रोल नं.
Roll No. | | | | | | | | |

मुद्रित पृष्ठों की संख्या : 8
No. of printed pages : 8

129

429 (IMW)

# 2020

# भौतिक विज्ञान (सैद्धान्तिक)

# PHYSICS (Theory)

समय : 3 घण्टे ] [ पूर्णांक : 70

Time : 3 Hours ] [ Max. Marks : 70

**निर्देश :** (i) इस प्रश्न पत्र में कुल 30 प्रश्न हैं। **सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।**

(ii) प्रश्न संख्या 1 से 8 तक प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है। प्रश्न संख्या 9 से 18 तक प्रत्येक प्रश्न 2 अंकों का है, प्रश्न संख्या 19 से 27 तक प्रत्येक प्रश्न 3 अंकों का है तथा प्रश्न संख्या 28 से 30 तक प्रत्येक प्रश्न 5 अंकों का है।

(iii) प्रश्न संख्या 1 से 4 तक बहुविकल्पीय प्रश्न हैं। इनमें प्रत्येक प्रश्न के उत्तर में चार विकल्प दिये गये हैं। सही विकल्प अपनी उत्तरपुस्तिका में लिखिये।

(iv) प्रश्न पत्र में समग्र पर कोई विकल्प नहीं है तथापि 2 अंकों वाले दो प्रश्नों में, 3 अंकों वाले तीन प्रश्नों में और 5 अंकों वाले सभी प्रश्नों में आन्तरिक विकल्प प्रदान किया गया है। ऐसे प्रश्नों में केवल एक विकल्प का ही उत्तर दीजिए।

(v) कैलकुलेटर के उपयोग की अनुमति नहीं है।

(vi) जहाँ आवश्यक हो आप निम्नलिखित भौतिक नियतांकों के मानों का उपयोग कर सकते हैं–

$c=3\times10^{8}ms^{-1}$ ; $h=6.6\times10^{-34}$ Js ; $e=1.6\times10^{-19}$ C ; $\mu_0=4\pi\times10^{-7}$ $TmA^{-1}$

बोल्ट्ज़मान नियतांक $k=1.381\times10^{-23}$ $JK^{-1}$; आवोगाद्रो संख्या $N_A=6.02\times10^{23}$ $mol^{-1}$

$\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}=9\times10^{9}\,Nm^2C^{-2}$; न्यूट्रॉन की संहति $m_n=1.67\times10^{-27}$ kg; $m_e=9.1\times10^{-31}$ kg.

**Note:** (i) There are in all 30 questions in this question paper. All questions are compulsory.

(ii) Question No. 1 to 8 carry one mark each. Question No.9 to 18 carry two marks each, Question No. 19 to 27 carry three marks each and Question No. 28 to 30 carry five marks each.

(iii) Question No. 1 to 4 are multiple choice questions. Here four options are given in each question. Write the correct option in your answer book.

(iv) There is no overall choice in question paper, however, an internal choice has been provided in two questions of 2 marks, three questions of 3 marks and all questions of 5 marks each. You have to attempt only one of the given choices in such questions.

(v) Use of calculator is not permitted.

(vi) You may use the following values of physical constants wherever necessary–

$c=3\times10^{8}ms^{-1}$; $h=6.6\times10^{-34}$ Js; $e=1.6\times10^{-19}$ C; $\mu_0=4\pi\times10^{-7}$ $TmA^{-1}$; Boltzmann's constt. $k=1.381\times10^{-23}JK^{-1}$; Avogadro Number $N_A=6.02\times10^{23}$ $mol^{-1}$; $\frac{1}{4\pi\varepsilon_0}=9\times10^{9}\,Nm^2C^{-2}$; Mass of Neutron $m_n=1.67\times10^{-27}$ kg; $m_e=9.1\times10^{-31}$ kg.



https://www.ukboardonline.com

1. वैद्युत धारिता का मात्रक है- 1

The unit of electric capacitance is-

(i) वोल्ट
Volt

(ii) ओम
Ohm

(iii) फैरड
Farad

(iv) हेनरी
Henry

2. कोबाल्ट तथा निकल हैं- 1

Cobalt and Nickel are-

(i) प्रतिचुम्बकीय पदार्थ
Diamagnetic Substance

(ii) अनुचुम्बकीय पदार्थ
Paramagnetic Substance

(iii) लौह चुम्बकीय पदार्थ
Ferromagnetic Substance

(iv) इनमें से कोई नहीं
None of these

3. निम्न में से निर्वात में किसका वेग सर्वाधिक होगा- 1

Which of following will have maximum velocity in vacuum -

(i) अवरक्त तरंगें
Infrared waves

(ii) दृश्य प्रकाश तरंगें
Visible rays

(iii) पराबैगनी तरंगें
Ultraviolet rays

(iv) इन सभी का वेग समान होगा
All these will have same velocity

4. n – टाईप अर्द्ध चालकों में बहुसंख्यक आवेश वाहक होते हैं- 1

The majority charge carriers in n-type semiconductors are-

(i) प्रोटॉन
Proton

(ii) इलैक्ट्रॉन
Electron

(iii) न्यूट्रॉन
Neutron

(iv) कोटर
Holes

5. प्रत्यावर्ती धारा के वर्ग माध्य मूल मान एवं शिखर मान में सम्बन्ध लिखिये। 1

Write the relation between root mean square value and peak value of alternating current.

6. किसी कुण्डली से सम्बद्ध चुम्बकीय फ्लक्स किन-किन बातों पर निर्भर करता है? 1

On what factors the magnetic flux associated a coil depends?



https://www.ukboardonline.com

7. आइन्सटीन का द्रव्यमान-ऊर्जा सम्बन्ध लिखिए। 1

Write Einstein's mass-energy relation.

8. नाभिकीय बल का कोई एक अभिलक्षण लिखिये। 1

Write down one feature of nuclear force.

9. $4\times10^{-9}$ कूलॉम-मीटर द्विध्रुव आघूर्ण का कोई वैद्युत द्विध्रुव $5\times10^{4}$ न्यूटन/कूलॉम परिमाण के किसी एक समान वैद्युत क्षेत्र की दिशा से $30^0$ पर संरेखित है। वैद्युत द्विध्रुव पर कार्यरत बल आघूर्ण ज्ञात कीजिए। 2

An electric dipole of dipole moment $4\times10^{-9}$ C-m is inclined at an angle $30^0$ to a uniform electric field of magnitude $5\times10^{4}$ N/C. Calculate the torque applied on electric dipole.

**अथवा (OR)**

एक समान रूप से आवेशित गोलीय कोश के कारण कोश के बाहर किसी बिन्दु पर वैद्युत क्षेत्र की तीव्रता का व्यंजक स्थापित कीजिए। 2

Establish a relation for electric field intensity due to a uniformly charged spherical shell at a point out side the shell.

10. वैद्युत बल रेखाओं के दो गुण लिखिये। 2

Write down two properties of electric field lines.

11. एक समान चुम्बकीय क्षेत्र में लम्बवत प्रवेश करने वाले किसी आवेशित कण द्वारा प्राप्त वृत्तीय पथ की त्रिज्या का सूत्र ज्ञात कीजिए। 2

Find the formula of radius obtained by a charged particle entering perpendicularly in a uniform magnetic field.

12. अन्योन्य प्रेरण से आप क्या समझते हैं? दो कुण्डलियों के बीच अन्योन्य प्रेरकत्व किन बातों पर निर्भर करता है? 2

What do you understand by mutual induction? On what factors the mutual inductance between two coils depend?

13. एक शक्ति संप्रेषण लाइन, अपचयी ट्राँसफार्मर में, जिसकी प्राथमिक कुंडली में 4000 फेरे हैं, 2300 वोल्ट पर शक्ति निवेशित करती है। 230 V की निर्गत शक्ति प्राप्त करने के लिये द्वितीयक में कितने फेरे होने चाहिये? 2

A power transmission line feeds input power at 2300V to a step-down transformer with its primary windings having 4000 turns. What should be the number of turns in the secondary in order to get output power at 230V?

**अथवा (OR)**



https://www.ukboardonline.com

वाटहीन धारा से क्या अभिप्राय है? स्पष्ट कीजिए।

What is meant by Wattless current? Clarify.

14. मुक्त आकाश में $5\times10^{19}$ प्रति सेकण्ड आवृत्ति की विद्युत चुम्बकीय तरंग की तरंगदैर्ध्य ज्ञात कीजिए। 2

Find the wavelength of electromagnetic wave of frequency $5\times10^{19}$ per second in free space. https://www.ukboardonline.com

15. एक उभयोत्तल लेन्स की दोनों वक्रता त्रिज्यायें 20 सेमी हैं तथा लेन्स के पदार्थ का अपवर्तनांक 1.5 है। लेन्स की फोकस दूरी क्या होगी? 2

The radii of curvature of a double convex lens are 20 cm each and refractive index of the material of the lens is 1.5. What will be focal length of the lens?

16. रेगिस्तान में सामान्यतः मरीचिका दिखाई देती है। इसका कारण दीजिए। 2

Generally Mirage is observed in deserts. Give reason for this.

17. डी-ब्रोगली तरंगदैर्ध्य क्या है? डी-ब्रोगली तरंगदैर्ध्य के लिए व्यंजक लिखिए। 2

What is de-Broglie wavelength? Write expression for de-Broglie wavelength.

18. किसी रेडियोएक्टिव नाभिक $_{88}Ra^{228}$ के श्रेणीक्रम में क्षय होते समय क्रमशः $2\alpha$ कण व $3\beta$ कण निकलते हैं तथा अन्त में प्राप्त नाभिक Y है तो Y की परमाणु संख्या व द्रव्यमान संख्या ज्ञात कीजिये। 2

If $2\alpha$ particles and $3\beta$ particles emit in series decay of a radioactive nucleus $_{88}Ra^{228}$ and nucleus Y is obtained at last then find atomic number and mass number of Y.

19. यदि किसी समान्तर-प्लेट संधारित्र की दोनों प्लेटों के बीच पूर्ण रूप से परावैद्युत पदार्थ रखा हो तो संधारित्र की धारिता का व्यंजक प्राप्त कीजिए। 3

If a dielectric material is fully filled between the plates of a parallel plate capacitor then obtain the expression for capacitance of the capacitor.

20. 60 ओम के प्रतिरोध को बैटरी के टर्मिनलों से जोड़ने पर 0.3 एम्पियर की धारा प्रवाहित होती है तथा प्रतिरोध घटाकर 30 ओम कर देने पर धारा का मान 0.5 एम्पियर हो जाता है। बैटरी के विद्युत वाहक बल और आन्तरिक प्रतिरोध की गणना कीजिए। 3



https://www.ukboardonline.com

A current of 0.3 Amp is flowing by connecting a 60 ohm resistance with the terminals of a battery. When resistance is decreased to 30 ohm the current becomes 0.5 Amp. Calculate electro-motive force and internal resistance of battery.

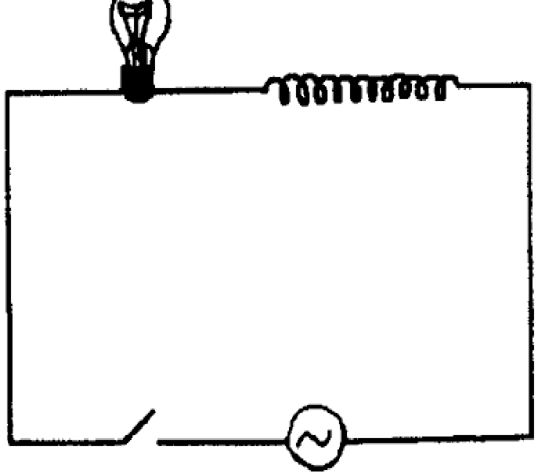
**अथवा (OR)**

प्लैटिनम प्रतिरोध तापमापी के प्लैटिनम के तार का प्रतिरोध हिमांक पर $5\Omega$ तथा भाप बिन्दु पर $5.23\Omega$ है। जब तापमापी को किसी तप्त-ऊष्मक में प्रविष्ट कराया जाता है तो प्लैटिनम के तार का प्रतिरोध $5.795\Omega$ हो जाता है। ऊष्मक का ताप परिकलित कीजिए।

The resistance of the platinum wire of a platinum resistance thermometer at the ice point is $5\Omega$ and at steam point is $5.23\Omega$. When the thermometer is inserted in a hot bath, the resistance of the platinum wire is $5.795\Omega$. Calculate the temperature of the bath.

21. एक प्रकाश बल्ब और एक सरल कुण्डली प्रेरक, एक कुंजी सहित, चित्र में दर्शाये अनुसार, एक ac स्रोत से जोड़े गये हैं। स्विच को बन्द कर दिया गया है और कुछ समय पश्चात एक लोहे की छड़ प्रेरक कुण्डली के अन्दर प्रविष्ट कराई जाती है। छड़ को प्रविष्ट कराते समय प्रकाश बल्ब की चमक पर क्या प्रभाव पड़ेगा? कारण सहित उत्तर दीजिये। 3

A light bulb and an open coil inductor are connected to an ac source through a key as shown in figure. The switch is closed and after sometime, an iron rod is inserted into the interior of the inductor. What will be effect on glow of light bulb while inserting the rod. Give your answer with reason.



**अथवा (OR)**



https://www.ukboardonline.com

प्रत्यावर्ती धारा-परिपथ में प्रेरकीय प्रतिघात $X_L$ तथा संधारित्रीय प्रतिघात $X_C$ का क्या अर्थ है? स्पष्ट कीजिए।

What is meant by inductive reactance $X_L$ and capacitive reactance $X_C$ in AC circuit? Clarify.

22. ब्रूस्टर का नियम क्या है? सिद्ध कीजिए कि जब किसी पारदर्शी पृष्ठ पर प्रकाश ध्रुवण कोण पर आपतित होता है तो परावर्तित तथा अपवर्तित किरणें परस्पर लम्बवत् होती हैं। 3

What is Brewster's law? Prove that when light incident on a transparent plane at polarising angle then reflected and refracted rays are perpendicular to each other.

23. विवर्तन से आप क्या समझते हैं? विवर्तन तथा व्यतिकरण में अन्तर लिखिये। 3

What do you understand by diffraction? Write the difference between diffraction and interference.

24. किसी धातु के कार्य फलन से आप क्या समझते हैं? आइन्सटीन के प्रकाश-विद्युत समीकरण को समझाइये। 3

What do you understand by work function of a metal? Describe Einstein's photo-electric equation.

25. बोहर के परमाणु मॉडल की परिकल्पनाएं लिखिये। 3

Write the postulates of Bohr's atomic model.

**अथवा (OR)**

एक स्वच्छ ऊर्जा स्तर आरेख खींचकर हाइड्रोजन परमाणु की विभिन्न स्पेक्ट्रम श्रेणियाँ प्रदर्शित कीजिए तथा इन श्रेणियों की रेखाओं की आवृत्ति के लिये सूत्र भी लिखिये।

Drawing a neat energy level diagram, show the various spectral series of hydrogen atom and also write the formula for frequency of these spectral lines.

26. p-n सन्धि डायोड के लिये अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक बायस अवस्था में प्रायोगिक परिपथ आरेख खींचते हुए अग्रदिशिक तथा पश्चदिशिक बायस अवस्था में V-I अभिलाक्षणिक वक्र भी खींचिये। 3

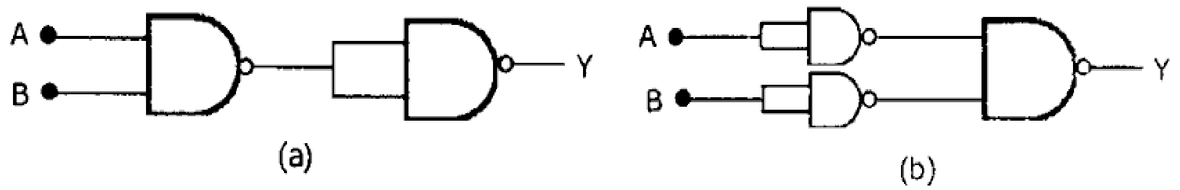
Drawing experimental circuit arrangment for p-n junction diode in forward and reverse biased condition, draw the V-I Characteristics curves in forward and reverse biased condition.

27. आपको निम्न चित्र में दर्शाये अनुसार परिपथ दिये गये हैं जिनमें NAND गेट जुड़े हैं। इन दोनों परिपथों द्वारा की जाने वाली तर्क संक्रियाओं का अभिनिर्धारण कीजिए। 3



https://www.ukboardonline.com

You are given two circuits as shown in figure, which consists of NAND gates. Identify the logic operation carried out by the two circuits.




28. विभवमापी का सिद्धान्त लिखिये। विभवमापी की सहायता से दो सेलों के विद्युत वाहक बलों की तुलना कैसे की जाती है? परिपथ आरेख बनाकर समझाइये। 5

Write the principle of potentiometer. How the emfs of two cells are compared with the help of potentiometer? Explain with circuit diagram.

**अथवा (OR)**

वैद्युत परिपथ के लिये किरचॉफ के नियमों को लिखिये एवं आवश्यक परिपथ आरेख देते हुये इन्हें समझाइये।

Write Kirchhoff's laws for electrical circuit and describe them with giving necessary circuit diagram. https://www.ukboardonline.com

29. बायो-सेवर्ट का नियम लिखिये। इस नियम के आधार पर किसी वृत्ताकार धारावाही कुण्डली के अक्ष के किसी बिन्दु पर चुम्बकीय क्षेत्र का व्यंजक स्थापित कीजिये। 5

State Biot-Savart law. On the basis of this law, derive the expression for magnetic field at a point on the axis of current carrying circular loop.

**अथवा (OR)**

(क) स्थायी चुंबक एवं विद्युत चुंबक से आप क्या समझते हैं? विद्युत चुंबकों के अनुप्रयोग बताइये। 3

What do you understand by Permanent Magnets and Electromagnet? Give uses of Electromagnet.

(ख) एक परिनालिका के क्रोड में भरे पदार्थ की आपेक्षिक चुम्बकशीलता 400 है। परिनालिका के विद्युतीय रूप से पृथक्कृत फेरों में 2A की धारा प्रवाहित हो रही है। यदि इसकी प्रति 1 मीटर लम्बाई में फेरों की संख्या 1000 है तो चुम्बकीय तीव्रता (H) व चुम्बकीय क्षेत्र (B) की गणना कीजिए। 2

A solenoid has a core of a material with relative permeability 400. The windings of the solenoid are insulated from the core and carry a current of 2A. If the number of turns is 1000 per meter, calculate the magnetic intensity (H) and magnetic field (B).



https://www.ukboardonline.com

30. प्रकाश के व्यतिकरण को समझाइये और इसके लिए आवश्यक प्रतिबन्ध बताइये। यंग के प्रयोग का सिद्धान्त समझाते हुए प्रदीप्त फ्रिन्ज की चौड़ाई का सूत्र ज्ञात कीजिए। 5

Explain interference of light and mention essential conditions for it. Derive the formula for fringe width of bright fringe by giving the principle of Young's experiment.

**अथवा (OR)**

किसी त्रिभुजाकार प्रिज्म के लिये आपतन कोण (i) तथा विचलन कोण ($\delta$) के बीच ग्राफ खींचिये तथा इसमें अल्पतम विचलन कोण को प्रदर्शित कीजिए। सिद्ध कीजिए कि अल्पतम विचलन की स्थिति में त्रिभुजाकार प्रिज्म के पदार्थ का अपवर्तनांक (n) निम्न सूत्र द्वारा दिया जाता है-

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

जहाँ A प्रिज्म कोण तथा $\delta_m$ न्यूनतम विचलन कोण है।

Draw the graph between angle of incidence (i) and angle of deviation ($\delta$) for a triangular prism and show the angle of minimum deviation in it. Prove that in the condition of minimum deviation, the refractive index (n) of the material of triangular prism is given by following formula-

$$n = \frac{\sin\left(\frac{A+\delta_m}{2}\right)}{\sin\left(\frac{A}{2}\right)}$$

Where A is prism angle and $\delta_m$ is the angle of minimum deviation.

*****



https://www.ukboardonline.com