

MR203

Roll No. :

2018

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) उष्मा स्थानान्तरण क्यों आवश्यक है ? समझाइये ।

Why heat transfer is necessary ? Explain.

(ii) बिना उत्पन्न ऊष्मा एक दिशा उष्मीय चालकता अवस्था से आप क्या समझते हैं ? समझाइये ।

What do you understand by unidirectional steady state heat conduction without heat generation ? Explain.

(iii) विसरणशीलता व चालकता में अन्तर स्पष्ट कीजिये ।

Differentiate between diffusivity and conductance.

(iv) पाइप के ऊपर क्रान्तिक मोटाई से क्या अभिप्राय है ?

What is meant by critical thickness of pipe ?

(v) ऊष्मा विनिमयक की प्रभावशीलता क्या है ?

What is effectiveness of heat exchanger ?

(2×5)

2. (i) एकसमान चालकता वाले बेलन से ऊष्मा संचरण प्रवाह के लिये सूत्र स्थापित कीजिये ।

Derive expression for heat flow by conduction through a cylinder of uniform conductivity.

- (ii) बेलन के निर्देशांक, चालन द्वारा ऊष्मा संचरण हेतु किस प्रकार उपयोगी है ? समझाइये ।

How cylindrical co-ordinates are useful for heat flow through conduction ? Explain. (6×2)

3. निम्न से आप क्या समझते हैं ?

What do you understand by following ?

- (i) ऊष्मीय प्रतिरोध व चालकता

Thermal resistance and conductance

- (ii) विद्युत-तुल्यरूपता

Electrical Analogy

- (iii) कुचालक की क्रान्तिक मोटाई

Critical thickness of insulation (4×3)

4. (i) मुक्त संवहन व बल संवहन में अन्तर स्पष्ट कीजिये । उदाहरण सहित समझाइये ।

Differentiate between free convection and force convection. Explain with examples.

- (ii) बकिंगम प्रमेय की व्याख्या कीजिए एवं सूत्र स्थापित कीजिए ।

Discuss about Buckingham's theorem. Also establish formula for that. (6×2)

5. (i) विकिरण के प्लैंक नियम को समझाइये ।

Explain the Planck's law of radiation.

- (ii) सम्पूर्ण प्रवाह नियतांक से आप क्या समझते हैं एवं यह स्थानीय प्रवाह गुणांक से किस प्रकार भिन्न है ?

What do you understand by overall heat transfer coefficient and how it is differ from local heat transfer coefficient ? (6×2)

6. (i) किरचोफ नियम क्या है ? इसका सूत्र स्थापित कीजिये ।

What is the Kirchoff's law ? Establish its formula.

- (ii) एक सतह जिसका तापमान $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ है, पर $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ तापमान की वायु प्रवाहित की जाती है, सतह का स्थानीय ऊष्मा गुणांक ज्ञात कीजिये । जबकि उक्त सतह पर 1250 w/m^2 ऊष्मा नापी जाती है । साथ ही प्रक्रम के दौरान उक्त सतह पर तापक्रम प्रवणता एवं सतह से 0.5 mm की दूरी पर तापक्रम ज्ञात कीजिये । वायु की ऊष्मीय चालकता 0.028 w/m-deg है ।

Air at $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ flows over a flat surface maintained at $80\text{ }^{\circ}\text{C}$. Estimate the value of local heat transfer coefficient if the local heat flow at a point was measured as 1250 w/m^2 . Proceed to calculate the temperature gradient at the surface and temperature at a distance of 0.5 mm from the surface. Take thermal conductivity of air as 0.028 w/m-deg . (4+8)

7. (i) ऊष्मा विनिमयक की प्रभावशीलता से आप क्या समझते हैं ? समझाइए ।

What do you understand by effectiveness of heat exchanger ? Explain.

- (ii) समानान्तर प्रवाह ऊष्मा विनिमयक के लिए लघुगणक माध्य तापक्रम का सूत्र स्थापित कीजिए ।

Derive expression for LMTD for parallel flow heat exchanger. (6×2)

8. निम्न पर टिप्पणी लिखिये :

Write short note on following :

- (i) सतह गुणांक

Film coefficient

- (ii) फिन दक्षता

Fin efficiency

- (iii) स्टीफेन बोल्ड्जमेन का नियम

Stefan Boltzman's law (4×3)

