

Seat No.:

Enrolment No.:

# GUJARAT TECHNOLOGICAL UNIVERSITY

Diploma Engineering – SEMESTER – 4 (OLD) – EXAMINATION – Winter-2023

**Subject Code: 3341902**

**Date: 30-01-2024**

**Subject Name: Thermal Engineering-I**

**Time: 02:30 PM TO 05:00 PM**

**Total Marks: 70**

**Instructions:**

1. Attempt all questions.
2. Make Suitable assumptions wherever necessary.
3. Figures to the right indicate full marks.
4. Use of programmable & Communication aids are strictly prohibited.
5. Use of non-programmable scientific calculator is permitted.
6. English version is authentic.

|                  |   |           |
|------------------|---|-----------|
| <b>Q.1</b>       | Answer any seven out of ten. દરેકપણ સતતના જવાબ આપો.   | <b>14</b> |
| 1.               | Define 1] Degree of Superheat 2] Dryness Fraction   |           |
| ૧.               | વ્યાખ્યા આપો. ૧] ડીગ્રી ઓફ સુપરહીટ ૨] ડ્રાયનેસ ફેક્શન   |           |
| 2.               | State the function of Fusible Plug and Steam Stop Valve.  |           |
| ૨.               | ફ્યુસિબલ પ્લગ અને સ્ટીમ સ્ટોપ વાલ્વનું કાર્ય જણાવો.   |           |
| 3.               | State four Properties of Good Insulators  |           |
| ૩.               | સારા ઠંડુલેટર્સના ચાર ગુણધર્મો લખો.   |           |
| 4.               | List elements of Stem Condensing Plant.   |           |
| ૪.               | વરાળ કર્ડસિંગ પ્લાટના ઘટકોની યાદી બનાવો.  |           |
| 5.               | Define Prime Mover. List name of Prime Movers.  |           |
| ૫.               | પ્રાઇમ મૂવરની વ્યાખ્યા આપો અને તેના નામ લખો.  |           |
| 6.               | Define the following terms with reference to air compressor. 1] Volumetric efficiency 2] Compression Ratio. |           |
| ૬.               | એર કોમ્પ્રેસરના સંદર્ભમાં નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. ૧] વોલ્યુમેટ્રિક ક્ષમતા ૨] કોમ્પ્રેશન રેશિયો           |           |
| 7.               | Write Advantage of Multi Stage Compression.   |           |
| ૯.               | માલ્ટિ-સ્ટેજ કોમ્પ્રેશનના ફાયદાઓ લખો.   |           |
| 8.               | Define 1] conduction 2] Convection  |           |
| ૮.               | વ્યાખ્યા આપો. ૧] કંડક્શન ૨] કંવેક્શન  |           |
| 9.               | State Stefan-Boltzman law of Thermal Radiation.   |           |
| ૯.               | થર્મલ રેડિયેશન માટે સ્ટિફન-બૉલ્ટામેન નિયમ જણાવો.  |           |
| 10.              | State the method of measurement of dryness fraction.  |           |
| ૧૦.              | ડ્રાયનેસ ફેક્શન માપવાની રીત જણાવો.  |           |
| <b>Q.2</b>       | (a) Give the importance of Mollier Chart.   | <b>03</b> |
| <b>પ્રશ્ન. ૨</b> | (અ) મોલીયર ચાર્ટનું મહત્વ સમજાવો.   | <b>૦૩</b> |
|                  | OR  |           |
|                  | (a) Explain method of determining dryness fraction by Throttling calorimeter                                | <b>03</b> |

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
|                  | with neat sketch.  |    |
| (અ)              | સ્વરચ્છ આકૃતિની મદદથી થોટલીગ કેલોરીમિટરથી ડ્રાયનેસ ફેક્શન શોધવાની રીત સમજાવો.  | 03 |
| (બ)              | Find out enthalpy and entropy of steam having pressure of 15 bar and dryness fraction 0.90. Use steam table.   | 03 |
| (ય)              | જેનું દબાણ એપ બાર અને ડ્રાયનેસ ફેક્શન 0.૯૦ છે તેવી સ્ટીમની એથાલ્પી અને એટ્રોપી શોધો. સ્ટીમ ટેબ્લનો ઉપયોગ કરો.  | 03 |
|                  | OR   |    |
| (બ)              | Explain formation of Steam and its various phases.   | 03 |
| (ય)              | વરાળ ફોર્મેશન અને તેના જુદા જુદા ફેક્શન સમજાવો.  | 03 |
| (ચ)              | Explain Cochran bolier with neat sketch.   | 04 |
| (ક)              | સ્વરચ્છ આકૃતિની મદદથી કોચ્રન બોઇલર સમજાવો.   | 04 |
|                  | OR   |    |
| (ચ)              | Differentiate between boiler mountings and accessories.  | 04 |
| (ક)              | બોઇલર માઉંટિંગ્સ અને બોઇલર એસેસરીઝસ વચ્ચે તફાવત આપો.   | 04 |
| (દ)              | Difference between Fire tube and water tube bolier.  | 04 |
| (સ)              | ફાયર ટ્યુબ અને વોટર બોઇલર વચ્ચે તફાવત આપો.   | 04 |
|                  | OR   |    |
| (દ)              | Write in brief about “Indian Boiler Act”.  | 04 |
| (સ)              | દિનિયન બોઇલર એકટ વિશે ટ્રંકમાં લખો.  | 04 |
| <b>Q.3</b>       | (એ) Differentiate between jet condenser and surface condenser.   | 03 |
| <b>પ્રશ્ન. 3</b> | (અ) જેટ કંડેનસર અને સર્ફસ કંડેનસર વચ્ચે તફાવત આપો.   | 03 |
|                  | OR   |    |
| (એ)              | Differentiate between Natural and Mechanical Draft.  | 03 |
| (અ)              | કુદરતી અને યાંત્રિક ડ્રાફ્ટ વચ્ચે તફાવત આપો.   | 03 |
| (બ)              | Classify cooling towers and mention why they are used?   | 03 |
| (ય)              | કુલ્લીગ ટાવરનું વર્ગીકરણ કરો અને તેઓના ઉપયોગ પાછળનું કારણ જણાવો.   | 03 |
|                  | OR   |    |
| (બ)              | Apply steady flow energy equation to nozzle and derive equation of exit velocity.  | 03 |
| (ય)              | નોઝલ માટે સ્ટીડી ફ્લો સમીકરણ લગાવો અને એક્ષિટ વેલોસિટી માટે સમીકરણ તારવો.  | 03 |
| (ચ)              | Differentiate between Impulse and Reaction Turbines.   | 04 |
| (ક)              | ઇમ્પલ્સ અને રીએક્શન ટર્બિન વચ્ચે તફાવત આપો.  | 04 |
|                  | OR   |    |
| (ચ)              | Dry and saturated steam at 15 bar pressure enters the nozzle. The pressure is reduced to 1.5 bar. If the expansion is frictionless adiabatic then find out the final velocity. | 04 |
| (ક)              | એક નોઝલમાં સૂકી અને સેચ્યુરેટેડ સ્ટીમ ૧૫ બાર દબાણે પ્રવેશે છે. પછી દબાણ ૧.૫ બાર સુધી ઘટે છે. જો વિસ્તરણ ધર્ષણરહીત એડીયાબેટિક હોય તો અંતિમ અડપ શોધો.                            | 04 |
| (દ)              | Derive the condition of maximum discharge through steam nozzle. .  | 04 |
| (સ)              | સ્ટીમ નોઝલથી મહત્તમ ડીસ્પાર્જ માટે કંડીશન તારવો.   | 04 |

|                                |   |                        |
|--------------------------------|---|------------------------|
|                                | OR  |                        |
| (d)                            | State the necessity of compounding the steam turbine and explain Velocity compounding.  | <b>04</b>              |
| (S)                            | સ્ટીમ ટર્બોઇનનું કંપાઉન્ડોગની જરૂરિયાત જણાવો અને વેલોસિટી કંપાઉન્ડોગ સમજાવો.  | <b>૦૪</b>              |
| <b>Q.4</b><br><b>પ્રશ્ન. ૪</b> | (a) Differentiate between reciprocating and rotary compressor.<br>રેસીપ્રોકેટીંગ અને રોટરી કોમ્પ્રેસર વચ્ચે તફાવત આપો.  | <b>03</b><br><b>૦૩</b> |
|                                | OR  |                        |
| (a)                            | State the meaning of Intercooling. State also the function of a inter cooler  | <b>03</b>              |
| (અ)                            | ઇંટરક્લૂલીંગનો અર્થ સમજાવો. ઇંટર ફ્લૂરના કાર્ય પણ જણાવો.  | <b>૦૩</b>              |
| (b)                            | Air is compressed from 1 bar to 7 bar in the compressor at the rate of 3 m <sup>3</sup> /min. Isothermal efficiency of compressor is 80 %. Calculate the induced power of the compressor.   | <b>04</b>              |
| (અ)                            | 3 m <sup>3</sup> /min રેટે કોમ્પ્રેસરમાં છવા 1 બાર થી 7 બાર સુધી કોમ્પ્રેસ થાય છે. કોમ્પ્રેસરની આઇસોથર્મિલ ક્ષમતા ૮૦ % છે તો કોમ્પ્રેસરનો ઇંડયુઝ્ડ પાવર ગણો.  | <b>૦૪</b>              |
|                                | OR  |                        |
| (b)                            | Draw neat sketch of a single stage reciprocating compressor and explain its working.  | <b>04</b>              |
| (અ)                            | સીગલ સ્ટેજ રેસીપ્રોકેટીંગ કોમ્પ્રેશારની સ્વરૂપ આફતિ દોરો અને તેનું વર્કિંગ સમજાવો.  | <b>૦૪</b>              |
| (c)                            | The following observations are available from testing of a boiler:<br>Feed water temperature = 25°C , Average pressure of the boiler=10bar,<br>Dryness of steam=0.85, Coal used=250 Kg/hr, Steam generated=2500 Kg/hr.<br>calculate (1) Equivalent evaporation (2) Boiler efficiency (3) Boiler power .<br>Take calorific value of coal= 28,000 kj/Kg | <b>07</b>              |
| (ક)                            | એક બોઇલરના પરીક્ષણ દરમિયાન નીચેના અવલોકનો ઉપલબ્ધ છે. ફીડ વોટર તાપમાન = 25°C, બોઇલરનું સરેરાશ દબાણ = 10 bar, ડ્રાયનેસ ઓફ સ્ટીમ = 0.85, કોલસાનો વપરાશ = 250 Kg/hr, વરાળનું ઉત્પાદનનો દર = 2500 Kg/hr. ગણતરી કરો. (૧) ઇક્વિવેલન્ટ ઇવેપોરેશન (૨) બોઇલર ક્ષમતા (૩) બોઇલર પાવર. કોલસાની ક્લોરિફીક વેલ્યુ = 28,000 kj/Kg લી.                                 | <b>૦૭</b>              |
| <b>Q.5</b><br><b>પ્રશ્ન. ૫</b> | (a) Define the following terms. 1] thermal conductivity 2] reflectivity 3] emissive power 4] black body<br>નીચેના પદોની વ્યાખ્યા આપો. ૧] થર્મિસ્ટ કંડક્ટિવિટી ૨] રીફ્લેક્ટિવિટી ૩] ઇમિસિવ પાવર ૪] અલેક બોડી   | <b>04</b><br><b>૦૪</b> |
|                                | (b) State the advantage of Multi State Compressor.<br>માટી-સ્ટેજ કોમ્પ્રેસરના ફાયદા જણાવો.  | <b>04</b><br><b>૦૪</b> |
| (c)                            | Define heat exchangers and give its classification.   | <b>03</b>              |
| (ક)                            | હીટ એક્ષયેજેર્સની વ્યાખ્યા આપો અને તેનું વર્ગીકરણ કરો.  | <b>૦૩</b>              |
| (d)                            | State application of nozzles.   | <b>03</b>              |
| (S)                            | નોઝલ્સના ઉપયોગો જણાવો.  | <b>૦૩</b>              |

\*\*\*\*\*