

ME303

Roll No. :

2018

THERMAL ENGINEERING & HEAT TRANSFER

निर्धारित समय : तीन घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : Three Hours]

[Maximum Marks : 70

नोट : (i) प्रथम प्रश्न अनिवार्य है, शेष में से किन्हीं पाँच के उत्तर दीजिये ।

Note : Question No. 1 is compulsory, answer any FIVE questions from the remaining.

(ii) प्रत्येक प्रश्न के सभी भागों को क्रमवार एक साथ हल कीजिये ।

Solve all parts of a question consecutively together.

(iii) प्रत्येक प्रश्न को नये पृष्ठ से प्रारम्भ कीजिये ।

Start each question on fresh page.

(iv) दोनों भाषाओं में अन्तर होने की स्थिति में अंग्रेजी अनुवाद ही मान्य है ।

Only English version is valid in case of difference in both the languages.

1. (i) नॉजल में घर्षण के चार प्रभाव लिखिये ।

Write down the four effects of friction in nozzle.

(ii) टरबाइन ब्लेड में उपयोग होने वाले पदार्थों का नाम लिखिये ।

Write down the names of materials used for turbine blade.

(iii) भाप द्रवणित्र के चार कार्य लिखिये ।

Write down the four functions of steam condensers.

(iv) समान्तर प्रवाही दोहरी नलिका ऊष्मा विनिमयित्र के लिये लघुगुणकीय माध्य तापान्तर (LMTD) का सूत्र लिखिये ।

Write down the formula of LMTD for parallel flow double tube heat exchanger.

(v) किरचॉफ का विकिरण का नियम लिखिये ।

Write down the Kirchoff's law of radiation.

(2×5)

2. (i) नॉजल से अधिकतम निस्सरण के लिये क्रान्तिक दाब अनुपात ज्ञात करने का सूत्र प्रतिपादित कीजिए।

Derive the formula for critical pressure ratio in nozzle for maximum discharge.

- (ii) एक नॉजल में 15 बार एवं 300 °C की अतितप्त भाप सरुद्धोष्म प्रवाह से 2 बार दाब तक प्रसरित होती है। भाप के 1-2 किग्रा/से. प्रवाह दर के लिये कंठ एवं निकास का क्षेत्रफल ज्ञात कीजिये।

Super heated steam at 15 bar and 300 °C is expanded adiabatically through a nozzle at 2 bar. Determine the throat and exit area of the nozzle for a flow rate of 1-2 kg/sec. (6+6)

3. एक एकल पंक्ति आवेग टरबाईन की फलक गति 175 मी/से पर 180 kW शक्ति उत्पन्न करता है। भाप प्रवाह दर 2.72 किग्रा/से. है। नॉजल में से निकलने वाली भाप का वेग 400 मी/से. है। फलकों का वेग गुणांक 0.9 है। भाप टरबाईन से अक्षीय दिशा से बाहर निकलती है, तो ज्ञात कीजिये नॉजल कोण, प्रवेश एवं निकास पर फलक कोण, अक्षीय प्रणोद, फलकों में एवं निकास पर हानि, फलक दक्षता।

A single row impulse turbine develop 180 kW at a blade speed of 175 m/s. using 2.72 kg/s flow rate of steam. When steam leaves the nozzle at 400 m/sec. Velocity coefficient of the blades is 0.9. Steam leaves the turbine axially. Determine nozzle angle, blade angles at entry and exit, axial thrust, loss at exit arc in blades and diagram efficiency. (12)

4. (i) लेबलांस वायु पम्प का सचित्र वर्णन कीजिये।

Describe the Lablance air pump with sketch.

- (ii) बलात् प्रवाह शीतन बुर्ज का सचित्र वर्णन कीजिये।

Describe forced draft cooling tower with sketch. (6+6)

5. (i) वाष्पनिक द्रवणित्र का सचित्र वर्णन कीजिए।

Describe the evaporative condenser with sketch.

- (ii) एक द्रवणित्र में 760 मिमी पारा बैरोमीटर दाब की भाप के लिये 680 मिमी पारा निर्वात अंकित किया गया। यदि द्रवणित तापमान 40 °C हो तो वायु का आंशिक दाब एवं निर्वात दक्षता ज्ञात कीजिये।

A vacuum of 680 mm Hg is measured in a condenser for 760 mm Hg barometric pressure. If condenser temperature is 40 °C, then determine partial pressure of air and vacuum efficiency. (6+6)

6. (i) एक बेलन के क्रान्तिक कुचालन हेतु कुचालक त्रिज्या ज्ञात कीजिये ।

Determine the radius of insulator for critical insulation of a cylinder.

- (ii) एक खोखले गोले में 100 वाट का विद्युत फिलामेन्ट अवस्थित है । गोले की आंतरिक एवं बाह्य त्रिज्या क्रमशः 20 cm एवं 30 cm हैं । गोले के आन्तरिक एवं बाह्य सतह का ऊष्मा गुणांक $850 \text{ kJ/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}$ एवं $400 \text{ kJ/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}$ क्रमशः हैं । धातु की तापीय चालकता $375 \text{ w/m } ^\circ\text{C}$ है । यदि बाह्य तापमान $27 ^\circ\text{C}$ है तो गोले की आन्तरिक वायु का तापमान ज्ञात कीजिये ।

A hollow sphere contains a 100 watt electrical filament. The internal and external radius of sphere are 20 cm and 30 cm respectively. The heat transfer coefficient of convection for internal & external surfaces of sphere are $850 \text{ kJ/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}$ and $400 \text{ kJ/m}^2 \text{ hr } ^\circ\text{C}$ respectively. The thermal conductivity of metal is $375 \text{ w/m } ^\circ\text{C}$.

Then determine the inside air temperature if outside temperature is $27 ^\circ\text{C}$. (6+6)

7. (i) ऊष्मा विनियमित्रों का वर्गीकरण कीजिये एवं किसी एक की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइये ।

Classify the heat exchanger and describe the working of any one with sketch.

- (ii) ऊष्मा विनियमित्रों के लिए NTU एवं LMTD को समझाइये ।

Explain the NTU and LMTD for heat exchangers.

(6+6)

8. संक्षिप्त टिप्पणी लिखिये :

Write the short notes :

- (i) विकिरण तीव्रता

Intensity of Radiation

- (ii) अवशोषकता एवं उत्सर्जकता

Absorptivity and emissivity

- (iii) दर्शन गुणांक की महत्ता

Importance of view factor

(4×3)

