

APPLIED PHYSICS - I

Time : 2.30 Hours]

[Maximum Marks : 50

[Minimum Marks : 17

NOTES :

- i) Attempt all questions.
- ii) Students are advised to specially check the Numerical Data of question paper in both versions. If there is any difference in Hindi Translation of any question, the students should answer the question according to the English version.
- iii) Use of Pager and Mobile Phone by the students is not allowed.

Q1) Answer any ten parts :

[10 × 1 = 10]

- a) _____ is not a fundamental unit
 - i) litre
 - ii) second
 - iii) Kelvin
- b) Write the dimension of 'frequency'.
- c) Write the definition of 'unit'.
- d) The forces F_1 and F_2 are perpendicular to each other. Find their resultant.
- e) Write the value of 1 Joule in Kilocalorie.
- f) Which metal has maximum thermal conductivity?
- g) State the meaning of "coefficient of linear expansion of iron is $0.000019/^\circ\text{C}$ ".
- h) What is called the multiplication of moment of inertia and angular acceleration of a body?
- i) Write the formula and numerical value of orbital speed of a satellite revolving near earth.
- j) Write equation of Bernoulli's theorem.
- k) Write the formula of 'coefficient of volume expansion'.
- l) Write the definition of isothermal process.

Q2) Answer any five parts :

[5 × 2 = 10]

- a) A cube of side 10.0 cm has mass 2.0 kg. Find the maximum percentage error in calculation of its density.
- b) A body is revolving uniformly in a circular path of radius 2 meter. If it completes 7 revolutions in 2 sec., then calculate centripetal acceleration.
- c) Define elasticity. Who is more elastic 'rubber' or 'steel'? Prove.
- d) Distinguish clearly between temperature and heat.
- e) What is thermal expansion? Give two uses of thermal expansion in daily life.
- f) A constant force 'F' acts on a body of mass 'm' and displaces it at a distance 'd'. If an initial velocity of body is zero then prove that kinetic energy does not depend on 'mass'.
- g) Define angular velocity. Obtain relation between linear velocity and angular velocity.

Q3) Answer any two parts :

[2 × 5 = 10]

- a) Define gravitational potential. Derive an expression of gravitational potential at a distance 'r' due to a mass 'M'.
- b) Establish a relation between Kinetic Energy and moment of inertia for a rotating body about an axis. Define moment of inertia in terms of kinetic energy.
- c) Explain viscosity of a liquid and its cause. Obtain an expression of coefficient of viscosity. Give its definition and unit.

[2 × 5 = 10]

Q4) Answer any two parts :

- Define pressure and write its units. Explain atmospheric pressure, gauge pressure and absolute pressure. Write the relation between them.
- Define refrigerator. Explain the working of a refrigerator and obtain an expression for its 'coefficient of performance'.
- A sphere of mass M and radius R is rolling on a horizontal plane with linear velocity V . Calculate the total kinetic energy of rolling sphere.

[2 × 5 = 10]

Q5) Answer any two parts :

- Force $F = a\sqrt{x} + bt^2$ where x and t are distance and time respectively. Find the dimensional formula of $\frac{a}{b}$.
- Explain the Newton's law of gravitation. Why two books kept at hand stick to one another? Obtain a relation between G and g .
- A circular disc of mass 2 kg and 10 cm radius, revolves about its own axis with $\frac{10}{\pi}$ rounds per second. Calculate
 - rotational kinetic energy of disc
 - torque needed to stop it in 30 seconds.

(हिन्दी अनुवाद)

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिये ।

प्र. 1) किन्हीं दस खण्डों के उत्तर दीजिये ।

[10 × 1 = 10]

- एक मूल मात्रक नहीं है ।
 - लीटर
 - सेकन्ड
 - केल्विन
- आवृत्ति की विमा लिखिये ।
- 'मात्रक' की परिभाषा लिखिये ।
- दो बल F_1 और F_2 एक दूसरे के लम्बवत हैं । इनका परिणामी ज्ञात कीजिये ।
- 1 जूल का मान किलोकैलोरी में लिखिये ।
- किस धातु की ऊष्मा चालकता सबसे अधिक होती है?
- "लोहे का रेखीय प्रसार गुणांक 0.000019 प्रति °C है," इसका अर्थ समझाइये ।
- किसी पिण्ड का जड़त्व आघूर्ण तथा कोणीय त्वरण का गुणनफल क्या कहलाता है?
- पृथ्वी के निकट परिक्रमा करते उपग्रह की कक्षीय चाल का सूत्र और आंकिक मान लिखिये ।
- बर्नौली प्रमेय की समीकरण लिखिये ।
- 'आयतन प्रसार गुणांक' का सूत्र लिखिये ।
- समतापीय प्रक्रम की परिभाषा लिखिये ।

- अ) एक 10.0 समा. भुजा के घन का द्रव्यमान 2.0 किग्रा. है। इसके घनत्व की गणना में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिये।
- ब) एक पिण्ड 2 मीटर त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर एकसख्यान रूप से घूम रहा है। यदि 7 चक्कर 2 सेकन्ड में पूरे करता हो तो अभिकेन्द्र त्वरण ज्ञात कीजिये।
- स) प्रत्यास्थता को परिभाषित कीजिये। कौन अधिक प्रत्यास्थ है 'रबड़' या 'स्टील'? सिद्ध कीजिये।
- द) 'ताप' और 'ऊष्मा' के बीच स्पष्ट विभेद कीजिये।
- य) ऊष्मीय प्रसार क्या है? दैनिक जीवन में ऊष्मीय प्रसार के दो उपयोग बताइयें।
- र) एक नियत बल F , m द्रव्यमान के पिण्ड पर कार्य करके d दूरी विस्थापित करता है। यदि पिण्ड का प्रारम्भिक वेग शून्य हो तो सिद्ध कीजिये कि गतिज ऊर्जा 'द्रव्यमान' पर निर्भर नहीं करती।
- ख) कोणीय वेग को परिभाषित कीजिये। रेखीय वेग और कोणीय वेग में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

प्र.3) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- अ) गुरुत्वीय विभव को परिभाषित कीजिये। एक द्रव्यमान M के कारण r दूरी पर गुरुत्वीय विभव के व्यंजक का निगमन कीजिये।
- ब) एक अक्ष के परितः घूर्णन करते हुये पिंड की घूर्णन गतिज ऊर्जा और जड़त्व आघूर्ण में सम्बन्ध स्थापित कीजिये। जड़त्व आघूर्ण को घूर्णन गतिज ऊर्जा पदों में परिभाषित कीजिये।
- स) द्रव की श्यानता और इसके कारण की व्याख्या कीजिये। श्यानता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिये। इसकी परिभाषा और मात्रक दीजिये।

प्र.4) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- अ) दाब को परिभाषित कीजिये और इसके मात्रकों को लिखिये। वायुमण्डलीय दाब, गेज दाब और परम दाब को समझाइये। इनके मध्य सम्बन्ध लिखिये।
- ब) 'प्रशीतित्र' को परिभाषित कीजिये। एक प्रशीतित्र की कार्य प्रणाली को समझाइये और इसके 'कार्य-गुणांक' के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।
- स) एक गोला M द्रव्यमान और R त्रिज्या का क्षैतिज तल व V रेखीय वेग से लुढ़क रहा है। लुढ़कते गोले की सम्पूर्ण गतिज ऊर्जा की गणना कीजिये।

प्र.5) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- अ) बल $F = a\sqrt{x} + bt^2$ जहाँ x और t क्रमशः दूरी और समय हैं $\frac{a}{b}$ का विमीय सूत्र ज्ञात कीजिये।
- ब) न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम समझाइये। पास-पास रखी हुई दो पुस्तकें क्यों एक दूसरे से नहीं चिपकती? G तथा g में सम्बन्ध प्राप्त कीजिये।
- स) एक वृत्तीय डिस्क 2 kg द्रव्यमान तथा 10 सेमी. त्रिज्या की, अपने अक्ष के परितः $\frac{10}{\pi}$ चक्कर प्रति सेकन्ड से घूर्णन करती है। गणना कीजिये
- डिस्क की घूर्णन गतिज ऊर्जा
 - इसे 30 सेकन्ड में रोकने के लिये आवश्यक बल आघूर्ण

प्र.2) किन्हीं पाँच खण्डों के उत्तर दीजिये।

2042(B)

[5 × 2 = 10]

- एक 10.0 सेमी. धुजा के घन का द्रव्यमान 2.0 किग्रा. है। इसके घनत्व की गणना में अधिकतम प्रतिशत त्रुटि ज्ञात कीजिये।
- एक पिण्ड 2 मीटर त्रिज्या के वृत्तीय पथ पर एकसम्यक रूप से घूम रहा है। यदि 7 चक्कर 2 सेकन्ड में पूरे करता हो तो अभिकेन्द्र त्वरण ज्ञात कीजिये।
- प्रत्यास्थता को परिभाषित कीजिये। कौन अधिक प्रत्यास्थ है 'रबर' या 'स्टील'? सिद्ध कीजिये।
- 'ताप' और 'ऊष्मा' के बीच स्पष्ट विभेद कीजिये।
- ऊष्मीय प्रसार क्या है? दैनिक जीवन में ऊष्मीय प्रसार के दो उपयोग बताइयें।
- एक नियत बल F , m द्रव्यमान के पिण्ड पर कार्य करके d दूरी विस्थापित करता है। यदि पिण्ड का प्रारम्भिक वेग शून्य हो तो सिद्ध कीजिये कि गतिज ऊर्जा 'द्रव्यमान' पर निर्भर नहीं करती।
- कोणीय वेग को परिभाषित कीजिये। रेखीय वेग और कोणीय वेग में सम्बन्ध स्थापित कीजिये।

प्र.3) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- गुरुत्वीय विभव को परिभाषित कीजिये। एक द्रव्यमान M के कारण r दूरी पर गुरुत्वीय विभव के व्यंजक का निगमन कीजिये।
- एक अक्ष के परितः घूर्णन करते हुये पिंड की घूर्णन गतिज ऊर्जा और जड़त्व आघूर्ण में सम्बन्ध स्थापित कीजिये। जड़त्व आघूर्ण को घूर्णन गतिज ऊर्जा के पदों में परिभाषित कीजिये।
- द्रव की श्यानता और इसके कारण की व्याख्या कीजिये। श्यानता गुणांक का व्यंजक प्राप्त कीजिये। इसकी परिभाषा और मात्रक दीजिये।

प्र.4) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- दाब को परिभाषित कीजिये और इसके मात्रकों को लिखिये। वायुमण्डलीय दाब, गेज दाब और परम दाब को समझाइये। इनके मध्य सम्बन्ध लिखिये।
- 'प्रशीतित्र' को परिभाषित कीजिये। एक प्रशीतित्र की कार्य प्रणाली को समझाइये और इसके 'कार्य-गुणांक' के लिये व्यंजक प्राप्त कीजिये।
- एक गोला M द्रव्यमान और R त्रिज्या का क्षैतिज तल व V रेखीय वेग से लुढ़क रहा है। लुढ़कते गोले की सम्पूर्ण गतिज ऊर्जा की गणना कीजिये।

प्र.5) किन्हीं दो खण्डों के उत्तर दीजिये।

[2 × 5 = 10]

- बल $F = a\sqrt{x} + bt^2$ जहाँ x और t क्रमशः दूरी और समय हैं $\frac{a}{b}$ का विमीय सूत्र ज्ञात कीजिये।
- न्यूटन का गुरुत्वाकर्षण नियम समझाइये। पास-पास रखी हुई दो पुस्तकें क्यों एक दूसरे से नहीं चिपकती? G तथा g में सम्बन्ध प्राप्त कीजिये।
- एक वृत्तीय डिस्क 2 kg द्रव्यमान तथा 10 सेमी. त्रिज्या की, अपने अक्ष के परितः $\frac{10}{\pi}$ चक्कर प्रति सेकन्ड से घूर्णन करती है। गणना कीजिये:
 - डिस्क की घूर्णन गतिज ऊर्जा
 - इसे 30 सेकन्ड में रोकने के लिये आवश्यक बल आघूर्ण