

RR

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  $214.6 \text{ W/m K}$  तथा  $228.5 \text{ W/m K}$  क्रमशः  $200^\circ\text{C}$  तथा  $300^\circ\text{C}$  पर है ।  $40 \text{ cm}$  मोटाई के एक अल्युमीनियम के स्लैब की एक सतह  $300^\circ\text{C}$  पर खुली हुई है तथा दूसरी सतह  $200^\circ\text{C}$  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  $214.6 \text{ W/m K}$  and  $228.5 \text{ W/m K}$  at  $200^\circ\text{C}$  and  $300^\circ\text{C}$  respectively. One surface of a slab of aluminium of thickness  $40 \text{ cm}$  is exposed to  $300^\circ\text{C}$  while the other surface is maintained at  $200^\circ\text{C}$ . 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.