https://www.rgpvinfo.com

*Total No. of Questions : 8]* *[Total No. of Printed Pages : 4*

**Roll No** .....

# AU/IP/ME-302-CBGS

## B.Tech., III Semester

Examination, June 2020

## Choice Based Grading System (CBGS)

## Thermodynamics

***Time : Three Hours***

***Maximum Marks : 70***

***Note:*** i) Attempt any five questions.
किन्हीं पाँच प्रश्नों को हल कीजिए।

ii) All questions 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) In a gas turbine the gas enters at the rate of 5 kg/s with a velocity of 50m/s and enthalpy of 900 kJ/kg and leaves the turbine with a velocity of 150 m/s and enthalpy of 400 kJ/kg. The loss of heat from the gases to the surroundings is 25 kJ/kg. Assume for gas R=0.285 kJ/kg K and $C_p$ = 1.004 kJ/kgK and the inlet conditions to be at 100 KPa and 27°C. Determine the power output of the turbine and the diameter of the inlet pipe.

एक गैस टरबाइन में गैस 5 kg/s की दर से 50m/s के वेग से और 900 kJ/kg एन्थालपी की प्रवेश करती है और टरबाइन को 150 m/s के वेग और400 kJ/kg की एन्थालपी से छोड़ती है। गैसों से परिवेश में गर्मी का नुकसान 25 kJ/kg. है । गैस R=0.285 kJ/kg K, $C_p$ = 1.004 kJ/kgK के लिए मान लें और इनलेट की स्थिति 100 KPa और 27°C. पर होनी चाहिए। टरबाइन की शक्ति उत्पादन और इनलेट पाइप का व्यास निर्धारित करें।



https://www.rgpvinfo.com

https://www.rgpvinfo.com



b) What is a PMMC? Why is it impossible?
पी.एम.एम.सी. क्या है? यह असंभव क्यों है?

2. a) What do you understand by triple point? Explain with the help of neat sketches.
ट्रिपल पॉइंट से आप क्या समझते हैं? स्वच्छ रेखाचित्रों की सहायता से समझाइए।

b) Steam flows in a pipeline at 1.5 MPa. After expanding to 0.1 MPa in a throttling calorimeter, the temperature is found to be 120°C. Find the quality of steam in the pipeline. What is the maximum moisture at 1.5 MPa that can be determined with this set-up if at least 5°C of superheat is required after throttling for accurate readings?
स्टीम 1.5 एमपीए में एक पाइपलाइन में बहती है। थ्रॉटलिंग कैलोरीमीटर में 0.1 एमपीए तक विस्तारित होने के बाद, तापमान 120 डिग्री सेल्सियस तक पाया जाता है। पाइपलाइन में भाप की गुणवत्ता का पता लगाइए। 1.5 एमपीए में अधिकतम नमी क्या होगी जो इस सेट–अप के साथ निर्धारित की जा सकती हो, अगर सटीक रीडिंग के लिए थ्रॉटलिंग के बाद कम से कम 5 डिग्री सेल्सियस की सुपरहीट की आवश्यकता होती है?

3. a) Show that the efficiency of diesel cycle is less than that of Otto cycle for the same compression ratio.
दिखाइए कि डीजल चक्र की दक्षता उसी संपीडन अनुपात के लिए ओटो चक्र से कम है।

b) Derive the expression of optimum pressure ratio for maximum net work output in an ideal Brayton cycle. What is the corresponding cycle efficiency?
एक आदर्श ब्रेटन चक्र में अधिकतम शुद्ध कार्य उत्पादन के लिए इष्टतम दबाव अनुपात की अभिव्यक्ति को प्राप्त करें। इसी चक्र दक्षता क्या है?



https://www.rgpvinfo.com

https://www.rgpvinfo.com



4. The compression ratio of an ideal air standard diesel cycle is 15. The heat transfer is 1470 kJ/kg of air. Find the pressure and temperature at the end of each process and determine the cycle efficiency.
एक आदर्श वायु मानक डीजल चक्र का संपीड़न अनुपात 15 है। वायु को गर्मी हस्तांतरण 1470 kJ/kg है। प्रत्येक प्रक्रिया के अंत में दबाव और तापमान ज्ञात करें और चक्र दक्षता निर्धारित करें।

5. a) Define adiabatic flame temperature. How is it estimated?
एडियाबेटिक फ्लेम तापमान को परिभाषित करें। इसका अनुमान कैसे लगाया जाता है?
   b) What do you understand by higher heating value and lower heating value of a fuel?
ईंधन की उच्च हिटिंग वैल्यू और निम्न वैल्यू से आप क्या समझते हैं?

6. a) What is enthalpy of combustion? What is internal energy of combustion?
दहन की एन्थालपी क्या है? दहन की आंतरिक ऊर्जा क्या है?
   b) Draw the phase equilibrium diagram for a pure substance on T-S plot with relevant constant property lines.
फेज एक्विलिब्रियम डायग्राम का टी–एस प्लॉट पर प्रासंगिक स्थिर लाइनों के साथ एक शुद्ध पदार्थ के लिए आरेख खींचे।

7. a) Demonstrate, using the second law, that free expansion is irreversible.
सेकंड लॉ का उपयोग करते हुए, समझाइए की फ्री एक्सपांशन अपरिवर्तनीय है।
   b) Name the various methods of finding the dryness fraction of steam. Explain the separating and throttling calorimeter combined.
भाप के सूखापन अंश को खोजने के विभिन्न तरीकों का नाम बताइए। संयुक्त अलग और थ्रॉटलिंग कैलोरीमीटर की व्याख्या करें।



https://www.rgpvinfo.com

https://www.rgpvinfo.com



8. Write short notes on:
   i) Zeroth law of thermodynamics
   ii) Entropy
   iii) Properties of mixture of ideal gases

   इन पर संक्षिप्त नोट लिखें

   i) ऊष्मागतिकी के शून्य कानून
   ii) एन्ट्रापी
   iii) आदर्श गैसों के मिश्रण के गुण

******



https://www.rgpvinfo.com