The number of modes of vibration per unit volume in the wavelength region from 4990 Å to 5010Å will be-

(A) 8.038×10^{11}

(B) 5.010×10^{11}

(C) 4.990×10^{11}

(D) 5.010×10^{20}

19. Spectral distribution of black body radiation energy was explained by the law known as-

(A) Wien's distribution law

(B) Wien's displacement law

(C) Rayleigh-Jean's law

(D) Planck's law

20. The temperature of inversion for a real gas is-

(A) $T_i = 0$

(B) $T_i = \frac{2a}{Rb}$

(C) $T_i = \frac{2a}{RTb}$

(D) $T_i = \frac{2a}{Rb} - 1$

21. The breakdown voltage of LED is-

(A) 0.1 to 0.3 V

(B) 1.7 to 3.0 V

(C) 5.0 to 7.5 V

(D) 10.2 to 20.5 V

18. 4990 Å से 5010Å तरंगदैर्ध्य परास में प्रति एकांक आयतन कम्पन की विधाओं की संख्या होगी–

(A) 8.038×10^{11}

(B) 5.010×10^{11}

(C) 4.990×10^{11}

(D) 5.010×10^{20}

19. कृष्णिका विकिरण ऊर्जा का स्पेक्ट्रमी वितरण समझाने वाले नियम को जाना जाता है–

(A) वीन का वितरण नियम

(B) वीन का विस्थापन नियम

(C) रेलै–जीन का नियम

(D) प्लॉक का नियम

20. किसी वास्तविक गैस के लिए उत्क्रमणीय ताप है–

(A) $T_i = 0$

(B) $T_i = \frac{2a}{Rb}$

(C) $T_i = \frac{2a}{RTb}$

(D) $T_i = \frac{2a}{Rb} - 1$

21. एल०ई०डी० की विभंग वोल्टता होती है–

(A) 0.1 से 0.3 V

(B) 1.7 से 3.0 V

(C) 5.0 से 7.5 V

(D) 10.2 से 20.5 V

22. The diode working as Variable Capacitor is-

(A) Tunnel diode

(B) LED

(C) Varactor diode

(D) Photo diode

22. परिवर्ती संधारित्र के रूप में कार्य किया जा सकता है–

(A) टनेल डयोड द्वारा

(B) एल० ई० डी० द्वारा

(C) वैरेक्टर डायोड द्वारा

(D) फोटो डायोड द्वारा

23. The fermi level of p-type semiconductor at 0K lies-

(A) Between accepter level and conduction band

(B) Between donor level and conduction band

(C) Between conduction band and valence band

(D) Between accepter level and valence band

23. शून्य केल्विन पर p-प्रकार के अर्धचाल का फर्मी सतह निहित होता है–

(A) ग्राही स्तर और चालकता पट्टी के बीच

(B) दाता स्तर और चालकता पट्टी के बीच

(C) चालकता पट्टी और संयोजकता पट्टी के बीच

(D) ग्राही स्तर ओर संयोजकता पट्टी के बीच

24. A transistor is in active region when-

(A) $I_C = \beta I_B$

(B) $I_B = \beta I_C$

(C) $I_C = I_E$

(D) $I_C = I_B$

24. एक ट्रांजिस्टर सक्रिय क्षेत्र में होता है जब–

(A) $I_C = \beta I_B$

(B) $I_B = \beta I_C$

(C) $I_C = I_E$

(D) $I_C = I_B$

25. For a transistor $\beta = 40$ and $I_B = 25\mu A$, the value of I_E is-

(A) 1 mA

(B) 0.975 mA

(C) 1.025 mA

(D) None of these

26. The symbol represents-

(A) Photo diode

(B) LED

(C) Tunnel diode

(D) Point contact diode

27. The colour of light emitted by LED depends on-

(A) Its forward voltage

(B) Its reverse voltage

(C) Strength of forward current

(D) The type of semiconductor material used

25. एक ट्रांजिस्टर के लिए $\beta = 40$ और $I_B = 25\mu A$ है, I_E का मान होगा–

(A) 1 mA

(B) 0.975 mA

(C) 1.025 mA

(D) इनमें से कोई नहीं

26. प्रतीक प्रदर्शित करता है–

(A) फोटो डायोड

(B) एल० ई० डी०

(C) टनल डायोड

(D) प्वाइंट कॉंटैक्ट डायोड

27. LED द्वारा उत्सर्जित प्रकाश का रंग निर्भर करता है–

(A) इसके अग्र वोल्टता पर

(B) इसके उत्क्रम वोल्टता पर

(C) अग्र धारा की शक्ति पर

(D) प्रयुक्त अर्धचालक के पदार्थ के प्रकार पर

28. The width of depletion layer of a p-n junction diode-

(A) Decreases with light doping

(B) Increases with high doping

(C) Increases with reverse bias

(D) Does not depend on the voltage applied

28. p-n संधि डायोड के अवक्षय परत की चौड़ाई–

(A) हल्के डोपिंग के साथ घटती है

(B) उच्च डोपिंग के साथ बढ़ती है

(C) उत्क्रम अभिनति के साथ बढ़ती है

(D) प्रयुक्त वोल्टता पर निर्भर नहीं करता

29. Superposition theorem can be applied only to those circuit whose element are-

(A) Non-linear

(B) Linear

(C) Passive

(D) Resistive

29. अध्यारोपण प्रमेय केवल उन परिपथ पर लागू किया जा सकता है जिनके अवयव होते है–

(A) अरैखिक

(B) रैखिक

(C) निष्क्रिय

(D) प्रतिरोधी

30. The current in an LCR circuit is oscillatory, if-

(A) $\left(\frac{R}{2L}\right)^2 > \frac{1}{LC}$

(B) $\left(\frac{R}{2L}\right)^2 < \frac{1}{LC}$

(C) $\frac{L}{2R} < \frac{1}{LC}$

(D) $LR < LC$

30. LCR परिपथ में धारा दोलनी होगी, यदि–

(A) $\left(\frac{R}{2L}\right)^2 > \frac{1}{LC}$

(B) $\left(\frac{R}{2L}\right)^2 < \frac{1}{LC}$

(C) $\frac{L}{2R} < \frac{1}{LC}$

(D) $LR < LC$

31. The reactance of a capacitor of capacity $1\mu F$ at 1kHz frequency will be-

(A) 159.2 ohm

(B) 259.2 ohm

(C) 119.8 ohm

(D) Infinity

31. 1kHz आवृत्ति पर $1\mu F$ धारिता के संधारित्र का प्रतिघात होगा–

(A) 159.2 ओम

(B) 259.2 ओम

(C) 119.8 ओम

(D) अनन्त

32. A capacitor of $50\mu F$ and inductance of 0.2025 H are connected in series. If the resistance of the circuit is negligible, the resonance frequency will be-

(A) 100 Hz

(B) 50 Hz

(C) 25 Hz

(D) 5 Hz

32. $50\mu F$ का एक संधारित्र एवं 0.2025 H का प्रेरकत्व श्रेणीक्रम में जोड़े गये है। यदि परिपथ का प्रतिरोध नगण्य हो, तो अनुनाद–आवृत्ति का मान होगा–

(A) 100 Hz

(B) 50 Hz

(C) 25 Hz

(D) 5 Hz

33. Beta (β) of a transistor has current gain-

(A) 1

(B) More than 1

(C) Less than 1

(D) Infinity

33. किसी ट्रॉन्जिस्टर के लिए बीटा (β) धारा लाभ होता है–

(A) 1

(B) 1 से अधिक

(C) 1 से कम

(D) अनन्त

34. Location of 'Q' on transistor output characteristics for ab amplifier is-

(A) Cut-off region

(B) Saturation region

(C) Active region

(D) None of these

34. किसी प्रवर्धक के लिए ट्रॉन्जिस्टर निर्गम अभिलाक्षणिक वक्र पर 'Q' अवस्थित होता है–

(A) अंतक क्षेत्र पर

(B) संतृप्त क्षेत्र पर

(C) सक्रिय क्षेत्र पर

(D) उपरोक्त में कोई नहीं

35. Value of stability factor for fixed-bias transistor circuit is-

(A) 1

(B) $(\beta + 1)$

(C) β

(D) 0

35. दृढ़–अभिनत ट्रॉन्जिस्टर परिपथ के लिए स्थिरता गुणक का मान है–

(A) 1

(B) $(\beta + 1)$

(C) β

(D) 0

36. In a transistor if $\alpha = 0.9$, the value of β will be-

(A) 1.0

(B) 0.9

(C) 9.0

(D) 0.1

36. किसी ट्रॉन्जिस्टर के लिए यदि $\alpha = 0.9$, तो β का मान होगा–

(A) 1.0

(B) 0.9

(C) 9.0

(D) 0.1

37. A CRO can display-

(A) AC signals only

(B) DC signals only

(C) Both AC and DC signals

(D) Time invariant signals

37. कैथोड किरण कम्पनदर्शी प्रदर्शित कर सकती है–

(A) केवल प्रत्यावर्ती–धारा संकेतों को

(B) केवल दृष्ट–धारा संकेतों को

(C) प्रत्यावर्ती एवं दृष्ट धारा दोनों संकेतों को

(D) समय अपरिवर्तित संकेतों को

38. The maximum efficiency of a half-wave rectifier is-

(A) 40.60%

(B) 81.29%

(C) 48.84%

(D) 25.01%

39. A transistor is essentially a-

(A) Voltage operated device

(B) Resistance operated device

(C) Current operated device

(D) Power operated device

40. In a transistor an emitter base junction is always-

(A) Reverse biased

(B) Grounded

(C) Forward biased

(D) Unbiased

38. अर्धतरंग दृष्टकारी की अधिकतम दक्षता होती है–

(A) 40.60%

(B) 81.29%

(C) 48.84%

(D) 25.01%

39. ट्रॉन्जिस्टर अनिवार्य रूप से है एक–

(A) वोल्टता नियंत्रित युक्ति

(B) प्रतिरोध नियंत्रित युक्ति

(C) धारा नियंत्रित युक्ति

(D) शक्ति नियंत्रित युक्ति

40. ट्रॉन्जिस्टर में उत्सर्जक–आधार संधि सदैव होती है–

(A) पश्च अभिनत

(B) भुमिगत

(C) अग्र अभिनत

(D) अभिनतहीन

*****