Third Semester
Mechanical Engineering
Scheme OCBC 2019
THERMAL ENGINEERING

Time : Three Hours ***Maximum Marks : 70***

Note : i) All 7 Questions are **Compulsory**. Internal choices has been given in each LO (Learning Outcome)

सभी **7** प्रश्न अनिवार्य हैं। आंतरिक विकल्प प्रत्येक LO (लर्निंग आउटकम) में दिए गए हैं।

ii) Use of Steam Table and Mollier Chart is permitted.

स्टीम टेबल और मोलियर चार्ट के उपयोग की अनुमति है।

iii) In case of any doubt or dispute, the English version question should be treated as final.

किसी भी प्रकार के संदेह अथवा विवाद की स्थिति में अंग्रेजी भाषा के प्रश्न को अंतिम माना जायेगा।

Q.	LO	Questions	Marks
1.		a) Write a difference between conventional and non-conventional energy sources. ऊर्जा के पारम्परिक और गैर–पारम्परिक ऊर्जा स्रोतों के बीच अंतर लिखिए।	5
		b) Explain the working of box type solar cooker. बॉक्स टाइप सौर कुकर की कार्यप्रणाली समझाइये।	5
		OR/अथवा	
		Write short notes of the following : i) Biogas energy ii) Geothermal energy निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। i) बायोगैस ऊर्जा ii) भू–तापीय ऊर्जा	10

Q.	LO	Questions	Marks
2.		a) Explain intensive and extensive properties with examples. मात्रा निरपेक्ष और मात्रा सापेक्ष गुणधर्मों को उदाहरण सहित समझाइये।	5
		b) If the work done on a system is 50 kJ and the heat rejected from the system is 80 kJ, then what will be the change in the internal energy of the system. यदि किसी निकाय पर किया गया कार्य 50 kJ है तथा निकाय से मुक्त हुई ऊष्मा 80 kJ है तो निकाय की आन्तरिक ऊर्जा में कितना परिवर्तन होगा?	5
		OR/अथवा	
		a) Prove that $C_p - C_v = R$. सिद्ध कीजिये $C_p - C_v = R$	5
		b) Define the coefficient of performance of refrigerator and heat pump and show that $CoP_{HP} = CoP_{Refri} + 1$. रेफ्रिजरेटर व ऊष्मा पम्प के निष्पादन गुणांक को परिभाषित कीजिये और दिखाइये कि $CoP_{HP} = CoP_{Refri} + 1$	5
3.		a) Explain path function and point function with examples. पथ फलन एवं बिंदु फलन को उदाहरण सहित समझाइये।	5
		b) 1.5 kg quantity of an ideal gas is heated from 25°C to 105°C. If for gas is R = 0.259 kJ/kg K and $C_p/C_v = 1.2$ then find : i) C_p and C_v ii) Change in internal energy	5

Q.	LO	Questions	Marks
		एक आदर्श गैस की 1.5 kg मात्रा को 25°C से 105°C तक गर्म किया जाता है। यदि गैस के लिए R = 0.259 kJ/kg K तथा C_p/C_v = 1.2 हो तो ज्ञात कीजिये। i) C_p तथा C_v ii) आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन	
		OR/अथवा	
		a) Describe the limitations of the first law of thermodynamics. ऊष्मागतिकी के प्रथम नियम की सीमाओं का उल्लेख कीजिये।	5
		b) A reverse heat engine operates between the source and the sink. If the work done on the engine is 75 kW and the heat supplied to the engine from the low temperature region is 230 kW, then find the coefficient of performance (CoP) of the reverse heat engine i) When it operates as a refrigerator. ii) When it operates as a heat pump. एक उलट ऊष्मा इंजन स्रोत तथा अभिगम के मध्य संचालित होता है। इंजन पर किया गया कार्य 75 किलोवाट तथा कम तापमान क्षेत्र से इंजन को प्रदाय ऊष्मा 230 किलोवाट हो तो उलट ऊष्मा इंजन का निष्पादन गुणांक ज्ञात कीजिये। i) जब यह प्रशीतक के रूप में संचालित होता है। ii) जब यह ऊष्मा पम्प के रूप में संचालित होता है।	5

Q.	LO	Questions	Marks
4.		a) Write a short note on the throttling process and write the difference between adiabatic and polytropic process. उपरोधी प्रक्रिया पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए तथा रूद्धोष्म एवं बहुविधि प्रक्रम के बीच अंतर लिखिए।	5
		b) In the initial state, the value of air temperature and specific volume are 150°C and 0.96 m^3/kg respectively and in the frictionless constant pressure process, the specific volume changes to 1.55 m^3/kg. Find the final temperature, work done and value of heat transfer for 1 kg of air. Consider for air the value of gas constant 0.287 kJ/kg K and value of C_p 1.005 kJ/kg K. प्रारंभिक अवस्था में वायु का तापमान तथा विशिष्ट आयतन का मान क्रमशः 150°C तथा 0.96 m^3/kg है एवं घर्षणरहित प्रक्रम में स्थिर दाब पर विशिष्ट आयतन परिवर्तित होकर 1.55 m^3/kg हो जाता है। 1 kg वायु के लिए अंतिम तापमान, प्रदत्त कार्य तथा ऊष्मा संचरण का मान ज्ञात कीजिये। वायु के लिए गैस स्थिरांक 0.287 kJ/kg K का मान तथा C_p का मान 1.005 kJ/kg K मानिये।	5
		OR/अथवा	
		a) Show the various processes of the Diesel cycle by drawing P-V and T-S diagrams. डीजल चक्र को P-V तथा T-S आरेख बनाकर विभिन्न प्रक्रमों को दर्शाइए।	5
		b) The compression ratio of a diesel engine is 14 and the cut-off ratio is 1.6. Find the air standard efficiency of the engine. Suppose for air $\gamma = 1.4$. एक डीजल इंजन का संपीड़न अनुपात 14 है तथा विच्छेद अनुपात 1.6 है। इंजन की वायु मानक दक्षता ज्ञात कीजिये। मान लीजिये वायु के लिए $\gamma = 1.4$.	5

Q.	LO	Questions	Marks
5.		a) What is a Boiler? How are boilers classified? बायलर क्या है? बायलरों को किस प्रकार वर्गीकृत किया जाता है?	4
		b) Calculate the total heat of 1.5 kg of steam at a pressure of 20 bar, when the steam is : i) Wet having dryness fraction 0.85 ii) Dry saturated The volume of water may be neglected. 20 बार दाब पर 1.5 किलोग्राम भाप की कुल ऊष्मा की गणना कीजिये, जब भाप है : i) आर्द्र जिसका शुष्कतांश 0.85 ii) शुष्क संतृप्त पानी का आयतन नगण्य माना जा सकता है।	6
		OR/अथवा	
		a) Draw a neat sketch of a Lancashire boiler and label the parts. लंकाशायर बायलर का एक स्वच्छ चित्र खींचिए एवं भागों को लेबल करें।	5
		b) Explain the process of steam production at constant pressure. स्थिर दाब पर भाप उत्पादन प्रक्रिया को समझाइये।	5
6.		a) Explain the utility of condenser in steam power plant. संघनित्र की भाप शक्ति संयंत्र में उपयोगिता को समझाइये।	4

Q.	LO	Questions	Marks
		b) Dry saturated steam at 10 bar flow in a nozzle isentropically to a pressure of 0.1 bar and dryness fraction 0.79. If the velocity of steam at inlet is 135 m/s. So find velocity of steam at outlet. 10 बार दाब की शुष्क संतृप्त भाप को 0.1 बार दाब तथा शुष्कतांश 0.79 तक समएंट्रोपिक प्रक्रम द्वारा नोजल में प्रसारित किया जाता है। यदि भाप का प्रारंभिक वेग 135 मी./से. हो तो नोजल के निकास पर भाप का वेग ज्ञात कीजिये। OR/अथवा a) What is a Steam nozzle? Write its uses. भाप नोजल क्या है? इसके उपयोग लिखिए। b) Explain the working principle of a reaction turbine with neat sketch. प्रतिक्रिया टरबाइन की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिये।	6 4 6
7.		Write short notes on the following : i) Photovoltaic Cell ii) Internal energy iii) Dual cycle iv) Universal gas constant निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। i) फोटोवोल्टिक सेल ii) आन्तरिक ऊर्जा iii) ड्यूल चक्र iv) सार्वत्रिक गैस नियतांक OR/अथवा	$4 \times 2\frac{1}{2} = 10$

Q.	LO	Questions	Marks
		Write short notes of the following : i) Mollier's diagram ii) Superheated steam iii) Line diagram of an Impulse turbine iv) Difference between jet condenser and surface condenser निम्नलिखित पर संक्षिप्त टिप्पणी लिखिए। i) मोलियर आरेख ii) अतितप्त भाप iii) आवेग टरबाइन का रेखा आरेख iv) जेट संघनित्र तथा सतह संघनित्र में अंतर	$4 \times 2\frac{1}{2}$ $= 10$