

ENGINEERING MECHANICS AND MATERIALS

Time : 2.30 Hours]

[Maximum Marks : 50

[Minimum Marks : 17

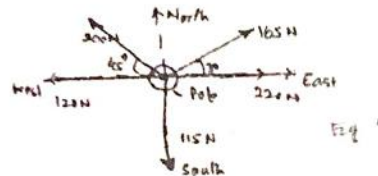
NOTES :

- Attempt all questions.
- 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.
- Use of Pager and Mobile Phone by the students is not allowed.

Q1) Attempt any two parts :

[2 × 5 = 10]

- Define Force and write its unit. What are effects of force? A hammer having a mass of 1 kg hits a wall with a speed of 6 m/s and comes to rest in 0.1 second. Calculate the force that makes the hammer stop.
- What do you mean by equilibrium of forces? What is Balanced and unbalanced forces. Explain with examples. A boy riding a bicycle has a total mass of 60 kg and an acceleration of 0.6 m/s^2 . Calculate the force acting on the bicycle.
- A pole is subjected to 5 tensile forces in different directions as shown in fig. 1. Calculate the Resultant force and its direction.

**Q2) Attempt any two parts :**

[2 × 5 = 10]

- State Law of parallelogram of Forces. Two forces of 3N and 4N are acting at a point such that the angle between them is 60° . Find the resultant force and its direction.
- Describe general condition of equilibrium of a rigid body and define moment law of equilibrium with suitable example.
- What is a Jib Crane? How do we get the forces in the members of a sub crane and get lifting capacity?

Q3) Attempt any two parts :

[2 × 5 = 10]

- Differentiate between shear stress and Bending. Also define Hook's law and poisson's ratio.
- Define stress and strain. A steel rod has a radius of 10 mm and length 1.0 m. A 100 kN force stretches it along its length. Calculate stress and strain on the rod. Young's modulus $E = 2.0 \times 10^{11} \text{ Nm}^2$.
- Write the mechanical properties of mild steel. Also write its use.

Q4) Attempt any two parts :

[2 × 5 = 10]

- Describe chemical compositions and properties of soldering alloys. Also write the trade name and material of flux for soldering.
- List the tools required for soldering and describe the construction and working of soldering iron with neat sketch.
- Describe the method of making PCB. Also list the required materials and tools for this process.

[4 × 2.5 = 10]

Q5) Write short notes on any four :

- Brazing
- Properties of plastic material
- Stress-strain curve
- Modulus of rigidity and bulk modulus
- Force analysis by graphical method
- Principle of transmissibility of a force
- Properties and selection of laminates

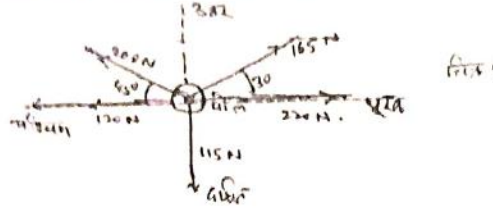
(P.T.O.)

नोट : सभी प्रश्नों के उत्तर दीजिए।

प्र. 1) किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

[2 × 5 = 10]

- बल की परिभाषा दीजिए तथा उसकी इकाई बताइए। बल का क्या प्रभाव होता है? 1 किलोग्राम की कोई हथौड़ी 6 m/s की गति से किसी दीवार पर प्रहार करती है तथा 0.1 सेकण्ड में रुक जाती है। हथौड़ी को रोकने वाले बल की गणना कीजिए।
- बलों के संतुलन से आप क्या समझते हैं। संतुलित एवं असंतुलित बल क्या है। उदाहरण सहित समझाइए। 60 किलोग्राम कुल मात्रा वाला एक बालक 0.6 m/s² त्वरण से बाइसाइकिल चलाता है। बाइसाइकिल पर लगने वाले बल की गणना कीजिए।
- शिव। में प्रदर्शित डंग से कितरी खाने पर पाँच तन-बल विभिन्न दिशाओं में लग रहे हैं। परिणामी बल की मात्रा एवं दिशा की गणना कीजिए।



प्र. 2) किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

[2 × 5 = 10]

- बलों के समान्तर चतुर्भुज नियम बताइए। किसी बिन्दु पर क्रमशः 3N एवं 4N के दो बल इस प्रकार लगे हो कि उनके बीच का कोण 60° हो। इनके परिणामी बल एवं उसकी दिशा की गणना कीजिए।
- किसी दृढ़ पिण्ड के संतुलन की सामान्य दशाओं का वर्णन कीजिए और उचित उदाहरण देते हुए संतुलन के नियम की व्याख्या कीजिए।
- जिब क्रेन क्या है? जिब क्रेन के मेम्बरों में बलों और लिफ्टिंग क्षमता कैसे ज्ञात किया जाता है?

प्र. 3) किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

[2 × 5 = 10]

- शियर स्ट्रेस एवं बैडिंग (मुड़न) में अन्तर बताइए। हुक के नियम एवं पायजन अनुपात की परिभाषा दीजिए।
- प्रतिबल एवं विकृति की परिभाषा लिखिए। एक इस्पात की छड़ की त्रिज्या 10 mm तथा लम्बाई 1.0 मी. है। यदि इसकी लम्बाई में 100 kN का बल खिंचाव करता है तो छड़ में प्रतिबल एवं विकृति की गणना कीजिए। E (यंग माडलस) = 2.0×10^{11} Nm² है।
- मृदु इस्पात के यांत्रिक गुण बताइए। इसका इस्तेमाल भी बताइए।

प्र. 4) किन्हीं दो भागों के उत्तर दीजिए :

[2 × 5 = 10]

- सोल्डरिंग मिश्र धातु के रासायनिक अवयवों एवं गुणों का वर्णन कीजिए। सोल्डरिंग के लिए फ्लक्स का ट्रेड नाम एवं पदार्थ भी बताइए।
- सोल्डरिंग के लिए आवश्यक औजारों की सूची बनाइए तथा सोल्डरिंग आयरन की बनावट एवं कार्य का सचित्र वर्णन कीजिए।
- पी.सी.बी. निर्माण विधि समझाइए। इस प्रक्रम हेतु आवश्यक सामग्री एवं औजारों की सूची भी बनाइए।

प्र. 5) किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

[4 × 2.5 = 10]

- ब्रेजिंग
- प्लास्टिक पदार्थों के गुण
- प्रतिबल-विकृति वक्र
- दृढ़ता गुणांक एवं बलक माडलस
- ग्राफिक विधि द्वारा बलों का विश्लेषण
- बल के पहुँचाने की योग्यता
- पत्तों (लेमीनेट) के गुण एवं चयन