

OT3017

25304

**2019(Odd)**

Old Syllbus

**Time : 3Hrs.**

**Sem. III -Mech.**

**Energy Conv. -I**

**Full Marks : 80**

**Pass Marks : 26**

*Answer all 20 questions from **Group A**, each question carries 1 marks.*

ग्रुप-A से सभी 20 प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 1 अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group B**, each question carries 4 marks.*

ग्रुप-B से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 4 अंक है।

*Answer all **Five** questions from **Group C**, each question carries 8 marks.*

ग्रुप-C से सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें, प्रत्येक प्रश्न का मान 8 अंक है।

*All parts of a question must be answered at one place in sequence, otherwise they may not be evaluated.*

एक प्रश्न के सभी अंशों का उत्तर एक ही जगह (लगातार क्रम में) होना चाहिए, अन्यथा वे जाँचे नहीं जा सकते हैं।

*The figure in right hand margin indicate marks.*

दाएँ पार्श्व के अंक पूर्णांक के सूचक हैं।

**P.T.O**

## GROUP A

1. Choose the most suitable answer from the following options :  
 1x20=20  
 सवाधिक उपयुक्त विकल्प को चुनकर लिखें :

(i) The Solar constant is measured :

- (a) Near sun  
 (b) Near earth  
 (c) Extra-terrestrial region  
 (d) Terrestrial region

(ii) सौर स्थिरांक का ..... पर मापा जाता है।

- (अ) सूर्य के पास  
 (ब) धरती के पास  
 (स) अतिरिक्त स्थलीय क्षेत्र  
 (द) स्थलीय क्षेत्र

(ii) The value of solar radiation in summer is maximum on the surface having inclination equal to:

- (a) Latitude  
 (b) Zero  
 (c) 45°  
 (d) 90°

11. Write short notes on:

- (a) Solar pumping  
 (b) Solar green house

ब्याख्या करें—

सौर पम्पिंग

सौर ग्रीनहाउस

OR(अथवा)

Describe thermal energy storage system of solar energy.

सौर ऊर्जा की शर्त ऊर्जा संचयन प्रणाली का वर्णन करें।

\*\*\*

2MPa विशिष्ट मात्रा  $0.09\text{m}^3/\text{kg}$  इन्टैल्पी इन्ट्रोपी भाप का एन्थल्पी और एन्ट्रॉपी निकालें, जब दाब 2MPa और विशिष्ट आयतन  $0.09\text{m}^3/\text{Kg}$  हैं। दाब 2MPa पर,  $V_f = 0.001177\text{ m}^3/\text{Kg}$ ,  $V_g = 0.09963\text{ m}^3/\text{Kg}$  और दाब 2MPa पर  $h_f = 908.79\text{ KJ/Kg}$ ,  $h_{fg} = 1890.7\text{ KJ/Kg}$ ,  $S_f = 2.4474$  &  $S_{fg} = 3.8935\text{ KJ/Kgk}$

**OR(अथवा)**

Draw the phase equilibrium diagram on p-v co-ordinates for a substance which shrinks in volume on melting and then for a substance which expands in volume on melting. Indicate thereon the relevant constant properly lines.

p-v कोर्दिनेत पर फेज संतुलन आरेख ड्रा करे एक पदार्थ के लिए जो पिघलने पर सिकुड़ता है एवं फैलता है। प्रासंगिक निरंतर संपत्ति रेखाएँ को इंगित करें। एक पदार्थ जो पिघलने पर सिकुड़ता है एवं एक पदार्थ जो पिघलने पर फैलता है, को p-v पद पर फेज संतुलन आरेख ड्रा करें। स्थिर गुण रेखा को इंगित करें।

- (ii) गर्मियों में सौर विकिरण का मान.....  
शुकाव वाले सतह पर अधिकतम होता है।  
(अ) अक्षांश  
(ब) शून्य  
(स)  $45^\circ$   
(द)  $90^\circ$
- (iii) In chemical reaction at core of sun, the reduction in mass due to:  
(a) Fission reaction  
(b) Fusion reaction  
(c) Conduction  
(d) None of these
- (iii) सूरज की कोर पर रासायनिक प्रतिक्रिया में .....के चलते द्रव्यमान में कमी होता है।  
(अ) विखंडन प्रतिक्रिया  
(ब) संलयन प्रतिक्रिया  
(स) संचालन  
(द) इनमें से कोई नहीं
- (iv) The latitude angle at equator is:  
(a)  $\pm 90^\circ$   
(b)  $\pm 45^\circ$   
(c)  $\pm 30^\circ$   
(d) Zero

(iv)

समझ रेखा का अक्षय कोण ..... होता है।

(अ)  $\pm 90^\circ$ (ब)  $\pm 45^\circ$ (स)  $\pm 30^\circ$ 

(द) शून्य

(v)

The conductive heat transfer is governed by:

(a) Fourier's law

(b) Stefan-boltzman law

(c) Wein's displacement law

(d) None of these

(v)

संवहनिय चष्म.....के द्वारा संवहित होता है।

(अ) फूरिया का नियम

(ब) स्टीफन-बोल्ट्जमन के नियम

(स) वेन का विस्थापन नियम

(द) इनमें से कोई नहीं

(vi)

Which renewable energy source is the leading source globally to generate electric power?

(a) Solar

(b) Wind

(c) Biomass

(d) Geothermal

10.

Find the enthalpy and entropy of steam when the pressure is 2Mpa and the specific volume is

$0.09 \text{ m}^3/\text{kg}$  At  $P=2\text{Mpa}$ ,  $V_f = 0.001177 \text{ m}^3/\text{kg}$ ,

$V_g = 0.099963 \text{ m}^3/\text{kg}$  and At  $P = 2 \text{ Mpa}$ ,

$h_f = 908.79 \text{ kJ/kg}$ ,  $h_{fg} = 1890.7 \text{ kJ/kg}$ ,  $S_f = 2.4474$

&  $S_{fg} = 3.8935 \text{ kJ/kg}$

8

दिखाए कि ऊर्जा, प्रणाली का एक गुण है।

Show that energy is a property of a system.

OR(अथवा)

गण हवन को परिभाषित करें।

किमी प्रक्रिया की अपरिवर्तनीयता के कारण क्या है?

8

Define heat engine.

What are the causes of irreversibility of a process?

9.

जीवन चक्र का P-V एवं T-S आरेख बनाएँ। उसके कार्याचारी की व्याख्या करें।

Draw P-V and T-S diagram of diesel cycle. Explain its working principle.

OR(अथवा)

**OR(अथवा)**

In an air standard otto cycle the compression ratio is 7 and compression begins at  $35^{\circ}\text{C}$ ,  $0.1\text{MPa}$ .

The maximum temperature of the cycle is  $1100^{\circ}\text{C}$ .

Find the temperature and pressure at the cardinal points of the cycle.

वायु मानक ऑटो चक्र का संपीड़न अनुपात 7 है और  $35^{\circ}\text{C}$  पर आरम्भिक दाब  $0.1\text{MPa}$  है। चक्र का अधिकतम तापमान  $1100^{\circ}\text{C}$  है। चक्र के कार्डिनल प्वांट का दबाव एवं तापमान ज्ञात करें।

8. An air standard diesel cycle has a compression ratio of 14. The pressure at the beginning of the compression stroke is 1 bar, and the temperature is  $300\text{K}$ . The maximum cycle temperature is  $2500\text{K}$ . Determine the cut-off ratio and thermal efficiency.

8

एक वायु मानक डीजल चक्र का संपीड़न अनुपात 14 है संपीड़न प्रक्रिया के आरंभ में दबाव 1 बार है और तापमान  $300\text{K}$  है। चक्र का अधिकतम तापमान  $2500\text{K}$  कट ऑफ अनुपात तथा ऊष्मीय दक्षता प्राप्त करें।

- (vi) विद्युत ऊर्जा उत्पन्न करने के लिए कौन सा नवीकरणीय स्रोत विश्व स्तर पर अग्रणी है?  
 (अ) सौर  
 (ब) हवा  
 (स) बायोमास  
 (द) भू-तापीय
- (vii) The range of wind speed suitable for wind power generator is:  
 (a) 0-5 m/s  
 (b) 5-25 m/s  
 (c) 25-50 m/s  
 (d) 50-75 m/s
- (vii) पवन शक्ति जनेटर के लिए हवा की गति की सीमा .....होता है।  
 (अ) 0-5 m/s  
 (ब) 5-25 m/s  
 (स) 25-50 m/s  
 (द) 50-75 m/s
- (viii) Windmill works on the principle of.....  
 (a) Rotation  
 (b) Monentum  
 (c) Gravitation  
 (d) Collision

(viii)

पवनचक्की.....तिस सिद्धिंत पर काम करती है।

(अ) रीटेशन

(ब) सवेग

(स) गुरुत्वाकर्षण

(द) टक्कर

(ix)

Liquefaction of biomass is carried out at:

(a) High temperature and low pressure

(b) Relatively low temperature and high

pressure

(c) Relatively low temperature and normal

pressure

(d) Room temperature and high pressure

(x)

बायोमास का दहीकरण.....पर

किया जाता है,

(अ) उच्च तापमान एवं कम दबाव

(ब) अपेक्षाकृत कम तापमान एवं उच्च दबाव

(स) अपेक्षाकृत कम तापमान एवं सामान्य दबाव

(द) कमरे का तापमान एवं उच्च दबाव

(xi)

When ambient temperature of biogas plant

decreases below 20°C, then:

(a) The gas production increases

(b) The gas production first increases and

then decreases.

(c) The gas production decreases

(d) Remains unaltered

OR(अथवा)

State the Kelvin-Planck and Clausius statements of the second law of thermodynamics.

उष्मागतिकी के दूसरे नियम के लिए क्लिब-प्लांक एवं क्लॉसियस कथन लिखें।

Answer all Five Questions.

8 x 5 = 40

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

7. Derive an expression for air standard efficiency of otto cycle.

8

ऑटो चक्र के वायु मानक दक्षता के लिए व्यंजक

प्राप्त करें।

P.T.O

OR(अथवा)

What are greenhouse gases?

ग्रीनहाउस गैसेस क्या है?

5. Define thermodynamic systems. Classify them.

4

उष्मागतिकी प्रणाली को परिभाषित करें। उन्हें वर्गीकृत करें।

OR(अथवा)

Differentiate between mechanical and thermodynamic work.

यांत्रिक एवं थर्मोडायनामिक कार्यों के बीच अंतर बताएँ।

6. Define:-

- (a) Triple point  
(b) Sublimation and critical point

4

परिभाषित करें—

- (अ) ट्रिपल बिंदू  
(ब) ऊर्ध्वपातक एवं क्रांतिक बिंदू

- (x) जब बायोगैस संयंत्र का परिवेश तापमान  $20^{\circ}\text{C}$  से कम हो जाता है, तब  
(अ) गैस का उत्पादन बढ़ जाता है।  
(ब) गैस का उत्पादन पहले बढ़ता है फिर घटता है  
(स) गैस का उत्पादन घटता है  
(द) कोई बदलाव नहीं होता है।

- (xi) Compared to fixed dome model of biogas plant a floating drum type plant is :  
(a) More efficient  
(b) Less efficient  
(c) Equally efficient  
(d) Very cheap.

- (xi) बायोगैस संयंत्र के फिक्सड गुंबद मॉडल की तुलना में एक फ्लोटिंग ड्रम संयंत्र ..... होता है।  
(अ) ज्यादा दक्ष  
(ब) कम दक्ष  
(स) समान दक्ष  
(द) बहुत सस्ता

- (xii) Energy storage means:  
(a) Saving primary energy for future generations  
(b) Storing secondary energy in an easily recoverable form  
(c) Conserving energy  
(d) Storing primary energy

(xii)

ऊर्जा संचयन का क्या मतलब होता है?  
 (अ) धीमी गति के लिए प्रभातिक ऊर्जा को  
 बचाता है।  
 (ब) द्वितीयक ऊर्जा के आसानी से परिवर्तन  
 रूप में संचयित करना।  
 (स) ऊर्जा को संचयन  
 (द) प्रभातिक ऊर्जा को संचयन

(xiii)

The law of thermodynamics, which states that  
 heat and work are mutually convertible  
 is known as:  
 (a) Zeroth law of thermodynamics  
 (b) First law of thermodynamics  
 (c) Second law of thermodynamics  
 (d) Third law of thermodynamics

(xiv)

ऊष्मचक्रिकी का नियम जो बताता है कि गर्मी  
 और काम परस्पर परिवर्तनीय है।  
 (अ) तस्मोजयनमिक्स की शून्य विधि  
 (ब) तस्मोजयनमिक्स की प्रथम विधि  
 (स) तस्मोजयनमिक्स की द्वितीय विधि  
 (द) तस्मोजयनमिक्स की तृतीय विधि

(xv)

With increase in pressure, the saturation  
 temperature of water:  
 (a) Increases  
 (b) Remains constant  
 (c) Decreases  
 (d) None of the above

OR(अथवा)

Write the advantages of use of renewable source  
 of energy.

ऊर्जा के नवीकरणीय स्रोत के उपयोग से फायदे  
 को लिखें।

3. Under what circumstance storage of energy becomes  
 necessary?

किन परिस्थितियों में ऊर्जा का संचयन आवश्यक हो  
 जाता है?

OR(अथवा)

How is the energy continuously being produced in  
 the sun?  
 सूर्य में लगातार ऊर्जा का उत्पादन कैसे हो रहा है?

4.

Define calorific value and differentiate between  
 net and gross calorific values.

4

कैलोरी मान को परिभाषित करें और शुद्ध और  
 सकल कैलोरी मान के बीच अंतर लिखें।

P.T.O



- (xx) ठोस ईंधनों की तुलना में तरल ईंधनों का कैलोरी मान .....होता है।  
 (अ) ज्यादा  
 (ब) कम  
 (स) बराबर  
 (द) इनमें से कोई नहीं

### GROUP B

Answer all Five Questions.

4 x 5 = 20

सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें

2. Describe the conventional energy resources.

4

पारंपरिक ऊर्जा संसाधन का वर्णन करें।

- (xiv) दबाव में वृद्धि के साथ, पानी के संतृप्ति तापमान .....  
 (अ) बढ़ता है  
 (ब) बराबर रहता है  
 (स) घटता है  
 (द) इनमें से कोई नहीं

- (xv) A control volume refers to:  
 (a) A fixed region in space  
 (b) A fixed quantity of matter  
 (c) An isolated system  
 (d) A closed system

- (xv) एक कंट्रोल आयतन.....को दर्शाता है।  
 (अ) स्पेस में एक निश्चित क्षेत्र  
 (ब) निश्चित मात्रा  
 (स) एक पृथक प्रणाली  
 (द) एक बंद प्रणाली

- (xvi) A refrigerator and heat pump operates between same temperature limits. If the c.o.p of the refrigerator is 4, what is the c.o.p. of heat pump?  
 (a) 3  
 (b) 5  
 (c) 4  
 (d) 3.4

(xvi)

एक रेफ्रिजरेटर और हीट पम्प समान तापमान सीमाओं के बीच संचालित होता है। यदि रेफ्रिजरेटर का COP 4 है तो हीट पम्प का EOP कितना होगा?

- (अ) 3  
(ब) 5  
(स) 4  
(द) 3.4

(xvii)

Steady flow occurs when:

- (a) Properties do not change with time.  
(b) The system is in equilibrium with its surrounding  
(c) Properties change with time  
(d) None of these

(xviii)

रिएर प्रवाह होता है, जब

- (अ) गुण समय के साथ नहीं बदलता है।  
(ब) प्रणाली अपने वातावरण के साथ संतुलन में होता है  
(स) गुण समय के साथ बदलता है  
(द) इनमें से कोई नहीं

(xviii)

The efficiency of air standard otto cycle depends on:

- (a) Pressure ratio in the cycle  
(b) Temperature ratio in the cycle  
(c) Compression ratio in the cycle  
(d) Mean effective pressure

(xix)

In a water-tube boiler:

- (a) Water flows through the tubes  
(b) Flue gas flows through the tubes  
(c) Fire is produced in the tubes  
(d) Flue gas surrounds the tube.

(xix)

बॉटल-ट्यूब बॉयलर में—

- (अ) पानी ट्यूब से बहता है  
(ब) पल्प गैस ट्यूब से बहता है  
(स) आग ट्यूब में प्रसृत किया जाता है।  
(द) पल्प गैस ट्यूब को घेरे रहता है।

(xx)

Liquid fuels as compared to solid fuels have the calorific value:

- (a) Higher  
(b) Lower  
(c) Same  
(d) None of the above