Enrolment No. ....

First and Second Semester

Agriculture/Aircraft Maintenance/Automobile/ Chemical Cement Technology/Civil Engineering/ CTM, Computer Science/CHM/Electronics and Tele Communication/Electrical Engineering/Electronics and Instrumentation/Electrical and Electronics Engineering/Electrical and Mechanical Engineering/ IT/Opto Electronics/RAC/Mechanical Engineering/ IC Manufacturing/Mine Surveying/PRPC/Plastics Technology/Printing Technology/Production Engineering/Textile Technology

Scheme OCBC July 2022

ENGINEERING MECHANICS

Time : Three Hours] *[Maximum Marks : 70*

Note : (i) Attempt total ***six*** questions. Question **No. 1** (Objective type) is **compulsory**. From the remaining questions attempt any ***five*** questions.

कुल छः प्रश्न हल कीजिए। प्रश्न **क्रमांक 1** (वस्तुनिष्ठ प्रकार का) **अनिवार्य** है। शेष प्रश्नों में से किन्हीं पाँच को हल कीजिए।

(ii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अन्तिम माना जायेगा।

1. Choose the correct answer. 2 each

सही उत्तर का चयन कीजिए।

 Enrolment No. ....

(i) Addition of forces is a

(a) Scalar quantity (b) Vector quantity

(c) Unit less quantity (d) None of the above

बलों का योग है एक –

(अ) अदिश राशि (ब) सदिश राशि

(स) इकाई रहित राशि (द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(ii) Rigid body is that if subject to the force -

(a) Distance between any two point of body will not change

(b) Body will not change its position

(c) Body will oppose the force

(d) None of the above

दृढ़ पिण्ड वह पिण्ड है जिस पर बल आरोपित करने पर

(अ) पिण्ड के किन्हीं भी दो बिन्दुओं के बीच की दूरी नहीं बदलती

(ब) पिण्ड अपना स्थान नहीं बदलता

(स) पिण्ड बल का विरोध करता है

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(iii) Unit of moment of force is -

(a) N/m (b) N–m

(c) N–m/sec (d) N/sec

बल आघूर्ण की इकाई है।

(अ) N/m (ब) N–m

(स) N–m/sec (द) N/sec

(iv) If the resultant of force acting on body is zero, the body

(a) is in equilibrium

(b) is not in equilibrium

(c) is moving with non-uniform velocity

(d) None of the above

यदि पिण्ड पर लगने वाले बलो का परिणामी शून्य हो तो पिण्ड

(अ) साम्यावस्था में है

(ब) साम्यावस्था में नहीं है

(स) असमान गति से चल रहा है

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं

(v) Direction of friction force between contact surfaces is always

(a) Opposite to the direction of force

(b) In the direction of force

(c) Opposite to the probable direction of motion of the body

(d) In the probable direction of motion of the body

सम्पर्क सतहों के बीच लगने वाले घर्षण बल की दिशा हमेशा होती है –

(अ) बल की दिशा के विरुद्ध

(ब) बल की दिशा में

(स) पिण्ड की सम्भावित गति की दिशा के विरुद्ध

(द) पिण्ड की सम्भावित गति की दिशा में

2. (a) Define Force and write its characteristics. 2

बल को परिभाषित करें तथा इसकी विशेषतायें लिखें।

(b) Define moment of force and write Varignon's theorem. 4

बल आघूर्ण को परिभाषित करें तथा वैरिगनन की प्रमेय लिखें।

(c) Four forces of magnitude 4N, 3N, 2N and 6N are acting at a point making an angle of 30°, 60°, 120° and 135° respectively with the horizontal. Calculate the magnitude and direction of the resultant force. 6

चार बल जिनका परिमाण 4 न्यूटन, 3 न्यूटन, 2 न्यूटन तथा 6 न्यूटन है, एक बिन्दु पर क्षैतिज से क्रमशः 30°, 60°, 120° और 135° का कोण बनाते हुये कार्य कर रहे हैं। परिणामी बल का परिमाण तथा दिशा ज्ञात कीजिये।

3. (a) State principle of transmissibility of force. 2

बल संचरण का सिद्धांत लिखें।

(b) Classify force systems and explain each one of them. 4

बल निकायों को वर्गीकृत करें और प्रत्येक को समझायें।

(c) Three forces of 2N, 3N and 4N act along three sides of equilateral triangle taken in order. Find the magnitude, direction and position of resultant force. 6

तीन बल 2 न्यूटन, 3 न्यूटन एवं 4 न्यूटन एक समबाहु त्रिभुज की भुजाओं के अनुदिश क्रमानुसार कार्यरत है। परिणामी बल का परिमाण, दिशा तथा स्थिति ज्ञात करो।

4. (a) Define equilibrium and Equilibrant. 2

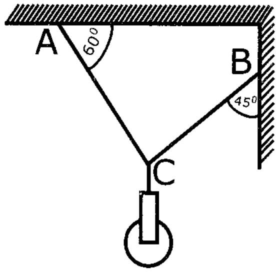
संतुलन एवं संतुलक को परिभाषित करें।

(b) Explain Lami's theorem. 4

लामी की प्रमेय समझायें।

(c) A electric light fixture weighing 15N hangs from a point C, by two string AC and BC. The string AC is inclined at 60^0 to the horizontal and string BC is at 45^0 to the vertical. Determine the force in the string AC and BC. 6

एक बिजली का बल्ब जिसका भार 15 न्यूटन है, एक बिन्दु C से दो रस्सियों AC और BC की सहायता से लटक रहा है। रस्सी AC क्षैतिज से 60^0 का कोण बनाती है और रस्सी BC उर्ध्वाधर से 45^0 का कोण बनाती है। दोनों रस्सियों AC तथा BC में तनाव में बल ज्ञात करें।



5. (a) Define Friction and write its types. 2

घर्षण को परिभाषित करें तथा इसके प्रकार लिखें।

(b) Write laws of static friction. 4

स्थैतिक घर्षण के नियम लिखें।

(c) A weight of 100 N is kept in position on a plane inclined at 30^0 with horizontal. Determine the min magnitude of forces (P) acting parallel to the place which will stop the weight from sliding downward. Coefficient of friction is 0.25. 6

एक 100 न्यूटन का भार, एक नतसमतल जिसका क्षैतिज से झुकाव 30^0 है, पर रखा हुआ है। उस न्यूनतम बल (P) का मान ज्ञात कीजिये जो तल के समानान्तर कार्य करते हुये, भार को नीचे सरकने से रोक दे। घर्षण गुणांक का मान 0.25 है।

6. (a) Define center of gravity. 2

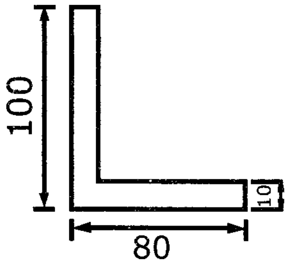
गुरूत्व केन्द्र को परिभाषित करें।

(b) Show and mark the position of center of gravity of cuboid, cone, cylinder and hemisphere. 4

घनाभ, शंकु, बेलन, अर्ध गोले के गुरुत्व केन्द्र को दर्शायें व उनकी स्थिति को अंकित करें।

(c) Calculate position of center of mass of following L section. 6

निम्न चित्र में दिये गये L सेक्शन का केन्द्रक की स्थिति की गणना करें।



7. (a) Define Mechanical advantage and Velocity ratio. 2

यांत्रिक लाभ एवं वेगानुपात को परिभाषित करें।

(b) Write Law of machines and describe it with figure. 4

मशीन का नियम लिखें एवं चित्र की सहायता से वर्णन करें।

(c) For a simple lifting machine what load will be lifted by an effort of 120 N, If the velocity ratio is 18 and efficiency of machine is 60%. Determine the law of machine, if an effort of 200 N is required to lift a load of 2600 N. Find the effort required to lift a load of 3.5 N. 6

एक सरल उत्थापक मशीन के लिए 120 न्यूटन का प्रयास कितना भार उठा सकेगा यदि वेगानुपात 18 है और मशीन की दक्षता 60% है। मशीन का नियम ज्ञात कीजिये, यदि 2600 न्यूटन का भार उठाने के लिये 200 न्यूटन के प्रयास की आवश्यकता होती है। 3.5 किलो न्यूटन भार उठाने के लिये मशीन को कितने प्रयास की आवश्यकता होगी।

8. Write short notes (Any **four**): 3 each

संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए (कोई **चार**)

(a) Reversibility of machine and its condition
मशीन की प्रतिवर्त्यता एवं इसकी शर्त

(b) Derive expression for maximum efficiency of machine
मशीन की अधिकतम दक्षता का व्यंजक (सूत्र) ज्ञात करें

(c) Law of parallelogram of forces
बल समानान्तर चतुर्भुज का नियम

(d) Principle of transmissibility of force
बल संचरण के सिद्धांत

(e) Coefficient of friction and angle of repose
घर्षण गुणांक एवं विश्रांति कोण

(f) Composition of forces
बलों का संयोजन