Roll No. .....

2037373(037)

Dip. in Engg. (Third Semester)

EXAMINATION, April-May, 2026

(Scheme : NTR)

(Branch : Mechanical)

THERMAL ENGINEERING

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

[Minimum Pass Marks : 25

Note : All questions are compulsory, unless mentioned otherwise. In case of any doubt or dispute, English version question should be treated as final. Molier diagram and steam table are permitted.

P. T. O.

Scanned with CamScanner

सभी प्रश्न अनिवार्य हैं, जब तक कि कहीं इसके विपरीत ना लिखा हो। किसी भी प्रकार के संदेह या विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा। मोलियर डायग्राम और स्टीम टेबल की अनुमति है।

1. (A) Explain the following : 3+3

(i) Types of system

(ii) Zeroth law of thermodynamics with example

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए :

(i) निकाय के प्रकार

(ii) उष्मागतिकी का शून्यवाँ नियम उदाहरण सहित

(B) Explain Carnot cycle. Draw P-V and T-S diagram. Derive its formula for efficiency. 6

कार्नो चक्र को समझाइए। P-V एवं T-S आरेख खींचिए। चक्र की दक्षता के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Or

(अथवा)

During a cyclic process, a heat engine absorbs 500 J of heat from a hot reservoir, does work and rejects 300 J heat into the surroundings. Calculate efficiency of the heat engine.

एक चक्रीय प्रक्रम के दौरान, एक ऊष्मा इंजन एक गर्म रिजर्वायर से 500 J ऊष्मा को अवशोषित करता है, कार्य करता है और 300 J ऊष्मा को परिवेश में छोड़ता है। ऊष्मा इंजन की दक्षता की गणना कीजिए।

2. (A) Explain Diesel cycle. Draw P-V and T-S diagram. Also derive its formula for cycle efficiency. 8

डीजल चक्र को समझाइए। P-V एवं T-S आरेख खींचिए। चक्र की दक्षता के लिए सूत्र व्युत्पन्न कीजिए।

Scanned with CamScanner

(B) Write the difference between four-stroke and two-stroke cycle engine. 6
चार चक्र एवं द्वि चक्र इंजन में अंतर लिखिए।

Or

(अथवा)

What are the pollutions from IC engines and emission norms ?
आई. सी. इंजन से क्या प्रदूषण होते हैं और उत्सर्जन मापदंड क्या हैं ?

3. (A) 2 kg of steam of a pressure of 20 bar exists in the following conditions : (i) Wet steam with a dryness fraction of 0.9, (ii) Dry and saturated steam, (iii) Superheated steam with temperature 250°C.
Calculate for each of above cases : 6
(a) Enthalpy
(b) Volume
(c) Entropy
Assume C_p = 2.302 k-J/kgK for superheated steam.

20 बार के दाब पर 2 kg भाप निम्नलिखित स्थिति में मौजूद है : (i) 0.9 के शुष्कता अंश के साथ गीली भाप, (ii) शुष्क और संतृप्त भाप, (iii) तापमान 250°C के साथ सुपरहीटेड भाप। प्रत्येक स्थिति के लिए गणना कीजिए :
(अ) एन्थैल्पी की
(ब) आयतन की
(स) एन्ट्रॉपी की
मान लें C_p = 2.302 kJ/kgK अतितापित (सुपरहीटेड) भाप के लिए।

(B) Represent the wet, dry and saturated and superheated steam on P-v, T-s and H-S diagram. 6
आर्द्र, शुष्क, संतृप्त तथा अतितृप्त भाप का P-V, T-S एवं h-S आरेखों पर प्रदर्शन कीजिए।

Scanned with CamScanner

4. (A) A certain gas has C_P = 1.96 kJ/kgK and C_V = 1.5 kJ/kgK. Find its molecular mass and gas constant. 4

एक निश्चित गैस का C_P = 1.96 kJ/kgK और C_V = 1.5 kJ/kgK है। आण्विक द्रव्यमान तथा गैस स्थिरांक ज्ञात कीजिए।

(B) A cylinder contains 5 m^3 of an ideal gas at a pressure of 1 bar. This gas is compressed in a reversible isothermal process till its pressure increases to 5 bar. Find the work required for this process. 6

एक सिलेंडर में 1 बार के दाब पर 5 $मी^3$ आदर्श गैस है। इस गैस को प्रतिवर्ती समतापीय प्रक्रम में 5 बार दाब तक संपीडित किया जाता है। इस प्रक्रिया के लिए आवश्यक कार्य ज्ञात कीजिए।

Or

(अथवा)

Explain Isochoric process, Isothermal process, Adiabatic process, Polytropic process, Isobaric process with P-V and T-S diagram.

स्थिर आयतन प्रक्रम, समतापीय प्रक्रम, रुद्धोष्म प्रक्रम, पौलीट्रोपिक प्रक्रम, स्थिर दाब प्रकम को P-V एवं T-S आरेख द्वारा समझाइए।

5. (A) Explain multistage compression and intercooling with advantages of a compressor. 5

संपीडित्र के बहुपदीय संपीडन और इंटरकूलिंग की लाभ सहित व्याख्या कीजिए।

(B) Define volumetric efficiency. Also derive expression with the help of P-V diagram. 5

Scanned with CamScanner

संपीडित्र की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता को परिभाषित कीजिए एवं P-V आरेख की मदद से सूत्र निकालिए।

Or

(अथवा)

A single stage double acting compressor of 150 kW power takes air in at 160 bar and delivers at 6 bar. The compression follows the law $PV^{1.35} = C$. The compressor runs at 160 rpm with average piston speed of 150 m/min. Determine the size of the cylinder.

150 kW शक्ति का सिंगल स्टेज डबल एक्टिंग एयर कंप्रेसर 16 बार पर हवा लेता है और 6 बार पर डिलीवर करता है। संपीडन नियम $PV^{1.35} = C$ का पालन करता है। कंप्रेसर 150 मी/मिनट की औसत पिस्टन गति के साथ 160 rpm पर चलता है। सिलेंडर का आकार ज्ञात कीजिए।

6. (A) Define the following (any *two*) : 4

(i) Thermal diffusivity

(ii) Stefan-Boltzmann law

(iii) Grey body

(iv) Heat flux

निम्नलिखित को परिभाषित कीजिए (कोई दो) :

(i) ऊष्मीय विसरणशीलता

(ii) स्टीफन-बोल्ट्जमैन का नियम

(iii) ग्रे बॉडी

(iv) हीट फ्लक्स

(B) The inner surface of a furnace wall is at 200°C and outer surface at 50°C. Calculate the heat lost per m^2 area of the wall. If thermal conductivity of the brick is 0.5 W/m°C and the wall thickness is 200 mm. 5

P. T. O.

Scanned with CamScanner

एक भट्टी की दीवार की भीतरी सतह 200°C पर है और बाहरी सतह 50°C पर है। प्रति मी^{2} क्षेत्रफल हेतु नष्ट हुई उष्मा की गणना कीजिएं यदि ईंट की तापीय चालकता 0.5 W/m°C है और दीवार की मोटाई 200 मिमी. है।

(C) Explain Planck's distribution law. 3

प्लांक के वितरण नियम की व्याख्या कीजिए।

× × × × ×

Scanned with CamScanner