

2014

THERMODYNAMICS & I.C. ENGINES

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any five questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिए ।

Start each question on a fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) ऊष्मागतिकी तंत्र से आप क्या समझते हैं ? विभिन्न प्रकार के तंत्रों के नाम बताइये ।

What do you understand by thermodynamic system ? Name different types of thermodynamic systems.

(ii) चार्ल्स के नियम को समझाइये ।

Explain Charles law.

(iii) क्रान्तिक बिन्दु को समझाइए ।

Explain critical point.

(iv) संपीडित वायु के उपयोग लिखिए ।

Write uses of compressed air.

(v) चतुः स्ट्रोक पेट्रोल इंजन के वाल्व नियमन आरेख बनाइये ।

Construct valve timing diagram for four stroke petrol engine.

2 × 5

2. (i) ऊर्जा को परिभाषित कीजिये । सिद्ध कीजिये कि ऊर्जा एक गुणधर्म है ।

Define energy. Prove that energy is a property.

P.T.O.

- (ii) एक सिलिण्डर पिस्टन विन्यास में भरी 0.423 m^3 वायु जिसका दाब 10.45 bar है, को एक बहुविध प्रक्रम $PV^{1.25} = \text{स्थिरांक}$ द्वारा 1.045 bar दाब तक प्रसारित किया जाता है।

0.423 m^3 of air filled in a cylinder piston arrangement is at pressure 10.45 bar . It is being expanded by a polytrophic process $PV^{1.25} = \text{const.}$ upto pressure 1.045 bar .

निम्न की गणना कीजिए :

Calculate following :

- (a) प्रसारण पश्चात सिलिण्डर में वायु का आयतन

Volume of air in the cylinder after expansion

- (b) पिस्टन द्वारा किया गया कार्य

Work done by piston

- (c) प्रक्रम में स्थानान्तरित ऊष्मा की मात्रा

Quantity of heat transfer during process.

6 + 6

3. (i) बैबकॉक व विलकॉक्स बॉयलर की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सर्चित्र वर्णन कीजिए।

Describe the construction & working of Babcock Wilcox boiler with diagram.

- (ii) प्राप्य ऊर्जा, अप्राप्य ऊर्जा तथा प्रभाविता को समझाइये।

Explain available energy, unavailable energy & effectiveness.

7 + 5

4. (i) अग्नि नलिका बॉयलर एवं जल नलिका बॉयलर को तुलना कीजिए।

Compare Water tube boilers & Fire tube boilers.

- (ii) 2 kg भाप जो कि 10 bar दाब पर है की एन्थाल्पी की गणना कीजिए जब वह निम्नलिखित परिस्थितियों में हो :

2 kg of steam which is at 10 bar pressure, find its 'enthalpy' when it is having following conditions :

- (a) जब भाप 0.85 शुष्कता भिन्न वाली हो

When steam is having 0.85 dryness fraction

- (b) जब भाप शुष्क एवं संतृप्त हो

When steam is dry & saturated

- (c) जब भाप 225°C तक अतितप्त हो

When steam is superheated upto 225°C

अतितप्त भाप की वि. ऊष्मा = 2.3 kJ/kg K

Take CP superheated = 2.3 kJ/kg K

6 + 6

5. (i) डीजल चक्र की वायुमानक दक्षता के सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए।

Derive formula for Air Standard efficiency of Diesel cycle.

- (ii) एक चतुः स्ट्रोक पेट्रोल इंजन की बनावट व कार्यप्रणाली को समझाइये।

Explain construction & working of a four stroke petrol engine.

6 + 6

1757 (3) MA208/ME208

6. (i) कुण्डली प्रज्वलन तंत्र को चित्र की सहायता से समझाइये ।
Explain coil ignition system with the help of diagram.
(ii) एक स्थिर आयतन गैस टरबाइन का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइये ।
Explain working of constant volume gas turbine with the help of diagram. 6 + 6

7. (i) एक रूट ब्लोअर का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइये ।
Explain working of a Root's blower with the help of diagram.
(ii) एक एकल सिलिण्डर चतुः स्ट्रोक चक्र डीजल इंजन के परीक्षण से निम्न आँकड़े प्राप्त हुए :
During the test on single cylinder four stroke cycle diesel engine, the following observations were taken :

सिलिण्डर व्यास	150 mm
Cylinder bore	150 mm
इंजन घात	250 mm
Engine stroke	250 mm
सूचक आरेख का क्षेत्रफल	450 mm ²
Area of indicator diagram	450 mm ²
सूचक आरेख की लम्बाई	50 mm
Length of indicator diagram	50 mm
सूचक स्प्रिंग रेटिंग	1.2 mm
Rating of indicator spring	1.2 mm
इंजन की गति	420 rpm
Engine speed	420 rpm
ब्रेक आघूर्ण	434 N-m
Brake torque	434 N-m
ईंधन खपत	2.95 kg/hr
Fuel consumption	2.95 kg/hr
ईंधन का ऊष्मीयमान	44000 kJ/kg
Calorific value of fuel	44000 kJ/kg
शीतलन जल प्रवाह दर	0.068 kg/s
Cooling water flow rate	0.068 kg/s
शीतलन जल के तापमान में वृद्धि	45 °C
Temperature increase of cooling water	45 °C

ऊर्जा संतुलन पत्र, किलोवाट इकाई में तैयार कीजिए ।
Prepare energy balance sheet in kilowatt unit.

4 + 8

P.T.O.

MA208/ME208

(4)

1757

8. निम्न पर टिप्पणियाँ लिखिए :

Write notes on the following :

- (i) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम
Second law of thermodynamics
- (ii) मल्टी पॉइन्ट फ्यूल इंजेक्शन सिस्टम
Multi Point Fuel Injection System (MPFI System)
- (iii) ईंधन अन्तःक्षेपक
Fuel Injector

4 × 3