

ME50042

Roll No. : .....

Nov. 2022

## HEAT TRANSFER

निर्धारित समय : 3 घंटे]

[अधिकतम अंक : 60

Time allowed : 3 Hours]

[Maximum Marks : 60

नोट : (i) प्रश्न-पत्र में तीन सेक्शन ए, बी एवं सी हैं।

Note : There are **THREE** sections in the paper **A, B and C.**

(ii) सेक्शन ए में प्रश्न संख्या 1 के सभी 10 भागों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक भाग एक अंक का है एवं सभी 10 भाग वस्तुनिष्ठ प्रकार के प्रश्नों के हैं।

Answer **all the 10 parts** of the question **No. 1** in **Section A**. Each part carries **one mark** and **all 10 parts** have objective type questions.

(iii) सेक्शन बी के 8 प्रश्नों में से किन्हीं 6 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 3 अंक का है एवं इनका 5 लाइन / 50 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer **any 6 questions** out of the **8 questions** in **Section B**. Each question carries **3 marks** and to be answered within **5 lines / 50 words**.

(iv) सेक्शन सी के 6 प्रश्नों में से किन्हीं 4 प्रश्नों के उत्तर दीजिए। प्रत्येक प्रश्न 8 अंक का है एवं इनका 15 लाइन / 150 शब्दों में उत्तर दीजिए।

Answer **any 4 questions** out of the **6 questions** in **Section C**. Each question carries **8 marks** and to be answered within **15 lines / 150 words**.

(v) प्रत्येक सेक्शन के सभी प्रश्नों को क्रमवार एक साथ हल कीजिए।

Solve **all the questions** of a section **consecutively** together.

(vi) 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.

## सेक्शन - ए

## Section - A

1. (i) निम्नलिखित में से कौन सा सर्वाधिक विद्युत संचालक है ?
- |               |            |
|---------------|------------|
| (a) कॉपर      | (b) सिल्वर |
| (c) एलुमीनियम | (d) गोल्ड  |
- Which one of the following is electrically most conductive ?
- |               |            |
|---------------|------------|
| (a) copper    | (b) silver |
| (c) aluminium | (d) gold   |



(ii) तापमान बढ़ने पर वायु की तापीय चालकता

- (a) बढ़ती है (b) घटती है  
(c) अचर रहती है (d) कोई नहीं

Thermal conductivity of air with rise in temperature

- (a) increases (b) decreases  
(c) constant (d) None

(iii) गोले के लिए तापरोधी की क्रान्तिक स्थूलता \_\_\_\_\_ द्वारा दी जाती है।

- (a)  $k/h$  (b)  $k/4h$   
(c)  $h/2k$  (d)  $2k/h$

Critical thickness of insulation for sphere is given by

- (a)  $k/h$  (b)  $k/4h$   
(c)  $h/2k$  (d)  $2k/h$

(iv) पर्णिका की प्रभावी कार्यशीलता के लिए, पर्णिका की मोटाई होनी चाहिए।

- (a) ज्यादा (b) कम  
(c) शून्य (d) अप्रत्याशित

For effective working of fin, the thickness of fin should be

- (a) more (b) less  
(c) zero (d) unpredictable

(v) द्रव और गैस में उष्मा स्थानांतरण \_\_\_\_\_ के द्वारा होता है।

- (a) चालन (b) संवहन  
(c) विकिरण (d) चालन एवं संवहन

Heat transfer in liquid and gases take place by

- (a) Conduction (b) Convection  
(c) Radiation (d) Conduction and Radiation

(vi) न्यूटन के शीतलन नियम के अनुसार तापमान  $t_1$  पर A क्षेत्रफल के ठोस पृष्ठ से  $t_2$  तापमान पर द्रव को स्थानांतरित उष्मा दर

- (a)  $\theta = hA(t_1 + t_2)$  (b)  $\theta = hA(t_1 - t_2)$   
(c)  $\theta = h/A(t_1 - t_2)$  (d)  $\theta = h/A(t_1 + t_2)$

According to Newton's law of cooling, the rate of heat transfer from a solid surface of area A at a temperature  $t_1$  to a fluid at temp.  $t_2$  is given by

- (a)  $\theta = hA(t_1 + t_2)$  (b)  $\theta = hA(t_1 - t_2)$   
(c)  $\theta = h/A(t_1 - t_2)$  (d)  $\theta = h/A(t_1 + t_2)$

(vii) स्टीफन बोल्ट्सजमेन नियतांक की इकाई हैं

- (a)  $w/mk$  (b)  $w/m^2k^2$   
(c)  $w/m^2k^4$  (d)  $w/mk^2$

The unit of Stephen Boltzmann constant is

- (a)  $w/mk$  (b)  $w/m^2k^2$   
(c)  $w/m^2k^4$  (d)  $w/mk^2$

(viii) कृष्णिका की उत्सर्जकता \_\_\_\_\_ होती है।

- (a) 1 (b) 0  
(c)  $\infty$  (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Emissivity of a black body is \_\_\_\_\_.

- (a) 1 (b) 0  
(c)  $\infty$  (d) None of above

(ix) NTU का अभिप्राय है

- (a) स्थानांतरित इकाइयों की संख्या (b) तापमान इकाइयों की संख्या  
(c) कुल इकाइयों की संख्या (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Meaning of NTU is

- (a) Number of Transfer Units (b) Number of Temperature Unit  
(c) Number of Total Units (d) None of the above

(x) ऊष्मा विनिमयक के लिए लॉग माध्य तापमानांतर दिया जाता है

(जहाँ संकेतकों का सामान्य अर्थ है)

(a)  $\log \frac{\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}{\Delta t_2 - \Delta t_1}$  (b)  $\log \frac{\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}{\Delta t_1 - \Delta t_2}$

(c)  $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\log \left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}$  (d)  $\frac{\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}{\log \left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}$

Log. mean temperature difference for a heat exchanger is given by  
(where notations have usual meaning)

(a)  $\log \frac{\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}{\Delta t_2 - \Delta t_1}$  (b)  $\log \frac{\left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}{\Delta t_1 - \Delta t_2}$

(c)  $\frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{\log \left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}$  (d)  $\frac{\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}}{\log \left(\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}\right)}$  (1×10)

सेक्शन - बी

Section - B

2. चालन के लिए फारियर का नियम लिखिये।  
State the Fourier's law for conduction. (3)
3. पर्णिका की प्रभाविकता से आप क्या समझते हैं ?  
What do you mean by effectiveness of fin ? (3)
4. रेनाल्ड संख्या को परिभाषित कीजिये।  
Define Reynold's Number. (3)

P.T.O.

5. संवहन से आपका क्या अभिप्राय है ? इसके प्रकार बताइये ।  
What do you mean by convection ? Write its types. (3)
6. वीन का विस्थापन का नियम बताइये ।  
Describe the Wien's displacement law. (3)
7. किरचॉफ का विकिरण का नियम लिखिये ।  
Write down the Kirchoff's laws of Radiation. (3)
8. कृष्ण पिण्ड, श्वेत पिण्ड तथा पारदर्शी पिण्ड को समझाइये ।  
Explain black body, white body and transparent body. (3)
9. समान्तर प्रवाही ऊष्मा विनिमयन के लिए लॉग माध्य तापान्तर की व्याख्या करें ।  
Explain the LMTD for parallel flow heat exchanger. (3)

सेक्शन – सी

Section – C

10. सरल दीवार से संचरण द्वारा ऊष्मा स्थानांतरण कैसे होता है ? समझाइये ।  
How heat transfer takes place through a plain wall by conduction ? Explain. (8)
11. एक बेलन के क्रान्तिक कुचालन हेतु कुचालक त्रिज्या ज्ञात कीजिये ।  
Determine the radius of insulation for critical insulation of a cylinder. (8)
12. ऊष्मा विनिमयित्रों का वर्गीकरण कीजिये तथा किसी एक की कार्यप्रणाली सचित्र समझाइये ।  
Classify the heat exchanger and describe the working of any one with sketch. (8)
13. विकिरण ऊर्जा वितरण आरेख को समझाइये ।  
Explain the radiant energy distribution curve. (8)
14. प्रतिप्रवाही ऊष्मा विनिमयित्र के लिए लॉग माध्य तापांतर का सूत्र व्युत्पन्न कीजिये ।  
Derive the formula of LMTD for counter flow heat exchanger. (8)
15. एक पाइप की दीवार का तापमान  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . हैं इस पाइप से  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ . तापमान वाला जल प्रवाहित हो रहा है यदि पाइप सतह का ऊष्मा अन्तरण गुणांक  $581.5\text{ W/m}^2\text{ k}$  हो तब पाइप सतह के प्रति वर्ग मीटर क्षेत्रफल से संवहन द्वारा ऊष्मा अन्तरण की मात्रा ज्ञात कीजिये ।  
The temperature of surface of a pipe is  $85\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Water is flowing at  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  from this pipe. If heat transfer coefficient is  $581.5\text{ W/m}^2\text{ k}$  then calculate the heat transfer rate by convection from per unit area in  $\text{m}^2$  of pipe surface. (8)

