Total No. of Pages : 8

33

2082

MA208/ME208

Roll No. : ....

2016

THERMODYNAMICS & I.C. ENGINES

PART-I

निर्धारित समय : ½ घंटा] [अधिकतम अंक : 30

Time allowed : ½ Hour] **[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. किसी बंद तंत्र में

   (a) द्रव्यमान का परिसीमा से स्थानान्तरण होता है किन्तु ऊष्मा का नहीं ।

   (b) ऊष्मा का परिसीमा से स्थानान्तरण होता है किन्तु द्रव्यमान का नहीं ।

   (c) द्रव्यमान एवं ऊष्मा दोनों का परिसीमा से स्थानान्तरण होता है ।

   (d) द्रव्यमान एवं ऊष्मा दोनों का ही परिसीमा से स्थानान्तरण नहीं होता है ।

2. आदर्श गैस का लाक्षणिक समीकरण है

   (a) PV = mRT

   (b) PV = nRT

   (c) PV = jRT

   (d) PV = CRT

1. A closed system is one in which

   (a) Mass crosses the boundary but not the heat.

   (b) Heat crosses the boundary but not the mass.

   (c) Both mass and heat cross the boundary.

   (d) Neither heat nor mass crosses the boundary.

2. Characteristic equation of a perfect gas is

   (a) PV = mRT

   (b) PV = nRT

   (c) PV = jRT

   (d) PV = CRT

P.T.O.

3. किसी निकाय की मात्रा-निरपेक्ष गुणधर्मिता
   (a) निकाय के द्रव्यमान पर निर्भर करती हैं ।
   (b) निकाय के द्रव्यमान पर निर्भर नहीं करती ।
   (c) गुणधर्म की तीव्रता पर निर्भर करती है ।
   (d) के बारे में कुछ निश्चित नहीं कहा जा सकता है ।

4. किस नियम के अनुसार किसी गैस की आंतरिक ऊर्जा उसके तापमान का फलन है ।
   (a) चार्ल्स का नियम
   (b) बॉयल का नियम
   (c) जूल का नियम
   (d) डाल्टन का नियम

5. एक गैस का दाब 4 bar ताप 127 °C व आयतन 2.87 m^3 है । यदि गैस का लाक्षणिक गैस स्थिरांक R = 0.287 kJ/kgK है तो गैस का द्रव्यमान होगा
   (a) 1 kg (b) 10 kg
   (c) 100 kg (d) 0.1 kg

6. मुक्त प्रसरण के दौरान किया गया कार्य होता है
   (a) धनात्मक (b) ऋणात्मक
   (c) शून्य (d) गुणित

7. एन्ट्रॉपी परिवर्तन किस पर निर्भर करता है
   (a) द्रव्यमान स्थानान्तरण
   (b) ऊष्मागतिकी पथ
   (c) तापमान परिवर्तन
   (d) ऊष्मा स्थानान्तरण

8. कौनसा नियम ऊर्जा संरक्षण का नियम भी कहलाता है ?
   (a) ऊष्मागतिकी का शून्य नियम
   (b) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम
   (c) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम
   (d) ऊष्मागतिकी का न्यूटन का नियम

3. Intensive property of a system is one whose value
   (a) depends on the mass of the system.
   (b) does not depends on the mass of the system.
   (c) depends on the intensity of property.
   (d) nothing can be said.

4. Which law states that the internal energy of a gas is a function of temperature ?
   (a) Charles law (b) Boyles law
   (c) Joules law (d) Dalton law

5. Find the mass of a gas whose pressure is 4 bar temperature is 127 °C and volume is 2.87 m^3. If characteristic gas constant R = 0.287 kJ/kgK.
   (a) 1 kg (b) 10 kg
   (c) 100 kg (d) 0.1 kg

6. Work done during free expansion is
   (a) Positive (b) Negative
   (c) Zero (d) Multiple

7. Entropy change depends on
   (a) Mass transfer
   (b) Thermodynamic path
   (c) Change in temperature
   (d) Heat transfer

8. Which law is also called energy conservation law ?
   (a) Zeroth law of thermodynamics
   (b) First law of thermodynamics
   (c) Second law of thermodynamics
   (d) Newton's law of thermodynamics

9. ऑटो चक्र में कौन से चार प्रक्रम होते हैं ?
   (a) दो सम एन्ट्रोपी एवं दो स्थिर आयतन
   (b) दो समतापी एवं दो सम एन्ट्रोपी
   (c) दो सम एन्ट्रोपी एवं दो स्थिर दाब
   (d) दो सम एन्ट्रोपी, एक स्थिर आयतन व एक स्थिर दाब

10. भाप की वाष्पन की गुप्त ऊष्मा
   (a) दाब बढाने से बढती है ।
   (b) भाप के आयतन पर निर्भर करती है ।
   (c) दाब परिवर्तन में स्थिर रहती है ।
   (d) दाब बढाने से घटती है ।

11. मोलियर चार्ट में ऊर्ध्वाधर रेखा कौनसा प्रक्रम दर्शाती है ?
   (a) सम एन्ट्रोपी प्रक्रम
   (b) समतापी प्रक्रम
   (c) समदाब प्रक्रम
   (d) सम आयतन प्रक्रम

12. कौन सा अभिलक्षण उच्च दाब बॉयलर के लिए सही नहीं है ?
   (a) जल के प्रणोदित अभिसंचरण का उपयोग
   (b) क्रान्तिक दाब से अधिक दाब पर भाप जनन
   (c) अधिक व्यास की नलियों का उपयोग
   (d) गैसों के लिए अति ध्वनिक गति का उपयोग

13. वाष्पन गुणांक होता है
   (a) तुल्य वाष्पन – वास्तविक वाष्पन
   (b) तुल्य वाष्पन + वास्तविक वाष्पन
   (c) तुल्य वाष्पन × वास्तविक वाष्पन
   (d) तुल्य वाष्पन ÷ वास्तविक वाष्पन

9. Otto cycle consists of following four processes
   (a) Two Isentropic and two constant volume.
   (b) Two Isothermal and two Isentropic.
   (c) Two Isentropic and two constant pressure.
   (d) Two Isentropic, one constant volume and one constant pressure.

10. Latent Heat of evaporation for steam
   (a) increases with increase in pressure.
   (b) depends upon volume of steam.
   (c) remains constant with pressure change.
   (d) decreases with increase in pressure.

11. A vertical line on the mollier chart shows :
   (a) constant entropy process
   (b) constant temperature process
   (c) constant pressure process
   (d) constant volume process

12. Which is wrong characteristic regarding high pressure boilers ?
   (a) Use of forced circulation of water.
   (b) Steam generation above critical pressure.
   (c) Use of higher diameter tubes.
   (d) Use of supersonic velocity for gases.

13. Factor of evaporation is
   (a) Equivalent Evaporation – Actual Evaporation
   (b) Equivalent Evaporation + Actual Evaporation
   (c) Equivalent Evaporation × Actual Evaporation
   (d) Equivalent Evaporation ÷ Actual Evaporation

14. निम्न में से कौनसी शर्त प्रतिक्रम्यता की नहीं है ?
   (a) तंत्र का ऊष्मागतिक साम्य में होना
   (b) विदारी प्रभाव का न होना
   (c) प्रक्रम में परिवर्तन की प्रवणता अत्यणु होना
   (d) पर्याप्त घर्षण होना

15. डीज़ल चक्र में कौनसे चार प्रक्रम होते हैं ?
   (a) दो समएण्ट्रोपी, एक स्थिर आयतन व एक स्थिर दाब
   (b) दो समतापी एवं दो सम एण्ट्रोपी
   (c) दो समएण्ट्रोपी एवं दो स्थिर दाब
   (d) दो समएण्ट्रोपी एवं दो आयतन

16. एक 100 सी सी इंजन में कौन सा प्राचल 100 सीसी का है ?
   (a) ईंधन टंकी की क्षमता
   (b) सिलिंडर का स्वेप्ट आयतन
   (c) अवकाश आयतन
   (d) सिलिंडर का कुल आयतन

17. किसी अन्तर्दहन इंजन का संपीडन अनुपात होता है
   (a) $\frac{V_c + V_s}{V_s}$ (b) $\frac{V_c - V_s}{V_c}$
   (c) $\frac{V_c + V_s}{V_c}$ (d) $\frac{V_c - V_s}{V_s}$

18. चतु: स्ट्रोक इंजन का एक कार्य चक्र क्रैन्क शाफ्ट के कितने परिक्रमणों में पूर्ण होता हैं ?
   (a) 2   (b) 4
   (c) 1   (d) 8

14. Which condition is not required for Reversibility ?
   (a) System must be in thermo-dynamic equilibrium
   (b) Not existence of dissipation effect.
   (c) Gradient of change must be infinitesimal.
   (d) existence of sufficient friction.

15. Diesel cycle consists of four processes as
   (a) two Isentropic, one constant volume and one constant pressure.
   (b) two Isothermals and two Isentropic.
   (c) Two Isentropic and two constant pressure.
   (d) Two Isentropic and two constant volume.

16. A 100 cc engine has following parameter as 100 cc
   (a) Fuel tank capacity
   (b) Swept volume of cylinder
   (c) Clearance volume
   (d) Total volume of cylinder

17. Compression Ratio of an I.C. Engine is
   (a) $\frac{V_c + V_s}{V_s}$ (b) $\frac{V_c - V_s}{V_c}$
   (c) $\frac{V_c + V_s}{V_c}$ (d) $\frac{V_c - V_s}{V_s}$

18. The working cycle in case of four stroke engine is completed in how many revolutions of crank shaft
   (a) 2   (b) 4
   (c) 1   (d) 8

MA208
19. क (a (b (c (d
20. नि (a) (c)
21. डी में (a) (b) (c) (d)
22. कि पत्र शक्ति उष्मा (a) (b) (c) (d)
23. निम्न अन्त (a) (b) (c) (d)
24. BME (a) (b) (c) (d)

19. कारब्यूरेटर का कार्य है
    (a) इंजन शीतलीकरण
    (b) जली हुई गैसों का निस्तारण
    (c) प्रज्वलन के लिए वोल्टता उत्पादन
    (d) ईंधन का वाष्पन कर वायु के साथ मिश्रण बनाना

20. निम्न में से कौन प्रज्वलन तंत्र का भाग नहीं है ?
    (a) स्फुलिंग प्लग (b) वितरक
    (c) रेडिएटर (d) प्रज्वलन कुंडली

21. डीज़ल इंजन में निम्न में से कौनसी नोज़ल काम में नहीं लेते ?
    (a) एक छिद्री नोज़ल
    (b) बहु छिद्री नोज़ल
    (c) गोलाकार नोज़ल
    (d) पिंटल नोज़ल

22. किसी अन्तर्दहन इंजन के लिए सही उष्मा संतुलन पत्र कौनसा है यदि निम्न आंकड़े क्रमश: ब्रेक शक्ति उष्मा, शीतलन जल में उष्मा, रेचक गैसों में उष्मा एवं विकिरण हानि में उष्मा दर्शाते हैं ?
    (a) 50%, 10%, 10%, 30%
    (b) 30%, 25%, 30%, 15%
    (c) 70%, 10%, 10%, 10%
    (d) 90%, 5%, 5%, 0%

23. निम्न में से कौन सा लुब्रीकेशन तंत्र किसी अन्तर्दहन इंजन के लिए प्रयुक्त नहीं होता ?
    (a) मिस्ट लुब्रीकेशन तंत्र
    (b) जल लुब्रीकेशन तंत्र
    (c) गीला सम्प लुब्रीकेशन तंत्र
    (d) शुष्क सम्प लुब्रीकेशन तंत्र

24. BMEP से क्या तात्पर्य है ?
    (a) ब्रेक माध्य प्रभावी दाब
    (b) ब्रेक माध्य उत्सर्जक दाब
    (c) ब्रेक अधिकतम प्रभावी दाब
    (d) ब्रेक माध्य उत्सर्जक बिन्दु

19. Function of carburettor is
    (a) to keep the engine cool
    (b) to exhaust the burnt gases
    (c) generation of voltage for ignition
    (d) atomise fuel and mix with air

20. Which is not a part of ignition system ?
    (a) Spark plug (b) Distributor
    (c) Radiator (d) Ignition coil

21. Which nozzle is not used in a diesel engine ?
    (a) Single hole nozzle
    (b) Multi hole nozzle
    (c) Spherical nozzle
    (d) Pintle nozzle

22. Which amongst the following best represents a heat balance sheet for an I.C. Engine if the data shown are brake power heat, heat to coolant, heat to exhaust gases and heat in radiation losses respectively
    (a) 50%, 10%, 10%, 30%
    (b) 30%, 25%, 30%, 15%
    (c) 70%, 10%, 10%, 10%
    (d) 90%, 05%, 05%, 0%

23. Which of the following lubrication system is not used for an I.C. Engine ?
    (a) Mist lubrication system
    (b) Water lubrication system
    (c) Wet sump lubrication system
    (d) Dry sump lubrication system

24. What do you mean by BMEP ?
    (a) Brake Mean Effective Pressure
    (b) Brake Mean Emission Pressure
    (c) Brake Maximum Effective Pressure
    (d) Brake Mean Emission Point

25. 36 kW सूचित शक्ति एवं 1200 RPM व 200 Nm ब्रेक बल आघूर्ण वाले एक चतु:स्ट्रोक डीजल इंजन की यांत्रिक दक्षता लगभग होगी

(a) 50% (b) 60%
(c) 70% (d) 80%

26. एक चतु:स्ट्रोक पेट्रोल इंजन का संपीडन अनुपात 6 है तो इंजन की वायु मानक दक्षता बताइए यदि $\gamma = 1.4$ है ।

(a) 41% (b) 71%
(c) 61% (d) 51%

27. एक अन्तर्दहन इंजन के लिए सही समीकरण है

(a) f.p. = b.p. – i.p.
(b) f.p. = b.p./i.p.
(c) f.p. = i.p. – b.p.
(d) f.p. = b.p. + i.p.

28. निम्न में से कौनसा लाभ पश्चाग्र अन्तर्दहन इंजन की अपेक्षा गैस टरबाइन में नहीं मिलता

(a) सेल्फ स्टार्टिंग
(b) सरल संतुलन
(c) सरल कार्यप्रणाली
(d) अधिक गति

29. कौन सी प्रक्रिया गैस टर्बाइन से सम्बन्धित नहीं है ?

(a) पुनर्योजन (b) सुपर चार्जिंग
(c) अन्तर शीतन (d) पुन:तापन

30. बहुपद प्रत्यागामी संपीडित्रों के लिए कौनसा कथन सही नहीं है ?

(a) संपीडित्र चलाने में कम शक्ति व्यय होती है ।
(b) यांत्रिक सन्तुलन अच्छा होता है ।
(c) वायु का क्षरण कम होता है ।
(d) आयतनिक दक्षता घट जाती है ।

25. Mechanical efficiency of a four stroke diesel engine whose indicated power is 36 kW and is running at 1200 RPM with Brake Turning Movement 200 Nm will be approximate

(a) 50% (b) 60%
(c) 70% (d) 80%

26. Air standard efficiency of a four stroke petrol engine whose compression ratio is 6 will be (Take $\gamma = 1.4$)

(a) 41% (b) 71%
(c) 61% (d) 51%

27. Correct relationship for an IC engine is

(a) f.p. = b.p. – i.p.
(b) f.p. = b.p./i.p.
(c) f.p. = i.p. – b.p.
(d) f.p. = b.p. + i.p.

28. Which is not an advantage of gas turbine over reciprocating I.C. engine ?

(a) Self Starting
(b) Easy Balancing
(c) Simple Mechanism
(d) Higher Speed

29. Which process is not related to gas turbine ?

(a) Regeneration (b) Supercharging
(c) Inter cooling (d) Reheating

30. Which statement is incorrect for multistage reciprocating compressors ?

(a) Less Energy Consumption in Operation.
(b) Good Mechanical Balancing.
(c) Less Erosion of Air.
(d) Volumetric Efficiency Decreases.

MA208/ME208 **Roll No. : ....**

2016

THERMODYNAMICS & I.C. ENGINES

PART-II

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) मुक्त प्रसार क्या है ?

What is free expansion ?

(ii) ऊष्मा पम्प क्या है ?

What is heat pump ?

(iii) क्रान्तिक बिन्दु को समझाइये ।

Explain critical point.

(iv) फायरिंग क्रम से आप क्या समझते हैं ?

What do you mean by firing order ?

(v) डीजल चक्र का P-V एवं T-S चित्र बनाइये ।

Draw P-V and T-S diagram of diesel cycle. (2×5)

2. (i) सिद्ध कीजिए $C_p - C_v = R$

Prove that $C_p - C_v = R$

(C_p, C_v व R के सामान्य अर्थ हैं ।

C_p, C_v and R have their general meaning.)

(ii) एक प्रतिक्रम्य इंजन एक स्रोत से 700 °C पर ऊष्मा प्राप्त करता है और तापमान T_2 पर ऊष्मा प्रदान करता है । एक दूसरा प्रतिक्रम्य इंजन प्रथम इंजन के द्वारा निष्कासित ऊष्मा को प्राप्त करता है और एक अभिगम को 37 °C तापमान पर निष्काषित करता है । दोनों इंजनों के समान कार्य के लिए तापमान T_2 की गणना कीजिये ।

A reversible engine receives heat from a reservoir at 700 °C and rejects heat at temperature T_2. A second reversible engine receives the heat rejected by the first engine and rejects to a sink at temperature 37 °C. Calculate the temperature T_2 for equal work of both the engines. **(6+6)**

3. ऑटो चक्र की वायु मानक दक्षता के सूत्र की व्युत्पत्ति कीजिए ।
Derive the formula for air standard efficiency of Otto cycle. **(12)**

4. (i) कॉकरन बॉयलर की बनावट व कार्यप्रणाली एक स्वच्छ चित्र की सहायता से समझाइये ।
Explain the construction and working principle of Cochran Boiler with neat sketch.

(ii) भाप की आन्तरिक ऊर्जा से क्या तात्पर्य है ? आर्द्र एवं अतितप्त भाप के लिए आन्तरिक ऊर्जा के सूत्र लिखिए ।
What is meant by internal energy of steam ? Give expression for internal energy of wet and superheated steam. **(6+6)**

5. एक बॉयलर से 77 °C तापमान वाले प्रभरण जल से 12.5 बार प्रमापी दाब पर 8.5 kg/kg कोयला भाप प्राप्त होती है । यदि बॉयलर की दक्षता 70%, वाष्पन गुणक 1.17 व नियत दाब पर भाप की विशिष्ट ऊष्मा 2.1 kJ/kg K हो, तो ज्ञात कीजिए (i) अतितप्त अंश (ii) कोयले का कैलोरीमान तथा (iii) तुल्य वाष्पन kg/kg कोयला में ।
8.5 kg/kg of coal steam at 12.5 bar is obtained from a feed water at 77 °C from a boiler. If the boiler efficiency 70%, factor of evaporation 1.17 and specific heat of steam at constant pressure is 2.1 kJ/kg K. Find (i) Degree of superheat (ii) Calorific value of coal (iii) Equivalent evaporation (kg/kg of coal). **(12)**

6. (i) द्वि-आघाती एवं चतु:आघाती अन्तर्दहन इंजनों की तुलना कीजिए ।
Compare two stroke and four stroke internal combustion engine.

(ii) बंद क्रेंक केस द्वि-आघाती पेट्रोल इंजन का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइये ।
Describe the working principle of closed crank case two stroke petrol-engine with neat sketch. **(6+6)**

7. (i) एक पेट्रोल इंजन का सम्पीडन अनुपात 7 है तथा ब्रेक तापीय दक्षता, वायुमानक दक्षता की 40% है । ईंधन का ऊष्मीयमान 42000 kJ/kg है । यदि इंजन 10 kW शक्ति प्रदान करता है, तो ईंधन उपभोग प्रति घण्टा बताइए ।
Compression ratio of petrol engine is 7. Brake thermal efficiency is 40% of air standard efficiency. Calorific value of fuel is 42000 kJ/kg. If power generated by the engine is 10 kW then find fuel consumption per hour.

(ii) कुण्डली प्रज्ज्वलन प्रणाली का वर्णन कीजिए ।
Describe the coil ignition system. **(6+6)**

8. (i) रूट्स ब्लोअर का चित्र बनाकर कार्यप्रणाली समझाइए ।
Explain with neat sketch, the working principle of Roots Blower.

(ii) गैस टरबाइनों की तापीय दक्षता बढ़ाने की पुन:तापन विधि का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Describe the reheating method for increasing the thermal efficiency of gas turbine with neat sketch. **(6+6)**