

CONCURSO PÚBLICO
Nível Superior

Aplicação: 23/9/2007

Cargo **19:**

**PESQUISADOR-TECNOLOGISTA EM METROLOGIA E QUALIDADE
ÁREA DE ENGENHARIA MECÂNICA**

Caderno L

LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

- 1 Ao receber este caderno, confira atentamente se o tipo de caderno — Caderno L — coincide com o que está registrado em sua folha de respostas. Em seguida, verifique se ele contém cento e vinte itens, correspondentes às provas objetivas, corretamente ordenados de 1 a 120, seguidos da prova discursiva.
- 2 Caso o caderno esteja incompleto ou tenha qualquer defeito, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis.
- 3 O espaço para rascunho da prova discursiva é de uso opcional; não contará, portanto, para efeito de avaliação.
- 4 Não utilize lápis, lapiseira/grafite, borracha e(ou) qualquer material de consulta que não seja fornecido pelo CESPE/UnB.
- 5 Não serão distribuídas folhas suplementares para rascunho nem para texto definitivo.
- 6 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização do chefe de sala.
- 7 Na prova discursiva, não será avaliado texto escrito a lápis, texto escrito em local indevido ou texto que tenha identificação fora do local apropriado.
- 8 Recomenda-se não marcar ao acaso, cada item cuja resposta diverja do gabarito oficial definitivo receberá pontuação negativa, conforme consta em edital.
- 9 A duração das provas é de **cinco horas**, já incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas —, ao preenchimento da folha de respostas e à transcrição do texto definitivo da prova discursiva para o caderno de texto definitivo.
- 10 Você deverá permanecer obrigatoriamente em sala por, no mínimo, uma hora após o início das provas e poderá levar o seu caderno de provas somente no decurso dos últimos **quinze minutos** anteriores ao horário determinado para o término das provas.
- 11 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e o caderno de texto definitivo da prova discursiva e deixe o local de provas.
- 12 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes no presente caderno, na folha de respostas ou no caderno de texto definitivo da prova discursiva poderá implicar a anulação das suas provas.

AGENDA (datas prováveis)

- I 25/9/2007, às 13h (horário de Brasília) – Gabaritos oficiais preliminares das provas objetivas: Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- II 26 e 27/9/2007 – Recursos (provas objetivas): exclusivamente no Sistema Eletrônico de Interposição de Recurso, Internet, mediante instruções e formulários que estarão disponíveis nesse sistema.
- III 23/10/2007 – Resultado final das provas objetivas e resultado provisório da prova discursiva: Diário Oficial da União e Internet.
- IV 24 e 25/10/2007 – Recursos (prova discursiva): em locais e horários que serão informados na divulgação do resultado provisório.
- V 20/11/2007 – Resultado final da prova discursiva e convocação para a avaliação de títulos: Diário Oficial da União e Internet.

OBSERVAÇÕES

- Não serão objeto de conhecimento recursos em desacordo com o item 15 do Edital n.º 1 – INMETRO, de 20/8/2007.
- Informações adicionais: telefone (0XX) 61-3448-0100; Internet — www.cespe.unb.br/concursos/inmetro2007.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

De acordo com o comando a que cada um dos itens de 1 a 120 se refira, marque, na **folha de respostas**, para cada item: o campo designado com o código **C**, caso julgue o item **CERTO**; ou o campo designado com o código **E**, caso julgue o item **ERRADO**. A ausência de marcação ou a marcação de ambos os campos não serão apenadas, ou seja, não receberão pontuação negativa. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS BÁSICOS

1 O Brasil obteve o reconhecimento internacional do
Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas
(CERFLOR) durante a 19.^a Reunião Plenária do Program for
4 the Endorsement of Forest Certification (PEFC), maior
fórum de programas nacionais de certificação de manejo
florestal.

7 Atualmente, o PEFC é composto por 30 membros
representantes de programas nacionais de certificação
florestal, sendo que 21 deles já foram submetidos a rigoroso
10 processo de avaliação e possuem seu reconhecimento,
representando uma área de 127.760.297 hectares de florestas
certificadas, que produzem milhões de toneladas de madeira
13 certificadas com a marca PEFC.

O reconhecimento do programa brasileiro significa
que as nossas florestas atendem às práticas internacionais de
16 manejo sustentável, são socialmente justas, economicamente
viáveis e ambientalmente corretas, o que facilita o aumento
das exportações das empresas brasileiras, devido à queda de
19 barreiras técnicas.

Internet: <www.inmetro.gov.br> (com adaptações).

Em relação às estruturas linguísticas do texto acima, julgue os
itens a seguir.

- 1 Na linha 4, o emprego de vírgula após “(PEFC)” justifica-se por isolar expressão apositiva subsequente.
- 2 A substituição da expressão “é composto” (l.7) por **compõem-se** mantém a correção gramatical do período.
- 3 A substituição do segmento “sendo que” (l.9) por **nos quais** mantém a correção gramatical do período.
- 4 O emprego do pronome na primeira pessoa do plural — “nossas” (l.15) — faz que o trecho em que ele ocorre se refira a todos os brasileiros.
- 5 A substituição de “às práticas” (l.15) por **a práticas** prejudica a correção gramatical do período.

Nos itens a seguir, os fragmentos constituem trechos sucessivos de um texto, adaptado da Internet (www.inmetro.gov.br). Julgue-os quanto ao aspecto gramatical.

- 6 Compradores de diferentes partes do mundo de produtos oriundos de florestas exigem cada vez mais a comprovação de que a matéria-prima de base florestal provenha de fontes adequadamente manejadas. Por esse motivo, a certificação de manejo florestal e de produtos derivados de florestas, conferida por uma terceira parte independente, passaram a ser um requisito importante para a realização de negócios.
- 7 Entre os benefícios da certificação florestal, podemos destacar: a ampliação das exportações; o acesso a novos mercados; a melhoria da imagem da organização e do próprio país; o crescimento socioeconômico da atividade florestal; a proteção de ecossistemas; a melhoria das condições de trabalho e o atendimento à legislação.
- 8 Desenvolvido no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC) e gerenciado, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), o Programa Brasileiro de Certificação de Manejo de Florestas (CERFLOR) é um programa de natureza voluntária e aberto a participação das partes interessadas.

9 Atendendo à regras internacionais de normalização, avaliação da conformidade e acreditação de organismos atuantes nessa área, o envolvimento direto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do INMETRO, organizações reconhecidas internacionalmente, reforça substancialmente a iniciativa brasileira.

10 O CERFLOR é o primeiro e único programa nacional de certificação de manejo de florestas nativas tropicais a conseguir reconhecimento no mais importante fórum com esse objetivo.

1 Em dezembro de 2004, foi editado o Decreto n.º 5.296, que regulamenta a Lei n.º 10.048/2000 — que dispõe sobre a prioridade de atendimento às pessoas 4 portadoras de deficiência, idosos, gestantes, lactantes e pessoas acompanhadas por crianças de colo — e a Lei n.º 10.098/2000 — que estabelece normas gerais e 7 critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida.

10 Para dar efetividade a essas leis, foi criado um programa para a promoção da acessibilidade dessas pessoas. Devido à dimensão territorial do Brasil, às suas 13 peculiaridades regionais, geográficas, econômicas, culturais e infra-estruturais, o programa não leva em conta somente o veículo ou embarcação a ser utilizado, mas tudo o que 16 compõe o sistema de transporte, seja ele rodoviário (urbano, municipal ou interestadual), seja aquaviário (mar e interior), desde o embarque até o desembarque de passageiros, 19 garantindo o direito do cidadão de ir e vir com segurança e autonomia.

Para isso, elaborar normas e desenvolver programas 22 de avaliação da conformidade para acessibilidade nos transportes coletivos — rodoviário e aquaviário — em veículos e equipamentos novos e adaptados foram atividades 25 estabelecidas para o INMETRO.

Idem, *ibidem* (com adaptações).

Com base no texto, julgue os itens que se seguem.

- 11 A substituição de “foi editado” (l.1) por **editou-se** mantém a correção gramatical do período.
- 12 A palavra “lactantes” (l.4) está sendo empregada com o sentido de **crianças que estão em período de amamentação**.
- 13 Depreende-se das informações do texto que a iniciativa de garantir segurança e autonomia às pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida leva em consideração o sistema de transporte, desde o embarque até o desembarque.
- 14 Na linha 13, após “regionais”, “geográficas” e “econômicas”, as vírgulas empregadas seguem a mesma regra gramatical.
- 15 A forma verbal “foram” (l.24) está no plural para concordar com a expressão subsequente “atividades estabelecidas” (l.24-25).

1 O INMETRO tem realizado estudos aprofundados que visam diagnosticar a realidade do país e encontrar melhores soluções técnicas para que o Programa de
4 Acessibilidade para Transportes Coletivos e de Passageiros seja eficaz.

7 Além disso, estão sendo elaboradas normas técnicas para veículos novos, ao passo que, para outros veículos, o Decreto n.º 5.296 estabelece que o INMETRO especifique os que poderão ser adaptados, dentre aqueles em circulação.
10 E, ainda, que adaptações, procedimentos e equipamentos a serem utilizados sejam submetidos a programas de avaliação da conformidade.

13 Apesar de pequena, a função do INMETRO é fundamental, já que a instituição está contribuindo para a promoção da igualdade social.

Idem, ibidem (com adaptações).

Com relação a esse texto, julgue os itens seguintes.

- 16 O segmento “tem realizado” (ℓ.1) pode, sem prejuízo para a correção gramatical do período, ser substituído por qualquer uma das seguintes opções: **vem realizando, está realizando, realiza.**
- 17 O termo “para que” (ℓ.3) estabelece uma relação de finalidade entre orações do período.
- 18 Subentende-se, após a palavra “ainda” (ℓ.10), a forma verbal anteriormente explicitada, ou seja: “especifique” (ℓ.8).
- 19 A substituição de “Apesar de” (ℓ.13) por **Embora** prejudica a correção gramatical do período.
- 20 As escolhas lexicais e sintáticas do texto tornam seu nível de linguagem inadequado para correspondências oficiais.

Depois de 10 anos de pesquisa, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), em parceria com a multinacional alemã da área química Basf, criou a primeira variedade de soja transgênica tolerante a herbicidas *made in* Brasil. Essa é uma atividade amplamente dominada pelos gigantes mundiais da engenharia genética, a começar pela norte-americana Monsanto. Ela detém a patente da soja *Roundup Ready* (RR), o único produto alimentar do gênero liberado — a muitíssimo custo — para cultivo comercial e para comercialização no país. O grão modificado pela EMBRAPA contém um gene de uma planta que o torna resistente aos herbicidas usados contra ervas daninhas.

O Estado de S. Paulo, 12/8/2007, p. A3 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as múltiplas implicações do tema por ele abordado, julgue os itens subseqüentes.

- 21 O feito conseguido pela EMBRAPA, mencionado no texto, reitera a posição de ponta dessa empresa estatal no campo da pesquisa científica brasileira contemporânea.
- 22 Na atual economia globalizada, a produção no campo tende a fazer uso intensivo de inovações tecnológicas com vistas ao aumento da produtividade, uma das condições determinantes para a inserção em um mercado mundial altamente competitivo.
- 23 Infere-se do texto que a inexistência de reação à introdução de produtos transgênicos no país estimulou a EMBRAPA a se dedicar à produção da primeira variedade brasileira de soja transgênica.
- 24 O caráter estratégico da engenharia genética na economia contemporânea impede que grandes empresas mundiais do setor estabeleçam algum tipo de associação ou de parceria na execução de suas pesquisas.

25 O surgimento da nova variedade de soja obtida pela EMBRAPA tem como uma de suas vantagens a de libertar o produtor brasileiro da dependência exclusiva de uma só tecnologia nessa área.

26 Desvinculada do que hoje se denomina agronegócio, a soja é provavelmente o exemplo mais expressivo do sucesso da agricultura familiar no atual estágio da economia mundial, tanto no Brasil quanto em outros países produtores.

A recente mudança dos hábitos alimentares dos chineses provocou uma guinada nos preços do leite e de produtos lácteos na União Européia. Porém a novidade, uma boa notícia para os pecuaristas europeus, já inquieta os consumidores. Impulsionada pelo vigoroso crescimento econômico, a China vê explodir a demanda do consumo de proteínas e de leite, artigos raros nas mesas chinesas até os anos 90. O apetite voraz por esse tipo de alimento na China foi responsável pelo crescimento de 13,46% no consumo do produto no ano passado — e nenhum mercado no mundo tem um dinamismo tão grande e tanta influência nas exportações da União Européia, o maior produtor mundial de leite.

Folha de S.Paulo, 12/8/2007, p. A24 (com adaptações).

Tendo o texto acima como referência inicial e considerando as diversas implicações do tema que ele focaliza, julgue os itens que se seguem.

- 27 Na atualidade, a China é considerada uma das mais fortes e dinâmicas economias do mundo, com índices anuais de crescimento muito expressivos.
- 28 A abertura econômica chinesa é acompanhada de idêntica liberalização no campo político, o que se percebe com o afastamento cada vez maior do Partido Comunista na condução do Estado.
- 29 Citada no texto, a União Européia é considerada o exemplo mais avançado de bloco econômico no mundo contemporâneo, fruto de longo e complexo processo de constituição histórica.
- 30 Especialistas são unânimes em afirmar que o êxito da União Européia decorre de seu caráter exclusivamente econômico, sem pretensões de promover a integração político-cultural de seus membros.
- 31 Segundo o texto, a atual explosão do consumo de proteínas e de leite na China recupera antigos e tradicionais hábitos alimentares de sua população, os quais, por circunstâncias diversas, foram interrompidos nos anos 90.
- 32 O caso citado no texto confirma uma característica da economia global contemporânea, qual seja, a interdependência dos mercados.
- 33 Segundo o texto, produção reduzida e consumo elevado explicam a alta dos preços do leite e de seus derivados na União Européia.
- 34 O impacto do crescimento chinês sobre a economia mundial não é maior porque o país resiste a ingressar na Organização Mundial do Comércio (OMC) e a ampliar suas exportações.
- 35 Também asiática e quase tão populosa como a China, a Índia apresenta-se hoje como uma das mais pujantes economias emergentes do planeta.

This text refers to items 36 through 50.



Coming changes in electrical outlets and plugs

1 Do you ever pay attention to the plug when buying
2 appliances? From now on, you will have to. Based on
3 INMETRO's regulations, a new law already in effect makes
4 grounding mandatory. Therefore, three-prong plugs will
5 become commonplace, giving extra work to consumers as
6 early as this year.

7 The third prong provides a path to ground along
8 which the electric current travels. Electrical outlets will also
9 have three-wire receptacles that accommodate electrical
10 cords with three-prong plugs. Most major appliances, such as
11 stoves, refrigerators, and computers, have three-prong plugs,
12 meaning that they are grounded. Most older homes do not
13 have three-wire receptacles. If yours does not, you should
14 have an electrician rewire the home to accommodate the
15 three-prong plugs. Although three-prong adapters (called
16 cheater plugs) can be purchased, they are not recommended
17 for permanent use. Also remember never to clip the third
18 prong off a plug to make it fit a two-hole outlet.

19 The idea behind grounding is to protect the people
20 who use metal encased appliances from electric shock. The
21 casing is connected directly to the ground prong. Thus,
22 INMETRO's concern is solely with safety. People touching
23 a refrigerator, for instance, will not get any potentially fatal
24 shocks.

25 Changes will have been introduced gradually by
26 2009, so as not to cause a profound impact on the population.
27 Electrical outlets will already be available with the third
28 receptacle. However, this will be useless unless it is
29 grounded. By law, new constructions must have grounding.

30 As of 2010, all appliances which need the third
31 prong will already include it. Not all outlets need to be
32 modified. Only those which will accommodate three-prong
33 plugs such as those for washing machines. Old appliances
34 with round pins will continue to operate normally.

35 With this initiative, INMETRO expects to solve
36 existing problems with electrical outlets. At present, there are
37 around twelve different types on the market. It is not
38 uncommon to try to push the plug into an outlet without
39 being completely successful. If it is not totally pushed in, the
40 part that is left out becomes a great risk of accidents. With
41 the new standard plug such risk will be eliminated.

42 Appliances which will continue to operate with two-
43 prong plugs are televisions, DVDs, video games and
44 blenders. Those requiring the third prong are microwave
45 ovens, air conditioners, washing machines, and freezers.

Internet: <extra.globo.com/economia/materiais>; <www.tva.gov>;
<www.istockphoto.com/file_closeu> (with adaptations).

According to the text,

36 people should never pay attention to plugs.

37 grounding is not considered an important matter
by INMETRO.

38 grounding is not optional in Brazil any more due to
a new law.

39 people should always use the so-called cheater plugs.

40 INMETRO has made a selection of the best plugs on
the market.

41 reaching safety through the use of adequate equipment is a
concern of INMETRO's.

42 two-prong plugs will be eliminated.

43 all appliances will require the third prong.

44 the existence of so many different types of electrical outlets
poses a problem.

With the picture and text as reference, judge the following items.

45 The photo shows a plug with a round pin and two flat blades.

46 The complement of the phrase "you will have to" (l.2) is **pay
attention to the plug when buying appliances.**

47 Sofas, chairs and tables are examples of appliances.

48 "three-prong plugs" (l.4) are plugs with three prongs.

49 "useless" (l.28) means **having no purpose.**

50 "requiring" (l.44) can be correctly replaced by **which
require** without any change in meaning.

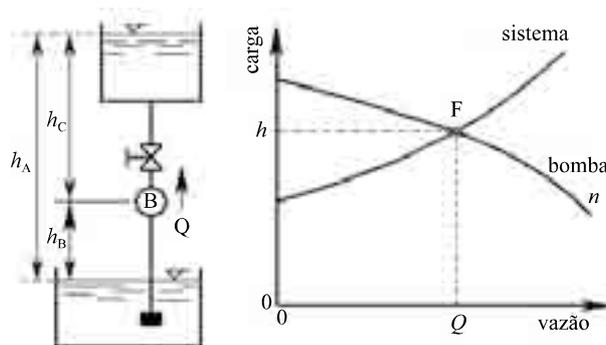
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

Os motores de combustão interna de ciclos Otto e Diesel são máquinas térmicas que produzem trabalho mecânico a partir da queima de combustíveis líquidos ou gasosos por meio de ciclos de expansão e compressão de gases efetuados por êmbolos móveis (pistões), em cilindros. Acerca do funcionamento desses motores, julgue os itens a seguir.

- 51 Na admissão, os motores do ciclo Diesel aspiram somente ar para o interior dos cilindros.
- 52 Nos motores do ciclo Otto, a ignição ocorre espontaneamente em razão da elevada temperatura que é atingida pela mistura ar/combustível, quando o pistão chega ao ponto morto superior.
- 53 Nos motores do ciclo Otto a dois tempos, todas as quatro fases do ciclo são completadas em duas rotações do virabrequim.
- 54 Tanto no motor do ciclo Otto como no do ciclo Diesel, a remoção dos produtos da combustão do cilindro é feita pelo movimento do pistão do ponto morto inferior para o ponto morto superior, na última das quatro fases do ciclo.
- 55 Os motores do ciclo Otto podem operar a taxas de compressão mais altas que as dos motores do ciclo Diesel em razão do elevado poder antidetonante (octanagem) dos combustíveis usados nesse tipo de motor.

Motores de combustão interna são máquinas geradoras de calor. Por essa razão, um sistema de arrefecimento controla a temperatura de funcionamento, impedindo que ocorra superaquecimento e danos graves ao motor. Com relação à refrigeração de motores de combustão interna, julgue os próximos itens.

- 56 Ao ser atingido determinado nível de temperatura, um interruptor termostático aciona a ventilação forçada sobre o radiador, aumentando a retirada de calor do motor.
- 57 Misturas ar/combustível muito ricas tendem a provocar o superaquecimento de motores a gasolina, em razão da maior temperatura atingida no cilindro devido ao excesso desse combustível.
- 58 O travamento da válvula termostática na posição aberta impedirá a circulação de água pelo motor, o que pode causar superaquecimento.
- 59 A queima da junta do cabeçote em razão de superaquecimento pode permitir a passagem de água para dentro do cilindro, bem como a mistura de água com óleo no sistema de lubrificação, e danificar o motor.



A figura acima mostra, esquematicamente, a instalação de bombeamento composto por uma bomba centrífuga, acionada por um motor elétrico, e as curvas — carga versus vazão — da bomba e do sistema. Considerando a configuração mostrada, julgue os itens a seguir.

- 60 A altura manométrica da instalação é $h_A = h_B + h_C$.
- 61 O ponto $F = (Q, h)$ corresponde ao ponto de operação, ou ponto de funcionamento da bomba, e determina a carga e a vazão da bomba para a instalação.
- 62 Se a bomba for operada além do limite direito da curva da bomba, ocorrerá cavitação.
- 63 Se a válvula de descarga for estrangulada, a curva do sistema e o ponto de operação se deslocarão para a direita.

Nos compressores alternativos, a compressão do gás é feita em uma câmara de volume variável por um pistão acionado por um mecanismo biela-manivela. Acerca dos compressores alternativos, julgue os itens seguintes.

- 64 O rendimento volumétrico real de um compressor não se altera com a altitude.
- 65 Se, em uma compressão em estágios, entre dois estágios consecutivos se fizer um inter-resfriamento, o trabalho consumido por quilo de ar comprimido será reduzido.

Os compressores centrífugos, nos quais o escoamento entra no rotor paralelamente e sai perpendicularmente ao eixo, são mais adequados ao trabalho em uma faixa variável de fluxo mássico a baixas pressões. Acerca dos compressores centrífugos, julgue os itens que se seguem.

- 66 Parte do aumento da pressão é obtida pela aceleração do gás nas palhetas do rotor e parte pelo escoamento no difusor.
- 67 Sob cargas (vazões) muito elevadas, pode ocorrer o funcionamento instável, denominado bloqueio ou *surge*, no qual pode ocorrer a reversão momentânea do escoamento.

Quando se modifica repentinamente a velocidade de um fluido em movimento em uma tubulação, acontece uma violenta variação de pressão transitória, chamada golpe de aríete. Acerca dos golpes de aríete, é correto afirmar que eles

- 68 podem ocorrer na partida e na parada de bombas.
- 69 podem ser prevenidos pela instalação de dispositivos, tais como volantes de inércia ou chaminés de equilíbrio.

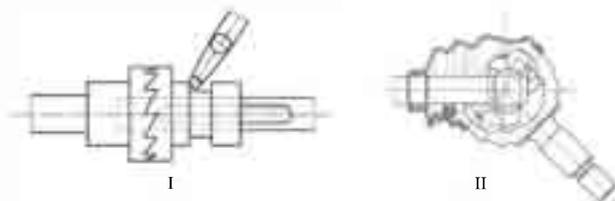
Válvulas são dispositivos que têm a função de controlar e interromper o fluxo em uma tubulação. Acerca desses elementos, julgue os seguintes itens.

- 70 Válvulas ventosas podem ser utilizadas para descarregar continuamente grandes volumes de ar durante o enchimento de tubulações.
- 71 Válvulas de pé, por permitirem a passagem de fluxo em sentido único, são utilizadas para manter a escorva em linhas de sucção de bombas.



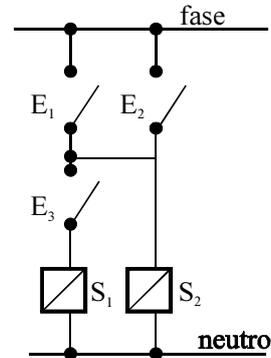
Vários tipos de flanges são utilizados nos acoplamentos entre tubulações industriais e entre estas e equipamentos, como bombas, compressores, tanques, vasos etc. Na junção esquematizada na figura acima,

- 72 o flange a montante é do tipo sobreposto.
- 73 o flange a jusante é do tipo flange de pescoço.



Para permitir a transmissão de potência e movimento de rotação entre duas árvores, são empregados acoplamentos mecânicos fixos, elásticos ou móveis. Com relação aos acoplamentos móveis mostrados nas figuras I e II acima, julgue os itens seguintes.

- 74 O acoplamento de dentes, mostrado na figura I, é um acoplamento comandável que, quando acionado, permite a transmissão de torque e movimento entre as duas árvores, porém não permite o jogo longitudinal entre essas árvores.
- 75 A junta universal mostrada na figura II, denominada homocinética, permite a transmissão de movimento e torque entre duas árvores não alinhadas, mantendo iguais as velocidades angulares das duas.



Em quadros de comando, eventos associados a contatos podem ter seus relacionamentos lógicos implementados por meio de ligações apropriadas de contatos elétricos. No esquema mostrado na figura acima,

- 76 o acionamento simultâneo dos contatos E_1 e E_2 caracteriza a função OU.
- 77 para ativação da saída S_1 , é necessário implementar as funções lógicas E e OU.

Acerca de disjuntores, julgue os itens que se seguem.

- 78 O disjuntor multipolar é de fechamento bloqueado quando cada pólo constitui uma unidade separada.
- 79 Em um disjuntor limitador de corrente, a interrupção ocorre sempre que as correntes de curto-circuito excederem seus valores de crista.

Várias propriedades definem as características dos óleos e graxas lubrificantes e suas aplicações. Acerca dessas propriedades, julgue os próximos itens.

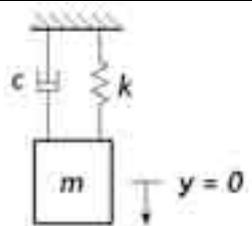
- 80 O índice de viscosidade é um número empírico que indica a intensidade da resistência ao escoamento que os fluidos apresentam sob influência da gravidade.
- 81 A temperatura em que uma graxa inicia a mudança do estado pastoso para o estado líquido é denominado ponto de gota.
- 82 O número de neutralização fornece uma indicação do caráter ácido ou básico do óleo ou da graxa lubrificante.
- 83 A classificação de óleos para motores automotivos da SAE (Society of Automotive Engineers) baseia-se na medida da viscosidade absoluta do óleo à temperatura ambiente.



RASCUNHO

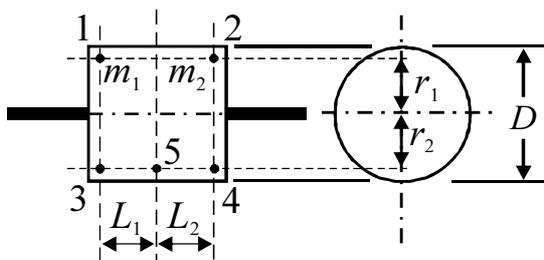
A figura acima mostra um sistema formado por uma massa $m = 100 \text{ g}$ ligada a duas molas idênticas de massas desprezíveis, cada uma com constante de mola $k = 0,2 \text{ N/m}$. No instante $t = 0$, a posição da massa é $x = 0$, que é a posição de equilíbrio, e a velocidade é de $0,2 \text{ m/s}$ no sentido positivo de x . A posição da massa no instante t é expressa pela equação $x(t) = A \text{ sen}(\omega t + \phi)$, em que A é a amplitude máxima do sistema; ω , a frequência angular; e ϕ , a fase. Com referência ao sistema descrito, julgue os itens que se seguem.

- 84 A frequência f do sistema é igual a $\frac{1}{\pi}$ Hz e o período, π s.
- 85 O ângulo de fase ϕ é igual a $\frac{3\pi}{2}$ rad.
- 86 A amplitude do movimento é tal que $|A| = 0,1 \text{ m}$.



Considerando que o sistema massa-mola amortecido esquematizado na figura acima possa ser descrito pela equação $\frac{d^2y}{dt^2} + 4 \frac{dy}{dt} + 5y = 0$, julgue os itens a seguir.

- 87 O sistema é subamortecido.
- 88 A razão de amortecimento do sistema é maior que 1.
- 89 O fator de amortecimento crítico do sistema é igual a 4.



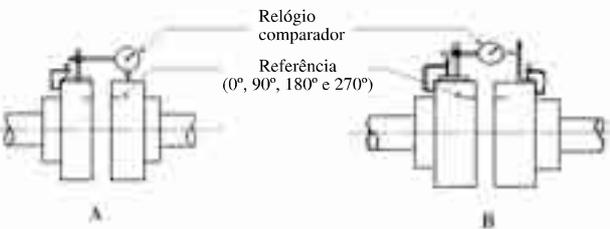
No rotor ilustrado na figura acima, foram detectados desbalanceamentos de massas m_1 e m_2 nas posições 1 e 2. Considerando os requisitos para balanceamento estático e dinâmico desse rotor, julgue os itens seguintes.

- 90 Se $L_1 = L_2$ e $r_1 = r_2$ e se for acrescentada na posição 5 uma massa $m = m_1 + m_2$, então o rotor ficará estaticamente balanceado.
- 91 Se $r_1 = r_2$ e se forem acrescentadas massas $m_3 = m_2$ na posição 3 e $m_4 = m_1$ na posição 4, então o rotor ficará estática e dinamicamente balanceado.

tipos de desalinhamentos

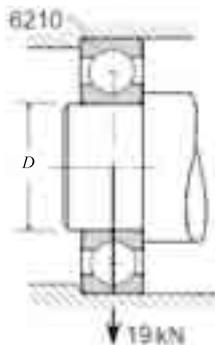


métodos de alinhamentos



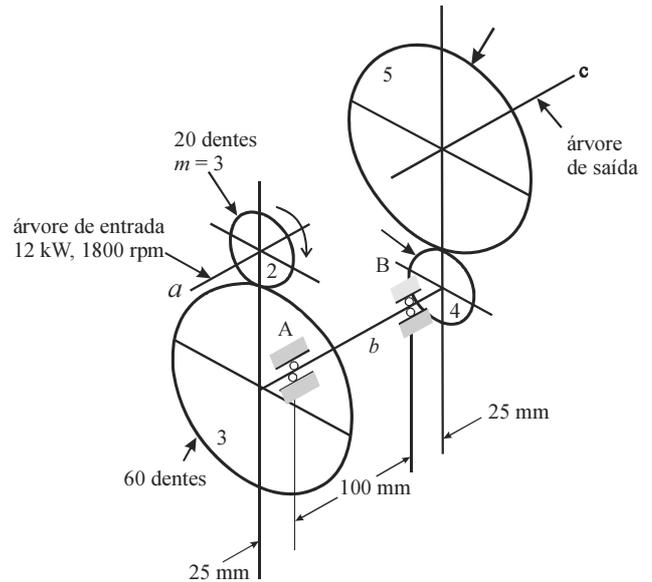
Os desalinhamentos de eixos são responsáveis por paradas não-programadas de máquinas, aumento dos níveis de vibração, atrito, esforço nos acoplamentos, desgaste nas vedações etc. A figura acima esquematiza dois tipos de desalinhamentos entre eixos — I e II — e dois métodos para promover o alinhamento entre eles — A e B. Considerando os casos mostrados acima, julgue os próximos itens.

- 92 O tipo de desalinhamento I, denominado radial ou paralelo, deve ser corrigido usando-se o método B.
- 93 Em qualquer dos casos de desalinhamentos mostrados, a base magnética do relógio comparador deve ser sempre posicionada na máquina fixa, geralmente a parte motora.
- 94 Para promover o alinhamento correto entre eixos pelos métodos mostrados, é suficiente fazer a correção dos desalinhamentos angular e paralelo no plano vertical ou no plano horizontal.



Um rolamento rígido de uma carreira de esferas da série 6210, com capacidades básicas de carga dinâmica de $C = 38 \text{ kN}$ e estática de $C_0 = 24 \text{ kN}$, foi selecionado para montagem em um munhão de diâmetro D em uma árvore de transmissão que gira a 900 rpm, em uma aplicação na qual ficará submetido a uma carga radial de 19 kN. Considerando essas informações e a ilustração acima, julgue os itens a seguir.

- 95 O rolamento alcançará, com 90% de confiabilidade, uma vida de 8 milhões de rotações.
- 96 O diâmetro D do munhão é igual a 50 mm.
- 97 Esse rolamento não poderia ser usado caso houvesse carga axial aplicada à árvore de transmissão.

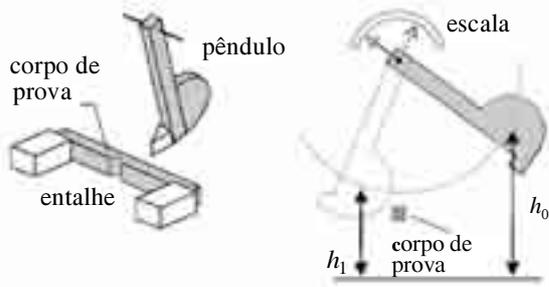


A figura acima mostra o esquema de um redutor de dois estágios de engrenagens de dentes retos, em um arranjo que permite que as árvores de entrada — a — e de saída — b — sejam coaxiais. A potência transmitida da árvore a para a c é constante. A árvore b gira livremente sobre os mancais A e B , submetida apenas às forças produzidas no engrenamento. Considerando os dados informados, julgue os itens seguintes.

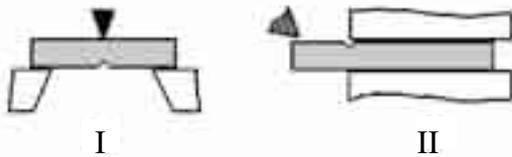
- 98 As distâncias entre os centros das árvores a e b e c e b são iguais a 120 mm.
- 99 Para que as árvores c e a sejam coaxiais, os módulos das engrenagens 4 e 5 devem ser iguais aos das engrenagens 2 e 3.
- 100 A velocidade de rotação da árvore de saída c é igual a $n_c = 400 \frac{N_4}{N_5}$ rpm, em que N_4 e N_5 são os números de dentes das engrenagens 4 e 5, respectivamente.
- 101 A árvore b está submetida a um carregamento combinado de tensão de flexão constante e torção alternada.

RASCUNHO

ensaio de impacto:

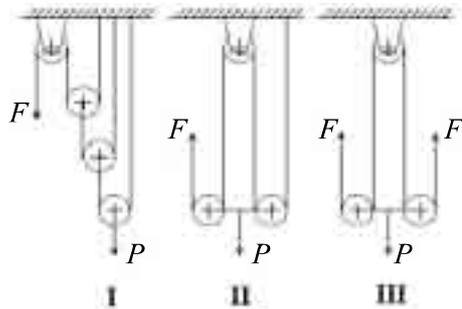


corpos de prova:



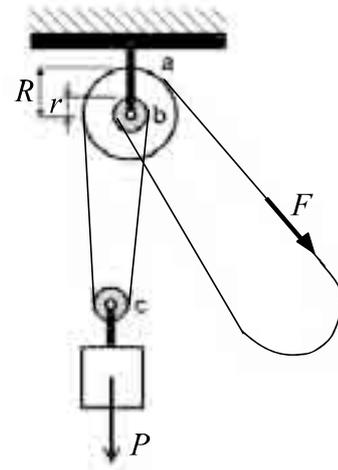
A figura acima mostra, esquematicamente, ensaios de impacto em materiais metálicos. Acerca desses ensaios, julgue os itens subsequentes.

- 102 A resistência ao impacto do material é dada pelas diferenças entre as energias potenciais em h_0 e em h_1 .
- 103 O corpo de prova I é usado no ensaio de impacto Izod e o II, no ensaio Charpy.
- 104 A maior desvantagem dos ensaios de impacto é que a energia medida é um valor relativo e serve apenas para comparar resultados obtidos nas mesmas condições de ensaio.
- 105 Em ferros fundidos e metais fundidos sob pressão, os ensaios Charpy e Izod dispensam a confecção dos entalhes nos corpos de prova.
- 106 A temperatura de transição, determinada por ensaios de impacto sob várias temperaturas, é a temperatura abaixo da qual o comportamento do metal torna-se dúctil.



A maioria dos equipamentos de manuseio descontínuo de cargas utiliza cabos de aço no sistema de elevação de cargas. Em algumas aplicações, são também utilizadas correntes. A figura acima mostra três configurações possíveis — I, II e III — para a utilização de elementos flexíveis em sistemas de elevação de cargas. Acerca desse assunto e tendo como referência as configurações acima, julgue os itens a seguir.

- 107 O uso de cabos de aço oferece maior confiabilidade que o uso de correntes, já que os cabos permitem aos responsáveis pela operação do sistema a visualização do início do processo de falha por fadiga, de modo a alertar para a necessidade de troca, o que não ocorre com as correntes.
- 108 Na configuração I, denominada cabeamento exponencial, tem-se que $F = \frac{P}{2^n}$, em que n é o número total de roldanas.
- 109 Na configuração III, denominada cabeamento gêmeo, as principais características são: ser formado por um cabo de comprimento fixo e manter constante a força de tração no cabo.



A figura acima mostra o esquema de uma talha diferencial acionada por corrente, bastante usada para a elevação de pequenas cargas. Acerca desse tipo de equipamento, julgue o item abaixo.

- 110 A força F aplicada no tirador será tanto menor quanto menor for a diferença $(R - r)$ entre os raios das roldanas fixas.

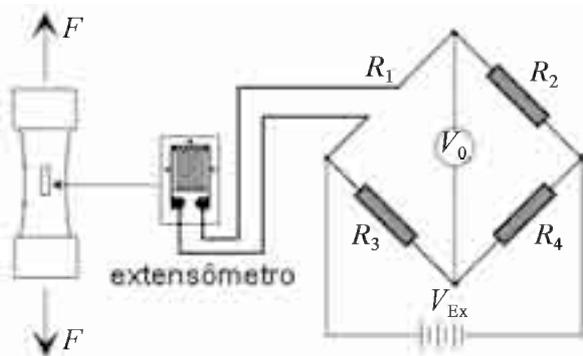
RASCUNHO

Na medição do peso, aplica-se normalmente o princípio de identidade entre ação e reação, de forma que, medindo-se a força equilibrante, se possa determinar o valor do peso. As células de carga que usam extensômetros elétricos se tornaram de uso freqüente em balanças modernas devido ao baixo custo e à praticidade na montagem de sistemas de medição de força. Com relação a essas células de carga, julgue os itens subseqüentes.

111 A medição de força é feita a partir da correlação entre a deformação plástica no corpo da célula e a variação na tensão elétrica aplicada ao extensômetro devido à variação da resistência do extensômetro.

112 A maneira mais comum de se medir a variação da resistência elétrica do extensômetro é por meio de um circuito elétrico chamado ponte de Wheatstone.

113 A figura abaixo mostra a ligação de uma célula de carga em um esquema denominado meia ponte.



Instalações de ar-condicionado destinam-se usualmente a refrigerar ambientes, mantendo-os em níveis de temperatura que sejam confortáveis para as pessoas que estejam no seu interior ou nos valores especificados para a operação de equipamentos instalados no local. Acerca dos parâmetros usados para avaliar, dimensionar e projetar sistemas de condicionamento de ar, julgue os itens seguintes.

114 Carga térmica é a quantidade de calor total a ser extraído do ambiente condicionado.

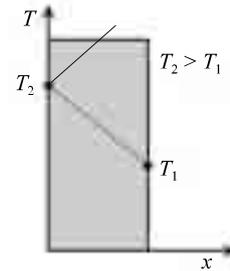
115 A temperatura de bulbo úmido é a temperatura mais baixa que o ar ambiente pode assumir no local e corresponde à condição de ar saturado obtida pela evaporação da água na região junto ao bulbo.

116 Voto médio predito (PMV) é um valor numérico que traduz a sensibilidade humana ao frio e ao calor. PMV é zero para o conforto térmico, negativo para o frio e positivo para o calor.

117 A temperatura efetiva, amplamente utilizada como um índice de conforto térmico, leva em conta o efeito combinado da temperatura ambiente, da umidade e da temperatura média radiante sobre a fisiologia humana.

Acerca da transferência de calor, julgue os próximos itens.

118 A condutividade térmica para a situação de transferência de calor esquematizada na figura abaixo depende da diferença de temperatura entre T_2 e T_1 .



119 A eficiência de uma aleta é definida como a razão entre o calor transferido da aleta e o calor que seria transferido de uma aleta equivalente infinitamente longa.

120 Um processo de transferência de calor cuja distribuição de temperatura é descrita pela equação $\frac{d^2T}{dx^2} = 0$ requer duas

condições de contorno para que seja estabelecida a solução exata da distribuição de temperatura.

RASCUNHO

PROVA DISCURSIVA

- Nesta prova, que vale **dez** pontos, faça o que se pede, usando os espaços indicados no presente caderno para rascunho. Em seguida, transcreva o texto para o **CADERNO DE TEXTO DEFINITIVO DA PROVA DISCURSIVA**, nos locais apropriados, pois **não serão avaliados fragmentos de texto escritos em locais indevidos**.
- Qualquer fragmento de texto além da extensão máxima de **sessenta** linhas será desconsiderado.
- No **caderno de texto definitivo**, identifique-se apenas no cabeçalho da primeira página, pois **não será avaliado** texto que tenha qualquer assinatura ou marca identificadora fora do local apropriado.

Engrenagens são elementos de máquinas usados para transmitir movimento e potência entre árvores de transmissão. A transmissão é feita por meio de dentes que entram em contato uns com os outros. São mecanismos que possuem rendimento bastante elevado e, se bem dimensionados, funcionam por muito tempo sem apresentar problemas. Quando duas engrenagens estão conjugadas, seus dentes engrenam de tal modo que dois círculos virtuais, denominados círculos primitivos, giram um sobre o outro sem escorregamento, mantendo constante a relação de velocidades. Esta capacidade é denominada ação conjugada e é característica de alguns tipos de superfícies com as quais são construídos os perfis dos dentes.

Tendo o texto acima como referência inicial, redija um texto dissertativo que aborde a transmissão por engrenagens, contemplando necessariamente os seguintes aspectos:

- cinemática de funcionamento das engrenagens;
- ação conjugada e perfis que proporcionam a ação conjugada;
- sistemas padronizados de engrenagens;
- critérios que devem ser utilizados para o dimensionamento de sistemas de engrenagens.

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	

31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	

