

Sem- I / II Diploma Exam 2023 (Odd)
(Common Branch) (Theory)
Engg. Mechanics (2002205-P)

[Time: 3 Hours]

[Max. Marks: 70]

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Choose the most suitable answer from the following options. (1*20=20)
(सर्वाधिक उपर्युक्त विकल्प को चुनकर लिखें): -

- i.** Rigid bodies do not experience _____.
 (कठोर पदार्थ _____ का अनुभव नहीं करते हैं।)
- (a) Deformation (विरूपण) (b) Translation (अनुवाद) (c) Rotation (घूर्णन) (d) Acceleration (त्वरण)
- ii.** _____ is a scalar quantity.
 (_____ एक अदिश राशि है।)
- (a) Force (बल) (b) Velocity (वेग) (c) Temperature (तापमान) (d) Displacement (विस्थापन)
- iii.** The derived unit of force in the SI system is the _____.
 (एस आई प्रणाली में बल की व्युत्पन्न इकाई _____ है।)
- (a) Newton (न्यूटन) (b) Joule (जूल) (c) Watt (वाट) (d) Pascal (पास्कल)
- iv.** According to the Principle of Transmissibility, the effects of a force remain unchanged if _____.
 (संप्रेषणीयता के सिद्धांत के अनुसार, किसी बल का प्रभाव अपरिवर्तित रहता है यदि _____।)
- (a) The force is increased (बल बढ़ा दिया जाता है)
 (b) The force is decreased (बल कम हो जाता है)
 (c) The force is shifted along its line of action (बल को उसकी कार्रवाई की रेखा के साथ स्थानांतरित किया जाता है)
 (d) The force is applied at an angle (बल एक कोण पर लगाया जाता है)
- v.** A concurrent force system is one in which all forces _____.
 (एक समवर्ती बल प्रणाली वह है जिसमें सभी बल _____।)
- (a) Act at the same point (उसी बिंदु पर कार्य करें) (c) Act along parallel lines (समानांतर रेखाओं के साथ कार्य करें)
 (b) Act in the same Direction (उसी दिशा में कार्य करें) (d) Act in opposite directions (विपरीत दिशाओं में कार्य करें)
- vi.** The equilibrant is a force that _____.
 (संतुलन एक ऐसी शक्ति है जो _____।)
- (a) Causes motion (गति का कारण बनता है) (c) Increases the acceleration (त्वरण बढ़ाता है)
 (b) Balances the net force (नेट बल को संतुलित करता है) (d) Acts perpendicular to the equilibrium (संतुलन के लंबवत कार्य करता है)
- vii.** _____ is a horizontal structural member subjected to transverse loads perpendicular to its axis.
 (_____ एक क्षैतिज संरचनात्मक सदस्य है जो अपनी धुरी पर लंबवत अनुप्रस्थ भार के अधीन है।)
- (a) Strut (स्ट्रट) (b) Column (स्तंभ) (c) Beam (बीम) (d) Truss (ट्रस)

- viii.** For a simply supported beam, the moment at the support is always_____.
(एक सरल समर्थित बीम के लिए, सपोर्ट पर आघूर्ण हमेशा _____ होता है।)
- (a) Maximum (अधिकतम) (b) Zero (शून्य) (c) Minimum (न्यूनतम) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- ix.** The maximum value of static friction when the body is at the verge of starting motion is known as_____.
(जब पिंड गति शुरू करने के कगार पर होता है तो स्थैतिक घर्षण का अधिकतम मान _____ के रूप में जाना जाता है।)
- (a) Static friction (स्थैतिक घर्षण) (b) Limiting friction (सीमांत घर्षण) (c) Impending motion (आसन्न गति) (d) Angle of repose (प्रतिक्रिया का कोण)
- x.** The centre of gravity of hemisphere lies at a distance of _____ form its base measured along the vertical radius.
(गोलार्ध का गुरुत्वाकर्षण केंद्र ऊर्ध्वाधर त्रिज्या के साथ मापा जाने वाला आधार से _____ की दूरी पर स्थित होता है।)
- (a) $3r/8$ (b) $3r/8$ (c) $8r/3$ (d) $8r/3$
- xi.** The magnitude of the force of friction between two bodies, one lying above the other, depends upon the roughness of the_____.
(एक दूसरे के ऊपर स्थित दो पिंडों के बीच घर्षण बल का परिमाण _____ के खुरदरेपन पर निर्भर करता है।)
- (a) Upper body (ऊपरी पदार्थ) (b) Lower body (निचला पदार्थ) (c) Both the bodies (दोनों पदार्थ पर) (d) The body having more roughness (अधिक खुरदरापन वाले पदार्थ)
- xii.** Unit of co-efficient of friction in S.I unit is_____
(एस.आई. इकाई में घर्षण गुणांक की इकाई, _____ होती है।)
- (a) Newton (न्यूटन) (b) Newton-meter (न्यूटन-मीटर) (c) Newton-second (न्यूटन-सेकंड) (d) Unitless (इकाई रहित)
- xiii.** The number of reaction components possible at hinge support for a general loading is_____.
(सामान्य लोडिंग के लिए हिंज सपोर्ट पर संभावित प्रतिक्रिया घटकों की संख्या _____ होती है।)
- (a) One (एक) (b) Two (दो) (c) Three (तीन) (d) Four (चार)
- xiv.** The coefficient of friction between the point of contact of two bodies is 1, then angle of friction is_____.
(दो पिंडों के संपर्क बिंदु के बीच घर्षण का गुणांक 1 है, तो घर्षण का कोण _____ है।)
- (a) 90° (b) 60° (c) 45° (d) 30°
- xv.** Mechanical advantage of a machine is expressed as_____
(किसी मशीन का यांत्रिक लाभ _____ के रूप में व्यक्त किया जाता है।)
- (a) Input / Output (इनपुट / आउटपुट) (b) Effort / Load (प्रयास / भार) (c) Load / Effort (भार / प्रयास) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)
- xvi.** The resultant of two equal forces P making an angle θ , is given by_____.
(कोण θ बनाने वाले दो समान बलों P का परिणाम _____ द्वारा दिया जाता है।)
- (a) $2P\sin\theta/2$ (b) $2P\cos\theta/2$ (c) $2P\tan\theta/2$ (d) $2P\cot\theta/2$
- xvii.** The velocity ratio for the third system of pulleys is_____(पुली की तीसरी प्रणाली के लिए वेग अनुपात _____ है।)
- (a) n (b) n^2 (c) 2n (d) 2^n-1
- xviii.** Varignon's theorem is applicable to_____ forces. (वेरिग्न का प्रमेय _____ बल पर लागू होता है।)
- (a) Coplanar (समतलीय) (b) Non-coplanar (गैर-समतलीय) (c) Both (a) and (b) (दोनों (a) और (b)) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

- xix.** The branch of mechanics which relates to bodies in motion without any reference to force is called _____.
(यांत्रिकी की वह शाखा जो बिना बल के संदर्भ के गतिमान पिंडों से संबंधित है, _____ कहलाती है।)
- (a) Kinematics (कैनेमैटिक्स) (b) Kinetics (कैनेटीक्स) (c) Statics (स्टैटिक्स) (d) All of the above (उपरोक्त सभी)
- xx.** A machine is said to be reversible when its efficiency is _____.
(एक मशीन को उत्क्रमणीय तब कहा जाता है जब उसकी दक्षता _____ होती है।)
- (a) Greater than 50% (50% से अधिक) (b) Less than 50% (50% से कम) (c) Both (a) and (b) (दोनों (a) और (b)) (d) None of these (इनमें से कोई नहीं)

Group (B) (ग्रुप -बी)

- Q.2** Explain different types of supports with their notations for the beam.
(बीम के लिए विभिन्न प्रकार के सपोर्ट को उनके नोटेशन के साथ समझाइए।) 4

OR (अथवा)

Explain the following terms- 4

- a) Limiting friction b) Equilibrant
(निम्नलिखित शब्दों को समझाइये-
ए) सीमांत घर्षण बी) संतुलन)

- Q.3** Distinguish between centre of gravity and centroid.
(गुरुत्व केंद्र और केन्द्रक के बीच अंतर बताएं।) 4

OR (अथवा)

State and prove perpendicular axis theorem.
(लंब अक्ष प्रमेय को लिखें और सिद्ध करें।) 4

- Q.4** Explain free body diagram with an example.
(मुक्त पिंड आरेख को उदाहरण सहित समझाइये।) 4

OR (अथवा)

Write the laws of static friction.
(स्थैतिक घर्षण के नियम लिखिए।) 4

- Q.5** Two forces 8N and 12N act on a particle and their lines of action are inclined at an angle of 120° , find the third force which can keep the particle in equilibrium.
(दो बल 8N और 12N एक कण पर कार्य करते हैं और उनकी क्रिया रेखाएँ 120° के कोण पर झुकी हैं, तो तीसरा बल ज्ञात कीजिये जो कण को संतुलन में रख सकता है।) 4

OR (अथवा)

State the principle of transmissibility of rigid bodies.
(कठोर पिंडों की संप्रेषणीयता का सिद्धांत बताइए।) 4

- Q.6** Explain the following terms- 4
a) Rigid body b) Dynamics
(निम्नलिखित शब्दों को समझाइये-
ए) कठोर पदार्थ बी) गतिशीलता)

OR (अथवा)

- Classify force system based on: 4
(a) line of action (b) plane of action
(बल प्रणाली को निम्न के आधार पर वर्गीकृत करें:
(ए) क्रिया की रेखा (बी) क्रिया के तल)

Group (C) (ग्रुप - सी)

- Q.7** State triangle law of forces with sketch and state it's use. 6
(बलों के त्रिभुज नियम को रेखाचित्र सहित बताएं और उसका उपयोग बताएं।)

OR (अथवा)

- In a third system of pulleys, there are 4 pulleys. Find the effort required to lift a load of 1800 N, if efficiency of the machine is 75%. 6
(पुली की तीसरी प्रणाली में, 4 पुली हैं। यदि मशीन की दक्षता 75% है, तो 1800 N का भार उठाने के लिए आवश्यक प्रयास ज्ञात कीजिए।)

- Q.8** A uniform ladder of length 3.25m and weighing 250N is placed against smooth vertical wall with its lower end 1.25m from the wall. If coefficient of friction is 0.3. Find the friction force between ladder and floor. Also draw its free body diagram. 6
(3.25 मीटर लंबी और 250N वजन वाली एक समान सीढ़ी को चिकनी ऊर्ध्वाधर दीवार के सामने रखा गया है, जिसका निचला सिरा दीवार से 1.25 मीटर दूर है। यदि घर्षण का गुणांक 0.3 है। सीढ़ी और फर्श के बीच घर्षण बल ज्ञात कीजिए। इसका फ्री बॉडी आरेख भी बनाएं।)

OR (अथवा)

- A body of mass 10kg is on a rough inclined plane having an inclination of 30° with the horizontal. If coefficient of friction between the surfaces of contact of the body and the plane is 0.5. Find the least force required to pull the body up the plane. 6
(10 किलोग्राम द्रव्यमान का एक पिंड क्षैतिज के साथ 30° झुकाव वाले खुरदरे तल पर है, यदि पिंड और तल की संपर्क सतहों के बीच घर्षण का गुणांक 0.5 है। पिंड को खींचने के लिए आवश्यक न्यूनतम बल ज्ञात कीजिए।)

- Q.9** Explain the following- 6
a) Law of machine b) Geared pulley block
(निम्नलिखित को समझाइये
ए) मशीन का नियम बी) गियरयुक्त चरखी ब्लॉक)

OR (अथवा)

- A body of weight 200N lies on a horizontal plane for which co-efficient of friction is 0.5. 6
Determine limiting force of friction and angle of friction.
(200N वजन का एक पिंड क्षैतिज तल पर स्थित है जिसके लिए घर्षण गुणांक 0.5 है। घर्षण के सीमित बल और घर्षण का कोण ज्ञात करें।)

- Q.10** Find the support reactions of a cantilever beam of span 6m carrying a UDL of 6kN/m. (6kN/m के लगने वाले UDL के लिए 6m स्पान के कैंटिलीवर बीम की सपोर्ट प्रतिक्रियाएँ ज्ञात करें।) 6

OR (अथवा)

Write two advantages and two disadvantages of friction and establish relation between coefficient of friction and angle of friction. (घर्षण के दो फायदे और दो नुकसान लिखिए और घर्षण के गुणांक और घर्षण के कोण के बीच संबंध स्थापित करें।) 6

- Q.11** Find the centroid of the section shown in figure-1. (चित्र-1 में दर्शाए गए अनुभाग का केन्द्रक ज्ञात कीजिए।) 6

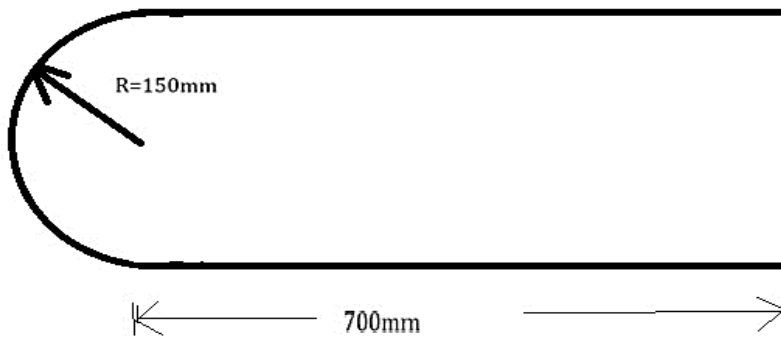


Figure-1

OR (अथवा)

Find the centroid of the section shown in figure-2. (चित्र-2 में दर्शाए गए अनुभाग का केन्द्रक ज्ञात कीजिए।) 6

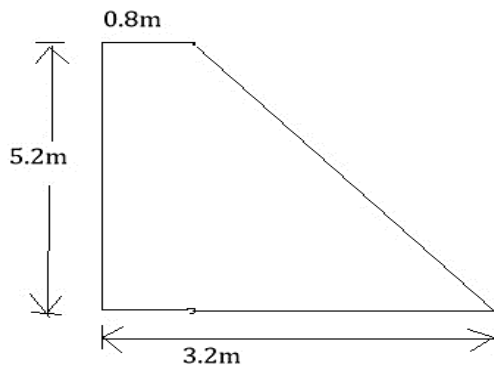


Figure-2

-----*****-----