



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROCESSO DE OCUPAÇÃO DE VAGAS REMANESCENTES
NÚCLEO DE CONCURSOS

Edital nº 09/2017 – UOVR/COPAP/NC/PROGRAD / UFPR
Prova Objetiva – 15/10/2017

| INSCRIÇÃO | TURMA | NOME DO CANDIDATO | ORDEM |
|---|-------|-------------------|-------|
| ASSINO DECLARANDO QUE LI E COMPREENDI AS INSTRUÇÕES ABAIXO: | | | |

115 – Engenharia Mecânica - Integral

INSTRUÇÕES

- Confira, acima, o seu número de inscrição, turma e nome. Assine no local indicado.
 - Aguarde autorização para abrir o caderno de prova. Antes de iniciar a resolução das questões, confira a numeração de todas as páginas.
 - Esta prova é constituída de 20 questões objetivas.
 - Nesta prova, as questões objetivas são de múltipla escolha, com 5 alternativas cada uma, sempre na sequência **a, b, c, d, e**, das quais somente uma deve ser assinalada.
 - A interpretação das questões é parte do processo de avaliação, não sendo permitidas perguntas aos aplicadores de prova.
 - Ao receber o cartão-resposta, examine-o e verifique se o nome impresso nele corresponde ao seu. Caso haja qualquer irregularidade, comunique-a imediatamente ao aplicador de prova.
 - O cartão-resposta deverá ser preenchido com caneta esferográfica preta, tendo-se o cuidado de não ultrapassar o limite do espaço para cada marcação.
 - Não será permitido ao candidato:
 - Manter em seu poder relógios e aparelhos eletrônicos ou qualquer objeto identificável pelo detector de metais. Tais aparelhos deverão ser desligados e colocados OBRIGATORIAMENTE dentro do saco plástico, que deverá ser acomodado embaixo da carteira ou no chão. É vedado também o porte de armas.
 - Usar bonés, gorros, chapéus ou quaisquer outros acessórios que cubram as orelhas.
 - Usar fone ou qualquer outro dispositivo no ouvido. O uso de tais dispositivos somente será permitido quando indicado para o atendimento especial.
 - Levar líquidos, exceto se a garrafa for transparente e sem rótulo.
 - Comunicar-se com outro candidato, usar calculadora e dispositivos similares, livros, anotações, réguas de cálculo, impressos ou qualquer outro material de consulta.
 - Portar carteira de documentos/dinheiro ou similares.
 - Usar óculos escuros, ressalvados os de grau, quando expressamente por recomendação médica, devendo o candidato, então, respeitar o subitem 5.5.5 do Edital.
 - Emprestar materiais para realização das provas.
- Caso alguma dessas exigências seja descumprida, o candidato será excluído do processo.**
- A duração da prova é de 4 horas. Esse tempo inclui a resolução das questões e a transcrição das respostas para o cartão-resposta.
 - Ao concluir a prova, permaneça em seu lugar e comunique ao aplicador de prova. Aguarde autorização para entregar o caderno de prova e o cartão-resposta.
 - Se desejar, anote as respostas no quadro abaixo, recorte na linha indicada e leve-o consigo.

Conhecimentos
Específicos

DURAÇÃO DESTA PROVA: 4 horas

✂.....

| RESPOSTAS | | | |
|-----------|------|------|------|
| 01 - | 06 - | 11 - | 16 - |
| 02 - | 07 - | 12 - | 17 - |
| 03 - | 08 - | 13 - | 18 - |
| 04 - | 09 - | 14 - | 19 - |
| 05 - | 10 - | 15 - | 20 - |

01 - Uma equação para o plano que contém a reta $\vec{r} : \begin{cases} x = -1 + 3t \\ y = 5 + 2t \\ z = 2 - t \end{cases}$ e que é perpendicular ao plano $\pi: 2x - 4y + 2z = 9$ é:

- a) $3x + y - z = 0$
- b) $3x + y - z = 12$
- ▶ c) $y + 2z = 9$
- d) $y + 2z = 0$
- e) $-x + y + 2z = 10$

02 - Analisando a função $f(x,y) = 3x^2 + y^2 + 6xy + 8y$, definida no domínio $D = \{(x,y) \in \mathbb{R}^2 / -4 \leq x \leq 4 \text{ e } -4 \leq y \leq 4\}$, considere as seguintes afirmativas:

1. Essa função possui dois pontos críticos.
2. O ponto crítico $(-2,2)$ é um ponto de sela da função.
3. O plano tangente ao ponto $(1,1)$ é $12x + 16y - z = 10$.
4. O vetor unitário $(3/5, 4/5)$ aponta na direção e sentido da maior taxa de crescimento da função no ponto $(1,1)$.

Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente a afirmativa 2 é verdadeira.
- d) Somente as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

03 - Quando se tem grande quantidade de dados numéricos, é útil organizá-los em uma tabela, chamada de distribuição de frequências. Uma distribuição de frequências pode ser sumarizada por meio de medidas estatísticas. Sobre o tema, assinale a alternativa correta.

- a) A média aritmética é sempre a melhor medida para sumarizar uma distribuição de frequências, independente dos valores extremos da distribuição.
- b) A mediana é a medida que representa o valor que ocorre mais frequentemente na distribuição de frequências.
- c) O coeficiente de variação é uma medida de dispersão relativa, que deve ser usada somente para distribuições de frequências com grande desvio padrão.
- ▶ d) A média aritmética é uma medida que sofre influência dos valores extremos de uma distribuição de frequências.
- e) A distribuição de frequências é classificada como sendo simétrica quando o desvio padrão e a média aritmética são iguais.

04 - Utilizando as técnicas de integração, numere a coluna da direita com base na informação da coluna da esquerda.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. $\int \frac{x}{x^2+1} dx$ | () $F(x) = \arctan(x) + c$ |
| 2. $\int \frac{1}{x^2+1} dx$ | () $F(x) = \ln \cos x + c$ |
| 3. $\int \ln(x) dx$ | () $F(x) = \frac{1}{2} \ln(x^2+1) + c$ |
| 4. $\int \frac{\sin(x)}{\cos(x)} dx$ | () $F(x) = x \ln(x) - x + c$ |

Assinale a alternativa que apresenta a numeração correta na coluna da direita, de cima para baixo.

- a) 2 - 1 - 4 - 3.
- ▶ b) 2 - 4 - 1 - 3.
- c) 3 - 4 - 1 - 2.
- d) 3 - 1 - 2 - 4.
- e) 1 - 3 - 2 - 4.

05 - Estima-se que, daqui a t horas, dois trabalhadores A e B de uma fábrica estejam produzindo $A(t) = 50 - t^2$ unidades por hora e $B(t) = 60 - 3t$ unidades por hora, respectivamente. Se ambos chegarem às 7 horas à fábrica e trabalharem continuamente, das 7 às 11 horas, a quantidade de unidades que B estará produzindo a mais que A é aproximadamente de:

- a) 15.
- b) 28.
- ▶ c) 37.
- d) 42.
- e) 47.

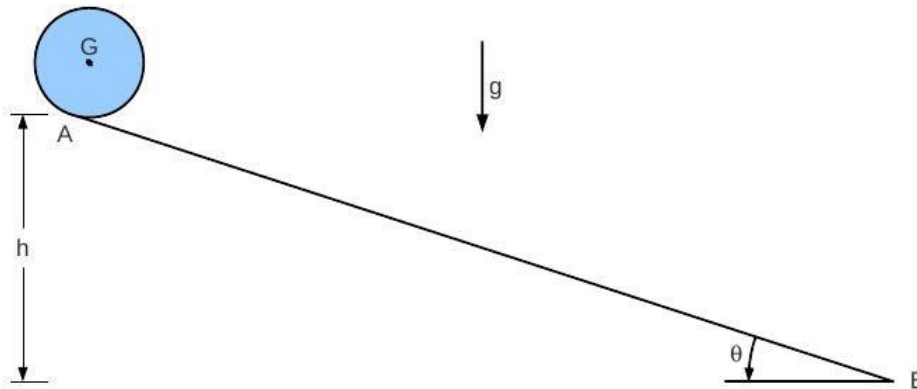
06 - Identifique como verdadeiras (V) ou falsas (F) as seguintes afirmativas:

- () A Distribuição Binomial é empregada na determinação da probabilidade quando no evento especificado deseja-se calcular a probabilidade de um acontecimento composto, estabelecido por vários eventos.
- () A Distribuição Poisson é utilizada para modelar o tempo de vida de certos produtos e materiais.
- () A Distribuição Exponencial é frequentemente usada para modelar o número de ocorrências de um evento por um certo período de tempo ou por um certo volume ou por uma certa área.
- () A Distribuição Normal é utilizada para aproximar o cálculo de outras distribuições quando o número de observações fica grande.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F - V - F - V.
- b) V - F - V - F.
- c) F - V - V - F.
- d) F - F - V - V.
- e) V - F - F - V.

07 - Um disco de massa m e raio r rola sem escorregar sobre um plano inclinado a partir do repouso em A. O momento de inércia do disco em relação ao centro de gravidade G é $\frac{mr^2}{2}$, e a aceleração da gravidade no local vale g . Os demais dados necessários à análise se encontram na figura.



Sobre esse evento, identifique as afirmativas a seguir como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () O tempo decorrido no percurso de A até B é de $\frac{1}{\sin\theta} \sqrt{\frac{3h}{g}}$.
- () Quando o disco passa pelo ponto B, o seu centro instantâneo de rotação tem velocidade de $\sqrt{2gh}$.
- () A aceleração angular do disco no ponto B é de $\frac{2g}{3r} \sin\theta$.
- () A força de atrito que atua sobre o disco vale $mg \sin\theta$.

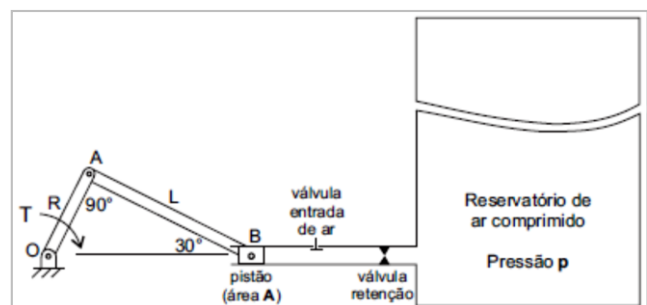
Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta, de cima para baixo.

- a) F - F - V - V.
- b) V - F - F - V.
- c) V - V - F - F.
- d) V - F - V - F.
- e) F - V - V - F.

08 - O mecanismo biela-manivela-pistão mostrado na figura ao lado é utilizado para comprimir o ar a ser armazenado em um reservatório.

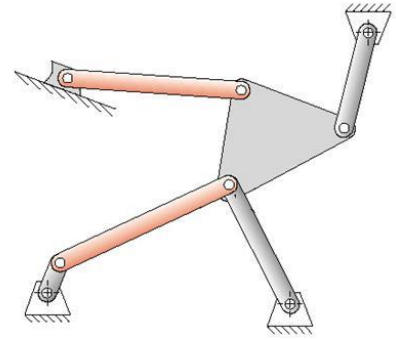
Na fase mostrada e considerando os parâmetros indicados na figura, o torque T necessário ao motor que aciona a manivela vale:

- a) $pAR \cos 30^\circ$.
- b) $pAR \sin 30^\circ$.
- c) $pAR / \cos 30^\circ$.
- d) $pAR / \sin 30^\circ$.
- e) $2pAR / \sin 30^\circ$.



09 - De acordo com o critério de Grübler, o mecanismo da figura ao lado, possui:

- a) Grau de liberdade igual a -1.
- b) Grau de liberdade igual a 0.
- ▶ c) Grau de liberdade igual a 1.
- d) Grau de liberdade igual a 2.
- e) Grau de liberdade igual a 3.



10 - Um conjunto cilindro-pistão contém uma massa de gás ideal que está à pressão P_1 e temperatura T_1 . O gás, que inicialmente preenche o volume V_1 , percorre o seguinte ciclo termodinâmico:

- 1 - 2 - Resfriamento isobárico até que o volume do gás reduz-se à metade $V_2 = 0.5V_1$.
- 2 - 3 - Aquecimento isovolumétrico até que a pressão do gás atinge o valor $P_3 = 2P_1$.
- 3 - 4 - Aquecimento a pressão constante até o volume inicial $V_4 = V_1$.
- 4 - 1 - Resfriamento a volume constante até a pressão inicial P_1 .

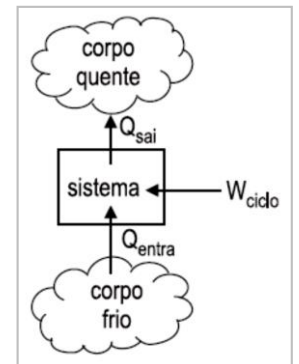
Admitindo que todos os processos sejam reversíveis, a temperatura mínima do gás, a temperatura máxima do gás, o trabalho mecânico realizado e a variação líquida da entropia do gás em um ciclo termodinâmico são, respectivamente:

- a) $0.75T_1$; $2T_1$; $0.75P_1V_1$; 0.
- ▶ b) $0.5T_1$; $2T_1$; $0.5P_1V_1$; 0.
- c) T_1 ; $2T_1$; $0.5P_1V_1$; 0.
- d) $0.5T_1$; $2T_1$; $2P_1V_1$; 0.
- e) T_1 ; $2T_1$; $0.25P_1V_1$; 0.

11 - Um ciclo de refrigeração que opera, conforme a figura ao lado, possui um coeficiente de desempenho de 2, e o valor de Q_{sai} é 480 kJ.

Qual o valor, em kJ, de W_{ciclo} ?

- ▶ a) 160.
- b) 220.
- c) 362.
- d) 448.
- e) 532.



12 - Determinado volume de um gás ideal está confinado num cilindro com êmbolo móvel, a uma pressão e volume conhecidos. O gás sofre uma expansão à pressão constante até que o volume seja o dobro do inicial. Em seguida, o gás sofre um novo processo até um ponto final onde a pressão e o volume são, respectivamente, iguais ao triplo e quatro vezes os valores iniciais. Admitindo que neste último processo a pressão e o volume estão relacionados de forma linear, considere as afirmativas abaixo:

- 1. O trabalho total realizado pelo gás é igual a cinco vezes o produto da pressão pelo volume inicial.
- 2. Apenas 40% do calor necessário para a primeira expansão são convertidos em trabalho, no caso em que a razão de calores específicos do gás C_p/C_v for igual a 10/6.
- 3. O calor necessário para a primeira expansão não pode ser calculado através da variação de entalpia entre os dois estados apenas.
- 4. A temperatura do gás ao final do último processo é igual a 15 vezes sua temperatura inicial.

Assinale a alternativa correta.

- ▶ a) Somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) As afirmativas 1, 2, 3 e 4 são verdadeiras.

13 - A respeito dos mecanismos planos, considere as seguintes afirmativas:

1. Pelo Critério de Grashof, um mecanismo de quatro barras pode ser somente do tipo dupla manivela.
2. Um mecanismo de came é composto principalmente pela came e pelo seguidor.
3. São condições para que duas rodas dentadas possam engrenar: ter o mesmo módulo e ter o mesmo ângulo de pressão.
4. O número de graus de liberdade de um mecanismo indica a quantidade de elos que ele possui.
5. Um mecanismo de quatro elos e quatro pares cinemáticos rotativos possui dois graus de liberdade.
6. A síntese de um mecanismo está relacionada com o seu dimensionamento, a partir de uma necessidade.
7. Em um trem de engrenagens simples, com cinco engrenagens, o número de dentes das engrenagens intermediárias influencia na relação de transmissão do conjunto.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas 1, 2 e 5 são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas 6 e 7 são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas 2, 3 e 6 são verdadeiras.

14 - Um reservatório cilíndrico de paredes finas, fechado nas extremidades, apresenta tensões planas em um determinado ponto da parede tais que $\sigma_1 = 2\sigma_2$. A tensão cisalhante máxima ocorrente neste ponto tem valor igual a:

- a) σ_1 .
- b) σ_2 .
- c) $\sigma_2/2$.
- d) $(\sigma_1 + \sigma_2)/2$.
- e) $(\sigma_1 - \sigma_2)/2$.

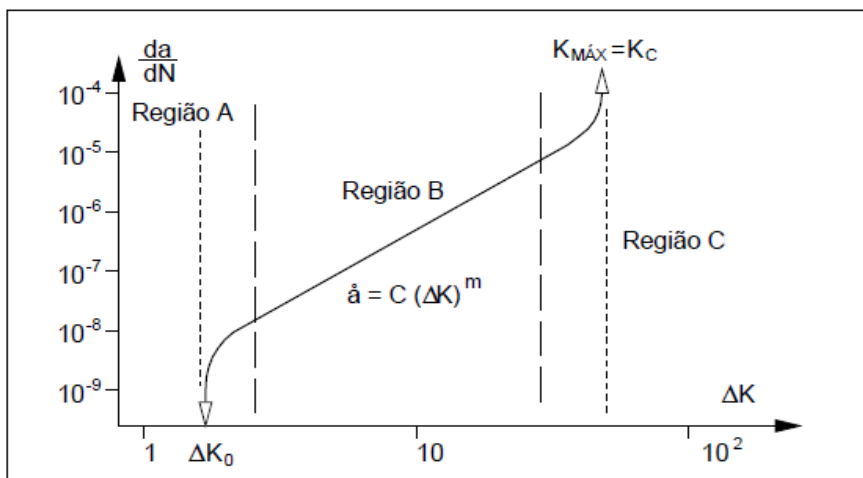
15 - Os materiais cristalinos apresentam imperfeições na sua estrutura, que interferem nas suas propriedades mecânicas. Contornos de grão e as discordâncias são imperfeições cristalinas possíveis de encontrar nos metais. A respeito da influência dos contornos de grãos e das discordâncias no comportamento mecânico dos materiais, considere as seguintes afirmativas:

1. Um material com tamanho de grão refinado apresenta maior resistência à deformação que um material com tamanho de grão grande.
2. O contorno de grão age como uma barreira ao movimento da discordância, pois a desordem atômica dentro de uma região de contorno de grão resulta numa descontinuidade de planos de escorregamento a partir de um grão para o outro.
3. Um contorno de grão de baixo ângulo apresenta maior resistência ao movimento das discordâncias que um contorno de alto ângulo.
4. A facilidade de deslocamento das discordâncias aumenta com a temperatura.

Assinale a alternativa correta.

- a) Apenas as afirmativas 1, 2 e 3 são verdadeiras.
- b) Apenas as afirmativas 1, 2 e 4 são verdadeiras.
- c) Apenas as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- d) Apenas as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.
- e) Apenas as afirmativas 2 e 4 são verdadeiras.

16 - A figura apresenta o diagrama de Palgren-Miner. Em relação ao diagrama, é correto afirmar:



- a) O crescimento de uma trinca é linear com o número de ciclos.
- b) Uma trinca sujeita a carregamento cíclico cresce estável na Região C do gráfico.
- c) Uma trinca não cresce na região C do Gráfico.
- d) Uma trinca pode permanecer estável sob carregamento cíclico.
- e) Na região A do gráfico ocorre o fechamento da trinca.

17 - Materiais metálicos empregados em equipamentos de processo, operando em altas temperaturas, devem possuir resistência à fluência. Essa propriedade do material pode ser melhorada por meio do(a):

- a) aumento do ponto de fusão e aumento da ductilidade.
- b) aumento do módulo de elasticidade e diminuição do tamanho de grão.
- c) aumento da tenacidade e precipitação de segunda fase.
- ▶ d) adição de elementos de liga e aumento do tamanho de grão.
- e) diminuição da temperatura dúctil-frágil e aumento do tamanho de grão.

18 - O movimento de um fluido ao redor de uma asa delgada ou de um casco de navio pode ser representado de forma aproximada por um escoamento sobre uma placa plana. Uma placa plana, imersa numa corrente livre, possui um número de Reynolds relativo ao comprimento igual a 50000. Caso o comprimento da placa dobre, a força de arrasto aumenta:

- ▶ a) de um fator de $2\frac{1}{2}$.
- b) de um fator de 2.
- c) de um fator de 4.
- d) de um fator, aproximadamente, de 1,10.
- e) porque a camada limite sofre uma transição para o regime turbulento.

19 - Pretende-se acoplar duas engrenagens com as seguintes características:

Engrenagem 1: módulo: 2 mm; ângulo de pressão: 20°, número de dentes: 25.

Engrenagem 2: módulo: 2 mm; ângulo de pressão: 20°, número de dentes: 40.

Com base nessas informações, é correto afirmar:

- ▶ a) Os diâmetros primitivos valem, respectivamente, 50 mm e 80 mm.
- b) A distância entre centros na montagem será igual a $65 \cdot \cos(20^\circ)$.
- c) Não ocorrerá montagem porque os ângulos de pressão são iguais.
- d) Os diâmetros externos valem, respectivamente, 54 mm e 88 mm.
- e) A relação de transmissão entre as duas engrenagens é igual a 1,8.

20 - Atualmente, os rolamentos autocompensadores de esferas têm muitas aplicações industriais, pois geram menos atrito que qualquer outro tipo de rolamento de esferas, o que permite que eles trabalhem com uma temperatura mais baixa, mesmo em altas velocidades. Em relação a esse tipo de rolamento, é correto afirmar que:

- a) É preferível aos rolamentos de agulha, quando o espaço radial é limitado.
- b) Possui uma carreira de esferas e outra de rolos, de modo a suportar cargas axiais.
- c) Suporta cargas axiais elevadas em ambos os sentidos.
- d) Suporta cargas axiais elevadas em um único sentido.
- ▶ e) Possui duas carreiras de esferas e compensa possíveis desalinhamentos ou flexões do eixo.