



**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA**
RIO GRANDE DO SUL

Concurso Público Federal

Edital 011/2013

PROVA

Área Mecânica/Conformação Mecânica

QUESTÕES OBJETIVAS

Língua Portuguesa	1 a 10
Conhecimentos Específicos	11 a 40

Nome do candidato: _____ CPF: _____ - _____

INSTRUÇÕES

1º) Verifique se este caderno corresponde à sua opção de cargo e se contém 40 questões, numeradas de 1 a 40. Caso contrário, solicite ao fiscal da sala outro caderno. Não serão aceitas reclamações posteriores.

2º) A prova é composta por 40 (quarenta) questões objetivas, de múltipla escolha, sendo apenas uma resposta a correta.

3º) O tempo de duração da prova é de 4 (quatro) horas.

4º) Não é permitida consulta a qualquer material e os candidatos não poderão conversar entre si, nem manter contato de espécie alguma.

5º) Os telefones celulares e similares não podem ser manipulados e devem permanecer desligados durante o período em que o candidato se encontrar na sala, bem como os pertences não utilizados para a prova deverão estar embaixo da carteira, ficando automaticamente excluído o candidato que for surpreendido nessas situações.

6º) O candidato só poderá deixar o local da prova após 2 (duas) horas do início da prova, exceto os três últimos candidatos, os quais só poderão deixar o local quando todos terminarem a prova.

7º) É proibido fazer anotação de informações relativas às suas respostas no comprovante de inscrição ou em qualquer outro meio, que não os permitidos, assim como recusar-se a entregar o material da prova ao término do tempo destinado para a sua realização.

8º) O candidato deverá preencher a caneta o Cartão de Respostas, escolhendo dentre as alternativas A, B, C, D e E, preenchendo totalmente a célula correspondente à alternativa escolhida, sendo desconsiderada a resposta se não for atendido o referido critério de preenchimento. Rasuras e a informação de mais de uma alternativa na mesma questão anulará a resposta, bem como o preenchimento a grafite. Responda a todas as questões. Os rascunhos não serão considerados em nenhuma hipótese.

9º) Não haverá substituição do Cartão de Respostas por erro do candidato.

10º) O candidato poderá levar consigo o caderno de provas após decorridas duas horas do início da prova. Não será oferecido outro momento para a retirada do mesmo.

11º) É proibida a divulgação ou impressão parcial ou total da presente prova. Direitos Reservados.

LÍNGUA PORTUGUESA

Leia o texto abaixo e responda às questões propostas.

Vale a pena morrer por isso?*

1 Por pouco, uma onda de 20 metros de altura não matou a surfista carioca Maya Gabeira. Foi no mar de Portugal, em Nazaré, há coisa de duas semanas. A
5 imprensa noticiou tudo em profusão, aos borbotões. Num dos sólidos solavancos líquidos do oceano bravio, Maya quebrou o tornozelo, caiu n'água, perdeu o fôlego, perdeu o ar dos pulmões, perdeu a
10 consciência e quase perdeu a vida. Só sobreviveu porque o amigo Carlos Burle saltou do jet ski, conseguiu puxá-la para fora da espuma e levou-a até a praia, onde fez com que ela respirasse de novo graças
15 a uma massagem cardíaca. Logo depois do susto, a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes sorria: "Morri... mas voltei".

20 Que bom. Que ótimo. Ufa! Maya, na crista de seus 26 anos, só espera o tornozelo ficar em forma para retomar sua rotina de "viver a vida sobre as ondas", como na velha canção de Lulu Santos e Nelson Motta. Aí, voltará a deslizar sobre
25 riscos tão altos quanto os vagalhões que desafia.

A pergunta é: vale a pena?

A resposta é: mas é lógico que sim.

30 Mas dizer isso é dizer pouco. Vamos mais fundo: vale a pena por quê? Sabemos, até aqui, que parece existir mais plenitude numa aventura emocionante e incerta do que numa existência segura e
35 modorrenta. Mas por quê? Por que as emoções sublimes podem valer mais que a vida?

40 Se pensarmos sobre quem são e o que fazem os heróis da nossa era, talvez possamos começar a entender um pouco mais sobre isso. Os heróis de agora parecem querer morrer de overdose de adrenalina. Não precisam de drogas artificiais. Comem frutas e fazem
45 meditação. Não falam mais de revoluções armadas. Estão dispostos a sacrificar a própria vida, é claro, mas não por uma causa política, não por uma palavra de ordem ou por uma bandeira universal – basta-lhes uma intensa carga de prazer.

50 Além dos surfistas, os alpinistas, os

55 velejadores e os pilotos de Fórmula 1 são nossos heróis. São caçadores de fortes emoções. Enfrentam dragões invencíveis, como furiosas ondas gigantescas ou montanhas hostis, geladas e íngremes. Cavalgam automóveis que zunem sobre o asfalto ou pranchas que trepidam a 80 quilômetros por hora sobre uma pedreira de água salgada. Não querem salvar princesa
60 alguma. A princesa, eles deixam de gorjeta para o dragão nocauteado. O fragor da batalha vale mais que a administração da vitória.

65 Os heróis de agora não fazem longos discursos. São protagonistas de guerras sem conteúdo, guerras belas simplesmente porque são belas, muito embora sejam perfeitamente vazias. Qual o significado de uma onda gigante? Nenhum. Ela
70 simplesmente é uma onda gigante, e esse é seu significado. Qual o sentido político de morrer com o crânio espatifado dentro de um carro de corrida? Nenhum, mas ali está a marca de alguém que se superou e que
75 merece ser idolatrado. Os heróis de agora não são portadores de ideias. São apenas exemplos de destemor e determinação. São heróis da atitude, não da finalidade.

80 O sentido do heroísmo não foi sempre assim, vazio. Há poucas décadas, as coisas eram diferentes. Antes, os heróis não eram famosos pelas proezas físicas, mas pelas causas que defendiam. Che Guevara, por exemplo. É certo que ele
85 gostava de viajar de motocicleta e tinha predileção por enveredar-se nas matas e dar tiro de espingarda, mas sua aura vinha da mística revolucionária. Ele era bom porque, aos olhos dos pais dos que hoje são jovens, dera a vida pelos pobres, mais
90 ou menos como Jesus Cristo – o suprasumo do modelo do herói que dá a vida pelo irmão.

95 Sabemos que Che é idolatrado ainda hoje, mas é bem possível que as novas gerações vejam nele um herói por outros motivos. Che não é um ídolo por ter professado o credo socialista, mas pela trilha aventureira que seguiu. Aos olhos da
100 juventude presente, a guerrilha não é bem uma tática, mas um esporte radical. O que faz de Che Guevara um ídolo contemporâneo, portanto, é menos a teoria da luta de classes e mais, muito mais, o
105 gosto por embrenhar-se nas montanhas e fazer trekking, a boina surrada, o cabelo comprido, a aversão ao escritório, aos

fichários e à gravata.

110 Nos anos 1970, os pais dos jovens de
hoje idolatraram Che pelo que viam nele de
conteúdo marxista. Hoje, os filhos dos
jovens dos anos 1970 idolatram o mesmo
personagem pelo que veem nele de
115 performático (o socialismo não passou de
um pretexto para a aventura). Num tempo
em que as ideias foram esquecidas, o gesto
radical sobrevive.

120 Maya Gabeira continuará no vigor do
gesto. E nós continuaremos a amá-la por
isso, porque nossa vida sem ideias ficou
chata demais.

*Eugênio Bucci. Publicado em: Revista Época, nº807, 11 de novembro de 2013, p. 18.

1. Assinale a alternativa em que há uma informação implícita subentendida:

- a) “Só sobreviveu porque o amigo Carlos Burle saltou do jet ski (...)” (linhas 10 a 12)
- b) “(...) entender um pouco mais sobre isso.” (linhas 39 e 40)
- c) “Não falam mais de revoluções armadas”. (linhas 44 e 45)
- d) “Os heróis de agora não fazem longos discursos.” (linhas 64 e 65)
- e) “basta-lhes uma intensa carga de prazer”. (linha 49)

2. As expressões “em profusão” (linha 5) e “aos borbotões” (linhas 5 e 6) assumem, no texto, sentido de, respectivamente:

- a) extensamente – dramaticamente.
- b) em profundidade – com superficialidade.
- c) com intensidade – em grande quantidade.
- d) em abundância – com veemência.
- e) com exuberância – em ebulição.

3. Assinale a alternativa em que o recurso utilizado para a construção do texto está identificado de forma INADEQUADA:

- a) “o suprassumo do modelo de herói que dá a vida pelo irmão” (linhas 91 a 93) – ironia.
- b) num dos sólidos solavancos líquidos do oceano bravo”(linhas 6 e 7) – metáfora.
- c) “a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes” (linhas 16 e 17) – perífrase.

d) “perdeu o fôlego, perdeu o ar dos pulmões, perdeu a consciência e quase perdeu a vida.” (linhas 8 a 10) – gradação.

e) “Qual o sentido político de morrer com o crânio espatifado dentro de um carro de corrida?” (linhas 71 a 73) – intertextualidade.

4. De acordo com os sentidos construídos no texto, escolha a alternativa em que a relação NÃO está adequadamente identificada:

- a) “Morri... mas voltei” (linhas 17 e 18) ⇒ relação de contrajunção.
- b) “(...) tão altos quanto os vagalhões que desafia” (linhas 25 e 26) ⇒ relação de proporção.
- c) “Se pensarmos sobre quem são e o que fazem (...)” (linhas 37 e 38) ⇒ ideia de hipótese.
- d) “(...) como na velha canção de Lulu Santos e Nelson Motta” (linhas 23 e 24) ⇒ relação de conformidade.
- e) “(...) mas é bem possível que as novas gerações vejam nele um herói por outros motivos.” (linhas 95 a 97) ⇒ relação de ressalva.

5. Qual dos trechos abaixo desempenha no texto idêntica função sintática que “lhes” em “basta-lhes uma intensa carga de prazer” (linha 49)?

- a) “de prazer” (linha 49).
- b) “da luta de classes” (linha 104).
- c) “do gesto” (linhas 118 e 119).
- d) “de revoluções armadas” (linhas 44 e 45).
- e) “a” em “la” (linha 119).

6. Em qual alternativa a associação entre o termo regido e a expressão regente é VERDADEIRA?

- a) “de hoje” (linhas 109 e 110) é regido por “pais” (linha 109).
- b) “sem conteúdo” (linha 66) é regido por “protagonistas” (linha 65).
- c) “dos anos 1970” (linha 112) é regido por “os filhos” (linha 111).
- d) “vazio” (linha 80) é regido por “do heroísmo” (linha 79).
- e) “tudo” (linha 5) é regido por “noticiou” (linha 5).

7. A respeito do uso da crase no texto, é VERDADEIRO afirmar que:

- Na linha 24, a expressão “voltará a deslizar” pode ser substituída por “voltará à deslizar” sem que haja prejuízo à norma culta.
- Caso o vocábulo “gravata” (linha 108) seja grafado no plural, não há alteração no uso do sinal indicativo de crase que o precede.
- Na linha 13, a expressão “até a” pode ser substituída por “até à” sem que haja prejuízo à norma culta.
- Uma vez que o verbo *dispor* exige a preposição “a”, deveria haver sinal indicativo de crase em “dispostos a” (linha 45).
- No trecho “a 80 km por hora” (linhas 57 e 58), pode ser usado o sinal indicativo de crase, já que se trata de uma velocidade especificada.

8. Considere o trecho das linhas 73 a 75: “Nenhum, mas ali está a marca de alguém que se superou e que merece ser idolatrado”. Caso a expressão em sublinhada seja substituída por “algumas pessoas”, quantos outros vocábulos do trecho destacado sofrerão alteração para evitar prejuízo à norma culta?

- Quatro.
- Três.
- Cinco.
- Um.
- Dois.

9. Sobre as possibilidades de reescritura do trecho compreendido entre as linhas 15 e 18, abaixo descrito, assinale a alternativa que corresponde às mesmas ideias e que não apresenta desvios à norma culta: “Logo depois do susto, a maior estrela dos sete mares em matéria de ondas gigantes sorria: ‘Morri... mas voltei!’”.

- Passado aquele momento de susto, Maya afirmou, sorrindo, que havia morrido, mas que estava de volta.
- No outro dia, Maya disse que, apesar de ter morrido, estava sorrindo de volta.
- Apesar de as ondas gigantes sorrirem, a estrela – que morreu nos sete mares – estava de volta.
- A maior estrela dos sete mares, não morreu, pois sorrindo estava de volta às ondas gigantes.
- O susto das ondas gigantes fez que Maya pensasse que morreria; mas, ao contrário, ela estava de volta sorrindo.

10. Escolha a opção que se constitui de um pronome que retoma um referente DIFERENTE dos demais:

- “a” em “la” (linha 12).
- “a” (linha 13).
- “seus” (linha 20).
- “que” (linha 14).
- “sua” (linha 21).

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

11. Segundo a Norma Regulamentadora NR-12 (Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos), do Ministério do Trabalho e Emprego: “As máquinas devem ser equipadas com um ou mais dispositivos de parada de emergência, por meio dos quais possam ser evitadas situações de perigo latentes e existentes”. Qual das alternativas abaixo é FALSA, em relação aos requisitos dessa Norma para os dispositivos de parada de emergência?

- Devem prevalecer sobre todos os outros comandos.
- Necessitam de monitoramento por meio de sistemas de segurança.
- Obrigatoriamente devem estar em perfeito estado de funcionamento.
- Provocam a parada da operação em período de tempo tão reduzido quanto tecnicamente possível.
- Podem servir como alternativa, eliminando a necessidade de medidas de proteção e de sistemas de segurança.

12. Discordâncias são imperfeições cristalinas que possuem grande influência na deformação dos metais. A aplicação de esforço de cisalhamento suficientemente elevado e de forma contínua irá provocar em uma “discordância de aresta” qual destes efeitos?

- Deslocamento dos átomos para posições intersticiais dentro do reticulado cristalino, provocando deformação localizada.
- Afastamento dos planos cristalinos adjacentes à discordância, provocando alongamento permanente.
- Deslocamentos sucessivos através do cristal, ocasionando uma deformação permanente.
- Movimento em hélice do plano que contém a discordância, provocando uma deformação permanente por “Maclação”.

e) Abertura de uma trinca em cunha na região da discordância, provocando deformação permanente por cisalhamento.

13. Em linhas gerais, o Forjamento engloba os seguintes processos de conformação:

- a) Martelamento, Forjamento a frio, Forjamento a quente e Forjamento em matriz.
- b) Martelamento, Forjamento em matriz, Estiramento e Recalcagem.
- c) Estiramento, Forjamento a quente, Forjamento livre e Forjamento em matriz.
- d) Prensagem, Forjamento livre, Forjamento em matriz e Recalcagem.
- e) Prensagem, Martelamento, Estiramento e Recalcagem.

14. No forjamento com matriz fechada, deve-se levar em conta a variação de volume da peça ao ser aquecida e resfriada. Nesse caso, o tamanho da cavidade da matriz em relação às dimensões finais da peça forjada deve ser:

- a) Menor.
- b) Maior.
- c) Igual.
- d) Dentro da tolerância da peça forjada.
- e) Dentro da tolerância da peça usinada.

15. A Norma Regulamentadora NR-06 do Ministério do Trabalho e Emprego traz disposições sobre Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Qual dos itens seguintes NÃO é considerado EPI?

- a) Jaleco do uniforme de trabalho para proteção geral.
- b) Capuz para proteção do crânio e pescoço contra riscos de origem térmica.
- c) Óculos para proteção dos olhos contra radiação ultravioleta.
- d) Vestimentas para proteção do tronco contra riscos de origem meteorológica.
- e) Meia para proteção dos pés contra baixas temperaturas.

16. No processo de dobramento, ao cessar o esforço do punção, o material tende a voltar a sua forma original. Como é denominado este fenômeno?

- a) Rigidez do material.
- b) Deformação residual.

- c) Retorno elástico.
- d) Ângulo de dobramento.
- e) Acomodação de tensões.

17. Força é uma grandeza física definida como o produto da Massa pela Aceleração. Atualmente, estão em uso diversos Sistemas de Unidades, sendo possível expressar essa grandeza de diferentes maneiras. Por exemplo, no Sistema Prático Métrico, a unidade de Força é o quilograma-força (kgf), já no Sistema Prático Inglês, essa grandeza é expressa em libras-força (lbf). Considerando 1 kgf equivalendo a aproximadamente 2,2 lbf; qual das alternativas expressa melhor uma Força de 15 kgf no Sistema Internacional (SI)?

- a) 33
- b) 147
- c) 220
- d) 15
- e) 155

18. O Dobramento é o esforço que se caracteriza por induzir em parte da peça tensões de tração, e na parte restante tensões de compressão. Em materiais dúcteis, através do Ensaio de Dobramento Livre, é possível avaliar qualitativamente o comportamento do material. Nesse caso, qual a característica do material que este ensaio avalia?

- a) Stampabilidade.
- b) Rigidez elástica.
- c) Ductilidade.
- d) Resistência à tração.
- e) Resistência ao escoamento.

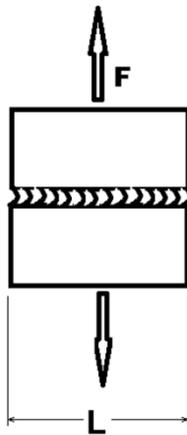
19. Para a determinação da Dureza de peças muito finas ou que possuam fina camada superficial endurecida, emprega-se o Ensaio de Dureza “Rockwell Superficial”. Qual das seguintes alternativas possui afirmações CORRETAS em relação ao tipo de escala, de penetrador e às cargas aplicadas nesse método, respectivamente?

- I. Escala “N”, com penetrador de diamante e cargas de 15, 30 ou 45 kgf.
- II. Escala “T”, com penetrador de diamante e cargas de 3, 15 ou 30 kgf.
- III. Escala “N”, com penetrador esférico de 1/16” e cargas de 1, 3 e 5 kgf.
- IV. Escala “T”, com penetrador esférico de 1/16” e cargas de 15, 30 e 45 kgf.

V. Escala “N”, com penetrador esférico de 1/16” e cargas de 15, 30 e 45 kgf.

- a) I e IV.
- b) I e II.
- c) II e III.
- d) III e IV.
- e) II e V.

20. Na Figura abaixo, aparece representada uma união soldada, caracterizando uma junta de topo, composta por duas chapas com largura (L) = 120 mm e espessura de chapa (e) = 3 mm. Qual a carga máxima (F) que pode ser suportada por essa junta, considerando a tensão admissível à tração na solda como (σ_t) = 90 MPa?



- a) 324,0 kN
- b) 32,4 kN
- c) 3,6 kN
- d) 2,25 kN
- e) 4,00 kN

21. Considerando a cotagem normalizada 5H7, analise as afirmativas abaixo identificando com um “V” as VERDADEIRAS e com um “F” as FALSAS. A seguir, assinale a alternativa correta, respectivamente.

() Da classe de tolerância H7 indica que se trata de uma peça eixo e que o valor nominal da cota se encontra abaixo da linha zero.

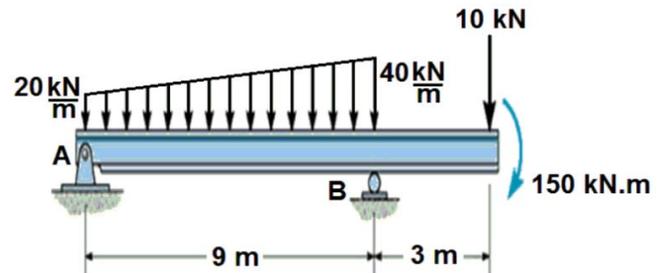
() O valor nominal da cota é de 7 milímetros e que se trata de uma peça com desvio inferior nulo da linha zero.

() A tolerância ISO da cota corresponde à IT7, enquanto que a letra “H” determina que o menor valor da cota do furo seja de 5,000 mm.

() O valor nominal da cota é de 5 mm, a letra maiúscula “H” indica que é um furo e com o maior valor da cota de 5,007 mm.

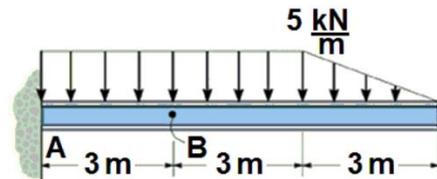
- a) F, V, F e V.
- b) F, V, F e F.
- c) F, F, V e F.
- d) F, F, V e V.
- e) V, V, F e F.

22. Determine a alternativa com os valores corretos das respectivas reações de apoio no mancal A e no rolete B:



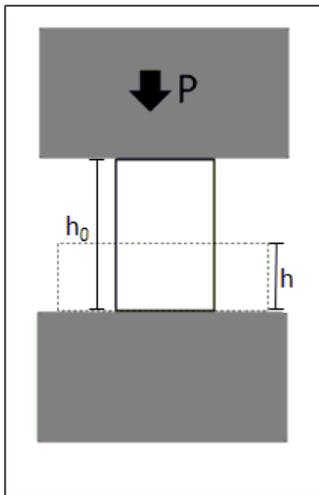
- a) ↑ 40 kN e ↓ 240 kN
- b) ↑ 70 kN e ↑ 210 kN
- c) ↓ 240 kN e ↑ 40 kN
- d) ↑ 100 kN e ↑ 180 kN
- e) ↑ 120 kN e ↑ 210 kN

23. Considerando a viga a seguir engastada em A, determine a alternativa com os valores corretos do esforço cortante e do momento fletor no ponto B, respectivamente:



- a) 30 kN e 82,5 kN.m
- b) 22,5 kN e 52,5 kN.m
- c) 22,5 kN e 75 kN.m
- d) 37,5 kN e 142,5 kN.m
- e) 37,5 kN e 82,5 kN.m

24. Na compressão sem atrito de um corpo de geometria cilíndrica, a deformação VERDADEIRA em altura pode ser calculada por:



- a) $\varphi = \ln \left(\frac{h}{h_0} \right)$
 b) $\varphi = \ln \left(\frac{h_0}{h} \right)$
 c) $\varphi = \log \left(\frac{h}{h_0} \right)$
 d) $\varepsilon = \left(\frac{\Delta h}{h_0} \right)$
 e) $\varepsilon = \left(\frac{h}{h_0} \right)$

25. A tensão de escoamento é um dos parâmetros fundamentais na fabricação mecânica, e seu conhecimento é imprescindível para quantificar força, trabalho e tensões na ferramenta. Verifique se as alternativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F):

- I. Na conformação a frio, a tensão de escoamento depende apenas do grau de deformação e do metal a ser deformado, não dependendo da taxa de deformação.
- II. Acima da temperatura de recristalização, a tensão de escoamento é dependente da temperatura de deformação, da taxa de deformação e do metal a ser deformado.
- III. No trabalho a frio dos aços, ocorre o encruamento da liga que ocasiona o aumento da tensão de escoamento e a resistência mecânica da liga mas, em contrapartida, torna a liga mais frágil.
- IV. A tensão de escoamento verdadeira pode ser calculada desconsiderando-se a variação da área da seção reta (A_0).

A alternativa que contém a sequência de respostas corretas é:

- a) V – F – V – F.
 b) V – F – F – V.

- c) F – V – F – F.
 d) F – V – V – V.
 e) V – V – V – F.

26. A influência da estrutura cristalina no coeficiente de atrito depende da facilidade com que materiais metálicos são deformados plasticamente. Verifique se as alternativas abaixo são verdadeiras (V) ou falsas (F):

- I. A facilidade com que ocorre a deformação plástica depende do número de sistemas de deslizamento.
- II. O deslizamento é interrompido quando a tensão cisalhante supera a tensão cisalhante resolvida crítica de acordo com a Lei de Schmid.
- III. Fatores principais que influenciam o coeficiente de atrito de materiais metálicos são: deformação plástica, encruamento e texturização cristalográfica.
- IV. Metais com estrutura hexagonal compacta (HC) apresentam coeficiente de atrito mais baixo do que metais com estrutura cúbica de corpo centrado (CCC) ou estrutura cúbica de face centrada (CFC).

A alternativa que contém a sequência de respostas corretas é:

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

27. Sobre as características de materiais metálicos que se recristalizam dinamicamente, é correto afirmar que:

- I. Pode ser entendido que a recristalização dinâmica é um processo de restauração que envolve a eliminação coletiva de discordâncias pela migração dos contornos de alto ângulo.
- II. A presença de grãos recristalizados contendo uma densidade de discordâncias muito alta aumenta a ductibilidade da estrutura.
- III. O grau de deformação aplicado influencia diretamente no início da recristalização dinâmica do metal.
- IV. A deformabilidade a quente de um material depende exclusivamente da microestrutura inicial e do grau de deformação aplicado ao mesmo.

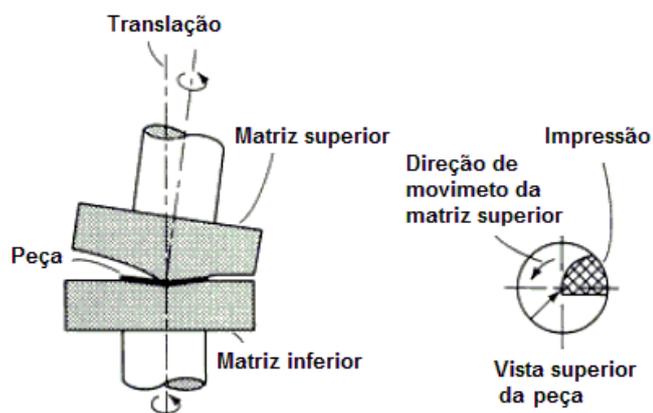
A alternativa que contém a sequência de respostas corretas é:

- V – F – V – F.
- V – V – F – F.
- V – F – V – F.
- F – F – V – V.
- F – V – F – V.

28. Os equipamentos de forja podem ser classificados com respeito ao princípio de operação. Em particular, qual a descrição correta aplicável à prensa hidráulica?

- Máquina limitada pela energia cinética, uma vez que a deformação resulta da dissipação da energia cinética do martelo.
- Máquina limitada pelo curso da pancada do sistema deformante, uma vez que se utiliza de uma manivela excêntrica que transforma movimento de rotação em movimento linear recíproco do cursor da prensa.
- Máquina limitada pela carga, na qual a prensa move um pistão em um cilindro, e a velocidade do pistão pode ser controlada e mesmo variada durante o curso.
- Máquina limitada pela precisão, uma vez que as características inerentes de impacto no solo, barulho e vibração não fornecem uma precisão de forjamento acurada.
- Máquina limitada pela velocidade, uma vez que a energia armazenada em um volante é transferida quase sempre de forma rápida, sendo a aplicação da pancada de curta duração.

29. Forjamento orbital consiste num processo de fabricação em que só uma porção da peça se deforma. Baseado nos parâmetros desse processo e na figura a seguir, defina o que é verdadeiro (V) ou falso (F), conforme as seguintes alternativas:



- A impressão típica gerada é aproximadamente 1/5 da área superficial da peça, fazendo com que o forjamento orbital exija uma força consideravelmente menor do que quando comparada com a força requerida no forjamento convencional.
- Dependendo do material a ser forjado e da geometria da peça a ser produzida, pode ser dispensada a etapa de usinagem para acabamento.
- No forjamento orbital, em um dado movimento periódico, a peça gira e requer uma força de forjamento maior para a produção de componentes tubulares.
- O projeto de máquinas para o forjamento orbital demanda a aplicação de forças laterais, o que facilita a produção de equipamentos, contendo níveis consistentes de precisão.

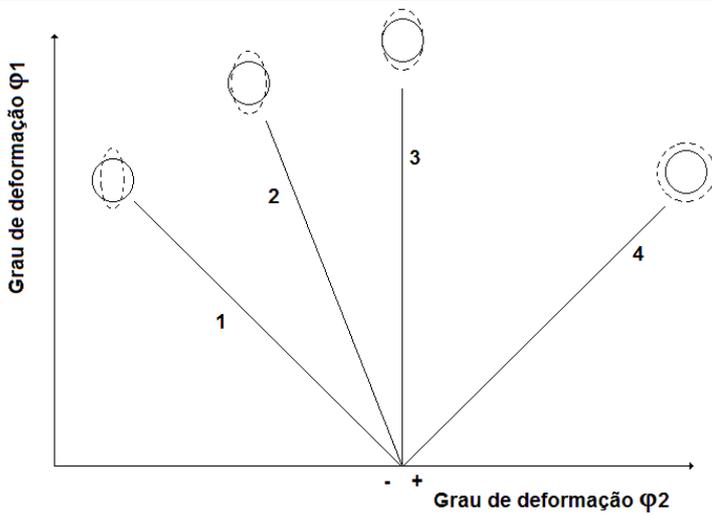
A alternativa que contém a sequência de respostas corretas é:

- V – F – V – F.
- V – F – F – V.
- F – V – F – V.
- F – V – F – F.
- V – V – F – F.

30. A anisotropia é a característica dos materiais em apresentar propriedades diferenciadas conforme a direção em que o material é avaliado. O coeficiente de anisotropia “ r ” é um parâmetro que indica a habilidade da chapa de resistir ao afinamento ou espessamento, quando sujeita a tensões de tração e/ou compressão no plano da chapa. Quais são os valores desejados de coeficiente de anisotropia normal “ \bar{r} ” e planar “ Δr ” para chapas empregadas na estampagem profunda?

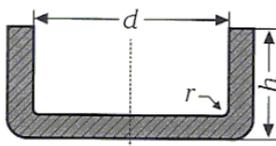
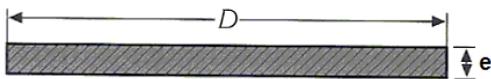
- $\bar{r} > 1$; $\Delta r < 1$.
- $\bar{r} > 1$; $\Delta r = 1$.
- $\bar{r} < 1$; $\Delta r = 1$.
- $\bar{r} < 1$; $\Delta r > 1$.
- $\bar{r} = 1$; $\Delta r > 1$.

31. A deformação em diferentes posições em uma linha de uma peça estampada pode ser representada pelas curvas limite de conformação (CLC), conforme mostrado na figura a seguir. Assinale a alternativa correta, que relacione o número da curva com o respectivo comportamento das deformações esperado.



- a) 1 - Embutimento profundo; 2 - Deformação plana; 3 - Ensaio uniaxial de tração; 4 - Estiramento biaxial.
- b) 1 - Estiramento biaxial; 2 - Embutimento profundo; 3 - Deformação plana; 4 - Ensaio uniaxial de tração.
- c) 1 - Embutimento profundo; 2 - Ensaio uniaxial de tração; 3 - Deformação plana; 4 - Estiramento biaxial.
- d) 1 - Estiramento biaxial; 2 - Deformação plana; 3 - Ensaio uniaxial de tração; 4 - Embutimento profundo.
- e) 1 - Estiramento biaxial; 2 - Ensaio uniaxial de tração; 3 - Deformação plana; 4 - Embutimento profundo.

32. Calcule a força máxima de estampagem necessária para conformar um corpo cilíndrico de aço inoxidável AISI 304. Considere as seguintes geometrias, dados e equação para a análise do cálculo da relação de estampagem “ β ” e assinale a alternativa cujo valor da força máxima de estampagem “ F ” esteja correto:



Dados:

Relação de estampagem máxima $\beta_{\text{máx.}} = 2,1$

Diâmetro do *blank*: $D = 94 \text{ mm}$

Diâmetro do punção: $d = 47 \text{ mm}$

Espessura da chapa: $e = 1,0 \text{ mm}$

Resistência mecânica AISI 304: $R_m = 630 \text{ MPa}$

$$\text{Adote: } F = \pi \cdot (d + e) \cdot e \cdot R_m \cdot 1,2 \cdot \left(\frac{\beta - 1}{\beta_{\text{máx}} - 1} \right)$$

- a) 103,6 kN
b) 114,0 kN
c) 125,4 kN
d) 93,30 kN
e) 51,80 kN

33. Sobre recentes tecnologias desenvolvidas para a estampagem, relacione o **Processo** com a sua devida **Definição**, respectivamente:

Processo

- 1 – Estampagem incremental.
2 – “*Tailored blanks*”.
3 – Estampagem a quente.
4 – Acionamento hidromecânico.
5 – Estampagem eletromagnética.

Definição

A – consiste na conformação de geratriz, empregando um pequeno punção, comandado por controle numérico (CNC), que forma a peça através de pequenas deformações.

B – consiste na contrapressão hidráulica sobre a chapa, o que permite a produção de peças com geometrias complexas e que requerem excelentes qualidades superficiais.

C – é um processo de conformação sem contato com a peça, onde um sistema de indução atua mutuamente entre uma bobina e a peça condutora a ser deformada.

D – emprego específico de chapas ultra-resistentes com o aproveitamento de têmpera na própria ferramenta de conformação.

E – consiste na união de chapas com diferentes espessuras através de soldagem antes da etapa de estampagem.

Selecione a alternativa CORRETA:

- a) 1-A; 2-D; 3-E; 4-B; 5-C.
b) 1-C; 2-E; 3-D; 4-B; 5-A.
c) 1-C; 2-D; 3-E; 4-B; 5-A.
d) 1-A; 2-E; 3-D; 4-B; 5-C.
e) 1-C; 2-E; 3-B; 4-D; 5-A.

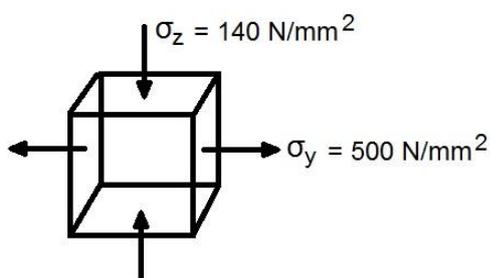
34. O tixoforjamento é caracterizado pela produção de componentes de geometria complexa com menor custo energético e perdas. Assinale a alternativa INCORRETA a respeito do tixoforjamento:

- Esta tecnologia oferece a possibilidade do emprego de prensas de baixa capacidade, pois o metal no estado semi-sólido possui valores baixos de resistência à deformação.
- A matéria-prima empregada deve possuir uma microestrutura constituída de dendritas, a qual escoar de modo similar a um fluido newtoniano, sendo possível produzir formas complexas com paredes extremamente finas.
- A fabricação “near net shape” aliada às excelentes propriedades mecânicas é o grande ponto forte dessa tecnologia.
- São empregadas tipicamente geratrizes cilíndricas e o escoamento é facilitado pelo estado pastoso, não necessitando pré-forma.
- As temperaturas baixas empregas no processo de forjamento semi-sólido permitem obter um ambiente de trabalho mais salubre, sem poluição da atmosfera. Isso está relacionado ao fato do metal não chegar a fundir totalmente.

35. Os processos que são tipicamente de conformação mecânica e empregados industrialmente para a fabricação de bielas estão CORRETAMENTE citados em qual alternativa?

- Forjamento e laminação.
- Fundição e laminação.
- Brochamento e rotomoldagem.
- Soldagem e usinagem.
- Trefilação e brunimento.

36. Uma liga de aço 17CrNiMo6 (DIN EN 10084), especificada para forjamento, possui uma tensão de escoamento de 620 MPa é submetida ao estado de tensões atuantes em um paralelepípedo representado na figura abaixo. Utilizando o critério de falha de Guest-Tresca (cisalhamento máximo) para a determinação da tensão equivalente, conforme descrito anteriormente, assinale a alternativa correta.



- A tensão equivalente é 640 MPa, portanto o material não escoará.
- A tensão equivalente é 674 MPa, portanto o material escoará.
- A tensão equivalente é 360 MPa, portanto o material não escoará.
- A tensão equivalente é 640 MPa, portanto o material escoará.
- A tensão equivalente é 360 MPa, portanto o material escoará.

37. O ensaio do anel é um método simples e bastante difundido na área de conformação mecânica. Qual o objetivo principal da realização desse teste?

- Avaliar a resistência do metal à deformação.
- Avaliar o coeficiente de atrito na superfície peça/matriz.
- Avaliar a capacidade de encruamento de um metal.
- Avaliar a forjabilidade de um aço com baixo teor de elemento de liga.
- Avaliar o limite máximo de deformação de um determinado material.

38. As curvas de escoamento são normalmente obtidas através dos ensaios de tração, de compressão ou de torção e são de fundamental importância para o cálculo de esforços e para a simulação numérica de processos de deformação a quente. Assinale a alternativa INCORRETA, a respeito das desvantagens desses ensaios:

- O ensaio de torção realizado a temperaturas elevadas não é simulado adequadamente através de modelagem matemática cuja tensão de escoamento é determinada independente da velocidade de deformação, o que não ocorre na prática neste ensaio.
- O ensaio de compressão necessita de boa lubrificação para obtenção de curvas de escoamento com precisão confiável.
- O ensaio de compressão apresenta deformação elástica das placas de compressão e o atrito que causa um estado triaxial de tensões leva a erros na medição da força.
- O ensaio de tração apresenta aplicabilidade limitada pelo grau de deformação ser relativamente pequeno devido ao corpo de prova iniciar a estricção, não assegurando o estado uniaxial de tensões.
- O ensaio de torção prende-se às exigências do equipamento, cujo sistema de medição de força deve assegurar pequenas variações de carga ao

longo do tempo e pequenas flutuações de temperatura provocam efeitos de dilatação nos componentes da máquina.

39. Uma chapa de 1,0 m de largura sofre uma tração uniaxial de 3,0 MN na direção do seu comprimento. Comprimentos críticos de trinca de no mínimo 3,0 mm são detectáveis nessa aplicação. Utilize os dados da tabela e do formulário a seguir com um fator de segurança de 2,0 para selecionar a alternativa CORRETA, buscando uma menor espessura de chapa. Definindo, assim, qual o material escolhido e o respectivo critério limitante de projeto:

Propriedade (unidade)	K_{IC} (MPa. \sqrt{m})	σ_e (MPa)
Material "X"	120	1000
Material "Y"	80	1200
Material "Z"	60	1500

Adote as seguintes equações:

$$\sigma_{adm} = \frac{\sigma_e}{n}; \sigma_{adm} = \frac{F}{e.l}; K_{IC} = \sigma \cdot \sqrt{\pi \cdot a}.$$

Onde: " σ_{adm} " é a tensão admissível, " σ_e " a tensão de escoamento, " n " fator de segurança, " F " a força, " e " a espessura, " l " a largura, " K_{IC} " a tenacidade a fratura, " σ " a tensão atuante e " a " o comprimento crítico de trinca.

- Material "X" e o projeto é limitado pela tenacidade à fratura.
- Material "Y" e o projeto é limitado pela tenacidade à fratura.
- Material "X" e o projeto é limitado pela tensão de escoamento.
- Material "Z" e o projeto é limitado pela tenacidade à fratura.
- Material "Y" e o projeto é limitado pela tensão de escoamento.

40. A representação do círculo de Mohr correspondente a um estado de cisalhamento puro está mostrada corretamente em qual alternativa:

