

# APPLIED MECHANICS

Maximum Marks : 50

Time Allowed : 2.30 : Hours

- 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.

- Q.1. Attempt **any two** parts of the following : [2×5=10]
- (a) Explain the following :
    - (i) What is the transmissibility of forces?
    - (ii) Define Vector Quantity.
    - (iii) Write two characteristics of forces.
  - (b) (i) How will you find the resultant of two forces equal to  $F_1$  and  $F_2$  acting on a body at an angle of  $\alpha$ ?
    - (ii) Explain what you understand by Static and rolling friction.
    - (iii) Explain the triangular law of forces.
  - (c) Explain Newton's law of motion. [2×5=10]
- Q.2. Attempt **any two** parts of the following : [2×5=10]
- (a) What is a Couple? State the properties of a couple?
  - (b) Enumerate the steps involved in finding out the CG of a body by a graphical method.
  - (c) Derive the expression for the moment of inertia of a rectangular section about its base parallel to the centroidal axis. [2×5=10]
- Q.3. Attempt **any two** parts of the following : [2×5=10]
- (a) What is the difference between the Centre of Gravity and Centroid?
  - (b) What do you mean by the term 'Impulse' and 'Impulsive Force'? Explain with an example.
  - (c) What do you understand by the term 'Reversibility' of a machine? Explain. [2×5=10]
- Q.4. Attempt **any two** parts of the following : [2×5=10]
- (a) State and prove Lamé's theorem.
  - (b) Explain the law of conservation of angular momentum.
  - (c) Differentiate a simple screw jack with a differential screw jack.
- Q.5. Attempt **any two** parts of the following : [2×5=10]
- (a) Draw neat diagrams of three types of levers. Which one is the least efficient?
  - (b) Define the radius of gyration. Calculate the radius of gyration of a semi-circular plate about the centroidal axis.
  - (c) A body weighing 240 N is placed on a horizontal plane. The coefficient of friction for the surface is 0.8. Find the following :
    - (i) Normal Reaction
    - (ii) Limiting Friction
    - (iii) Magnitude of the horizontal force required to move the body
    - (iv) Angle of friction

## हिन्दी अनुवाद

- नोट : (i) सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।  
(ii) परीक्षार्थियों को सलाह दी जाती है कि वे दोनों संस्करणों में प्रश्न-पत्र के संख्यात्मक आँकड़ों की विशेष रूप से जाँच करें। यदि हिन्दी अनुवाद के किसी प्रश्न में किसी प्रकार की भिन्नता है, तो परीक्षार्थी अंग्रेजी अनुवाद के अनुसार प्रश्न का उत्तर दें।  
(iii) विद्यार्थियों को पेजर और मोबाइल फोन के उपयोग की अनुमति नहीं है।

[2×5=10]

प्र.1. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

(अ) निम्नलिखित की व्याख्या कीजिए -

- (i) बलों की सम्प्रेषणीयता क्या है?  
(ii) वेक्टर मात्रा को परिभाषित कीजिए।  
(iii) बलों की दो विशेषताएँ लिखिए।

(ब) (i) आप  $\alpha$  के कोण पर एक पिंड पर F1 और F2 के बराबर दो बलों का परिणाम कैसे पायेंगे?  
(ii) स्थैतिक और लोटनिक घर्षण से आप क्या समझते हैं, समझाइए।

(iii) बलों के त्रिकोणीय नियम की व्याख्या कीजिए।

(स) न्यूटन के गति के नियम की व्याख्या कीजिए।

[2×5=10]

प्र.2. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

(अ) युगल क्या है? युगल के गुण बताइए।

(ब) आलेखीय विधि द्वारा किसी पिंड के सीजी का पता लगाने में शामिल चरणों की गणना कीजिए।

(स) केन्द्रक अक्ष के समानान्तर इसके आधार के बारे में एक आयताकार खंड की जड़ता के क्षण के लिए व्यंजक प्राप्त कीजिए।

[2×5=10]

प्र.3. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

(अ) गुरुत्व केन्द्र और केन्द्रक के बीच क्या अंतर है?

(ब) 'आवेग' और 'आवेगी बल' शब्द से आप क्या समझते हैं? उदाहरण सहित स्पष्ट कीजिए।

(स) मशीन की 'प्रतिवर्तीता' शब्द से आप क्या समझते हैं? व्याख्या कीजिए।

[2×5=10]

प्र.4. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

(अ) लामी के प्रमेय को बताइए और साबित कीजिए।

(ब) कोणीय गति के संरक्षण के नियम की व्याख्या कीजिए।

(स) साधारण स्क्रू जैक को डिफरेंशियल स्क्रू जैक से अलग कीजिए।

[2×5=10]

प्र.5. निम्नलिखित में से किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

(अ) तीन प्रकार के उत्तोलक का स्वच्छ चित्र बनाइए। कौन-सा सबसे कम कुशल है?

(ब) परिभ्रमण की त्रिज्या को परिभाषित कीजिए। केन्द्रक अक्ष के बारे में एक अर्धवृत्ताकार प्लेट के परिभ्रमण की त्रिज्या की गणना कीजिए।

(स) 240 N वजन का एक पिंड क्षैतिज तल पर रखा गया है। सतह के लिए घर्षण का गुणांक 0.8 है। निम्नलिखित ढूँढें :

(i) सामान्य प्रतिक्रिया

(ii) घर्षण को सीमित करना

(iii) शरीर को स्थानान्तरित करने के लिए आवश्यक क्षैतिज बल का परिमाण

(iv) घर्षण का कोण