

Roll No

ME-601 (GS)**B.Tech., VI Semester**

Examination, May 2023

Grading System (GS)**Thermal Engineering and Gas Dynamics****Time : Three Hours****Maximum Marks : 70**

- Note:** i) Attempt any five questions.
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।
ii) All question carry equal marks.
सभी प्रश्नों के समान अंक हैं।
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।

1. a) Describe high pressure boiler 'Lamont' with neat sketch.
उच्च दाब बॉयलर 'लैमोंट' का स्वच्छ चित्र सहित वर्णन करें।
b) Explain with diagram the effect of boiler and condenser pressure on the efficiency of ranking cycle.
रैंकिंग चक्र की दक्षता पर बॉयलर और कंडेनसर दबाव के प्रभाव को आरेख के साथ समझाइए।
2. a) Explain three boiler mountings and accessories.
तीन बॉयलर माउन्टिंग और सहायक उपकरण समझाइए।

- b) A vessel of volume 0.04 m^3 contains a mixture of saturated water and saturated steam at a temperature of 250°C . The mass of the liquid present is 9 kg . Find the pressure, the mass, the specific volume, the enthalpy, the entropy, and the internal energy.

0.04 m^3 आयतन के एक पात्र में 250°C के तापमान पर संतृप्त जल और संतृप्त भाप का मिश्रण है, उपस्थित द्रव का द्रव्यमान 9 किग्रा है। दबाव, द्रव्यमान, विशिष्ट आयतन, थैलेपी, एन्ट्रॉपी और आंतरिक ऊर्जा का पता लगाएं।

3. A two-stage air compressor with perfect intercooling takes in air at 1 bar pressure and 27°C . The law of compression in both the stages is $p v^{1.3} = \text{constant}$, the compressed air is delivered at 9 bar from the H.P. cylinder to an air receiver. Calculate, per kilogram of air,
 - i) the minimum work done
 - ii) the heat rejected to the intercooler
 एक दो चरण का एयर कंप्रेसर सही इंटरकूलिंग के साथ 1 बार दबाव और 27°C डिग्री सेल्सियस पर हवा लेता है। दोनों चरणों में संपीड़न का नियम $p v^{1.3} = \text{constant}$, संपीड़ित हवा को H.P. सिलेंडर से 9 बार पर एक एयर रिसीवर तक पहुंचाया जाता है। प्रति किलोग्राम हवा की गणना करें,
 - i) न्यूनतम कार्य किया गया
 - ii) इंटरकूलर को खारिज की गई गर्मी
4. A steam power station uses the following cycle:

Steam at boiler outlet - 150 bar , 550°C Reheat at 40 bar to 550°C Condenser at 0.1 bar .

Using the Mollier chart and assuming ideal processes, find the

 - a) Quality at turbine exhaust
 - b) Cycle efficiency
 - c) Steam rate

स्टीम पॉवर स्टेशन निम्नलिखित चक्र का उपयोग करता है :

बॉयलर आउटलेट पर भाप – 150 बार, 550°C 0.1 बार पर 40 बार से 550° कंडेनसर पर फिर से गरम करें।

मोलियर चार्ट का उपयोग करके और आदर्श प्रक्रियाओं को मानते हुए, टरबाइन निकास पर

अ) गुणवत्ता

ब) चक्र दक्षता

स) भार दर

का पता लगाइए।

5. a) Express the overall efficiency of a steam plant as the product of boiler, turbine, generator and cycle efficiencies.

बॉयलर, टरबाइन, जनरेटर और चक्र दक्षताओं के उत्पाद के रूप में भाप संयंत्र की समग्र दक्षता व्यक्त करें।

- b) Derive the conditions for maximum output of a using a reheater and regenerator in a gas turbine.

गैस टरबाइन में पुनःहीटर और पुनर्जनित्र का उपयोग करके अधिकतम उत्पादन के लिए शर्तों को व्युत्पन्न करें।

6. a) Calculate the velocity of sound in super-heated steam at a pressure of 4 bar and temperature of 300°C. The specific volume of steam is 0.338 m³/kg.

4 बार दाब तथा 300°C ताप पर अतिसंतप्त भाप में ध्वनि के वेग की गणना कीजिए। भाप की विशिष्ट मात्रा 0.338 m³/kg है।

- b) Draw and explain vapor Carnot cycle what are its limitations.

वाष्प कार्नाट चक्र का चित्र बनाइए और समझाइए कि इसकी सीमाएं क्या हैं?

7. a) Explain the effect of clearance on volumetric efficiency of compressor with diagram.

कंप्रेसर की वॉल्यूमेट्रिक दक्षता पर निकासी के प्रभाव को चित्र सहित समझाइए।

- b) Derive the condition for minimum work done in a multistage compressor.

मल्टीस्टेज कम्प्रेसर में किए गए न्यूनतम कार्य के लिए शर्त व्युत्पन्न कीजिए।

8. a) Derive the conditions for maximum discharge in nozzles. नोजल में अधिकतम डिस्चार्ज के लिए शर्तें व्युत्पन्न कीजिए।

- b) Define the following terms related to compressor.

i) Isentropic efficiency

ii) Isothermal efficiency

iii) Mechanical efficiency.

कम्प्रेसर से संबंधित निम्नलिखित शब्दों को परिभाषित करें।

i) आइसेंट्रोपिक दक्षता

ii) आइसोथर्मल दक्षता

iii) यांत्रिक दक्षता
