

ME303

Roll No. :

2023 (Annual)

THERMAL ENGINEERING & HEAT TRANSFER

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 70

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 70

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

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

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

Solve all parts of a question consecutively together.

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

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. निम्न को संक्षिप्त में समझाइए :

Explain the following in brief :

(i) संवहन

Convection

(ii) अवशोषण

Absorption

(iii) द्रवणित्र दक्षता

Condenser efficiency

(iv) वेन्स का विस्थापन नियम

Wien's displacement Law

(v) द्रवणित्रों में वायु के क्षरण के प्रभाव

Effects of air leakage in condensers

(2×5)



2. (i) भाप नॉजल के विभिन्न अनुप्रयोगों को लिखिए ।
List the various applications of steam nozzles.
- (ii) भाप नॉजल में क्रांतिक दाब को समझाइए । क्रांतिक दाब अनुपात का सूत्र स्थापित कीजिए ।
Explain critical pressure in steam nozzle. Derive an expression for critical pressure ratio. (4+8)
3. (i) पार्सन प्रतिक्रिया टरबाइन को समझाइए । वेग आरेख की सहायता से इसके कृतकार्य व दक्षता के लिए व्यंजक निकालिए ।
Explain Parson's reaction turbine. Derive expressions for its workdone and efficiency with the help of velocity diagram.
- (ii) भाप टरबाइनों में उत्पन्न विभिन्न ब्लेड दोषों के बारे में लिखिए ।
Write about the various defects occurring in blades of steam turbines. (8+4)
4. (i) शुष्क प्रकार के वायु पम्प की कार्यप्रणाली का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Describe the working of dry air pump with neat sketch.
- (ii) बलकृत प्रवात शीतलन बर्ज की बनावट व कार्यप्रणाली सचित्र समझाइए ।
Explain the construction and working of forced draft cooling tower with a neat sketch. (6×2)
5. (i) निष्कासक प्रधार द्रवणित्र का सचित्र वर्णन कीजिए ।
Explain ejector type jet condenser with diagram.
- (ii) वाष्पणिक तल द्रवणित्र को सचित्र समझाइए ।
Describe evaporative surface condenser with a neat sketch. (6×2)
6. (i) एक 0.05 m के बाह्य व्यास के स्टील पाईप की ऊष्मीय चालकता 45.0 W/mk है । इस पाईप पर 0.042 m मोटाई की मैग्नीशिया की परत जिसकी ऊष्मीय चालकता 0.07 W/mk है लगी हुई है । इस परत पर 0.024 m मोटाई की फाईबर ग्लास की ऊष्मीय रोधक परत लगी है जिसकी ऊष्मीय चालकता 0.048 W/mk है । पाईप की दीवार का तापमान 370 K है तथा फाईबर ग्लास की बाहरी सतह का तापमान 350 K है । पाईप के पदार्थ के ऊष्मीय प्रतिरोध को नगण्य मानते हुए, मैग्नीशिया व फाईबर ग्लास के आंतरिक तापमान के साथ ही स्थिर अवस्था में ऊष्मान्तरण दर प्रति इकाई पाईप की लम्बाई ज्ञात कीजिए ।

A steel pipe of 0.05 m outer diameter is having thermal conductivity 45.0 W/mk is covered with a 0.042 m thick layer of magnesia having thermal conductivity 0.07 W/mk which in turn is covered with a 0.024 m layer of fibre glass insulation having thermal conductivity 0.048 W/mk. The pipe wall outside temperature is 370 K and the outer surface temperature of the fibre glass is 350 K. Neglecting the thermal resistance of pipe material. Calculate the interfacial temperature between the magnesia and fibre glass. Also calculate the steady state heat transfer rate per unit length of pipe.

(ii) संयुक्त ऊष्मान्तरण गुणांक को समझाइए ।

Explain overall heat transfer co-efficient.

(8+4)

7. ऊष्मा विनियामकों का वर्गीकरण कीजिए तथा प्रत्येक प्रकार के ऊष्मा विनियामक की चित्र की सहायता से कार्यप्रणाली समझाइए ।

Classify and explain working of various types of heat exchangers with the help of diagrams.

(12)

8. निम्न में से किन्हीं दो पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए :

Write short notes on any **two** of the following :

(i) ऊष्मा रोधन की क्रान्तिक मोटाई

Critical thickness of insulation

(ii) ऊष्मा विनियामक के विश्लेषण की NTU विधि

NTU method of heat exchanger analysis.

(iii) कृष्णिका पिण्ड, श्वेत पिण्ड व ग्रे पिण्ड

Black Body, White Body and Grey Body.

(6×2)

A steel pipe of 0.02 m outer diameter is having thermal conductivity 45.0 W/mK . It is covered with a 0.042 m thick layer of magnesia having thermal conductivity 0.07 W/mK which in turn is covered with a 0.024 m layer of fibre glass insulation having thermal conductivity 0.048 W/mK . The pipe wall outside temperature is 370 K and the outer surface temperature of the fibre glass is 350 K . Neglecting the thermal resistance of pipe material. Calculate the interfacial temperature between the magnesia and fibre glass. Also calculate the steady state heat transfer rate per unit length of pipe.

(ii) Explain overall heat transfer coefficient.

Classify and explain working of various types of heat exchangers with the help of diagrams.

8. Write short notes on any two of the following:

- (i) Critical thickness of insulation
- (ii) NTU method of heat exchanger analysis
- (iii) Black Body, White Body and Grey Body