

SECTION "A" (MULTIPLE CHOICE QUESTION)

1. Choose the correct answer for each from the given options:
 - (i) The number of electrons in one coulomb is:
 - * 6.1×10^{20} * 6.1×10^{18} * 6.25×10^{18} * 1.6×10^{19}
 - (ii) This device converts electrical energy into mechanical energy:
 - * generator * transformer * electric motor * transistor
 - (iii) This force is experienced by a current-carrying conductor placed in a uniform magnetic field:
 - * $\vec{F} = I(\vec{j} \times \vec{B})$ * $\vec{F} = I(\vec{V} \times \vec{B})$
 - * $\vec{F} = I(\vec{V} \times \vec{B})$ * $\vec{F} = I(\vec{E} \times \vec{B})$
 - (iv) Stefan Boltzmann's law is:
 - * $E = \sigma T$ * $E = \sigma T^2$ * $E = \sigma T^3$ * $E = \sigma T^4$
 - (v) The rest mass of a photon is:
 - * 1 * -1 * zero * infinite
 - (vi) Balmer series of Hydrogen atom spectrum lies in the:
 - * radiowave region * infrared region
 - * visible region * ultraviolet region
 - (vii) When a nucleus emits a Beta particle, its atomic number:
 - * increases * decreases * remains the same
 - * sometime increases, sometime decreases
 - (viii) This device is used to make the path of ionizing particles visible:
 - * Geiger Muller counter * Wilson cloud chamber
 - * Van Dee Graff Generator * Cyclotron
 - (ix) In treating localized cancerous tumour, a narrow beam of this is used:
 - * α - rays from Cobalt - 60 * β - rays from Cobalt - 60
 - * γ - rays from Cobalt - 60 * laser from Cobalt - 60
 - (x) In an isothermal expansion, the Entropy of the system:
 - * Increases * Decreases
 - * Becomes zero * Remains constant
 - (xi) This is a highly ionizing particle:
 - * α * β * γ * Proton
 - (xii) If separation between the plates and the area of plates of a parallel plates capacitor are doubled, then the capacity will:
 - * become fourfold * become One-fourth
 - * become double * remain the same
 - (xiii) A temperature of 50°C is equal to:
 - * $105^\circ F$ * $60^\circ F$ * $122^\circ F$ * $120^\circ F$
 - (xiv) The electrical energy dissipated as heat in a resistor is:
 - * $V^2 R$ * $V^2 R t$ * $I^2 R t$ * $I^2 R$
 - (xv) A device consisting of ammeter, voltmeter and ohmmeter is called:
 - * Potentiometer * Multimeter * CRO * VTVM
 - (xvi) These are Donor impurities:
 - * Li and Ga * Ge and Si * Sb and As * In and Ga
 - (xvii) Laser is produced due to the:
 - * stimulated emission of radiation
 - * stimulated absorption of radiation
 - * spontaneous emission of radiation
 - * spontaneous absorption of radiation

PHYSICS

SECTION 'B' (SHORT-ANSWER QUESTIONS)(40)

NOTE: Answer any 10 questions from this section.

- (i) The high temperature reservoir of a Carnot engine is at $200^\circ C$ and has an efficiency of 35%. To increase the efficiency to 45% by how many degrees should the temperature of cold reservoir be decreased if the temperature of the high temperature reservoir remains constant?
- (ii) Define Thermal Expansion. Prove the $\alpha = \frac{1}{3}\beta$.
- (iii) Prove that $\frac{1\text{Volt}}{\text{metre}} = \frac{1\text{Newton}}{\text{coulomb}}$, name the physical quantity
- (iv) Find the resistance at $100^\circ C$ of a Silver wire, 1 mm in diameter and 1000 cm long.
- (v) An iron core solenoid with 600 turns has a cross section area of 2.0 cm^2 . A current of 4.0 ampere passing through it produces $B = 0.4 \text{ weber/m}^2$. What emf is produced in it, if the current is turned off in 0.2 second? What is its self-inductance?
- (vi) Sodium surface is shone with light of wavelength $3 \times 10^{-7} \text{ m}$. Find the kinetic energy of the emitted photo electrons and the cutoff wavelength of Sodium. Work function of Sodium is 2.46 eV.
- (vii) Find the shortest and the longest wavelength of emitted photons in Hydrogen spectra in Pfund series.
- (viii) The number of atoms per gram of ${}^{226}_{88}\text{Ra}$ is 2.666×10^{21} and it decays with a half life of 1622 years. Find the activity and decay constant of the sample.
- (ix) An α -particle of charge $3.2 \times 10^{-19} \text{ C}$ and mass $6.68 \times 10^{-27} \text{ kg}$ is held motionless between two horizontal parallel plates separated by 10 cm. Find the potential difference between the plates.
- (x) How is a galvanometer converted into voltmeter? Give the related mathematical expression.
- (xi) A proton of charge $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$ and mass $1.67 \times 10^{-27} \text{ kg}$ is accelerated by a potential difference of $6 \times 10^5 \text{ volts}$. Then it enters perpendicularly into a magnetic field of intensity 0.5 Tesla. Find the radius of the circular path of the proton.
- (xii) How does the temperature affect the resistance of a conductor? Derive an expression for the resistance of the conductor at $t^\circ C$.
- (xiii) Describe the function of a PN-Junction as a halfwave rectifier.
- (xiv) Find the binding energy and the packing fraction in MeV of ${}_{52}\text{Te}^{126}$ given that $m_p = 1.0078 \text{ u}$, $m_n = 1.0086 \text{ u}$, $m_{\text{Te}} = 125.9033 \text{ u}$ and $1 \text{ u} = 931.5 \text{ MeV}$.
- (xv) Derive the expression for the equivalent capacitance when 3 capacitors are connected in series or in parallel.

SECTION 'C' (DETAILED- ANSWER QUESTIONS)

NOTE: Answer 2 questions from this section. (28)

- 3.(a) State Gauss's Law. Derive an expression for the electric field intensity at a point close to infinitely large sheet, having uniform positive charge distribution.
- (b) What is Compton effect? Derive an expression for the Compton shift in the wavelength.
- 4.(a) What is a Transformer? Write its types with the help of a clear diagram, give its construction and working and derive the relevant expression.
- (b) Using Bohr's atomic theory, derive expressions for the following:
 - (i) The energy of an electron in the nth orbit of hydrogen atom. Given: $r_n = \frac{h^2 n^2}{K m e^2}$.
 - (ii) The wavelength of photons emitted in the hydrogen spectrum.
- 5.(a) State Faraday's laws of Electromagnetic induction. Explain Mutual induction and derive an expression for mutual inductance.
- (b) Describe Carnot cycle and derive an expression for the efficiency of Carnot heat engine. **OR** Give the construction and working of Geiger Muller Counter.

حصہ الف (کثیر الانتخابی سوالات - M.C.Q's)

سوال ۱۔ مندرجہ ذیل میں سے ہر ایک کے لئے درست جواب منتخب کیجئے۔ (۱۷)

- (i) ایک کولب میں الیکٹرون کی تعداد ہوتی ہے: 6.1×10^{20} ☆
 (ii) یہ آرہتی توانائی کو بیانی توانائی میں تبدیل کرتا ہے: 1.6×10^{19} ☆
 (iii) ایک یکساں مقناطیسی میدان میں برقی رو کا حامل موصل پر قوت محسوس کرتا ہے: 1.6×10^{18} ☆
 (iv) Stefan Blotzmann کا قانون ہے: $E = \sigma T$ ☆
 (v) فوٹان کی سکونی گتیت ہے: $E = \sigma T^2$ ☆
 (vi) ہائڈروجن ایٹم کے طیف کا ہر سلسلہ پایا جاتا ہے: $E = \sigma T^3$ ☆
 (vii) جب ایک ٹیبلٹس بناؤ تو اس کا اثری نمبر: $E = \sigma T^4$ ☆
 (viii) یہ آلہ آئن سازی کرنے والے ذرات کا راستہ دیکھنے کے لئے استعمال ہوتا ہے: α ☆
 (ix) کینسر ڈیٹا کی روشنی کے علاج کے لئے اس کی ایک ہارک ایک شعاع استعمال ہوتی ہے: β ☆
 (x) ہم پیش پھیلاؤ کے دوران نظام کی تباہی: γ ☆
 (xi) یہ روایتی آئن ساز ہے: δ ☆
 (xii) اگر ایک متوازی پٹیوں والے گنپاش دار کی پٹیوں کے درمیان فاصلہ اور پٹیوں کا رقبہ کم کر دیا جائے تو گنپاش ہوجائے گی: ϵ ☆
 (xiii) $50^\circ C$ درجہ حرارت برابر ہے: ζ ☆
 (xiv) بطور حرارت کی مزاحمت میں منتقل ہونے والی برقی توانائی ہے: η ☆
 (xv) ولٹ میٹر اور اوہم میٹر پر مشتمل آؤ کھلاتا ہے: θ ☆
 (xvi) یہ Donor Impurities ہیں: ι ☆
 (xvii) Li اور Ga ☆
 (xviii) In اور Ga ☆
 (xix) Sb اور As ☆

حصہ ب (مختصر جواب کے سوالات)

سوال ۲۔ درج ذیل میں سے کسی دس سوالات کے جوابات تحریر کیجئے۔

- (i) $200^\circ C$ کی تپش پر ایک کارنو انجن کے زیادہ حرارت والے Reservoir کی استعداد 35% ہے۔ اس کی استعداد کو 45% تک بڑھانے کے لئے کم درجہ حرارت کے Reservoir کا درجہ حرارت کتنے درجے تک کم کیا جائے اگر زیادہ درجہ حرارت والے Reservoir کا درجہ حرارت مستقل ہے؟
 (ii) حرارتی پھیلاؤ کی تعریف کیجئے ثابت کیجئے کہ $\alpha = \frac{1}{\beta}$
 (iii) ثابت کیجئے کہ $\frac{1 \text{ Volt}}{\text{metre}} = \frac{1 \text{ Newton}}{\text{Coulomb}}$ اس طبعی مقدار کا نام بتائیے۔
 (iv) 1000 سینٹی میٹر لمبے اور 1 ملی میٹر قطر کے چاندی کے تار کی $100^\circ C$ پر مزاحمت معلوم کیجئے۔
 (v) 600 مطلقوں کے حامل لوہے کے coil والے ایک solenoid کا عمودی تراش کا رقبہ 2.0 مربع سینٹی میٹر ہے اس میں سے گزرنے والا 4.0 ایمپر کرنٹ $B = 0.4 \text{ weber / m}^2$ پیدا کرتا ہے اگر کرنٹ 0.2 sec میں ختم ہونے تو اس میں کتنی emf پیدا ہوگی؟ اس کی خود مالیت کیا ہوگی؟
 (vi) سوڈیم دھات کی سطح $3 \times 10^{-7} \text{ m}$ طول موج کی روشنی ڈالی گئی ہے اگر سوڈیم دھات کے لئے کام کا قائل 2.46 eV ہے تو خاری ہونے والے ضیاء برقی الیکٹرونز کی حرکی توانائی اور سوڈیم کی کٹ آف طول موج معلوم کیجئے۔
 (vii) Pfund کے سلسلے میں خارج ہونے والے فوٹونوں کی کم از کم اور زیادہ سے زیادہ طول موج کی قیمتیں معلوم کیجئے۔
 (viii) Ra کے 1 gram ایٹموں کی تعداد 2.666×10^{21} ہے اور یہ 1622 سال نصف حیات کے ساتھ زوال پذیر ہوتا ہے اس نمونہ کی Activity اور زوال کا مستقل معلوم کیجئے۔
 (ix) 6.68×10^{-27} کلوگرام اور 3.2×10^{-19} کولمب چارج کا حامل الفا ذرہ دو متوازی افقی دھاتی پٹیوں کے درمیان ساکن رکھا گیا ہے جن کے درمیان فاصلہ 10 سینٹی میٹر ہے۔ پٹیوں کے درمیان پرنیٹل کا فرق معلوم کیجئے۔
 (x) ایک گیولٹومیٹرکس طرح ولٹ میٹر میں تبدیل کیا جاتا ہے؟ متعلق حسابی جملہ اخذ کیجئے۔
 (xi) 1.67×10^{-27} کلوگرام کیت اور 1.6×10^{-19} کولمب چارج کا حامل پروٹان 6×10^5 ولٹ کے پرنیٹل کے فرق سے اسراع پذیر کر کے 0.5 میٹلا کے مقناطیسی میدان میں عموداً داخل کیا گیا۔ پروٹان کے دائروی راستے کا نصف قطر معلوم کیجئے۔

(xii) درجہ حرارت موصل کی مزاحمت پر کس طرح اثر انداز ہوتا ہے؟ $4^\circ C$ پر موصل کی مزاحمت کے لئے جملہ اخذ کیجئے۔

(xiii) PN جنکشن کا فعل بطور نصف موجی راستہ گروا ضیح کیجئے۔

(xiv) ^{235}U میں 1 Mev کی بندش توانائی اور Paking fraction معلوم کیجئے جبکہ

$1u = 931.5 \text{ Mev}$ اور $m_n = 1.0086u$, $m_p = 1.0078u$, $m_{\text{He}} = 125.9033u$
 (xv) معادل گنپاش کے لئے جملہ اخذ کیجئے جبکہ تین گنپاش دار آپس میں سلسلہ وار یا متوازی جڑے ہوں۔

حصہ ج (تفصیلی جواب کے سوالات) (نشانات: ۲۸)

نوٹ: اس حصہ سے دو سوالات حل کیجئے۔ جہاں ضروری ہو تصویر یا خاکہ بنائیے۔

سوال ۳۔ (الف) گیس کا قانون بیان کیجئے یکساں بکھرے ہوئے مثبت چارجی حامل لامحدود چادر کے نزدیکی نقطہ پر برقی شدت کے لئے جملہ اخذ کیجئے۔

(ب) کامپٹن کا اثر کیا ہے؟ طول موج میں کامپٹن تبدیلی کے لئے جملہ اخذ کیجئے۔

سوال ۴۔ (الف) ٹرانسفارمر کیا ہے اس کی اقسام بیان کیجئے۔ واضح شکل کی مدد سے ایک ٹرانسفارمر کی بناوٹ اور عمل بیان کیجئے اور متعلقہ جملہ اخذ کیجئے۔

(ب) بوہر کے ایٹمی نظریہ کی مدد سے درج ذیل کے لئے جملہ اخذ کیجئے۔

(۱) ہائڈروجن ایٹم کے n^{th} مدار میں الیکٹران کی توانائی جبکہ $\lambda_{n, n-1} = \frac{h^2 m_e v^2}{R m_e e^2}$

(۲) ہائڈروجن کے طیف میں خارج ہونے والے فوٹونوں کا طول موج

سوال ۵۔ (الف) فیراڈے کے برقی مقناطیسی امالے کے قوانین تحریر کیجئے۔ باہمی امالے کی وضاحت کیجئے اور باہمی مالیت کے لئے جملہ اخذ کیجئے۔

(ب) کارنوٹ سائیکل بیان کیجئے اور کارنوٹ حرارتی انجن کی کارکردگی کا جملہ اخذ کیجئے۔

یا۔۔ گیکر طر کا ڈنٹر کی بناوٹ اور کام کرنے کا طریقہ بیان کیجئے۔