

अनुक्रमांक / Roll No.

--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें ।

Candidate should write his/her Roll No. here.

कुल प्रश्नों की संख्या : 5

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8+3

Total No. of Questions : 5

No. of Printed Pages : 8+3

**M0612012**

भौतिकी

**PHYSICS**

प्रथम प्रश्न-पत्र

**First Paper**

समय : 3 घंटे]

[पूर्णांक : 300

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 300

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

*Instructions to the candidates :*

1. इस प्रश्न-पत्र में कुल पाँच प्रश्न हैं । सभी प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रश्न क्र. 2 से 5 तक में आंतरिक विकल्प हैं ।

This question paper consists of *five* questions. *All* the questions have to be answered. Question Nos. 2 to 5 have an internal choice.

2. प्रश्न-पत्र के कुल अंक 300 हैं तथा निर्धारित समय 3 घंटे है । यदि अन्यथा नहीं दर्शाया गया है, तो सभी प्रश्नों के अंक समान हैं । प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका चयन आपने अपने आवेदन-पत्र में किया है । किसी अन्य माध्यम में लिखे गये उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेगा । सभी पाँच प्रश्न करना अनिवार्य है । प्रश्न-पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें, एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जायें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जायें । परीक्षा में सामान्य कैलकुलेटर ही उपयोग में लिया जा सकता है, साइन्टिफिक नहीं ।

The total number of marks of the question paper is **300** and the time allotted is **3** hours. *All* questions carry equal marks, unless specifically stated otherwise. Answers should be written in the medium which you have chosen in your Application Form. No marks will be awarded, if the answer is written in any other medium. All the *five* questions must be answered. Questions should be answered exactly in order in which they appear in the question paper. Answers to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answers of other questions should be inserted between them. Regular calculator alone can be used in the exam, not the scientific one.

3. प्रथम प्रश्न लघु उत्तरीय होगा जिसमें 20 अनिवार्य प्रश्न होंगे । प्रत्येक का उत्तर एक अथवा दो पंक्तियों में देना होगा ।

The first question will be of short answer type consisting of **20** compulsory questions. Each one is to be answered in *one* or *two* lines.

4. जहाँ शब्द सीमा दी गई है उसका अवश्य पालन करें ।

Wherever word limit has been given, it must be adhered to.

5. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपांतर में से अंग्रेजी रूपांतर मानक माना जायेगा ।

In case there is any error of printing or factual nature, then out of the Hindi and English versions of the question, the English version will be treated as standard.

1. निम्नलिखित प्रत्येक लघु उत्तरीय प्रश्न का उत्तर एक अथवा दो पंक्तियों में दीजिए :  $20 \times 3 = 60$

Answer the following short answer type questions in *one or two* lines each :

(A) सिद्ध कीजिए कि संरक्षी बल का कर्ल शून्य होता है।

Show that curl of a conservative force is zero.

(B) एक कण जो केन्द्रीय बल के अधीन घूम रहा है, सिद्ध कीजिए कि उसका कोणीय संवेग संरक्षित होगा।

Prove that the angular momentum of a particle moving under central force is conserved.

(C) कोरियोलिस बल से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by Coriolis force ?

(D) माइकेल्सन-मोरले प्रयोग का प्रयोजन क्या था ?

What was the purpose of Michelson-Morley experiment ?

(E) माइकेल्सन व्यतिकरणमापी प्रयोग में, जब दर्पण को 0.0589 मिमी. चलाया जाता है, तब 200 फ्रिंजें दृष्टि के क्षेत्र को पार करती हैं। प्रयुक्त होने वाले प्रकाश की तरंगदैर्घ्य की गणना कीजिए।

In a Michelson's interferometer experiment, 200 fringes cross the field of view when the movable mirror is moved through 0.0589 mm. Calculate the wavelength of light used.

(F) जेनर प्रभाव क्या है ? इसके उपयोग बताइए।

What is Zener effect ? Write its applications.

(G) होलोग्राफी का क्या सिद्धांत है ?

What is the principle of holography ?

(H) जब  $4500 \text{ \AA}$  की तरंगदैर्घ्य का प्रकाश प्रयुक्त किया जाता है तब एक समतल पारगमित ग्रेटिंग, जिसमें 18000 लाइन एकांक इंच पर हैं, के स्पेक्ट्रम के क्रम की गणना कीजिए।

Calculate the possible order of spectra with a plane transmission grating having 18000 lines per inch when light of wavelength  $4500 \text{ \AA}$  is used.

(I) कण गति तथा तरंग गति में अंतर बताइए।

Distinguish between particle velocity and wave velocity.

(J) यदि हवा में एक समतल तरंग, जिसकी आवृत्ति 256 हर्ट्ज एवं आयाम  $\frac{1}{1000}$  मिमी. है, पैदा होती है, तब एकांक आयतन पर विकिरण ऊर्जा की गणना कीजिए (हवा का घनत्व =  $1.29 \text{ किग्रा/मी}^3$ )।

If in air a plane wave of frequency 256 Hz and amplitude  $\frac{1}{1000}$  mm is produced, calculate the radiated energy per unit volume (density of air =  $1.29 \text{ kg/m}^3$ ).

(K) पार्टीशन फलन की परिभाषा दीजिए।

Define partition function.

(L) डिग्री ऑफ फ्रीडम से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by degrees of freedom ?

(M) इनसेम्बल के नामों को लिखिए।

Write the names of ensembles.

(N) एक वस्तु, जिसकी आइन्स्टीन आवृत्ति  $2.49 \times 10^{12}$  प्रति से. है, के आइन्स्टीन ताप की गणना कीजिए। ( $k = 1.38 \times 10^{-23}$  जूल/केल्विन)

Calculate Einstein's temperature for a substance having Einstein's frequency  $2.49 \times 10^{12} \text{ sec}^{-1}$  ( $k = 1.38 \times 10^{-23} \text{ joule/kelvin}$ ).

(O) RC परिपथ का समय नियतांक क्या होता है तथा इसकी इकाई लिखिए।

Define time constant of RC circuit and write its unit.

(P) एक डायोड के स्थितिज एवं गतिज प्रतिरोधों की परिभाषा दीजिए।

Define static and dynamic resistances of a diode.

(Q) एक ट्रॉजिस्टर में क्यों  $\alpha < 1$  तथा  $\beta > 1$  ?

Explain why in a transistor  $\alpha < 1$  and  $\beta > 1$  ?

(R) ऊष्मीय पलायन क्या होता है ?

What is thermal runaway ?

(S) BJT की तुलना में FET तथा MOSFET के क्या लाभ हैं ?

What are the advantages of FET and MOSFET over BJT ?

(T) बायो सावर्ट का नियम क्या है ?

What is Biot-Savart Law ?

2. ऊष्मीय विभव U, H, F तथा G की व्याख्या कीजिए तथा विभवों के द्वारा मैक्सवेल के ऊष्मीय संबंधों को ज्ञात कीजिए। इन विभवों का क्या महत्व होता है ?

16+40+4

Explain thermodynamical potentials U, H, F and G. Deduce Maxwell's thermodynamical relations from them. What is the importance of these potentials ?

अथवा

(Or)

- (a) क्लासिकल मैक्सवेल-बोल्ट्जमेन वितरण नियम, जो कणों के वितरण को विभिन्न ऊर्जा के स्तर पर बताता है, की व्याख्या कीजिए। सिद्ध कीजिए कि स्तर जितना ऊँचा होगा, कणों की संख्या उतनी ही कम होगी। 20+10

Discuss the classical Maxwell-Boltzmann distribution law regarding the distribution of particles into various energy states and show that higher is the state, the less is the population.

- (b) डिबाई के सिद्धान्त की सहायता से ठोस की विशिष्ट ऊष्मा के व्यंजक की गणना कीजिए तथा सिद्ध कीजिए कि निम्न ताप पर ठोस की विशिष्ट ऊष्मा  $T^3$  के साथ परिवर्तित होती है। 20+10

Deduce the expression for specific heat of solid using Debye's theory and show that at low temperature the specific heat of solid varies as  $T^3$ .

3. एक समतल पारगमित ग्रेटिंग की बनावट तथा कार्यविधि बताइए तथा मुख्य उच्चिष्ठ, निम्निष्ठ तथा द्वितीयक उच्चिष्ठ के व्यंजक प्राप्त कीजिए। 30+30

Describe the construction and theory of a plane transmission grating and obtain expression for principal maxima, minima and secondary maxima.

अथवा

(Or)

- (a) प्रकाश के ध्रुवण के द्वारा, एक प्रकाशीय घूर्णित तत्व के घूर्णित तल की व्याख्या कीजिए तथा आवश्यक सिद्धान्त को भी समझाइए। 30

Discuss the phenomenon of rotation of plane of polarisation of light by optically active material and give the necessary theory also.

- (b) एक 15 सेमी. की नली, जिसमें चीनी का घोल (विशिष्ट घूर्णन =  $66^\circ$ ) है,  $7^\circ$  का प्रकाशीय घूर्णन दर्शाती है। घोल की सान्द्रता की गणना कीजिए। 30

A 15 cm tube containing cane sugar solution (specific rotation =  $66^\circ$ ) shows optical rotation  $7^\circ$ . Calculate strength of solution.



4. (a) एक आवेशित कण  $\theta^\circ$  कोण से एकसमान चुम्बकीय क्षेत्र में प्रवेश करता है। कण पर अनुभव होने वाले बल तथा उसके मार्ग की व्याख्या कीजिए। 30

A charged particle enters a uniform magnetic field at an angle  $\theta^\circ$ . Discuss the force experienced by the particle and path followed by it.

- (b) एक-दूसरे से 2 सेमी. की दूरी पर स्थित दो लम्बे एवं समानान्तर तारों में से प्रत्येक में 100 Amp की धारा बह रही है। तारों के एक मीटर की लम्बाई पर लगने वाले बल को ज्ञात कीजिए। 30

Two long and parallel wires separated by 2 cm in air carry current of 100 Amp. each. Find the force on one metre length of the wires.

अथवा

(Or)

- (a) सम्मिश्र संख्याओं को परिभाषित कीजिए। साइनसॉइडल मात्राओं में सम्मिश्र संख्याएँ क्यों प्रयोग में लाई जाती हैं ? 30

Define complex numbers. Explain, why complex numbers can be used to express sinusoidal quantities.

- (b) प्रत्यावर्ती परिपथ के शक्ति रहित तथा शक्ति गुणांकों से आप क्या समझते हैं ? एक प्रत्यावर्ती परिपथ, जिसमें (i) प्रतिरोध तथा धारिता, (ii) प्रतिरोध तथा स्वप्रेरण है, में शक्ति की गणना कीजिए।

30

What do you understand by wattless and power components of an alternating circuit ? Find the power in an a.c. circuit containing :

- (i) Resistance and capacitance  
(ii) Resistance and inductance.

5. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त (लगभग 200 शब्द प्रत्येक) टिप्पणियाँ लिखिए :

4×15=60

- (अ) लारेंज रूपांतरण समीकरण  
(ब) अवतल ग्रेटिंग  
(स) डॉप्लरस ब्रॉडनिंग ऑफ स्पेक्ट्रल लाइन्स  
(द) रुद्धोष्म विचुम्बकन द्वारा शीतलन  
(य) क्षेत्र प्रभाव ट्रांजिस्टर  
(र) ट्रांसड्यूसर्स एवं उनके अभिलाक्षणिक।

Write short notes in about **200** words each on any *four* of the following :

- (a) Lorentz transformation equations
- (b) Concave reflection grating
- (c) Doppler's broadening of spectral lines
- (d) Cooling by adiabatic demagnetisation
- (e) Field effect transistors
- (f) Transducers and their characteristics.

--	--	--	--	--	--

परीक्षार्थी अपना अनुक्रमांक यहाँ लिखें ।

Candidate should write his/her Roll No. here.

कुल प्रश्नों की संख्या : 5

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8+3

Total No. of Questions : 5

No. of Printed Pages : 8+3

**M0622012**

भौतिकी

PHYSICS

द्वितीय प्रश्न-पत्र

Second Paper

समय : 3 घंटे]

[पूर्णांक : 300

Time : 3 Hours]

[Total Marks : 300

परीक्षार्थियों के लिये निर्देश :

*Instructions to the candidates :*

1. इस प्रश्न-पत्र में कुल पाँच प्रश्न हैं । सभी प्रश्नों के उत्तर देने हैं । प्रश्न क्र. 2 से 5 तक में आंतरिक विकल्प हैं ।

This question paper consists of *five* questions. *All* the questions have to be answered. Question Nos. 2 to 5 have an internal choice.

2. प्रश्न-पत्र के कुल अंक 300 हैं तथा निर्धारित समय 3 घंटे है । यदि अन्यथा नहीं दर्शाया गया है, तो सभी प्रश्नों के अंक समान हैं । प्रश्नों के उत्तर उसी माध्यम में लिखे जाने चाहिए जिसका चयन आपने अपने आवेदन-पत्र में किया है । किसी अन्य माध्यम में लिखे गये उत्तर पर कोई अंक नहीं मिलेगा । सभी पाँच प्रश्न करना अनिवार्य है । प्रश्न-पत्र के अनुसार ही प्रश्नों के उत्तर क्रमानुसार दें, एक ही प्रश्न के विभिन्न भागों के उत्तर अनिवार्य रूप से एक साथ ही लिखे जायें तथा उनके बीच अन्य प्रश्नों के उत्तर न लिखे जायें । परीक्षा में सामान्य कैलकुलेटर ही उपयोग में लिया जा सकता है, साइन्टिफिक नहीं ।

The total number of marks of the question paper is **300** and the time allotted is **3** hours. *All* questions carry equal marks, unless specifically stated otherwise. Answers should be written in the medium which you have chosen in your Application Form. No marks will be awarded, if the answer is written in any other medium. All the *five* questions must be answered. Questions should be answered exactly in order in which they appear in the question paper. Answers to the various parts of the same question should be written together compulsorily and no answers of other questions should be inserted between them. Regular calculator alone can be used in the exam, not the scientific one.

3. प्रथम प्रश्न लघु उत्तरीय होगा जिसमें 20 अनिवार्य प्रश्न होंगे । प्रत्येक का उत्तर तीन अथवा चार पंक्तियों में देना होगा ।

The first question will be of short answer type consisting of **20** compulsory questions. Each one is to be answered in *three* or *four* lines.

4. जहाँ शब्द सीमा दी गई है उसका अवश्य पालन करें ।

Wherever word limit has been given, it must be adhered to.

5. यदि किसी प्रश्न में किसी प्रकार की कोई मुद्रण या तथ्यात्मक प्रकार की त्रुटि हो, तो प्रश्न के हिन्दी तथा अंग्रेजी रूपांतर में से अंग्रेजी रूपांतर मानक माना जायेगा ।

In case there is any error of printing or factual nature, then out of the Hindi and English versions of the question, the English version will be treated as standard.

1. निम्नलिखित लघु उत्तरीय प्रश्नों में से प्रत्येक का उत्तर तीन या चार पंक्तियों में दीजिए :

20×3=60

Give the answers of the following short answer type questions in *three* or *four* lines each :

- (A) सिद्ध कीजिए कि किसी अविक्षेपणीय माध्यम में समूह वेग कला वेग के बराबर होता है।

Prove that in a non-dispersive medium, the group velocity is equal to phase velocity.

- (B) एक इलेक्ट्रॉन  $10^{-10}$  मीटर लम्बाई के बॉक्स में गतिमान है। इसके संवेग में न्यूनतम अनिश्चितता बताइये। ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  किग्रा,  $h = 6.6 \times 10^{-34}$  जूल-से)

An electron is moving inside a box of length  $10^{-10}$  m. Calculate the minimum uncertainty in its momentum. ( $m_e = 9.1 \times 10^{-31}$  kg,  $h = 6.6 \times 10^{-34}$  Js).

- (C) सिद्ध कीजिए कि  $y$  व  $p_x$  ऑपरेटर्स के लिए,

$$[y, p_x] = 0.$$

Prove that for  $y$  and  $p_x$  operators,

$$[y, p_x] = 0.$$

(D) एक बॉक्स में गतिमान कण के लिए ऊर्जा स्तर विविक्त होते हैं। संक्षेप में समझाइए।

For a particle moving in a box, the energy levels are discrete. Explain in brief.

(E) सिद्ध कीजिए कि ड्यूटीरियम के लिए रिड्बर्ग नियतांक का मान हाइड्रोजन के लिए रिड्बर्ग नियतांक के मान से कुछ अधिक होता है।

Prove that the value of Rydberg's constant for deuterium is little more than that for the hydrogen atom.

(F) स्पिन क्वान्टम संख्या से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by spin quantum number ?

(G)  $L = 2, S = \frac{3}{2}$  के लिए ऊर्जा अवस्था की बहुकता ज्ञात कीजिए।

For  $L = 2, S = \frac{3}{2}$ , find the multiplicity of the energy state.

(H) आवरणांक किसे कहते हैं ?

What is screening constant ?

(I) कारण सहित बताइए कि  $H_2$  तथा  $HCl$  में से कौनसे अणु शुद्ध घूर्णन स्पेक्ट्रम प्रदान करेंगे।

State, giving reasons, which molecule  $H_2$  or  $HCl$  provides pure rotational spectrum.

(J) फ्री इलेक्ट्रॉन मॉडल क्या है ?

What is free electron model ?

- (K) कार्बन मोनोऑक्साइड (CO) अणु का जड़त्व-आघूर्ण  $1.46 \times 10^{-46}$  किग्रा-मी<sup>2</sup> है। CO का घूर्णन नियतांक ज्ञात कीजिए। ( $h = 6.6 \times 10^{-34}$  जूल-से)

Moment of inertia of carbon mono-oxide (CO) molecule is  $1.46 \times 10^{-46}$  kg-m<sup>2</sup>. Find the rotational constant of CO. ( $h = 6.6 \times 10^{-34}$  J-s)

- (L) कम्पनिक-घूर्णीय वर्णक्रम में अवशोषण प्रक्रिया हेतु संक्रमण के नियम बताइए।

Write down the selection rules for absorption in rotational-vibrational bands.

- (M) घनीय क्रिस्टल समुदाय में सम्भव विभिन्न लैटिसों के नाम लिखिए।

Write the names of possible different lattices in cubic crystal system.

- (N) X-किरणें क्रिस्टल संरचना का अध्ययन करने के लिए क्यों प्रयुक्त होती हैं ?

Why are X-rays used to study the crystal structure ?

- (O) एकविमीय आवर्ती विभव में गति करते हुए इलेक्ट्रॉन के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए।

Write Schrödinger equation for an electron moving in a one-dimensional periodic potential.

- (P) बैंड अन्तराल क्या होता है ?

What is band gap ?



- (Q)  $Al^{27}$  के नाभिक की त्रिज्या ज्ञात कीजिए, यदि हाइड्रोजन नाभिक की त्रिज्या 1.3 फर्मी है।

Find the radius of nucleus of  $Al^{27}$ , if radius of hydrogen nucleus is 1.3 fermi.

- (R) नाभिक की द्रव्यमान क्षति से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by mass defect of nucleus ?

- (S) अभ्रकोष्ठ में  $\alpha$  और  $\beta$  कणों के पथ किस प्रकार भिन्न होते हैं ?

How do the paths of  $\alpha$  and  $\beta$  particles differ in a cloud chamber ?

- (T) एक नाभिकीय अभिक्रिया के Q-मान का क्या अर्थ होता है ?

What is meant by Q-value of a nuclear reaction ?

2. (a) हाइजनबर्ग के अनिश्चितता सिद्धान्त को समझाइए और इसे सिद्ध करने के लिए गामा किरण सूक्ष्मदर्शी प्रयोग का वर्णन कीजिए।

40

Explain Heisenberg's uncertainty principle and describe Gamma ray experiment to prove it.

(b) B के किस मान के लिए  $e^{-ax^2}$  ऑपरेटर  $\left(\frac{d^2}{dx^2} - Bx^2\right)$  का आइगन फलन होगा ?

20

Find the value of B which makes  $e^{-ax^2}$  an eigenfunction of operator

$$\left(\frac{d^2}{dx^2} - Bx^2\right).$$

अथवा

(Or)

(a) सरल आवर्ती दोलित्र के लिए श्रोडिंगर समीकरण लिखिए तथा ऊर्जा के आइगन मान तथा आइगन फलन के लिए हल कीजिए। शून्य बिन्दु ऊर्जा के महत्व को समझाइए। 40

Write the Schrödinger equation for a linear harmonic oscillator and solve it for its eigenvalues and eigenfunctions. Explain the significance of zero point energy.

(b) क्वान्टम यांत्रिकी के अनुसार मूल ऊर्जा अवस्था में सरल आवर्ती दोलित्र की चिरसम्मत सीमाओं के अन्दर और बाहर रहने की प्रायिकता की विवेचना कीजिए। 20

Discuss the probability of finding the harmonic oscillator in the ground energy state inside and outside classical limits.

3. (a) L-S युग्मन का क्या तात्पर्य है ? इससे सम्बन्धित विभिन्न क्वान्टम संख्याओं को समझाइए। 30

What is meant by L-S coupling ? Explain the different quantum numbers related to it.

- (b) दस इलेक्ट्रॉन  $1 \text{ \AA}$  लम्बाई वाले एकविमीय बॉक्स में निहित हैं। इस निकाय की शून्य बिन्दु ऊर्जा ज्ञात कीजिए। (कूलॉम प्रतिक्रिया उपेक्षणीय है) 30

Consider 10 electrons confined to a one-dimensional box of length  $1 \text{ \AA}$ . Calculate the zero point energy for this system. (Coulomb interaction may be disregarded)

अथवा

(Or)

- (a) घूर्णीय-कम्पनिक स्पेक्ट्रम क्या होता है ? इसके लिए संक्रमण नियम बताइये। इस स्पेक्ट्रम में P व R शाखाएँ क्या होती हैं ? 40

What is rotational-vibrational spectra ? State the transitional rules for it. What are P and R branches in this spectra ?

- (b) एक नमूने पर  $5460 \text{ \AA}$  तरंगदैर्घ्य का विकिरण आपाती होने पर स्टोक्स रेखा  $5520 \text{ \AA}$  पर पायी जाती है। प्रति स्टोक्स रेखा की तरंगदैर्घ्य ज्ञात कीजिए। 20

With the incident radiation of wavelength  $5460 \text{ \AA}$ , a sample gives Stokes lines at wavelength  $5520 \text{ \AA}$ . Find the wavelength of the anti-Stokes lines.

4. (a) सतत् एवं अभिलाक्षणिक X-किरण वर्णक्रम की उत्पत्ति को लिखिए। टंगस्टन धातु में K-सीरीज की अभिलाक्षणिक रेखाओं के उत्सर्जन प्रारम्भ करने हेतु क्रान्तिक विभव की गणना कीजिए। टंगस्टन में K-अवशोषण ऐज  $0.178 \text{ \AA}$  है। 30

Write down the origin of continuous and characteristic X-ray spectra. Calculate the critical voltage required to stimulate the emission of the characteristic lines of K-series in tungsten. The K absorption edge for tungsten is  $0.178 \text{ \AA}$ .

- (b) एक सरल घनीय क्रिस्टल में उत्तरोत्तर (100), (110) तथा (111) तलों के बीच दूरियों का अनुपात ज्ञात कीजिए। 30

Find the ratio of distances between successive (100), (110) and (111) planes in a simple cubic lattice.

अथवा

(Or)

- (a) नाभिकीय बलों के लिए मेसॉन सिद्धान्त का वर्णन कीजिए और मेसॉन के द्रव्यमान का आकलन कीजिए। 40

Describe meson theory of nuclear forces and estimate the meson mass.

- (b) एक यूरेनियम नाभिक के विखंडन से 190 MeV ऊर्जा प्राप्त होती है। 1 वाट शक्ति प्राप्त करने के लिए सेकंड नाभिकों के विखंडित होने की संख्या का परिकलन कीजिए। 20

190 MeV energy is obtained due to fission of one uranium nucleus. Calculate the number of nuclei fissioning per second to obtain 1 watt power.

5. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर प्रत्येक लगभग 200 शब्दों में टिप्पणियाँ लिखिए :  $4 \times 15 = 60$

- (i) क्वान्टम यांत्रिकी के अभिगृहीत
- (ii) ब्रैग का नियम
- (iii) रमन प्रभाव
- (iv) हॉल प्रभाव
- (v) द्रव बूंद मॉडल
- (vi) प्रतिदीप्ति।

Write short notes on any *four* of the following in about **200** words each :

- (i) Postulates of quantum mechanics
- (ii) Bragg's law
- (iii) Raman effect
- (iv) Hall effect
- (v) Liquid drop model
- (vi) Fluorescence.