No. of Printed Pages : 11

1042

ME303

Roll No. : ....

Spl. 2020

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 चार के उत्तर दीजिये ।

*Note : Question No. 1 is compulsory, answer any **FOUR** 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. (1) भाप नॉजल में घर्षण के कारण

(a) एन्थल्पी पतन कम हो जाता है । (b) एन्थल्पी पतन ज्यादा हो जाता है ।

(c) एन्थल्पी पतन पर कोई प्रभाव नहीं । (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Due to friction in steam nozzle

(a) Enthalpy drop reduces (b) Enthalpy drop increases

(c) No effect on Enthalpy drip (d) None of the above

(2) भाप नॉजल में अतिसंतृप्त प्रवाह का कारण है

(a) भाप की उच्च गति (b) भाप की निम्न गति

(c) भाप का उच्च तापमान (d) भाप का निम्न तापमान

Reason for supersaturated flow in steam nozzles is

(a) High velocity of steam (b) Low velocity of steam

(c) High temperature of steam (d) Low temperature of steam

(3) भाप नॉजल के लिये क्रांतिक दाब-अनुपात दिया जाता है

(a) $\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\left(\frac{n}{n-1}\right)}$ (b) $\left(\frac{2}{n+1}\right)^{\left(\frac{n}{n-1}\right)}$

(c) $\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\left(\frac{n-1}{n}\right)}$ (d) $\left(\frac{2}{n+1}\right)^{\left(\frac{n-1}{n}\right)}$

Critical pressure ratio for steam nozzle is given by

(a) $\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\left(\frac{n}{n-1}\right)}$ (b) $\left(\frac{2}{n+1}\right)^{\left(\frac{n}{n-1}\right)}$

(c) $\left(\frac{n+1}{2}\right)^{\left(\frac{n-1}{n}\right)}$ (d) $\left(\frac{2}{n+1}\right)^{\left(\frac{n-1}{n}\right)}$

(4) भाप नॉजल में मैक संख्या का मान एक से ज्यादा होता है

(a) अभिसारी भाग में (b) अपसारी भाग में

(c) कंठ पर (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In steam nozzle Mach number is more than one

(a) in converging part (b) in diverging part

(c) at throat (d) None of the above

(5) आवेग टरबाईन में प्रतिक्रिया टरबाईन की तुलना में घर्षण हानियाँ

(a) बराबर होती है । (b) कम होती है ।

(c) ज्यादा होती है । (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Friction losses in impulse turbine in comparison to reaction turbine are

(a) equal (b) less

(c) more (d) None of the above

(6) प्रतिक्रिया टरबाईन में भाप का प्रसरण होता है

(a) केवल चल फलकों में (b) केवल अचल फलकों में

(c) चल व अचल दोनों फलकों में (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Expansion of steam in reaction turbine takes place

(a) only in moving blades

(b) only in fixed blades

(c) both in fixed and moving blades

(d) None of the above

(7) भाप टरबाईन का बहुपदन किया जा सकता है

(a) वेग बहुपदन द्वारा (b) दाब बहुपदन द्वारा

(c) दाब–वेग बहुपदन द्वारा (d) उपरोक्त सभी

Compounding of steam turbine can be done by

(a) Velocity compounding

(b) Pressure compounding

(c) Pressure-Velocity compounding

(d) All of the above

(8) शुष्क भाप को संतृप्त ताप से ऊपर गर्म करने की प्रक्रिया कहलाती है

(a) अतिसंतृप्त प्रवाह (b) प्रतिक्रिया अंश

(c) भाप का निःस्रवण (d) भाप का अतितापन

Heating process of dry steam above saturation temperature is known as

(a) Supersaturation flow (b) Degree of reaction

(c) Bleeding of steam (d) Superheating of steam

(9) भाप टरबाईन में भाप को पुनः तापन करने का मुख्य कारण है

(a) दक्षता बढ़ाने हेतु (b) ज्यादा कार्य प्राप्त करने हेतु

(c) शुष्कता भिन्न बढ़ाने हेतु (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Main reason for reheating of steam in steam turbine is

(a) To increase efficiency

(b) To obtain more work

(c) To increase dryness fraction

(d) None of the above

(10) डी–लेवल टरबाईन की अधिकतम दक्षता होती है

(a) $1 - 2\cos^2\alpha$ (b) $\cos 2\alpha$

(c) $1 + 2\cos^2\alpha$ (d) $\cos^2\alpha$

Maximum efficiency of De-Laval turbine is

(a) $1 - 2\cos^2\alpha$ (b) $\cos 2\alpha$

(c) $1 + 2\cos^2\alpha$ (d) $\cos^2\alpha$

(11) सतह द्रवणित्र की प्रारम्भिक लागत प्रधार द्रवणित्र की तुलना में

(a) ज्यादा होती है। (b) कम होती है।

(c) बराबर होती है। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Initial cost of surface condenser in comparison to jet condenser is

(a) more (b) less

(c) equal (d) None of the above

(12) द्रवणित्र में वायु के क्षरण से

(a) निर्वात् दक्षता कम हो जायेगी। (b) पम्प के लिये ज्यादा शक्ति की आवश्यकता होगी।

(c) द्रवणन की दर कम हो जायेगी। (d) उपरोक्त सभी

Due to leakage of air in condenser

(a) Vacuum efficiency will decrease

(b) More power will be required for pump

(c) Rate of condensation will decrease

(d) All of the above

(13) द्रवणित्र के उपयोग के कारण भाप का प्रसरण कार्य

(a) कम हो जाता है। (b) ज्यादा हो जाता है।

(c) पर कोई असर नहीं होता है। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Due to use of condenser expansion work of steam

(a) becomes less (b) becomes more

(c) no effect on it (d) None of the above

(14) निरपेक्ष शून्य दाब के ऊपर नापा गया दाब कहलाता है

(a) वायुमंडलीय दाब (b) प्रमापी दाब

(c) निरपेक्ष दाब (d) निर्वात् दाब

The pressure measured above the absolute zero of pressure is termed as

(a) atmospheric pressure (b) gauge pressure

(c) absolute pressure (d) vacuum pressure

(15) द्रवणित्र से आर्द्र पम्प हटाता है

(a) शुष्क वायु (b) द्रवितक

(c) (a) व (b) दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

From condenser wet pump removes

(a) Dry air (b) Condensate

(c) (a) and (b) both (d) None of the above

(16) प्राकृतिक प्रवात शीतलन बुर्ज की अनुरक्षण लागत यांत्रिक प्रवात शीतलन बुर्ज की तुलना में –

(a) ज्यादा होती है। (b) कम होती है।

(c) बराबर होती है। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Maintenance cost of Natural draft cooling tower in comparison to Mechanical draught cooling tower is

(a) more (b) less

(c) equal (d) None of the above

(17) बलकृत प्रवात शीतलन बुर्ज, प्रेरित प्रवात शीतलन बुर्ज की तुलना में

(a) प्रचालन में शांत होते हैं। (b) कम कम्पन करते हैं।

(c) (a) व (b) दोनों (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

Forced draft cooling tower in comparison to induced draft cooling tower

(a) quite in operation (b) having less vibration

(c) (a) and (b) both (d) None of the above

(18) सबसे ज्यादा तापीय चालकता के मान वाली धातु है

(a) स्टील (b) कॉपर

(c) चाँदी (d) एल्यूमिनियम

The metal with highest value of thermal conductivity is

(a) Steel (b) Copper

(c) Silver (d) Aluminium

(19) ऊष्मा स्थानान्तरण की समीकरण $Q = KA\frac{(t_1 - t_2)}{x}$ में $\frac{x}{KA}$ पद को जाना जाता है

(a) तापीय प्रतिरोध (b) तापीय गुणांक

(c) तापीय चालकता (d) ऊष्मा स्थानान्तरण

In the heat transfer equation $Q = KA\frac{(t_1 - t_2)}{x}$, the term $\frac{x}{KA}$ is known as

(a) Thermal resistance (b) Thermal coefficient

(c) Thermal conductivity (d) Heat transfer

(20) ऊष्मा स्थानान्तरण की समीकरण $Q = \sigma AT^4$ कहलाती है

(a) फॉरियर का नियम (b) स्टेफॉन बोल्टजमान समीकरण

(c) न्यूटन का नियम (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

The heat transfer equation $Q = \sigma AT^4$ is known as

(a) Fourier's Law (b) Stefan-Boltzmann Equation

(c) Newton's Law (d) None of the above

(21) सिलिन्डर के लिये ऊष्मारोधन की क्रांतिक त्रिज्या होती है

(a) $\frac{h}{2K}$ (b) $\frac{2K}{h}$

(c) $\frac{h}{K}$ (d) $\frac{K}{h}$

For cylinder the critical radius of insulation is given by

(a) $\frac{h}{2K}$ (b) $\frac{2K}{h}$

(c) $\frac{h}{K}$ (d) $\frac{K}{h}$

(22) ऊष्मा स्थानान्तरण किस नियम के अनुसार होता है ?

(a) किरचॉफ का नियम (b) ऊष्मागतिकी का द्वितीय नियम

(c) वीन का नियम (d) ऊष्मागतिकी का प्रथम नियम

As per which law heat transfer takes place ?

(a) Kirchoff's law (b) Second law of thermodynamics

(c) Wein's law (d) First law of thermodynamics

(23) r_1 आंतरिक त्रिज्या व r_2 बाह्य त्रिज्या वाले एक खोखले गोले से ऊष्मा चालन का तापीय प्रतिरोध होता है –

(a) $\frac{r_1/r_2}{4\pi K r_1 r_2}$ (b) $\frac{r_2/r_1}{4\pi K r_1 r_2}$

(c) $\frac{4\pi K r_1 r_2}{(r_1 - r_2)}$ (d) $\frac{(r_2 - r_1)}{4\pi K r_1 r_2}$

The thermal resistance of heat conduction through a hollow sphere of inner radius r_1 and outer radius r_2 is given by

(a) $\frac{r_1/r_2}{4\pi K r_1 r_2}$ (b) $\frac{r_2/r_1}{4\pi K r_1 r_2}$

(c) $\frac{4\pi K r_1 r_2}{(r_1 - r_2)}$ (d) $\frac{(r_2 - r_1)}{4\pi K r_1 r_2}$

(24) ऊष्मा विनिमयक के लिये लॉग माध्य तापमान अन्तर दिया जाता है

(a) $\frac{\log(\Delta t_0/\Delta t_i)}{\Delta t_i - \Delta t_0}$ (b) $\frac{\log(\Delta t_0/\Delta t_i)}{\Delta t_0 - \Delta t_i}$

(c) $\frac{\Delta t_0 - \Delta t_i}{\log\left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t_i}\right)}$ (d) $\frac{\Delta t_0 / \Delta t_i}{\log\left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t_i}\right)}$

LMTD (Log Mean Temperature Difference) for a heat exchanger is given by

(a) $\frac{\log(\Delta t_0/\Delta t_i)}{\Delta t_i - \Delta t_0}$ (b) $\frac{\log(\Delta t_0/\Delta t_i)}{\Delta t_0 - \Delta t_i}$

(c) $\frac{\Delta t_0 - \Delta t_i}{\log\left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t_i}\right)}$ (d) $\frac{\Delta t_0 / \Delta t_i}{\log\left(\frac{\Delta t_0}{\Delta t_i}\right)}$

(25) NTU का अभिप्राय है

(a) स्थानान्तरित इकाइयों की संख्या (b) तापमान इकाइयों की संख्या

(c) कुल इकाइयों की संख्या (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

NTU means

(a) Number of Transfer Units (b) Number of Temperature Units

(c) Number of Total Units (d) None of the above

(26) संवहनी ऊष्मा स्थानांतरण गुणांक का मात्रक है

(a) $\frac{W}{mK}$ (b) $\frac{W}{m^2K}$

(c) $\frac{W}{mK^2}$ (d) $\frac{W}{m^2K^2}$

Unit of convective heat transfer coefficient is

(a) $\frac{W}{mK}$ (b) $\frac{W}{m^2K}$

(c) $\frac{W}{mK^2}$ (d) $\frac{W}{m^2K^2}$

(27) अगर α, ρ व τ क्रमशः अवशोषकता, परावर्तकता तथा पारगम्यता हैं तो सफेद वस्तु के लिये

(a) $\alpha = 1$ (b) $\tau = 1$

(c) $\rho = 1$ (d) $\alpha + \rho = 1$

If α, ρ and τ are absorptivity, reflectivity and transmissivity respectively, then for white body

(a) $\alpha = 1$ (b) $\tau = 1$

(c) $\rho = 1$ (d) $\alpha + \rho = 1$

(28) किसी वस्तु व कृष्णिका के उत्सर्जन क्षमता के अनुपात को कहते हैं

(a) अवशोषकता (b) परावर्तकता

(c) पारगम्यता (d) उत्सर्जकता

Ratio of emissive power of a body and black body is known as

(a) Absorptivity (b) Reflectivity

(c) Transmissivity (d) Emissivity

(29) तापीय संतुलन की अवस्था में किसी वस्तु की अवशोषकता

(a) उत्सर्जकता से ज्यादा होती है। (b) उत्सर्जकता से कम होती है।

(c) उत्सर्जकता के बराबर होती है। (d) उपरोक्त में से कोई नहीं

In a state of thermal equilibrium, absorptivity of a body is

(a) more than emissivity (b) less than emissivity

(c) equal to emissivity (d) None of the above

(30) वीन के नियमानुसार

(a) λmT = स्थिरांक (b) $\frac{\lambda m}{T}$ = स्थिरांक

(c) $\frac{T}{\lambda m}$ = स्थिरांक (d) $\lambda m^2 T$ = स्थिरांक

According to Wein's law

(a) $\lambda mT = \text{constant}$ (b) $\frac{\lambda m}{T} = \text{constant}$

(c) $\frac{T}{\lambda m} = \text{constant}$ (d) $\lambda m^2 T = \text{constant}$ **(1×30)**

2. निम्न को समझाइए :

Explain the following :

(i) प्रतिक्रिया अंश

Degree of Reaction

(ii) द्रवणित्र की निर्वात् दक्षता

Vacuum efficiency of condenser

(iii) ऊष्मा विनिमयक के लिये लॉग माध्य तापमान अन्तर

Log Mean Temperature Difference (LMTD) for heat exchanger

(iv) फॉरियर का नियम

Fourier's law

(v) आकृति गुणक

Shape Factor **(2×5)**

3. (i) एक डी–लावल टरबाईन को 20° कोण पर अवस्थित नॉजल से 900 m/sec की गति पर 0.5 kg/sec की दर से भाप प्रदान की जाती है । यदि फलक का प्रवेश व निर्गम कोण बराबर हो तथा फलक गति 400 m/sec हो तो घर्षण को नगण्य मानते हुए ज्ञात कीजिए –

(a) फलक कोण

(b) उत्पन्न शक्ति

A De-Laval turbine receives steam at the rate of 0.5 kg/sec and speed 900 m/sec. through a nozzle at 20° angle. If the blade angles at inlet and exit are the same and the blade velocity is 400 m/sec. Determine the following neglecting the friction :

(a) Blade angles

(b) Power developed

(ii) टरबाईनों का वर्गीकरण कीजिये तथा इनका उपयोग लिखिए ।

Classify the turbines and write their applications. **(6 + 4)**

4. भाप नॉजल के क्रान्तिक दाबानुपात को ज्ञात करने के लिये सूत्र स्थापित कीजिए ।

Derive a formula to find critical pressure ratio for steam nozzle. **(10)**

5. (i) अधोवर्ती प्रवाह तल द्रवणित्र का चित्र बनाकर वर्णन कीजिए ।

Describe the downflow surface condenser with sketch.

(ii) उच्च स्तर प्रधार द्रवणित्र की कर्यप्रणाली को चित्र की सहायता द्वारा समझाइए ।

Explain the working of a high level jet condenser with the help of a sketch. **(5+5)**

6. (i) साफ चित्र की सहायता से लाब्लैन्स वायु पम्प का वर्णन कीजिए ।

Describe Lablance air pump with help of neat sketch.

(ii) बलकृत प्रवात शीतलन बुर्ज को चित्र द्वारा समझाइए ।

Explain forced draft cooling tower with figure. **(5+5)**

7. (i) सम्पूर्ण ऊष्मा स्थानान्तरण गुणांक समझाइए ।

Explain overall heat transfer coefficient.

(ii) सरल दीवार से संचरण द्वारा ऊष्मा स्थानान्तरण कैसे होता है ? समझाइए ।

How heat transfer takes place through a plane wall by conduction ? Explain. **(5+5)**

8. ऊष्मा विनिमयक का वर्गीकरण कीजिए । चित्र द्वारा पुनर्योजित्र प्रकार के ऊष्मा विनिमयक की कार्यप्रणाली का वर्णन कीजिए ।

Classify heat exchanger. Describe the working of regenerator type heat exchanger with a diagram. **(10)**

9. निम्न पर संक्षिप्त टिप्पणियाँ लिखिए : (कोई **दो**)

Write short notes on the following : (any **two**)

(i) किरचॉफ का नियम

Kirchhoff's law

(ii) कुल उत्सर्जक क्षमता

Total emissive power

(iii) भाप का निःस्रवण

Bleeding of steam **(5+5)**