

APPLIED PHYSICS - I

Time : 3:00 Hours]

[Maximum Marks : 60

NOTES:

- i) Attempt all parts.
- 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.

PART - A**Q1) Answer any ten questions.****[10 × 1 = 10]**

- i) Which one of the following has no unit

(a) Young modulus	(b) Surface tension
(c) Strain	(d) Pressure
- ii) Which quantity remains constant during uniform circular motion

(a) Force	(b) Acceleration
(c) Velocity	(d) Speed
- iii) Work done by a force could be

(a) Positive	(b) Zero
(c) Negative	(d) All of these
- iv) Celsius is unit of

(a) Temperature	(b) Heat
(c) Specific heat	(d) Latent heat
- v) Centre of mass of a body is a point where total _____ is supposed to be concentrated (weight/volume/mass)
- vi) The cause of viscosity in a liquid is _____ force among the molecules of liquid. (cohesive/adhesive/gravitational)
- vii) The gravitational acceleration is maximum at _____ on the surface of earth (equator/poles/centre of earth)
- viii) Young's modulus of elasticity for fluids is _____ (zero/one/in finite)
- ix) Name the scientist who first experimentally measured the atmospheric pressure?
- x) Which one is more sensitive - a mercury thermometer or a gas thermometer or a bimetallic thermometer?
- xi) By which phenomenon, the water rises from roots to leaves of plants?
- xii) Action and reaction forces are equal and opposite. Why cannot they cancel each other?

PART - B**Q2) Answer any five questions.****[5 × 2 = 10]**

- i) Express 0.000 00538 and 696000000 in powers of 10.
- ii) Give one example of scalar product of vectors. Also give its unit.
- iii) Define gravity and gravitation.
- iv) What do you mean by work done by a force? State the factors on which the work done by a force depends.
- v) What is the angular velocity of earth spinning about its own axis?
- vi) What is angle of contact? Write the value of angle of contact between pure water and silver.
- vi) How many types of thermal expansion are possible in a liquid? Give its reason also.

PART - C

Q3) Answer any eight questions:

[8 × 2½ = 20]

- i) Distinguish between mass and weight.
- ii) Define angular velocity and establish its relation with linear velocity.
- iii) Define friction. Write its SI unit. Write various methods by which friction between two surfaces can be reduced.
- iv) What is 'Torque'? Give its SI unit.
- v) Define universal gravitational constant (G). Write its SI unit. Find its dimension.
- vi) Draw stress-strain curve for a wire. On the graph mark:
 - a) Elastic limit
 - b) Yield point
 - c) Breaking point
 - d) Hooke's law region
- vii) Define mechanical equivalent of heat (J). Write its value.
- viii) Write Stoke's formula for viscous liquid and explain the meaning of symbols used in the formula. With the help this find dimensional formula of coefficient of viscosity.
- ix) On the basis of Bernoulli's principle, explain the lift of an aircraft wing.
- x) Write expression of coefficient of thermal conductivity. By this expression find its unit and dimensional formula.

PART - D

Q4) Answer any four questions:

[4 × 5 = 20]

- i) If the length (l) and time period (T) of an oscillating pendulum have errors of 1% and 2% respectively. What is the percentage error in the estimate of ' g '?
- ii) State the universal law of gravitation. Establish the relationship $M_e = \frac{gR_e^2}{G}$, where M_e and R_e are the mass and radius of the earth respectively.
- iii) Write the law of conservation of mechanical energy show that freely falling body satisfies this law.
- iv) Define angular momentum and write its unit. Prove that external torque on a body is equal to rate of change of its angular momentum.
- v) State Bernoulli's equation. Name the physical quantity corresponding to each term of this equation. What type of liquid flow obeys this equation? If a liquid is at rest, show that is equation is same as the equation of Pascal's Law.
- vi) Explain the following in reference to thermal conduction in a rod :
 - a) Variable state
 - b) Steady state
 - c) Isothermal surface
 - d) Temperature gradient
 - e) Factors on which flow of heat
 - f) Depends in a rod

- नोट : i) सभी भाग अनिवार्य हैं।
ii) परीक्षार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे प्रश्न-पत्र के दोनों अनुवादों में सांख्यिकीय आँकड़ों का विशेष रूप से मिलान कर लें। यदि हिन्दी अनुवाद के किसी प्रश्न में किसी प्रकार की भिन्नता है, तो परीक्षार्थी अंग्रेजी अनुवाद के अनुसार प्रश्न का उत्तर दें।

भाग - अ

[10 × 1 = 10]

प्र.1) किन्हीं दस प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- i) निम्न में से किस एक का कोई मात्रक नहीं है।
(अ) यंग प्रत्यास्थता (ब) पृष्ठ तनाव
(स) विकृति (द) दाब
- ii) एक समान वृत्तीय गति में कौन सी राशि नियत रहती है
(अ) बल (ब) त्वरण
(स) वेग (द) चाल
- iii) किसी बल द्वारा कृत कार्य हो सकता है
(अ) घनात्मक (ब) शून्य
(स) ऋणात्मक (द) उपरोक्त सभी
- iv) सेल्सियस किसका मात्रक है
(अ) ताप (ब) ऊष्मा
(स) विशिष्ट ऊष्मा (द) गुप्त ऊष्मा
- v) किसी वस्तु का द्रव्यमान केन्द्र वह बिन्दु है, जहाँ समस्त केन्द्रित मान जाता है। (भार/आयतन/द्रव्यमान)
- vi) द्रव में स्थानता का कारण, द्रव के अणुओं के मध्य लगने वाला बल है। (संयोजक/आसंजक/गुरुत्वीय)
- vii) पृथ्वी तल पर गुरुत्वीय त्वरण अधिकतम है _____ पर। (भूमध्य रेखा/ध्रुव/पृथ्वी के केन्द्र)
- viii) दवों के लिये यंग प्रत्यास्थता गुणांक है _____ (शून्य/एक/अनन्त)
- ix) वैज्ञानिक का नाम लिखिये जिसने पहली बार प्रायोगिक रूप से वायुमण्डल में दाब मापा था।
- x) कौन एक अधिक सुग्राही है पारा तापमापी या गैस तापमापी या द्रव तापमापी या द्विधातवीय तापमापी?
- xi) किस घटना से, जल पौधों की जड़ों से पत्तियों तक चढ़ता है।
- xii) क्रिया और प्रतिक्रिया बल बराबर और विपरीत हैं। वे एक दूसरे को निष्प्रभावी नहीं कर सकते। क्यों?

भाग - ब

[5 × 2 = 10]

प्र.2) किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

- i) 0.000 00538 को तथा 696000000 को 10 की घात में व्यक्त कीजिये।
- ii) सदिशों के स्केलर गुणनफल का एक उदाहरण दीजिये। इसका मात्रक भी दीजिये।
- iii) गुरुत्व तथा गुरुत्वाकर्षण को परिभाषित कीजिये।
- iv) बल द्वारा किया गया कार्य से आप क्या समझते हैं? वे तथ्य बताइये जिन पर बल द्वारा किया गया कार्य निर्भर करता है।
- v) पृथ्वी का अपने अक्ष के परितः चक्रण गति के लिये कोणीय वेग कितना है?
- vi) स्पर्श कोण किसे कहते हैं? शुद्ध जल और चाँदी के मध्य स्पर्श कोण का मान लिखिये।
- vii) किसी द्रव में कितने प्रकार का ऊष्मीय प्रसार सम्भव है? इसका कारण भी बताइये।

प्र.3) किन्हीं आठ प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

[8 × 2½ = 20]

- द्रव्यमान और भार में विभेद कीजिये।
- कोणीय वेग को परिभाषित कीजिये तथा इसका रेखीय वेग के साथ सम्बन्ध स्थापित कीजिये।
- घर्षण को परिभाषित कीजिये। इसका SI मात्रक लिखिये। विभिन्न विधियों को लिखिये जिनके द्वारा सतहों के मध्य घर्षण को कम किया जा सकता है।
- 'बल-आघूर्ण' का क्या अर्थ है? इसका SI मात्रक लिखिये।
- सार्वत्रिक गुरुत्वाकर्षण नियतांक (G) को परिभाषित कीजिये। इसका SI मात्रक लिखिये। इसकी विभा ज्ञात कीजिये।
- एक तार के लिये प्रतिबल-विकृति वक्र खींचिए। ग्राफ पर चिह्नित कीजिए
 - प्रत्यास्थ सीमा
 - परामव बिन्दु
 - विभंजन बिन्दु
 - हुक के नियम की सीमा
- ऊष्मा के यांत्रिक तुल्यांक (J) को परिभाषित कीजिये। इसका मान लिखिये।
- श्यान द्रव के लिये स्टोक्स का सूत्र लिखिये एवं सूत्र में प्रयुक्त प्रतीकों के अर्थ बताइये। इसकी महायता से श्यानता गुणांक का विधीय सूत्र ज्ञात कीजिये।
- बरनौली के सिद्धान्त के आधार पर वायुयान के पंखों का ऊपर उठना समझाइये। <https://www.bteuonline.com>
- ऊष्मा चालकता गुणांक का व्यंजक लिखिये। इस व्यंजक द्वारा इसका मात्रक तथा विधीय सूत्र ज्ञात कीजिये।

प्र.4) किन्हीं चार प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

[4 × 5 = 20]

- यदि दोलन करते लोलक की लम्बाई (l) और आवर्तकाल (T) में क्रमशः 1% तथा 2% की त्रुटि हैं, तब $\frac{\Delta T}{T}$ के आकलन में कितनी प्रतिशत त्रुटि होगी?
- गुरुत्वाकर्षण का सार्वत्रिक नियम बताइये। सम्बन्ध $M_1 = \frac{GM_2}{R^2}$ को स्थापित कीजिये। M_1 तथा R_1 क्रमशः पृथ्वी का द्रव्यमान और त्रिज्या हैं।
- यांत्रिक ऊर्जा संरक्षण का नियम लिखिये। दिखाइये कि स्वतंत्रतापूर्वक गिरती वस्तु इस नियम को संतुष्ट करती है।
- कोणीय संवेग को परिभाषित कीजिये तथा इसका मात्रक लिखिये। सिद्ध कीजिये कि किसी वस्तु पर लगाया गया बाह्य बल आघूर्ण, कोणीय संवेग परिवर्तन की दर के बराबर होता है।
- बरनौली समीकरण बताइये। इस समीकरण के प्रत्येक पद से सम्बन्धित भौतिक राशि का नाम लिखिये। द्रव के किस प्रकार के प्रवाह में इस समीकरण का पालन होता है? यदि द्रव विराम अवस्था में हो तो दिखाइये कि यह समीकरण पास्कल नियम की समीकरण के तुल्य है।
- किसी छड़ में ऊष्मा चालन के सन्दर्भ में निम्नलिखित बातें समझाइये।
 - परिवर्तनीय अवस्था
 - स्थायी अवस्था
 - समतलीय पृष्ठ
 - ताप प्रवणता
 - वे गुणक जिन पर छड़ में ऊष्मा का प्रवाह निर्भर करता है।

