

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.	CO1 LO1	a) What are the renewable and non-renewable sources of energy? ऊर्जा के नवीनीकृत एवं अनवीनीकृत स्रोत क्या हैं?	3
	CO1 LO2	b) Explain the working of photovoltaic cell. फोटोवोल्टिक सेल की कार्यप्रणाली समझाइये। OR/अथवा	7
	CO1 LO2	Explain the working of wind mill with neat sketch. पवन चक्की का चित्र बनाकर उसकी कार्यप्रणाली समझाइये।	10

Q.	LO	Questions	Marks
2.	CO2 LO1	a) Define system and discuss each type of system with one example. तंत्र की परिभाषा लिखिए तथा विभिन्न प्रकार के तंत्रों को एक-एक उदाहरण देकर समझाइये।	3
	CO2 LO2	b) Initial pressure and volume of a system are 2 bar and 1 m ³ respectively. 4 kJ heat is supply in the system volume become 1.06 m ³ . If pressure is constant in the system then calculate change in internal energy in the system. एक सिस्टम जिसका प्रारम्भिक दाब एवं आयतन क्रमशः 2 bar और 1 m ³ है। 4 kJ ऊष्मा देने पर सिस्टम का आयतन 1.06 m ³ हो जाता है। यदि सिस्टम का दाब स्थिर रहता हो तो सिस्टम की आंतरिक ऊर्जा में परिवर्तन ज्ञात कीजिये।	7
	CO2 LO1	OR/अथवा a) Define a Quasi-static process. क्वासी-स्टैटिक प्रक्रम को परिभाषित कीजिए।	3
	CO2 LO2	b) Initial pressure and volume of a gas are 6 bar and 0.03 m ³ respectively. After expansion of gas volume become 0.09 m ³ . Calculate work done by the system when i) Expansion at constant pressure ii) Expansion at constant temperature एक गैस जिसका प्रारम्भिक दाब एवं आयतन क्रमशः 6 bar एवं 0.03 m ³ है। प्रसार के पश्चात गैस का आयतन 0.09 m ³ हो जाता है। गैस के प्रसार में सिस्टम द्वारा किये गये कार्य की गणना कीजिए। जबकि i) स्थिर दाब प्रसार हो ii) प्रसार समतापीय हो	7

Q.	LO	Questions	Marks
3.	CO2 LO3	<p>Initial pressure and temperature of 2 kg Nitrogen gas in a cylinder are 7 bar and 7°C respectively. Final volume of gas is four times of its initial volume. If expansion process is at constant pressure then calculate</p> <p>i) Initial volume ii) Final volume iii) Work done by the gas iv) Change in Internal energy v) Heat supplied</p> <p>For Nitrogen, $C_p = 1.045 \text{ kJ/kg K}$, $C_v = 0.747 \text{ kJ/kg K}$, $R = 296.8 \text{ J/kg K}$</p> <p>एक सिलिण्डर में 2 kg नाइट्रोजन गैस जिसका दाब 7 bar और तापमान 7°C है। गैस का अन्तिम आयतन प्रारम्भिक आयतन का 4 गुना हो जाता है। यदि प्रसार की क्रिया स्थिर दाब प्रक्रम हो तो ज्ञात कीजिये।</p> <p>i) प्रारम्भिक आयतन ii) अन्तिम आयतन iii) गैस द्वारा किया गया कार्य iv) आन्तरिक ऊर्जा में परिवर्तन v) दी गयी ऊष्मा की मात्रा</p> <p>नाइट्रोजन के लिए, $C_p = 1.045 \text{ kJ/kg K}$, $C_v = 0.747 \text{ kJ/kg K}$, $R = 296.8 \text{ J/kg K}$</p> <p>OR/अथवा</p>	10
	CO2 LO3	<p>A reversible engine working between 227°C and 27°C heat rejected by the engine 360 k cal/min to the heat sink. Calculate</p> <p>i) Thermal efficiency of an engine ii) Heat absorbed by engine from heat source iii) Workdone by the engine</p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
		<p>एक उत्क्रमणीय इंजन 227°C एवं 27°C तापक्रमों पर कार्य करता है। इंजन ऊष्मा अभिगम को 360 कि. कैलोरी ऊष्मा प्रति मिनिट बहिष्कृत करता है। ज्ञात कीजिये।</p> <p>i) इंजन की ऊष्मा दक्षता</p> <p>ii) ऊष्मा स्रोत से इंजन द्वारा ली गई ऊष्मा की मात्रा</p> <p>iii) इंजन द्वारा किया गया कार्य</p>	
4.	CO3 LO2	<p>An engine working on Otto cycle. At the beginning of compression pressure and temperature are 1 bar and 30°C respectively. Compression ratio of engine is 8. Heat supplied at constant volume is 2100 kJ. Calculate air standard efficiency of engine and mean effective pressure.</p> <p>एक इंजन ऑटो चक्र पर कार्य करता है। संपीड़न के प्रारंभ में दाब व ताप क्रमशः 1 bar एवं 30°C है। इंजन का संपीड़न अनुपात 8 है। एवं स्थिर आयतन पर 2100 kJ ऊष्मा प्रदान की जाती है। इंजन की तापीय दक्षता एवं माध्य प्रभावी दाब ज्ञात कीजिए।</p> <p>OR/अथवा</p>	10
	CO3 LO2	<p>Draw diesel cycle on P-V diagram. Compression ratio of a diesel engine is 13 and cut off takes place at 10% of the stroke. Find out the air standard efficiency of the engine.</p> <p>P-V चित्र पर डीजल चक्र बनाइए। एक डीजल इंजन का संपीड़न अनुपात 13 है, तथा विच्छेद 10% स्ट्रोक पर होता है। इंजन की वायुमानक दक्षता ज्ञात कीजिए।</p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
5.	CO4 LO3	<p>Explain the working of Babcock and Wilcox boiler with neat sketch.</p> <p>स्वच्छ चित्र की सहायता से बेबकॉक एवं विलकाक्स बॉयलर की कार्यविधि को समझाइये।</p> <p>OR/अथवा</p>	10
	CO4 LO3	<p>Explain the working of La-Mont boiler with neat sketch.</p> <p>स्वच्छ चित्र की सहायता से ला-मोंट बॉयलर की कार्यविधि समझाइये।</p>	10
6.	CO5 LO1	<p>Explain the working of reaction steam turbine with neat sketch.</p> <p>स्वच्छ चित्र की सहायता से प्रतिक्रिया भाप टरबाइन की कार्य प्रणाली समझाइये।</p> <p>OR/अथवा</p>	10
	CO5 LO1	<p>Explain construction and working of surface condenser with neat sketch.</p> <p>स्वच्छ चित्र की सहायता से तल संघनित्र की बनावट एवं कार्यप्रणाली समझाइये।</p>	10
7.	CO5 LO2	<p>Pressure and temperature of superheated steam flow into the convergent-divergent nozzle are 10 bar and 200°C respectively. Flow into the nozzle is isentropic and exit pressure is 3.2 bar. Find the velocity of steam at exit.</p> <p>अतिसत भाप, जिसका दाब एवं ताप क्रमशः 10 bar एवं 200°C है, को एक अभिसारी-अपसारी नॉजल से प्रवाहित किया जाता है। यदि नॉजल में प्रसरण समएण्ट्रोपी हो एवं निकास पर दाब 3.2 bar हो तो निकास पर भाप का वेग ज्ञात कीजिए।</p> <p>OR/अथवा</p>	10

Q.	LO	Questions	Marks
	CO5 LO2	<p>Pressure and temperature of steam at inlet of nozzle are 10 bar and 250°C respectively. Pressure at exit of nozzle is 2 bar. Calculate</p> <p>i) Cross-section area at nozzle throat</p> <p>ii) Velocity of steam at exit of nozzle</p> <p>If mass flow rate is 3 kg/sec</p> <p>नॉजल के प्रवेश पर भाप 10 bar दाब एवं 250°C तापमान पर प्रवेशित होती है। निकास पर भाप का दाब 2 bar है। ज्ञात कीजिए।</p> <p>i) नॉजल कंठ का अनुप्रस्थ काट का क्षेत्रफल</p> <p>ii) नॉजल निकास पर भाप का वेग</p> <p>यदि मात्रा प्रवाह की दर 3 kg/sec है।</p> <p style="text-align: center;"></p>	10