Page No. 1/7	Subject Code J-232	Seat No.							

H

DATE : 19/06/2026

Time : 11.00 - 2.00

SUBJECT : PHYSICS (54)

DURATION : 3 Hours | TOTAL PAGES : 7 | TOTAL MARKS : 70

सामान्य सूचनाएँ:

प्रश्न पत्र को चार विभागों में विभाजित किया गया है :

(i) विभाग अ : प्रश्न १ में दस बहुविकल्प प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न को १ अंक दिया गया है।
प्रश्न २ में आठ अति लघुउत्तर प्रकार के प्रश्न हैं। प्रत्येक प्रश्न को १ अंक दिया गया है।

(ii) विभाग ब : प्रश्न क्रमांक ३ से प्रश्न क्रमांक १४ तक बारह लघुउत्तरीय प्रश्नों में से प्रत्येक को २ अंक दिए गए हैं। (किन्हीं आठ प्रश्नों को हल कीजिए।)

(iii) विभाग क : प्रश्न क्रमांक १५ से २६ तक बारह लघुउत्तरीय प्रश्नों में से प्रत्येक प्रश्न को ३ अंक दिए गए हैं। (किन्हीं आठ प्रश्नों को हल कीजिए।)

(iv) विभाग ड : प्रश्न क्रमांक २७ से प्रश्न क्रमांक ३१ तक पाँच दीर्घउत्तरीय प्रश्नों में से प्रत्येक प्रश्न को ४ अंक दिए गए हैं। (किन्हीं तीन प्रश्नों को हल कीजिए।)

(v) लघु-गुणक तालिका (log table) का उपयोग मान्य है। परिकलन यंत्र (calculator) का उपयोग अमान्य है।

(vi) दाहिनी ओर के अंक पूर्ण गुण दर्शाते हैं।

(vii) बहुविकल्पीय प्रश्नों के मूल्यांकन हेतु पहले लिखे गए उत्तर को ही परीक्षण में ग्राह्य माना जाएगा।

(viii) भौतिकी स्थिरांक (अचरांक) (Physical Constants):

(1) हवा में प्रकाश की गति $= 3 \times 10^8 \text{ m/s}$

(2) प्लैंक स्थिरांक (Planck's constant) $= 6.63 \times 10^{-34} \text{Js}$

(3) $\pi = 3.142$

(4) $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{Wb/Am}$

(5) $1 \text{ eV} = 1.6 \times 10^{-19} \text{J}$

(6) $\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

(7) रेडबर्ग अचरांक (Rydberg's constant)
$= 1.097 \times 10^7$ प्रति मीटर

विभाग-अ

प्र. १. प्रत्येक उपप्रश्न के लिए दिए गए विकल्पों में से सबसे उपयुक्त उत्तर चुनकर लिखिए : **१०**

(i) R त्रिज्या और M द्रव्यमान की वलय (ring) का अपने केंद्रीय अक्ष के सापेक्ष जड़त्व आघूर्ण (moment of interia) है ———

(अ) $2\,MR^2$ (ब) $\frac{MR^2}{2}$

(क) MR^2 (ड) $\frac{3}{2}MR^2$

(ii) स्थिर ताप पर एक पात्र में बंद एक एक-परमाणुक (monoatomic) गैस की मुक्तता कोटि (Degree of freedom) होती है ———

(अ) 5 (ब) 3

(क) 7 (ड) 4

(iii) समआयतनीय (isochoric) प्रक्रिया के लिए ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम का समीकरण

(अ) $Q = \Delta U$ (ब) $Q = 0$

(क) $Q = \Delta U + W$ (ड) $Q = \Delta U - W$

(iv) साइक्लोट्रॉन द्वारा किसे त्वरित (accelerate) नहीं किया जा सकता है?

(अ) प्रोटॉनों को (ब) α-कणों को

(क) न्यूट्रॉनों को (ड) ड्यूटेरॉनों को

(v) एक शुद्ध प्रेरण (inductive) और धारिता (capacitive) परिपथ में शक्ति गुणांक (power factor) ——— होता है।

(अ) एक (ब) शून्य

(क) अनन्त (ड) दस

(vi) नापि द्वार / नॉर द्वार (NOR गेट) के लिए बूलियन समीकरण क्या है?

(अ) $Y = A \cdot B$ (ब) $Y = A + B$

(क) $Y = \overline{A}$ (ड) $Y = \overline{A + B}$

(vii) जब n संख्या के संधारित्र (capacitors) जिनमें प्रत्येक की धारिता C है, उन्हें श्रेणीक्रम (series) में जोड़ा जाता है, तो उनकी समतुल्य (प्रभावी) धारिता (equivalent capacity) क्या होगी?

(अ) $\frac{1}{C}$ (ब) nC

(क) $\frac{C}{n}$ (ड) $\frac{1}{nC}$

(viii) किसी ऑप्टिकल पदार्थ के लिए ध्रुवण कोण (polarising angle) 35° है, तब पदार्थ का अपवर्तनांक (refractive index) क्या होगा?

(अ) 0.647 (ब) 0.7002

(क) 0.7265 (ड) 0.7133

(ix) एक धारा रेखीय प्रवाह (streamline flow) में, द्रव की दोनों परतों (liquid layers) के बीच सापेक्षीय वेग (relative velocity) 10 सेमी प्रति सेकंड है और उनके बीच की दूरी 5 सेमी है, तो वेग प्रवणता (velocity gradient) ——— होगी।

(अ) $3\ S^{-1}$ (ब) $5\ S^{-1}$

(क) $4\ S^{-1}$ (ड) $2\ S^{-1}$

(x) यदि किसी डोरी (string) पर अप्रगामी तरंग (stationary wave) की तरंग लंबाई (wavelength) 0.75 मीटर है और डोरी की आवृत्ति (frequency) 64 Hz है, तो तरंग की गति (velocity) ——— होगी।

(अ) 48 m/s (ब) 50 m/s

(क) 64 m/s (ड) 60 m/s

प्र. २. निम्नलिखित प्रश्नों के उत्तर लिखिए : ८

(i) ब्लॉटिंग पेपर द्वारा स्याही का अवशोषण किस द्रव पदार्थ की घटना (phenomenon) का उदाहरण है?

(ii) विद्युत परिपथ (electrical network) के लिए किरचॉफ का प्रथम नियम लिखिए।

(iii) प्रकाश विद्युत कार्य फलन (photoelectric work function) की परिभाषा लिखिए।

(iv) हाइड्रोजन स्पेक्ट्रम रेखा (H_2 spectrum) की कौन-सी श्रेणी पराबैंगनी क्षेत्र (ultraviolet region) में आती है?

(v) कौन-सा अर्धचालक उपकरण सौर ऊर्जा (solar energy) को विद्युत ऊर्जा (electrical energy) में रूपांतरित करता है?

(vi) तरंगाग्र (wavefront) की परिभाषा लिखिए।

(vii) एक मोटरसाइकिल चालक 3 m आंतरिक त्रिज्या वाले कुएँ (well) की भीतरी सतह पर क्षैतिज वृत्तीय गति (horizontal circular motion) कर रहा है। यदि स्थैतिक घर्षण गुणांक 0.3 है तो स्टंट करने के लिए न्यूनतम वेग ज्ञात कीजिए। [$g = 10\ m/s^2$]

(viii) यदि किसी दोलनकारी कण का आयाम (amplitude) 4 cm है और आवर्तकाल (period) 4 सेकंड है, तो कण का अधिकतम वेग ज्ञात कीजिए।

विभाग-ब

निम्नलिखित में से किन्हीं <u>आठ</u> प्रश्नों के उत्तर लिखिए : १६

प्र. ३. क्षैतिज वक्राकार सड़क पर वाहन की अधिकतम गति (maximum speed) के लिए समीकरण प्राप्त कीजिए।

प्र. ४. किसी ऊष्मागतिकी (thermodynamic) प्रक्रिया में निम्न की परिभाषाएँ लिखिए:

(अ) यांत्रिक संतुलन (mechanical equilibrium)

(ब) रासायनिक (chemical) संतुलन

प्र. ५. ध्रुवीय अणु (polar molecules) और अध्रुवीय (non polar) अणु क्या होते हैं?

प्र. ६. गतिशील (चल) कुंडली गैल्वेनोमीटर (moving coil galvanometer) को वोल्टमीटर में कैसे परिवर्तित करेंगे? स्पष्ट कीजिए।

प्र. ७. मुक्त कंपन (free vibrations) और बाध्य (forced) कंपन में अंतर स्पष्ट कीजिए।

प्र. ८. हाइड्रोजन परमाणु के लिए बोह्र के सिद्धांत (Bohr's theory) की कोई दो मान्यताएँ (postulates) लिखिए।

प्र. ९. चक्रीय प्रक्रिया (cyclic process) को स्वच्छ $p-V$ आकृति (diagram) की सहायता से समझाइए।

प्र. १०. एक तारा 4000Å तरंग लंबाई (wavelength) का प्रकाश उत्सर्जित कर रहा है। 400 cm व्यास (diameter) अभिदृश्यक (objective) वाली दूरबीन (telescope) की कोणीय विनियोजन सीमा (limit of resolution) ज्ञात कीजिए।

प्र. ११. सूर्य की सतह पर तापमान 5800 K मानते हुए सौर विकिरण (solar radiation) की अधिकतम तरंग लंबाई λ_{max} (maximum wavelength) का मान ज्ञात कीजिए।
[वीन का स्थिरांक (Wein's constant) = 2.897×10^{-3} m.k.]

प्र. १२. जल की एक बूँद की त्रिज्या ज्ञात कीजिए यदि उसमें अतिदाब (excess pressure) 24 N/m^2 हो।
[तल (पृष्ठ) तनाव (surface tension) = 7.2×10^{-2} N/m]

प्र. १३. किसी चुंबकीय पदार्थ की चुंबकीय सुग्राहिता (magnetic susceptibility) 27°C पर χ है। किस तापमान पर इसकी चुंबकीय सुग्राहिता $\chi/3$ होगी?

प्र. १४. एक प्रत्यावर्ती वोल्टेज $e = 140 \sin (314.2\ t)$ को 50Ω के शुद्ध प्रतिरोध के पार जोड़ा गया है। ज्ञात कीजिए :
(i) स्रोत की आवृत्ति (frequency)
(ii) वि. वा. बल (e.m.f.) के वर्गमाध्य वर्गमूल का मान (R.M.S. value)

विभाग-क

निम्नलिखित में से किन्हीं <u>आठ</u> प्रश्नों को हल कीजिए : २४

प्र. १५. लंबवत् अक्ष प्रमेय (prependicular axes theorem) लिखकर सिद्ध कीजिए।

प्र. १६. अणुसिद्धांत के आधार पर तल तनाव (surface tension) की घटना को समझाइए।

प्र. १७. सिद्ध कीजिए कि यदि वायु स्तंभ दोनों सिरों पर खुली नलिका में कंपन करता है, तो उसमें सभी संनादी (harmonics) उपस्थित होते हैं।

प्र. १८. प्रकाश का व्यतिकरण (interference) क्या है? स्थिर व्यतिकरण प्राप्त करने के लिए चार शर्तें लिखिए।

प्र. १९. एक सुस्पष्ट परिपथ आकृति की सहायता से अर्ध तरंग दिष्टकारी (half wave rectifier) का कार्य समझाइए। इनपुट तथा आउटपुट तंरग रूप (waveforms) बनाइए।

प्र. २०. किसी परमाणु के नाभिक के चारों ओर परिक्रमा करने वाले इलेक्ट्रॉन के कक्षीय चुंबकीय आघूर्ण (orbital magnetic moment) का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

प्र. २१. परिभाषाएँ लिखिए :

(अ) प्रेरण प्रतिघात (inductive reactance)

(ब) धारितीय (capacitive) प्रतिघात

(क) प्रतिबाधा (impedance)

प्र. २२. वायु से भरे हुए एक समांतर-पट्टिका संधारित्र (parallel plate capacitor) जिसका क्षेत्रफल 6 cm^2 है तथा पट्टिकाओं के बीच की दूरी (plate separation) 2 mm है तो उसकी धारिता (capacity) की गणना कीजिए।

प्र. २३. एक मीटर सेतु की दोनों गैप में X एवं Y दोनों प्रतिरोधों को जोड़ने पर शून्य बिंदु (null point) तार को 4:6 के अनुपात में विभाजित करता है। यदि दोनों प्रतिरोधों को 30 Ω से बढ़ाया जाता है तो नया शून्य (संतुलन) बिंदु तार को 5:6 के अनुपात में विभाजित करता है। X और Y के मान की गणना कीजिए।

प्र. २४. हाइड्रोजन परमाणु के लिए पाश्चेन श्रेणी (Paschen series) की सबसे छोटी तरंग लंबाई तथा बाल्मर श्रेणी (Balmer series) की अधिकतम तरंग लंबाई की गणना कीजिए।

प्र. २५. दो लंबे समांतर तार (wires) जिनमें समान धारा बहती है और जिनके बीच की दूरी 1.35 cm है उनमें प्रति इकाई लंबाई पर 4.76×10^{-2} N/m का बल अनुभव होता है। ऐसी स्थिति में तारों में बहने वाली धारा के मान की गणना कीजिए।

प्र. २६. जब पास की दूसरी कुंडली में धारा 4.5 A/s की दर से बढ़ रही होती है तब प्रथम कुंडली की लपेटन (वेष्टन)(winding) में 90 mV का विद्युतवाहक बल (emf) उत्पन्न होता है। दोनों कुंडलियों का अन्योन्य प्रेरण (mutual inductance) कितना होगा?

विभाग-ड

निम्नलिखित में से किन्हीं <u>तीन</u> प्रश्नों के उत्तर दीजिए : १२

प्र. २७. गैसों के गतिज सिद्धांत के आधार पर गैस द्वारा लगाए गए दाब (pressure) का व्यंजक (expression) प्राप्त कीजिए।

प्र. २८. रेखीय सरल आवर्त गति (linear S.H.M.) का अवकल समीकरण (diffrential equation) लिखिए तथा कण द्वारा की जानेवाली सरल आवर्त गति में त्वरण (acceleration), वेग (velocity) और विस्थापन (displacement) के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

प्र. २९. सुस्पष्ट चित्र (neat diagram) की सहायता से ट्रांसफॉर्मर का निर्माण (construction) समझाइए। 20 mH प्रेरकत्व (inductor) के प्रेरक में 1A धारा तैयार (build up) करने हेतु आवश्यक ऊर्जा की गणना कीजिए।

प्र. ३०. फोटो सेल का एक सुस्पष्ट योजनाबद्ध चित्र (आकृति) (schematic diagram) बनाइए। यदि किसी धातु का प्रकाश विद्युत कार्य फलन (photoelectric work function) 4.2 eV है, तो उसकी दहलीज तरंग लंबाई (threshold wavelength) ज्ञात कीजिए।

प्र. ३१. N कुंडलियों (turn) वाले टॉरॉइड (toroid) के केंद्र से होकर तथा उसके तल (plane) पर लंब (perpendicular) अक्ष के लिए चुंबकीय प्रेरण (magnetic induction) का व्यंजक प्राप्त कीजिए।

एक कॉर्नोट शीतलक (Carnot refrigerator) 150 K और 200 K तापमानों के बीच कार्य करता है। उसके कार्यक्षमता गुणांक (coefficient of performance) की गणना कीजिए।

◆◆◆