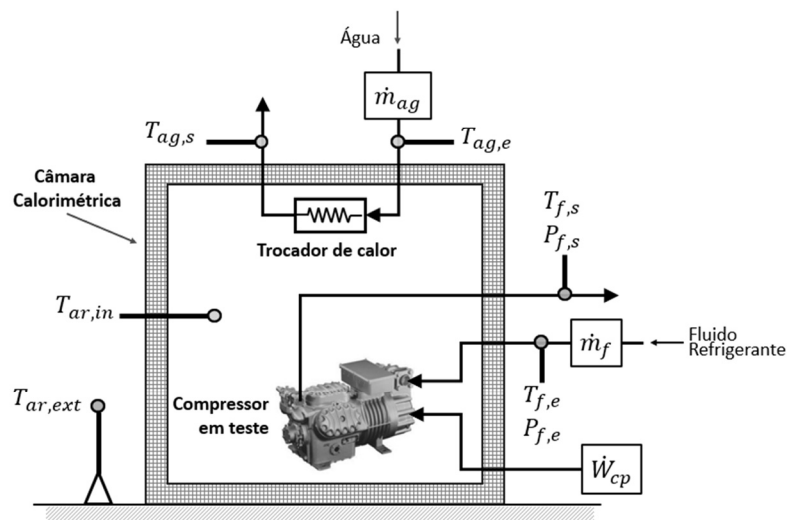


- Nestas provas, faça o que se pede, usando, caso deseje, os espaços para rascunho indicados no presente caderno. Em seguida, transcreva os textos para o **CADERNO DE TEXTOS DEFINITIVOS DAS PROVAS DISCURSIVAS**, nos locais apropriados, pois **não será avaliado fragmento de texto escrito em local indevido**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de linhas disponibilizadas será desconsiderado. Também será desconsiderado o texto que não estiver escrito no respectivo espaço das **folhas de textos definitivos** correspondentes.
- No **Caderno de Textos Definitivos**, a presença de qualquer marca identificadora no espaço destinado à transcrição dos textos definitivos acarretará a anulação da respectiva prova discursiva.
- Em cada questão, ao domínio do conteúdo serão atribuídos até **2,00 pontos**, dos quais até **0,10 ponto** será atribuído ao quesito apresentação (legibilidade, respeito às margens e indicação de parágrafos) e estrutura textual (organização das ideias em texto estruturado). Na situação-problema, esses valores corresponderão a **4,00 pontos** e **0,20 ponto**, respectivamente.

-- PROVAS DISCURSIVAS --

QUESTÃO 1

Em certa instalação, há uma câmara calorimétrica com paredes isolantes, e deve-se determinar, por meio de um experimento, a perda de calor a partir da carcaça de um compressor hermético quando este opera em regime permanente. O aparato experimental envolvido nessa aplicação é ilustrado na figura a seguir.



As variáveis experimentais indicadas, medidas durante o experimento, são as seguintes:

- $T_{ar,in}$ e $T_{ar,ext}$ temperatura do ar no interior e no exterior da câmara calorimétrica, respectivamente;
- $T_{ag,e}$ e $T_{ag,s}$ temperatura da água na entrada e na saída do trocador de calor, respectivamente;
- $T_{f,e}$ e $T_{f,s}$ temperatura do fluido refrigerante na entrada e na saída do compressor, respectivamente;
- $\dot{m}_{ag}$ e $\dot{m}_f$ vazão mássica de água e de fluido refrigerante, respectivamente;
- $\dot{W}_{cp}$ potência elétrica consumida pelo compressor.

Nesse experimento, assume-se, também, que:

- todos os sensores/transdutores produzem sinais de natureza elétrica analógica ou digital, sendo lidos, convertidos e armazenados por um sistema de aquisição de dados;
- os testes experimentais são realizados em regime permanente para diferentes condições operacionais do compressor;
- a temperatura $T_{ar,in}$ é mantida constante em 32 °C durante os testes, sendo uniforme através do volume de ar interno;
- a temperatura $T_{ar,ext}$ varia entre 15 °C e 25 °C, sendo uniforme em todo o entorno da câmara;
- as tubulações no interior do calorímetro podem ser assumidas como adiabáticas.

Com base na situação hipotética precedente, redija um texto dissertativo em atendimento ao que se pede a seguir.

- Explique como a taxa de calor liberado pela carcaça do compressor pode ser determinada. [valor: 0,60 ponto]
- Explique como o calor perdido através das paredes da câmara calorimétrica pode ser determinado. [valor: 0,80 ponto]
- Cite dois cuidados que devem ser tomados para que as medições da temperatura do ar não sejam afetadas por erros. [valor: 0,50 ponto]

QUESTÃO 1 – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 2

Na era da Indústria 4.0, um processo de fabricação emergente tem revolucionado a produção de peças complexas, sendo capaz de produzir peças camada por camada, por meio de modelos digitais tridimensionais. Considerando essa informação, redija um texto dissertativo em atendimento ao que se pede a seguir.

- 1 Explique em que consiste o referido processo de fabricação. [valor: 0,38 ponto]
- 2 Cite quatro materiais que podem ser utilizados nesse processo. [valor: 0,40 ponto]
- 3 Cite três tecnologias que podem ser utilizadas nesse processo. [valor: 0,36 ponto]
- 4 Cite quatro aplicações desse processo de fabricação. [valor: 0,36 ponto]
- 5 Discorra sobre duas vantagens e duas desvantagens da utilização desse processo de fabricação. [valor: 0,40 ponto]

QUESTÃO 2 – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

QUESTÃO 3

About thermal treatments, write a short essay, doing what is asked below.

- 1 Define thermal treatments. [valor: 0,40 ponto]
- 2 Explain the consequences on the microscopic structure, as well as on the residual tensions and micro fissures of the material, after the quenching thermal treatment followed by tempering on a steel piece. [valor: 0,75 ponto]
- 3 Explain what happens to the susceptibility to corrosion of a steel piece after quenching and after tempering treatment. [valor: 0,75 ponto]

QUESTÃO 3 – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	

SITUAÇÃO-PROBLEMA

A medição precisa do torque atuante sobre árvores de máquinas rotativas como motores e turbinas é de grande importância em aplicações críticas em que o monitoramento contínuo do torque é requerido por razões de segurança e controle operacional. Nesses casos, dois métodos de medição principais podem ser adotados: um torquímetro de reação ou um torquímetro de eixo. Diferentemente do torquímetro de reação, o torquímetro de eixo é montado diretamente no eixo rotativo e mede o torque aplicado sem a necessidade de um braço de reação. Tal arranjo é ideal para aplicações em que seja necessário monitorar continuamente o torque em uma árvore rotativa. Comumente, esses torquímetros produzem um sinal elétrico, que pode ser lido por sistemas de aquisição de dados, o que permite monitorar e registrar o torque ao longo do tempo.

Considerando as informações apresentadas e a situação em que um projeto de um torquímetro de eixo deve ser montado na árvore de transmissão entre um motor elétrico e um compressor, redija um texto dissertativo em atendimento ao que se pede a seguir.

- 1 Discorra sobre o princípio fundamental com base no qual deve ser orientado o projeto do torquímetro de eixo. **[valor: 1,50 ponto]**
- 2 Descreva três métodos que podem ser adotados para a geração de um sinal de saída proporcional ao torque instantâneo aplicado. **[valor: 1,50 ponto]**
- 3 Em face de eventual dificuldade causada pela rotação do torquímetro na transmissão do sinal gerado para um medidor estacionário, cite duas soluções que podem ser adotadas para que esse sinal elétrico seja transmitido à placa de um sistema de aquisição de dados. **[valor: 0,80 ponto]**

SITUAÇÃO-PROBLEMA – RASCUNHO

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	