

December 2023

B.Tech (ME/ME(Hindi Medium))- III SEMESTER

Engineering Mechanics (ESC-203A-21)

Time: 3 Hours

Max. Marks:75

- Instructions**
1. It is compulsory to answer all the questions (1.5 marks each) of Part -A in short.
  2. Answer any four questions from Part -B in detail.
  3. Different sub-parts of a question are to be attempted adjacent to each other.
  4. Symbols have their usual meanings.

**PART -A**

- Q1 (a) Define Coplanar and Concurrent Forces. (1.5)  
समतलीय और समवर्ती बलों को परिभाषित करें।
- (b) What is Rigid Body equilibrium of forces? (1.5)  
बलों का रिगिड बॉडी एकुलाइब्रियम क्या है?
- (c) What is limiting friction? (1.5)  
सीमित घर्षण क्या है?
- (d) Define wedge friction. (1.5)  
वेज घर्षण को परिभाषित करें।
- (e) What is Zero force member in truss? (1.5)  
ट्रस में जीरो फोर्स मेंबर क्या है?
- (f) What is centre of gravity? (1.5)  
गुरुत्वाकर्षण केंद्र क्या है?
- (g) What is conservative force? (1.5)  
संरक्षी बल क्या है?
- (h) Define rectilinear motion. (1.5)  
सीधीरेखीय गति को परिभाषित कीजिए।
- (i) Differentiate between Frames & Machines. (1.5)  
फ्रेम्स और मशीनों के बीच अंतर करें।
- (j) What is virtual work? (1.5)  
आभासी कार्य क्या है?

**PART -B**

- Q2 (a) Two concurrent 50 N forces and 150 N act on the body along directions at  $0^\circ$  (10)

and  $60^\circ$  to X-axis respectively. Find the magnitude and direction of the resultant.

दो समवर्ती 50 N बल और 150 N शरीर पर क्रमशः  $0^\circ$  और  $60^\circ$  से एक्स-अक्ष पर कार्य करते हैं। परिणामी का परिमाण और दिशा ज्ञात कीजिए।

(b) Explain the concepts of Particle equilibrium in 2-D & 3-D. (5)

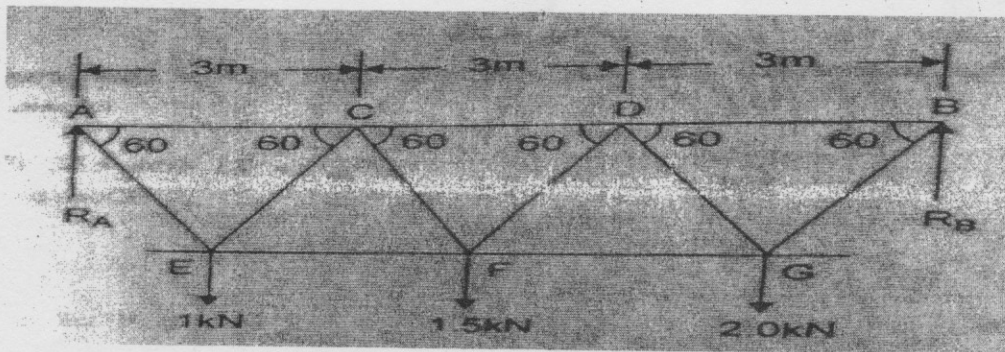
2-डी और 3-डी में कण संतुलन की अवधारणाओं को समझाएं।

Q3 A body of weight  $W$  is placed on a rough inclined plane having an inclination (15)  
angle  $\alpha$  to the horizontal. The force  $P$  is applied to the horizontal to drag the  
body. If the body is on the point of motion up the plane, prove that  $P$  is given by  
 $P = W \tan (\alpha + \phi)$ . Where  $\phi$  = Angle of friction.

वजन  $W$  का एक पिंड क्षैतिज से  $\alpha$  झुकाव कोण वाले खुरदरे झुके हुए तल पर रखा गया है। पिंड को खींचने के लिए क्षैतिज पर बल  $P$  लगाया जाता है। यदि शरीर ऊपर की ओर गति के बिंदु पर है, तो साबित करें कि  $P = W \tan (\alpha + \phi)$  द्वारा दिया गया है। जहाँ  $\phi$  = घर्षण कोण।

Q4 Calculate forces in members in the plane truss loaded as shown below in (15)  
figure:

चित्र में नीचे दिखाए गए लोडेड प्लेन ट्रस में सदस्यों में बलों की गणना करें।



Q5 (a) Derive a relationship for finding the moment of inertia of a triangle. (10)

एक त्रिकोण का क्षण जड़ता ज्ञात करने के लिए संबंध व्युत्पन्न कीजिए।

(b) Explain the principle of virtual work for particles and ideal system of rigid bodies. (5)

कणों के आभासी कार्य के सिद्धांत तथा दृढ़ पिण्डों के आदर्श तंत्र की व्याख्या कीजिए।

Q6 (a) Explain the impulse-momentum theorem with a suitable example. (10)

उपयुक्त उदाहरण की सहायता से आवेग-संवेग प्रमेय की व्याख्या कीजिए।

(b) State newton's 2<sup>nd</sup> law of motion. (5)

न्यूटन का गति का दूसरा नियम बताएं।

Q7 A body starts from rest with an acceleration given by  $a = 10 - 0.006 S^2$ . Find the (15)

velocity of the body when it has travelled 20 m. also, find the distance covered  
by the body when it comes to rest. Here  $a$ =acceleration ( $m/s^2$ ),  $S$ =distance (m).

एक पिंड  $a = 10 - 0.006 s^2$  द्वारा दिए गए त्वरण के साथ आराम से शुरू होता है। जब वस्तु  
20 मीटर चली हो तो उसका वेग ज्ञात कीजिए। साथ ही, आराम की स्थिति में आने तक पिंड

द्वारा तय की गई दूरी भी ज्ञात कीजिए। यहाँ  $a$ =त्वरण ( $m/s^2$ ),  $S$ =दूरी (m)।