

MP3005

Roll No. : .....

Nov. 2022

**HEAT POWER ENGINEERING**

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper A, B and C.

(ii) सेक्शन-ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer **all the 10 parts** of the question no. 1 in **Section-A**. Each part carries **one mark** and **all 10 parts** have objective type questions.

(iii) सेक्शन-बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **6 questions** out of the **8 questions** in **Section-B**. Each question carries **3 marks** and to be answered within **5 lines / 50 words**.

(iv) सेक्शन-सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer any **4 questions** out of the **6 questions** in **Section-C**. Each question carries **8 marks** and to be answered within **15 lines / 150 words**.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all the questions** of a section consecutively together.

(vi) 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.



सेक्शन - ए  
Section - A

1. (i) ऊष्मागतिकी का शून्य नियम निम्नलिखित के मापन का आधार होता है :

- (a) दाब (b) तापमान  
(c) ऊष्मा (d) कार्य

Zeroth Law of thermodynamics forms the basis of measurement of following :

- (a) Pressure (b) Temperature  
(c) Heat (d) Work

(ii) समआयतनी अप्रवाह प्रक्रम में कार्य हमेशा होता है -

- (a) एक (b) एक से कम  
(c) एक से ज्यादा (d) शून्य

Work done in constant volume non-flow process is always

- (a) one (b) less than one  
(c) more than one (d) zero

(iii) ऑटो साइकिल की दक्षता के लिए सही संबंध है

- (a)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$  (b)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma}}$   
(c)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma+1}}$  (d)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{-\gamma}}$

Correct relation for efficiency of Otto cycle is -

- (a)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma-1}}$  (b)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma}}$   
(c)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{\gamma+1}}$  (d)  $\eta = 1 - \frac{1}{r^{-\gamma}}$

(iv) डीजल साइकिल में ऊष्मा दी जाती है

- (a) स्थिर दाब पर (b) स्थिर आयतन पर  
(c) स्थिर ताप पर (d) स्थिर दाब व आयतन पर

In diesel cycle heat addition takes place at

- (a) constant pressure (b) constant volume  
(c) constant temperature (d) constant pressure & volume

(v) निम्नलिखित में से कौन सा अधनात्मक विस्थापन सम्पीड़क है ?

- (a) अक्षीय प्रवाह सम्पीड़क (b) प्रत्यागामी सम्पीड़क  
(c) रूट ब्लोअर (d) वेन ब्लोअर

Which is non-positive displacement compressor ?

- (a) Axial flow compressor (b) Reciprocating compressor  
(c) Root blower (d) Vane blower

(vi) सम्पीड़क की आयतन दक्षता इनका अनुपात होती है -

- (a) विस्थापित आयतन व अस्पर्शीय आयतन  
(b) विस्थापित आयतन व सिलेण्डर द्वारा अन्दर ली गई हवा का आयतन  
(c) वास्तविक हवा जो अन्दर ली गई तथा विस्थापित आयतन  
(d) वास्तविक हवा का आयतन व अस्पर्शीय आयतन

Volumetric efficiency of compressor is the ratio of

- (a) Displacement volume to clearance volume  
(b) Displacement volume to volume of air sucked inside the cylinder  
(c) Actual air delivered to the displacement volume  
(d) Actual volume of air to clearance volume

(vii) एक शक्ति स्ट्रोक के लिए चतुर्थ स्ट्रोक इंजन की क्रैंक शाफ्ट कितने चक्कर घुमती है ?

- (a) एक चक्कर (b) दो चक्कर  
(c) चार चक्कर (d) तीन चक्कर

For one power stroke a four stroke engine's crank-shaft turns -

- (a) One revolution  
(b) Two revolution  
(c) Four revolution  
(d) Three revolution

(viii) पोर्ट होते हैं

- (a) चतुर्थ स्ट्रोक इंजन में
- (b) द्वि-स्ट्रोक इंजन में
- (c) (a) तथा (b) दोनों में
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Ports are provided in –

- (a) Four stroke engine
- (b) Two stroke engine
- (c) Both (a) and (b)
- (d) None of the above

(ix) प्रशीतक की COP तथा ऊष्मा पम्प की COP में सही संबंध है –

- (a)  $(COP)_{HP} = (COP)_{ref} - 1$
- (b)  $(COP)_{HP} = 2(COP)_{ref} - 1$
- (c)  $(COP)_{HP} = 2(COP)_{ref} + 1$
- (d)  $(COP)_{HP} = (COP)_{ref} + 1$

Correct relation between COP of refrigerator & COP of Heat pump is –

- (a)  $(COP)_{HP} = (COP)_{ref} - 1$
- (b)  $(COP)_{HP} = 2(COP)_{ref} - 1$
- (c)  $(COP)_{HP} = 2(COP)_{ref} + 1$
- (d)  $(COP)_{HP} = (COP)_{ref} + 1$

(x) आर्द्रता अनुपात होता है –

- (a)  $\frac{\text{शुष्क हवा का द्रव्यमान}}{\text{जल वाष्प का द्रव्यमान}}$
- (b)  $\frac{\text{जल वाष्प का द्रव्यमान}}{\text{शुष्क हवा का द्रव्यमान}}$
- (c)  $\frac{\text{शुष्क हवा का द्रव्यमान}}{\text{संतृप्त हवा का द्रव्यमान}}$
- (d)  $\frac{\text{जल वाष्प का द्रव्यमान}}{\text{संतृप्त हवा का द्रव्यमान}}$

Humidity ratio is –

- (a)  $\frac{\text{mass of dry air}}{\text{mass of water vapour}}$
- (b)  $\frac{\text{mass of water vapour}}{\text{mass of dry air}}$
- (c)  $\frac{\text{mass of dry air}}{\text{mass of saturated air}}$
- (d)  $\frac{\text{mass of water vapour}}{\text{mass of saturated air}}$

(1×10)

## सेक्शन - बी

## Section - B

2. आदर्श गैस की आन्तरिक ऊर्जा के लिए जुल का नियम लिखिए व समझाइए ।  
State & explain Joule's law of internal energy for an ideal gas. (3)
3. एक प्रक्रम के लिए ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए । प्रथम प्रकार की सतत् गति मशीन क्या होती है ?  
Write down the statement of first law of thermodynamic for a process. What is perpetual motion machine of first kind ? (3)
4. आदर्श डीजल साइकिल के सभी प्रक्रमों के नाम लिखिए ।  
Write down the name of processes that make up the ideal diesel cycle. (3)
5. बहुपद सम्पीड़क के लाभ लिखिए ।  
Write down the advantage of multistage compressor. (3)
6. एक अंतः दहन इंजन के कनेक्टिंग छड़ व क्रैंक छड़ के कार्य लिखिए ।  
Write down the function of connecting rod & crank shaft of an I.C. engine. (3)
7. विशिष्ट आर्द्रता व आपेक्षित आर्द्रता को परिभाषित कीजिए ।  
Define specific humidity & relative humidity. (3)
8. एक अच्छे ईंधन के गुणधर्म लिखिए ।  
Write down characteristics of a good fuel. (3)
9. दोहरी ईंधन साइकिल के सभी प्रक्रमों को दिखाते हुए P-V तथा T-S आरेख बनाइये ।  
Draw P-V & T-S graph of Dual combustion cycle showing all its process. (3)

## सेक्शन - सी

## Section - C

10. एक तरल 600 kPa दाब तथा  $0.03 \text{ m}^3$  प्रारम्भिक आयतन से प्रसरित होता है। इसका अन्तिम आयतन  $0.09 \text{ m}^3$  है। समतापी प्रक्रम मानते हुए कार्य, आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन तथा ऊष्मा हस्तांतरण ज्ञात कीजिए।

A fluid expands from initial condition of 600 kPa pressure &  $0.03 \text{ m}^3$  volume to final volume of  $0.09 \text{ m}^3$ . Assuming isothermal process find out work, change in internal energy & heat transfer. (8)

11. एक ऑटो साइकिल का संपीड़न अनुपात 8 है तथा प्रत्येक साइकिल में  $2000 \text{ kJ/kg}$  ऊर्जा दी जाती है। साइकिल की दक्षता तथा कार्य ज्ञात कीजिए।

The compression ratio of an Otto cycle is 8 and  $2000 \text{ kJ/kg}$  of energy is supplied in each cycle. Find efficiency & work done of cycle. (8)

12. रूट ब्लोअर को सचित्र समझाइए।

Explain Root Blower with diagram. (8)

13. द्वि स्ट्रोक पेट्रोल इंजन की कार्यविधि को सचित्र समझाइए।

Explain working of two stroke petrol engine with diagram. (8)

14. घरेलू प्रशीतक की कार्यविधि को सचित्र समझाइए।

Explain with working of Domestic refrigerator with diagram. (8)

15. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

Write short notes on following :

(i) स्थिर प्रवाह ऊर्जा समीकरण

Steady flow energy equation

(ii) श्रोटलिंग प्रक्रम

Throttling process

(4+4)

---

(b-2)

