

2012

यांत्रिक अभियांत्रिकी

MECHANICAL ENGINEERING

निर्धारित समय : तीन घण्टे

[पूर्णांक : 200

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 200

- नोट :
- इस प्रश्न-पत्र में दो खण्ड 'अ' तथा 'ब' हैं। प्रत्येक खण्ड में चार प्रश्न हैं। किन्हीं पाँच प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक खण्ड से कम से कम दो प्रश्न अवश्य होने चाहिये।
 - सभी प्रश्नों के अंक समान हैं।
 - एक प्रश्न के सभी भागों का उत्तर अनिवार्यतः एक साथ दीजिये।
 - नॉन-प्रोग्रामेबल कैलकुलेटर का प्रयोग किया जा सकता है।

- Note :
- The question paper has **two** sections 'A' and 'B'. Every section has **four** questions. Attempt any **five** questions. At least **two** questions should be from every section.
 - All questions carry equal marks.
 - The parts of same question must be answered together.
 - Non-programmable calculators can be used.

खण्ड – अ

SECTION – A

- एकल सिलिन्डर इंजन का संतुलन समझाइए। 10
 - पट्टा तथा चेन परिचालन की तुलना कीजिये। 10
 - एक एकसमान क्षेत्रफल A तथा लम्बाई L की छड़, जिस पर एक अक्षीय बल P लगा है, की विकृति ऊर्जा के लिये एक व्यंजक व्युत्पन्न कीजिये। 10
 - एक कैंटिलीवर धरन जिसकी विस्तृति 'l' तथा एकसमान वितरित भार w प्रति इकाई लम्बाई है, के लिये बंकन आघूर्ण तथा अपरूपण बल आरेख खींचिये। 10
- Explain the balancing of a single cylinder engine.
 - Compare belt and chain drives.
 - Derive the expression for strain energy of a bar of an uniform section A and length L subjected to an axial load P.
 - Draw the bending moment and shear force diagram for a cantilever beam of span l and carrying uniformly distributed load w per unit length.

2. (अ) निम्नलिखित को समझाइये :
- (i) असेम्बली लाइन संतुलन 10
- (ii) उत्पाद विकास 10
- (ब) (i) PERT तथा CPM में विभेद कीजिये । 10
- (ii) EOQ मॉडल समझाइये । 10
- (a) Explain the following :
- (i) Assembly line balancing
- (ii) Product development
- (b) (i) Differentiate between PERT and CPM.
- (ii) Explain the EOQ model.
3. (अ) (i) निम्नलिखित पदों को समझाइये : 10
- (1) मशीननीयता
- (2) लचीला स्वचालन
- (ii) वैद्युत विसर्जन मशीन का कार्य-सिद्धान्त दीजिए । 10
- (ब) (i) टैलीसर्फ द्वारा परिष्कृति पृष्ठ का मापन संक्षेप में दीजिये । 10
- (ii) मृदु इस्पात की लाम्बिक मशीन प्रक्रिया में प्राप्त परिणाम इस प्रकार है : 10
- | | | |
|---------------------|---|---------|
| अविरूपित छीलन मोटाई | = | 0.25 mm |
| छीलन मोटाई | = | 0.75 mm |
| कट की चौड़ाई | = | 2.5 mm |
| नति कोण | = | 0° |
| कर्तन बल | = | 950 N |
| प्रणोद बल | = | 475 N |
- अपरूपण कोण तथा घर्षण गुणाङ्क ज्ञात कीजिये ।
- (a) (i) Explain the following terms :
- (1) Machinability
- (2) Flexible automation
- (ii) Give the principle of working of electro-discharge machining.
- (b) (i) Describe briefly the measurement of surface finish using Talysurf.
- (ii) During an orthogonal machining operation on mild steel the results obtained are :
- | | | |
|---------------------------|---|---------|
| Undeformed chip thickness | = | 0.25 mm |
| Chip thickness | = | 0.75 mm |
| Width of cut | = | 2.5 mm |
| Rake angle | = | 0° |
| Cutting force | = | 950 N |
| Thrust force | = | 475 N |
- Determine the shear angle and coefficient of friction.

4. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिये :

10 × 4

- (अ) मान विश्लेषण
- (ब) FORTRAN
- (स) नियतन निदर्श
- (द) पूर्वानुमान-चरघातांकी मसूणीकरण
- (य) क्रिस्टलीय पदार्थों में दोष
- (र) कम्पोजिट पदार्थ

Write short notes on any **four** of the following :

- (a) Value analysis
- (b) FORTRAN
- (c) Assignment model
- (d) Forecasting – exponential smoothing
- (e) Defects in crystalline materials
- (f) Composite materials

खण्ड – ब

SECTION – B

5. (अ) क्लेपेरॉन समीकरण समझाइये तथा इसको व्युत्पन्न कीजिये । 20
- (ब) (i) एक द्वि पाइप ऊष्मा विनिमयक क्या है ? 10
(ii) समग्र ऊष्मा-स्थानान्तरण गुणांक और लॉग माध्य तापमान अन्तर की परिभाषा दीजिए । 10
- (a) Explain the Clapeyron equation and derive it.
- (b) (i) What is a double pipe heat exchanger ?
(ii) Define overall heat transfer coefficient and log mean temperature difference.
6. (अ) (i) 4 स्ट्रोक तथा 2 स्ट्रोक इंजन की तुलना कीजिये । 10
(ii) निम्नलिखित की परिभाषा दीजिए : 10
(1) यांत्रिक दक्षता
(2) तापीय दक्षता
(3) आयतनी दक्षता
- (ब) एक C.I. इंजन में दहन-प्रक्रम को समझाइये । 20
- (a) (i) Compare 4 stroke and 2 stroke engines.
(ii) Define the following :
(1) Mechanical efficiency
(2) Thermal efficiency
(3) Volumetric efficiency
- (b) Explain the combustion process in a C.I. engine.

7. (अ) मुख्य प्रशीतकों के नाम दीजिये । प्रशीतकों के वांछित गुणों का वर्णन कीजिए । 20
- (ब) (i) शुद्ध अल्युमीनियम की ऊष्मा चालकता 214.6 W/m K तथा 228.5 W/m K क्रमशः 200°C तथा 300°C पर है । 40 cm मोटाई के एक अल्युमीनियम के स्लैब की एक सतह 300°C पर खुली हुई है तथा दूसरी सतह 200°C पर रखी जाती है । इस तापमान परिसर में अल्युमीनियम की ऊष्मा चालकता का रैखिक विचरण मानते हुए स्लैब के द्वारा चालन ऊष्मा स्थानान्तरण की प्रति इकाई क्षेत्रफल दर ज्ञात कीजिये । 10
- (ii) सौर प्रशीतन पर एक टिप्पणी लिखिये । 10
- (a) Name the important refrigerants. Describe the properties required of the refrigerants.
- (b) (i) The thermal conductivity of pure aluminium is 214.6 W/m K and 228.5 W/m K at 200°C and 300°C respectively. One surface of a slab of aluminium of thickness 40 cm is exposed to 300°C while the other surface is maintained at 200°C . Assuming that the thermal conductivity of aluminium varies linearly in this temperature range, determine the rate of conduction heat transfer per unit area through the slab.
- (ii) Write a short note on solar refrigeration.

8. निम्नलिखित में से किन्हीं चार पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखियें : 10 × 4
- (i) अक्षीय प्रवाह टरबाइन
- (ii) रुद्धोष्म व सम-एन्ट्रॉपिक प्रवाह
- (iii) अपकेन्द्रीय संपीडक
- (iv) उच्च ड्यूटी बॉयलर
- (v) शक्ति जनन की मितव्ययिता
- (vi) नाभिकीय शक्ति संयंत्रों के स्थल का चयन

Write short notes on any **four** of the following :

- (i) Axial flow turbine
- (ii) Adiabatic and isentropic flow
- (iii) Centrifugal compressor
- (iv) High duty boiler
- (v) Economics of power generation
- (vi) Selection of site for nuclear power plants.