

MA208/ME208

Roll No. :

2022

THERMODYNAMICS & I.C. ENGINES

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 3 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 कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

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

Start each question on 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) एन्ट्रॉपी को परिभाषित कीजिए ।

Define entropy.

(ii) चार्ल्स के नियम को समझाइए ।

Explain Charle's Law

(iii) सीटैन संख्या को समझाइए ।

Explain Cetane number.

(iv) उपरोधन प्रक्रम को समझाइए ।

Explain throttling process.

(v) मात्रा निरपेक्ष गुणधर्म को समझाइए ।

Explain intensive property.

(2×5)

2. (i) डीजल चक्र की वायु मानक दक्षता के सूत्र को स्थापित कीजिए ।

Derive an expression for air standard efficiency of diesel cycle.

(ii) द्वि-स्ट्रोक पेट्रोल इंजन का वाल्व नियमन आरेख बनाइए एवं समझाइए ।

Draw and explain the valve timing diagram of two stroke petrol engine.

(6+6)

3. (i) अन्तर्दहन इंजनों के स्नेहन की विभिन्न विधियों का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Describe various methods of lubrication of internal combustion engines with the help of neat sketches.

- (ii) गैस टरबाइनों में पूर्व-शीतलक को समझाइए ।

Explain intercooling in gas turbines.

(8+4)

4. (i) एक प्रतिवर्त्य प्रक्रम में वायु को 1 bar से 5 bar तक संपीडित किया जाता है । प्रारम्भिक तथा अन्तिम आयतन क्रमशः 5m^3 और 1.5m^3 है । यदि सम्पीडन का नियम $PV^n = \text{स्थिरांक}$ हो, तो सम्पीडन का घातांक, सम्पीडन में किया गया कार्य एवं प्रति किलोग्राम वायु के लिए एन्ट्रॉपी परिवर्तन ज्ञात कीजिए ।

वायु के लिए

$$C_p = 1.005 \text{ kJ/Kg} - \text{K}$$

$$C_v = 0.718 \text{ kJ/kg} - \text{K}$$

Air in a reversible process is compressed from 1 bar to 5 bar. The initial and final volumes are 5m^3 and 1.5m^3 respectively. If the compression follows the law $PV^n = \text{constant}$, find the index of compression, work done during compression and change in entropy per kg of air.

For air take

$$C_p = 1.005 \text{ kJ/Kg} - \text{K}$$

$$C_v = 0.718 \text{ kJ/kg} - \text{K}$$

- (ii) लोफ्लर बॉयलर की संरचना एवं कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।

Describe working and construction of Loeffler boiler with neat sketch.

(6+6)

5. (i) पेट्रोल इंजन में प्रयुक्त यांत्रिक फ्यूल पम्प को सचित्र समझाइए ।

Explain mechanical fuel pump used in petrol engine with the help of sketch.

- (ii) मोर्स परीक्षण पर टिप्पणी लिखिए ।

Write short note on Morse test.

(6+6)

6. (i) ऊष्मागतिकी के द्वितीय नियम केल्विन प्लांक एवं क्लॉसियस कथन को समझाइए ।

Explain Kelvin Planck and Clausius statement of the second law of thermodynamics.

- (ii) खुले दहन व भंवर दहन कक्ष को समझाइए ।

Explain open and swirl combustion chamber.

(6+6)

7. (i) एकल पद प्रत्यागामी वायु संपीडित्र का चित्र सहित वर्णन कीजिए ।
Describe single stage reciprocating compressor with a sketch.

- (ii) सिद्ध कीजिए कि

$$C_p - C_v = R$$

जहाँ C_p – स्थिर दाब पर विशिष्ट ऊष्मा

C_v – स्थिर आयतन पर विशिष्ट ऊष्मा

R – लाक्षणिक गैस स्थिरांक

Prove that

$$C_p - C_v = R$$

Where C_p – Specific heat at constant pressure

C_v – Specific heat at constant volume

R – Characteristics gas constant

(6+6)

8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए :

Write short notes on the following :

- (i) द्रवीय शक्ति मापित्र

Hydraulic dynamometer

- (ii) बॉयलर दक्षता

Boiler efficiency

- (iii) क्रान्तिक बिन्दु

Critical point

(4×3)

1. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f+g)(x)$.

2. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f-g)(x)$.

3. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(fg)(x)$.

4. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f/g)(x)$.

5. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g)(x)$.

6. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f)(x)$.

7. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ f(x)$.

8. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ g(x)$.

9. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

10. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (f \circ g)(x)$.

11. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ (g \circ f)(x)$.

12. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g)(x)$.

13. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

14. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

15. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

16. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

17. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

18. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

19. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.

20. Let $f(x) = x^2 + 2x + 1$ and $g(x) = x^2 - 2x + 1$. Find $(f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f) \circ (f \circ g) \circ (g \circ f)(x)$.