

Total No. of Pages : 11

2086

MP204/ MR204

Roll No. :

2016
THERMAL ENGINEERING
PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा]

Time allowed : ½ Hour]

[अधिकतम अंक : 30

[Maximum Marks : 30

नोट : (i) सभी प्रश्न अनिवार्य हैं एवं प्रत्येक प्रश्न 1 अंक का है ।

Note : All Questions are compulsory and each question is of 1 mark.

(ii) 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. रुद्धोष्म प्रक्रम सम्बन्धित है

- (a) बन्द तन्त्र
- (b) खुला तन्त्र
- (c) विलगित तन्त्र
- (d) अर्द्ध खुला तन्त्र

2. ऊष्मागतिकी तन्त्र का भाग नहीं है -

- (a) परिसीमा
- (b) परिवेश
- (c) आघूर्ण
- (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

1. Adiabatic process is related to -

- (a) Close system
- (b) Open system
- (c) Isolated system
- (d) Semi closed system

2. Not a part of thermodynamic system -

- (a) Boundary
- (b) Surroundings
- (c) Momentum
- (d) None of these

P.T.O.

3. मात्रा निरपेक्ष गुणधर्म है -

- (a) घनत्व (ρ)
- (b) आयतन (V)
- (c) एन्ट्रॉपी (S)
- (d) एन्थैल्पी (H)

4. कौन सा सम्बन्ध सही है ?

- (a) $H = U + pV$
- (b) $pV = H + U$
- (c) $U = H + pV$
- (d) $U = \frac{H}{pV}$

5. बॉयल का नियम है -

- (a) $PV = C$
- (b) $P_1V_1 = P_2V_2$
- (c) $PV \propto C$
- (d) उपरोक्त सभी

6. हाइड्रोजन के लिए लाक्षणिक गैस स्थिरांक (R) का मान होगा -

- (a) 0.287 kJ/kg K
- (b) 4.000 kJ/kg K
- (c) 0.292 kJ/kg K
- (d) 2.369 kJ/kg K

3. Intensive property is -

- (a) Density (ρ)
- (b) Volume (V)
- (c) Entropy (S)
- (d) Enthalpy (H)

4. Which relation is correct ?

- (a) $H = U + pV$
- (b) $pV = H + U$
- (c) $U = H + pV$
- (d) $U = \frac{H}{pV}$

5. Boyle's law is -

- (a) $PV = C$
- (b) $P_1V_1 = P_2V_2$
- (c) $PV \propto C$
- (d) All of above

6. Value of characteristic gas constant (R) for Hydrogen gas is -

- (a) 0.287 kJ/kg K
- (b) 4.000 kJ/kg K
- (c) 0.292 kJ/kg K
- (d) 2.369 kJ/kg K

7. C_p, C_v व R में सही सम्बन्ध है

(a) $C_p + C_v = R$

(b) $C_p - R = C_v$

(c) $\frac{C_v}{R} = C_p$

(d) $\frac{C_p}{R} = C_v$

8. 'ऊष्मागतिकी' का प्रथम नियम है

(a) PMM-I बनाना असम्भव है ।

(b) उष्मा व कार्य को आपस में परिवर्तित किया जा सकता है ।

(c) उपरोक्त दोनों

(d) उपरोक्त में से कोई नहीं

9. ऊष्मागतिकी का शून्यांकी नियम दर्शाता है

(a) तापीय साम्य

(b) रासायनिक साम्य

(c) भौतिक साम्य

(d) उपरोक्त सभी

10. समतापीय प्रक्रम है एक -

(a) अप्रवाही प्रक्रम

(b) प्रवाही प्रक्रम

(c) अपरिवर्ती प्रवाह प्रक्रम

(d) अपरिवर्ती प्रवाह ऊर्जा प्रक्रम

7. Correct relation in C_p, C_v and R is

(a) $C_p + C_v = R$

(b) $C_p - R = C_v$

(c) $\frac{C_v}{R} = C_p$

(d) $\frac{C_p}{R} = C_v$

8. First law of 'Thermodynamics' is

(a) Construction of PMM-I is impossible

(b) Heat and work can be mutually interchange

(c) Both of above

(d) None of above

9. Zeroth law of thermodynamics shows

(a) Thermal Equilibrium

(b) Chemical Equilibrium

(c) Physical Equilibrium

(d) All of above

10. Isothermal process is a

(a) Non-flow process

(b) Flow process

(c) Steady flow process

(d) Steady flow energy process

11. उपरोधन प्रक्रम में किया गया कार्य है

(a) $W = P_1 V_1 - P_2 V_2$

(b) $W = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1}$

(c) $W = P_1 V_1 \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$

(d) शून्य

12. गैसों की आन्तरिक ऊर्जा निर्भर करती है

(a) दाब

(b) आयतन

(c) घनत्व

(d) तापमान

13. एन्ट्रॉपी है एक

(a) पथ फलन

(b) बिन्दु फलन

(c) प्रक्रम फलन

(d) विशिष्ट फलन

14. ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम है

(a) $\Delta Q_1 = \Delta W + \Delta Q_2$

(b) $\Delta W = \Delta Q_1 + \Delta Q_2$

(c) $\Delta Q_2 = \Delta Q_1 + \Delta W$

(d) $\Delta W = \frac{\Delta Q_1}{\Delta Q_2}$

11. Work done in a throttling process is

(a) $W = P_1 V_1 - P_2 V_2$

(b) $W = \frac{P_1 V_1 - P_2 V_2}{\gamma - 1}$

(c) $W = P_1 V_1 \ln \left(\frac{V_2}{V_1} \right)$

(d) Zero

12. Internal energy of gases is depend upon

(a) Pressure

(b) Volume

(c) Density

(d) Temperature

13. Entropy is a

(a) path function

(b) point function

(c) process function

(d) specific function

14. Second law of thermodynamics is

(a) $\Delta Q_1 = \Delta W + \Delta Q_2$

(b) $\Delta W = \Delta Q_1 + \Delta Q_2$

(c) $\Delta Q_2 = \Delta Q_1 + \Delta W$

(d) $\Delta W = \frac{\Delta Q_1}{\Delta Q_2}$

15. कार्नोट चक्र की तापीय दक्षता दी जाती है

$$(a) \quad \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$(b) \quad \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

$$(c) \quad \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$$

$$(d) \quad \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

16. किसी चक्र की सापेक्ष दक्षता दी जाती है

$$(a) \quad \eta_{rel} = \frac{\eta_{ac}}{\eta_{th}}$$

$$(b) \quad \eta_{rel} = \frac{\eta_{th}}{\eta_{ac}}$$

$$(c) \quad \eta_{rel} = 1 - \frac{\eta_{th}}{\eta_{ac}}$$

$$(d) \quad \eta_{rel} = 1 - \frac{\eta_{ac}}{\eta_{th}}$$

जहाँ η_{rel} = सापेक्ष दक्षता

η_{ac} = वास्तविक दक्षता

η_{th} = तापीय दक्षता

15. Thermal efficiency of a Carnot cycle is given as :

$$(a) \quad \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

$$(b) \quad \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$$

$$(c) \quad \eta = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$$

$$(d) \quad \eta = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

16. The relative efficiency of a cycle is given as

$$(a) \quad \eta_{rel} = \frac{\eta_{ac}}{\eta_{th}}$$

$$(b) \quad \eta_{rel} = \frac{\eta_{th}}{\eta_{ac}}$$

$$(c) \quad \eta_{rel} = 1 - \frac{\eta_{th}}{\eta_{ac}}$$

$$(d) \quad \eta_{rel} = 1 - \frac{\eta_{ac}}{\eta_{th}}$$

Where η_{rel} = Relative efficiency

η_{ac} = Actual efficiency

η_{th} = Thermal efficiency

17. COP_{hp} व COP_{ref} में सम्बन्ध है

- (a) $COP_{hp} + COP_{ref} = 1$
- (b) $COP_{hp} + 1 = COP_{ref}$
- (c) $COP_{hp} - COP_{ref} = 1$
- (d) $COP_{hp} + COP_{ref} = 2$

18. स्थिर दाबीय प्रक्रम के लिए एन्ट्रॉपी में परिवर्तन होगा

- (a) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$
- (b) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right)$
- (c) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$
- (d) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$

19. शुद्ध पदार्थ का अर्थ है -

- (a) कला में परिवर्तन न हो ।
- (b) रासायनिक सूत्र में परिवर्तन न हो ।
- (c) रासायनिक सूत्र में परिवर्तन हो ।
- (d) कला में परिवर्तन हो सकता है ।

20. शुष्क संतृप्त भाप की एन्थैल्पी होगी

- (a) $h_g = h_f + h_{fg}$
- (b) $h_g = h_f - h_{fg}$
- (c) $h_g = \frac{h_f}{h_{fg}}$
- (d) $h_g = \frac{h_{fg}}{h_f}$

17. Relation between COP_{hp} and COP_{ref} is

- (a) $COP_{hp} + COP_{ref} = 1$
- (b) $COP_{hp} + 1 = COP_{ref}$
- (c) $COP_{hp} - COP_{ref} = 1$
- (d) $COP_{hp} + COP_{ref} = 2$

18. Change in entropy for constant pressure process is

- (a) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{T_2}{T_1} \right)$
- (b) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{T_1}{T_2} \right)$
- (c) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{V_1}{V_2} \right)$
- (d) $\Delta S = C_p \ln \left(\frac{P_2}{P_1} \right)$

19. Pure substance means

- (a) cannot change its phase
- (b) cannot change in chemical formula
- (c) can be change in its chemical formula
- (d) can be change in its phase

20. Enthalpy of dry saturated steam is

- (a) $h_g = h_f + h_{fg}$
- (b) $h_g = h_f - h_{fg}$
- (c) $h_g = \frac{h_f}{h_{fg}}$
- (d) $h_g = \frac{h_{fg}}{h_f}$

21. एक बायलर नहीं है
- काकरन बायलर
 - लोकोमोटिव बायलर
 - विलकॉक्स बायलर
 - नेसलर बायलर
22. बायलर की एक आरोपिका है
- प्रभरण पम्प
 - अतितापक
 - भाप अन्तःक्षेपक
 - जल तल सूचक
23. सिलेन्डर विन्यास के आधार पर अन्तर्दहन इंजन का वर्गीकरण नहीं है
- वी-इंजन
 - क्षैतिज इंजन
 - ऊर्ध्वाधर इंजन
 - इनमें से कोई नहीं
24. किसी चतुःस्ट्रोक इंजन में शक्ति स्ट्रोक कौन-सा होता है ?
- चूषण स्ट्रोक
 - सम्पीडन स्ट्रोक
 - प्रसरण स्ट्रोक
 - रेचन स्ट्रोक
25. पेट्रोल इंजन में ईंधन का दहन होता है
- ईंधन अन्तःक्षेपण द्वारा
 - स्फुलिंग प्लग के द्वारा
 - स्वप्रज्वलन के द्वारा
 - इनमें से कोई नहीं
21. Not a boiler
- Cochran boiler
 - Locomotive boiler
 - Wilcox boiler
 - Nestler boiler
22. One mounting of a boiler is
- Feed pump
 - Superheater
 - Steam injector
 - Water level indicator
23. Not a classification of internal combustion engine according to cylinder arrangement
- V-engine
 - Horizontal engine
 - Vertical engine
 - None of these
24. In a four stroke engine, which is a power stroke
- Suction stroke
 - Compression stroke
 - Expansion stroke
 - Exhaust stroke
25. In a petrol engine combustion of fuel is done by
- Fuel injector
 - Spark plug
 - Auto ignition
 - None of these

26. डीजल इंजन में अधिनियंत्रण होता है -

- (a) घात-चूक
- (b) मात्रात्मक
- (c) गुणात्मक
- (d) संयुक्त

27. अन्तर्दहन इंजन में जलशीतन का एक प्रकार है

- (a) ऊष्मागतिक शीतन
- (b) तापीय शीतन
- (c) थर्मोसाइफन शीतन
- (d) थर्मोस्टेट शीतन

28. कौन सी स्नेहक विधि गुरुत्व प्रणाली के अन्तर्गत नहीं आती है ?

- (a) कुप्पी से तेल देना
- (b) बत्ती स्नेहक
- (c) दर्श प्रभारण स्नेहक
- (d) वलय स्नेहक

29. वायु सम्पीडित्रों का उपयोग नहीं किया जाता है

- (a) गैस टरबाइन में
- (b) अन्तर्दहन इंजन में
- (c) जलमशीन में
- (d) फुहारलेपन में

30. बहुपद प्रत्यागामी सम्पीडित्र का लाभ है

- (a) कम शक्ति व्यय
- (b) कम आयतनिक दक्षता
- (c) भारी गतिपालक पहिया
- (d) वायु का क्षरण अधिक

26. Governing in a diesel engine is -

- (a) Hit and Miss
- (b) Quantitative
- (c) Qualitative
- (d) Combination

27. A type of water cooling in a internal combustion engine is -

- (a) Thermodynamic cooling
- (b) Thermal cooling
- (c) Thermo syphon cooling
- (d) Thermostat cooling

28. Which lubrication method is not included in gravity system ?

- (a) Can oiling
- (b) Wick lubricator
- (c) Sight feed lubrication
- (d) Ring lubrication

29. Air compressors are not used in

- (a) Gas turbine
- (b) Internal combustion engine
- (c) Water meter
- (d) Spray painting

30. Advantage of multistage compressor is

- (a) Low power consumption
- (b) Low volumetric efficiency
- (c) Heavy fly wheel
- (d) More leakage of air

2086

MP204/MR204

Roll No. :

2016
THERMAL ENGINEERING
PART-II

निर्धारित समय : तीन घंटे]
Time allowed : Three Hours]

[अधिकतम अंक : 70
[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) आदर्श गैस के लिए लाक्षणिक समीकरण लिखिए ।
Write down the characteristic equation for a perfect gas.
- (ii) गैस की विशिष्ट ऊष्मा क्षमता को परिभाषित कीजिए तथा इसकी इकाई लिखिए ।
Define specific heat capacity of gas & write its unit.
- (iii) जूल द्वारा प्रतिपादित ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम लिखिए ।
Write down first law of thermodynamics stated by Joule.
- (iv) शुष्कता भिन्न को समझाइए ।
Explain dryness fraction.
- (v) दाब आयतन आरेख पर कार्नो चक्र दर्शाइए व इसकी दक्षता का सूत्र लिखिए ।
Show Carnot cycle on P-V diagram & write formulae for its efficiency. (2×5)
2. (i) चतुः स्ट्रोक पेट्रोल इंजन का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइए ।
Sketch a four stroke petrol engine and explain its working.
- (ii) एक बायलर के लिए आवश्यक आरोपिकाओं की सूची बनाइए ।
List the necessary mounting for a boiler. (8+4)

3. (i) एक पद प्रत्यागामी वायु संपीडित्र के लिए प्रति चक्र आवश्यक कार्य का सूत्र प्रतिपादित कीजिए जबकि संपीडन $PV^n = \text{constant}$ के अनुसार हो ।
Derive an expression for work done per cycle for a single stage reciprocating air compressor when compression follows $PV^n = \text{constant}$.
- (ii) स्नेहन के उद्देश्य लिखिए ।
Write down purposes of lubrication. (8+4)
4. (i) डीजल इंजन की वायुमानक दक्षता हेतु सूत्र प्रतिपादित कीजिए ।
Derive an expression for air standard efficiency of Diesel engine.
- (ii) एक डीजल चक्र का संपीडन अनुपात 15 : 1 है । प्रसरण अनुपात 7 : 1 है । संपीडन के प्रारम्भ के दाब व तापमान क्रमशः 1 bar तथा 27 °C है । यदि प्रसरण के बाद दाब 3.5 bar हो, तो चक्र का अधिकतम तापमान तथा चक्र की वायु मानक दक्षता ज्ञात कीजिए ।
The compression ratio of a diesel cycle is 15 : 1 and the expansion ratio is 7 : 1. The pressure and temperature before compression are 1 bar and 27 °C respectively. If the pressure after expansion is 3.5 bar find the maximum temperature of cycle and air standard efficiency of the cycle. (6+6)
5. (i) जैन्थि कार्बुरेटर का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइए ।
Draw diagram of zenith carburattor and explain its working.
- (ii) एक गैस का प्रारम्भिक दाब, आयतन व तापमान क्रमशः 12 bar, 0.5 m³ तथा 400 °C है । इसे $PV^{1.3} = \text{स्थिरांक नियम}$ से प्रसारित किया जाता है जिससे इसका अन्तिम आयतन 2 m³ हो जाता है । गैस का द्रव्यमान, अन्तिम दाब व कृत कार्य ज्ञात कीजिए ।
 $R = 0.287 \text{ kJ/kg K}$
The initial pressure, volume and temperature of a gas is 12 bar, 0.5 m³ and 400 °C. The gas is expanded by law $PV^{1.3} = \text{constant}$, the final volume becomes 2 m³. Find the mass of gas, final pressure of gas and work done.
Take $R = 0.287 \text{ kJ/kg K}$ (6+6)
6. (i) प्रानी ब्रेक शक्ति मापित्र द्वारा अन्तर्दहन इंजन की ब्रेक शक्ति ज्ञात करने की विधि समझाइए ।
Describe the method of determining the brake power of internal combustion Engine by using Prony's brake power meter.
- (ii) 20 किग्रा जल को जो 40 °C पर है 20 bar स्थिर दाब पर 300 °C भाप में परिवर्तित करने हेतु आवश्यक ऊष्मा की गणना कीजिए तथा भाप का आयतन ज्ञात कीजिए ।
जल की विशिष्ट ऊष्मा क्षमता = 4.2 kJ/kg K
तथा भाप के लिए $C_p = 2.09 \text{ kJ/kg K}$ है ।
20 kg water is at 40 °C, for converting it into steam of 300 °C at 20 bar constant pressure, calculate heat required and the volume of steam.
Specific heat capacity of water = 4.2 kJ/kg K
For steam $C_p = 2.09 \text{ kJ/kg K}$. (6+6)

7. (i) द्वि स्ट्रोक व चतुः स्ट्रोक अन्तर्दहन इंजनों की तुलना कीजिए ।
Differentiate two stroke and four stroke I.C. Engines.
- (ii) एक चतुः स्ट्रोक डीजल इंजन के परीक्षण के समय निम्न पाठ्यांक अंकित किए गए :
In testing a four stroke diesel engine following results are observed :
- | | |
|----------------------------------|-----------------------------|
| सूचक आरेख की माध्य ऊँचाई | – 20 mm |
| Mean height of indicator diagram | – 20 mm |
| कमानी संख्या | – 27 kN/m ³ /mm, |
| Spring No. | – 27 kN/m ³ /mm, |
| सिलिण्डर का स्ट्रोक आयतन | – 0.015 m ³ . |
| Stroke volume of cylinder | – 0.015 m ³ . |
| इंजन की चाल | – 400 rpm, |
| Speed of engine | – 400 rpm, |
| प्रभावी ब्रेक भार | – 760 N |
| Effective load on brake | – 760 N |
| प्रभावी ब्रेक त्रिज्या | – 0.7 m. |
| Effective radius of brake | – 0.7 m. |
- इंजन की सूचित शक्ति, ब्रेक शक्ति व यांत्रिक दक्षता ज्ञात कीजिए ।
Calculate Indicated Power, Brake power and Mechanical efficiency of Engine. (6+6)
8. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :
Write short notes on following :
- (i) वायु संपीडित्र में अन्तरशीतन
Inter-cooling in air-compressor
- (ii) बॉयलर उपसाधन
Boiler Accessories

(6+6)

MP204/MR204

(12)

2086