

# ENGENHEIRO(A) DE EQUIPAMENTOS JÚNIOR MECÂNICA

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada
Total: 20,0 pontos				Total: 50,0 pontos					
<b>Total: 70,0 pontos</b>									

b) **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas das questões objetivas formuladas nas provas.

- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras; portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado.
- 06 - Imediatamente após a autorização para o início das provas, o candidato deve conferir se este **CADERNO DE QUESTÕES** está em ordem e com todas as páginas. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.
- 08 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. O candidato só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.
- 09 - **SERÁ ELIMINADO** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- for surpreendido, durante as provas, em qualquer tipo de comunicação com outro candidato;
  - portar ou usar, durante a realização das provas, aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios de qualquer natureza, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
  - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **2 (duas) horas** contadas a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 10 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 11 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 12 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 13 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados a partir do primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

## LÍNGUA PORTUGUESA

## Texto I

## Portugueses no Rio de Janeiro

O Rio de Janeiro é o grande centro da imigração portuguesa até meados dos anos cinquenta do século passado, quando chega a ser a “terceira cidade portuguesa do mundo”, possuindo 196 mil portugueses — um décimo de sua população urbana. Ali, os portugueses dedicam-se ao comércio, sobretudo na área dos comestíveis, como os cafés, as panificações, as leitarias, os talhos, além de outros ramos, como os das papelarias e lojas de vestuários. Fora do comércio, podem exercer as mais variadas profissões, como atividades domésticas ou as de barbeiros e alfaiates. Há, de igual forma, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.

A sua distribuição pela cidade, apesar da não formação de guetos, denota uma tendência para a sua concentração em determinados bairros, escolhidos, muitas das vezes, pela proximidade da zona de trabalho. No Centro da cidade, próximo ao grande comércio, temos um grupo significativo de *patrícios* e algumas associações de porte, como o Real Gabinete Português de Leitura e o Liceu Literário Português. Nos bairros da Cidade Nova, Estácio de Sá, Catumbi e Tijuca, outro ponto de concentração da colônia, se localizam outras associações portuguesas, como a Casa de Portugal e um grande número de casas regionais. Há, ainda, pequenas concentrações nos bairros periféricos da cidade, como Jacarepaguá, originalmente formado por quintas de pequenos lavradores; nos subúrbios, como Méier e Engenho Novo; e nas zonas mais privilegiadas, como Botafogo e restante da zona sul carioca, área nobre da cidade a partir da década de cinquenta, preferida pelos mais abastados.

PAULO, Heloísa. **Portugueses no Rio de Janeiro**: salazaristas e opositores em manifestação na cidade. In: ALVES, Ida et alii. *450 Anos de Portugueses no Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro: Oficina Raquel, 2017, pp. 260-1. Adaptado.

1

Segundo as informações do Texto I, o perfil dos portugueses que habitavam o Rio de Janeiro em meados do século passado está adequadamente traçado em:

- (A) Moravam em bairros pobres, próximos a seus locais de trabalho, e tinham profissões simples.
- (B) Dedicavam-se à formação de grupos literários e folclóricos e se agrupavam em bairros exclusivos para sua comunidade.
- (C) Eram trabalhadores de variadas atividades profissionais e procuravam residir em áreas perto de suas zonas de trabalho.
- (D) Ocupavam pontos variados da cidade, distribuindo-se em proporção semelhante por bairros da periferia, do Centro e da zona sul.
- (E) Tinham profissões que correspondiam às oportunidades de trabalho que recebiam, sem necessidade de alguma formação especializada.

2

Segundo o Texto I, os portugueses somavam 196 mil habitantes na cidade que era a terceira cidade portuguesa do mundo, número que correspondia a um décimo de sua população urbana.

Isso significa que havia cerca de 1.960.000 habitantes

- (A) na cidade do Rio de Janeiro.
- (B) na cidade de Lisboa.
- (C) comparando-se o Rio de Janeiro com Lisboa.
- (D) somando-se o Rio de Janeiro com Lisboa.
- (E) em todo o mundo português.

3

“No Centro da cidade, próximo ao grande comércio, temos um grupo significativo de *patrícios* e algumas associações de porte” (ℓ. 20-22).

No trecho acima, a autora usou em itálico a palavra destacada para fazer referência aos

- (A) luso-brasileiros
- (B) patriotas da cidade
- (C) habitantes da cidade
- (D) imigrantes portugueses
- (E) compatriotas brasileiros

4

O texto emprega duas vezes o verbo “haver”, nas linhas 12 e 28. Ambos estão na 3ª pessoa do singular, pois são impessoais.

Esse papel gramatical está repetido corretamente em:

- (A) Ninguém disse que os portugueses havia de saírem da cidade.
- (B) Se houvessem mais oportunidades, os imigrantes ficariam ricos.
- (C) Haveriam de haver imigrantes de outras procedências na cidade.
- (D) Os imigrantes vieram de Lisboa porque lá não haviam empregos.
- (E) Os portugueses gostariam de que houvesse mais ofertas de trabalho.

**5**

Observe atentamente o uso dos sinais de pontuação do trecho abaixo (l. 12-15):

“Há, de igual forma, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.”

Qual das reescrituras desse trecho emprega corretamente os sinais de pontuação?

- (A) Há, entre os mais afortunados de igual forma, aqueles ligados à indústria voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria, e o fabrico de bebidas.
- (B) De igual forma, há, entre os mais afortunados, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.
- (C) Entre os mais afortunados, há de igual forma, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria, e o fabrico de bebidas.
- (D) Há entre os mais afortunados de igual forma, aqueles ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.
- (E) De igual forma, entre os mais afortunados, há, aqueles, ligados à indústria, voltados para a construção civil, o mobiliário, a ourivesaria e o fabrico de bebidas.

RASCUNHO

RASCUNHO



## Texto II

## A Benzedeira

Havia um médico na nossa rua que, quando atendia um chamado de urgência na vizinhança, o remédio para todos os males era só um: Veganin. Certa vez, Virgínia ficou semanas de cama por conta de um herpes-zóster na perna. A ferida aumentava dia a dia e o dr. Albano, claro, receitou Veganin, que, claro, não surtiu resultado. Eis que minha mãe, no desespero, passou por cima dos conselhos da igreja e chamou dona Anunciata, que além de costureira, cabeleireira e macumbeira também era benzedeira. A mulher era obesa, mal passava por uma porta sem que alguém a empurrasse, usava uma peruca preta tipo lutador de sumô, porque, diziam, perdera os cabelos num processo de alisamento com água sanitária.

Se Anunciata se mostrava péssima cabeleireira, no quesito benzedeira era indiscutível. Acompanhada de um sobrinho magrelinha (com a sofrida missão do empurra-empurra), a mulher “estourou” no quarto onde Virgínia estava acamada e imediatamente pediu uma caneta-tinteiro vermelha — não podia ser azul — e circundou a ferida da perna enquanto rezava Ave-Marias entremeadas de palavras africanas entre outros salamaleques. Essa cena deve ter durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro. Pois bem, só sei dizer que depois de três dias a ferida secou completamente, talvez pelo susto de ter ficado cara a cara com Anunciata, ou porque o Veganin do dr. Albano finalmente fez efeito. Em agradecimento, minha mãe levou para a milagreira um bolo de fubá que, claro, foi devorado no ato em um minuto, sendo que para o sobrinho empurra-empurra que a tudo assistia não sobrou nem um pedacinho.

LEE, Rita. **Uma Autobiografia**. São Paulo: Globo, 2016, p. 36.

## 6

No Texto II, na descrição de como dr. Albano e Anunciata atuaram no tratamento da ferida na perna de Virgínia, a autora deixa implícita a ideia de que, em relação à cura da perna da moça,

- (A) Anunciata desempenhou ali o papel mais importante.
- (B) Anunciata e dr. Albano em nada contribuíram para o fim do problema.
- (C) dr. Albano e o remédio que ele sempre receitava foram de vital importância.
- (D) Anunciata e dr. Albano tiveram papel igualmente decisivo no caso.
- (E) tanto Anunciata quanto dr. Albano podem ter sido os responsáveis pela solução do caso.

## 7

No Texto II, a relação de oposição de ideias que há entre as orações do período “Essa cena deve ter durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro” (ℓ. 23-25) está mantida conforme as normas da língua-padrão na seguinte reescritura:

- (A) Embora essa cena devesse ter durado não mais que uma hora, para mim pareceu o dia inteiro.
- (B) Essa cena, mesmo que tivesse durado não mais que uma hora, mas para mim pareceu o dia inteiro.
- (C) Mesmo que essa cena tenha durado não mais que uma hora, ainda que para mim tenha parecido o dia inteiro.
- (D) Para mim essa cena pareceu durar o dia inteiro, porquanto deve ter durado não mais que uma hora.
- (E) Pareceu para mim que essa cena durara o dia inteiro, em contrapartida ter durado não mais que uma hora.

## 8

“Anunciata se mostrava péssima cabeleireira” (ℓ. 15) é uma oração que contém o pronome **se** com o mesmo valor presente em:

- (A) A benzedeira se fartou com o bolo de fubá.
- (B) Já se sabia que o dr. Albano ia receitar Veganin.
- (C) A ferida da perna de Virgínia se foi em três dias.
- (D) Minha mãe não se queixou de nada com ninguém.
- (E) Falava-se na ferida de Virgínia como algo misterioso.

## 9

De acordo com as normas da linguagem padrão, a colocação pronominal está **INCORRETA** em:

- (A) Virgínia encontrava-se acamada há semanas.
- (B) A ferida não se curava com os remédios.
- (C) A benzedeira usava uma peruca que não favorecia-a.
- (D) Imediatamente lhe deram uma caneta-tinteiro vermelha.
- (E) Enquanto se rezavam Ave-Marias, a ferida era circundada.

## 10

O acento indicativo de crase está corretamente empregado em:

- (A) O médico atendia à domicílio.
- (B) A perna de Virgínia piorava hora à hora.
- (C) Anunciata fazia rezas à partir do meio-dia.
- (D) Minha mãe levou à milagreira um bolo de fubá.
- (E) O sobrinho da benzedeira assistiu à todas as sessões.

## LÍNGUA INGLESA

## Text I

**Clean energy: Experts outline how governments can successfully invest before it's too late**

Governments need to give technical experts more autonomy and hold their nerve to provide more long-term stability when investing in clean energy, argue researchers in climate change and innovation policy in a new paper published today.

Writing in the journal *Nature*, the authors from UK and US institutions have set out guidelines for investment based on an analysis of the last twenty years of "what works" in clean energy research and innovation programs.

Their six simple "guiding principles" also include the need to channel innovation into the private sector through formal tech transfer programs, and to think in terms of lasting knowledge creation rather than 'quick win' potential when funding new projects.

The authors offer a stark warning to governments and policymakers: learn from and build on experience before time runs out, rather than constantly reinventing aims and processes for the sake of political vanity.

"As the window of opportunity to avert dangerous climate change narrows, we urgently need to take stock of policy initiatives around the world that aim to accelerate new energy technologies and stem greenhouse gas emissions," said Laura Diaz Anadon, Professor of Climate Change Policy at the University of Cambridge.

"If we don't build on the lessons from previous policy successes and failures to understand what works and why, we risk wasting time and money in a way that we simply can't afford," said Anadon, who authored the new paper with colleagues from the Harvard Kennedy School as well as the University of Minnesota's Prof Gabriel Chan.

Public investments in energy research have risen since the lows of the mid-1990s and early 2000s. OECD members spent US\$16.6 billion on new energy research and development (R&D) in 2016 compared to \$10b in 2010. The EU and other nations pledged to double clean energy investment as part of 2015's Paris Climate Change Agreement.

Recently, the UK government set out its own Clean Growth Strategy, committing £2.5 billion between 2015 and 2021, with hundreds of million to be invested in new generations of small nuclear power stations and offshore wind turbines.

However, Anadon and colleagues point out that

government funding for energy innovation has, in many cases, been highly volatile in the recent past: with political shifts resulting in huge budget fluctuations and process reinventions in the UK and US.

For example, the research team found that every single year between 1990 and 2017, one in five technology areas funded by the US Department of Energy (DoE) saw a budget shift of more than 30% up or down. The Trump administration's current plan is to slash 2018's energy R&D budget by 35% across the board.

"Experimentation has benefits, but also costs," said Anadon. "Researchers are having to relearn new processes, people and programmes with every political transition -- wasting time and effort for scientists, companies and policymakers."

"Rather than repeated overhauls, existing programs should be continuously evaluated and updated. New programs should only be set up if they fill needs not currently met."

More autonomy for project selection should be passed to active scientists, who are "best placed to spot bold but risky opportunities that managers miss," say the authors of the new paper.

They point to projects instigated by the US National Labs producing more commercially-viable technologies than those dictated by DoE headquarters — despite the Labs holding a mere 4% of the DoE's overall budget.

The six evidence-based guiding principles for clean energy investment are:

- Give researchers and technical experts more autonomy and influence over funding decisions.
- Build technology transfer into research organisations.
- Focus demonstration projects on learning.
- Incentivise international collaboration.
- Adopt an adaptive learning strategy.
- Keep funding stable and predictable.

From US researchers using the pace of Chinese construction markets to test energy reduction technologies, to the UK government harnessing behavioural psychology to promote energy efficiency, the authors highlight examples of government investment that helped create or improve clean energy initiatives across the world.

"Let's learn from experience on how to accelerate the transition to a cleaner, safer and more affordable energy system," they write.

Available at: <<http://www.sciencedaily.com/releases/2017/12/171206132223.htm>>. Retrieved on: 28 Dec 2017. Adapted.

11

According to Text I, in order to successfully invest in clean energy, governments need to

- (A) give technical experts more autonomy to publish papers on climate change and clean energy.
- (B) learn from past experiences before our chances to prevent dangerous climate change are over.
- (C) value the 'quick-win potential' of innovation programs promoted by the private sector.
- (D) expand investments in energy research and continue launching new renewable-energy programs in the next decades.
- (E) encourage the generation of small nuclear power stations and offshore wind turbines before it is too late to forecast climate change.

12

In the fragment of Text I "we urgently need to take stock of policy initiatives around the world" (lines 21-22), **take stock** means to

- (A) reevaluate controversial decisions.
- (B) plan ahead to overcome potential difficulties.
- (C) make an overall assessment of a particular situation.
- (D) discard unnecessary measures or questionable actions.
- (E) get rid of all inefficient or superficial solutions to a problem.

13

Considering some of the figures in Text I, one can affirm that

- (A) "US\$16.6 billion" (line 36) refers to the amount of money saved by OECD members on new energy R&D two years ago.
- (B) "\$10b" (line 38) refers to the amount of money invested by OECD members on new energy R&D in 2010.
- (C) "£2.5 billion" (line 42) refers to the figure invested by the UK government in nuclear power stations and offshore wind turbines in the previous decade.
- (D) "more than 30% up or down" (lines 54-55) refers to the budget fluctuations in all technology areas funded by the US Department of Energy from 1990 to 2017.
- (E) "by 35%" (line 56) refers to the Trump administration's estimated increase in the 2018's energy R&D budget.

14

According to Text I, one of the guiding principles for clean energy investment is

- (A) set clear limits for international cooperation.
- (B) stimulate short-term funding policies for innovation programs.
- (C) encourage tech transfer programs among governmental agencies.
- (D) value the quick-impact of research programs when sponsoring new projects.
- (E) grant researchers and technical experts greater influence over financial matters.

15

Based on the information presented in Text I, the expression in **bold type** and the item in parenthesis are semantically equivalent in

- (A) "the authors from UK and US institutions have **set out** guidelines for investment" – lines 6-8 (discarded)
- (B) "learn from and build on experience before time **runs out**" – lines 17-18 (prevails)
- (C) "If we don't **build on** the lessons from previous policy successes and failures to understand what works and why" – lines 27-29 (reject)
- (D) "Anadon and colleagues **point out** that government funding for energy innovation has, in many cases, been highly volatile in the recent past" – lines 46-48 (report)
- (E) "New programs should only be **set up** if they fill needs not currently met" – lines 65-66 (canceled)

16

Based on the meanings in Text I, the two items that express synonymous ideas are

- (A) channel (line 12) - hinder
- (B) stark (line 16) - dubious
- (C) stem (line 23) - restrain
- (D) pledged (line 38) - refused
- (E) bold (line 69) - fearful

17

In the fragment of Text I "Rather than repeated overhauls, existing programs should be continuously evaluated and updated" (lines 63-65), **should be** expresses a(n)

- (A) strong ability
- (B) vague necessity
- (C) weak probability
- (D) future permission
- (E) strong recommendation

## Text II

## Why You Should Invest In Green Energy Right Now

It's no secret that the global energy demand continues to rise. Driven by emerging economies and non-OECD nations, total worldwide energy usage is expected to grow by nearly 40% over the next 20 years. That'll require a staggering amount of coal, oil and gas.

But it's not just fossil fuels that will get the nod. The demand for renewable energy sources is exploding, and according to new study, we haven't seen anything yet in terms of spending on solar, wind and other green energy projects. For investors, that spending could lead to some serious portfolio green as well.

## Rising Market Share

The future is certainly looking pretty "green" for renewable energy bulls. A new study shows that the sector will receive nearly \$5.1 trillion worth of investment in new power plants by 2030. According to a new report by Bloomberg New Energy Finance, by 2030, renewable energy sources will account for over 60% of the 5,579 gigawatts of new generation capacity and 65% of the \$7.7 trillion in power investment. Overall, fossil fuels, such as coal and natural gas, will see their total share of power generation fall to 46%. That's a lot, but down from roughly from 64% today.

Large-scale hydropower facilities will command the lion's share of new capacity among green energy sources. However, the expansion by solar and wind energy will be mighty swift as well.

The Bloomberg report shows that solar and wind will increase their combined share of global generation capacity to 16% from 3% by 2030. The key driver will be utility-scale solar power plants, as well as the vast adoption of rooftop solar arrays in emerging markets lacking modern grid infrastructure. In places like Latin America and India, the lack of infrastructure will actually make rooftop solar a cheaper option for electricity generation. Analysts estimate that Latin America will add nearly 102 GW worth of rooftop solar arrays during the study's time period.

Bloomberg New Energy predicts that economics will have more to do with the additional generation capacity than subsidies. The same can be said for many Asian nations. Increased solar adoption will benefit from higher costs related to rising liquid natural gas (LNG) imports in the region starting in 2024. Likewise, on- and offshore wind power facilities will see rising capacity as well.

In the developed world, Bloomberg New Energy Finance predicts that CO2 and emission reductions will also help play a major role in adding additional renewable energy to the grid. While the U.S. will still focus much of its attention towards shale gas, developed Europe will spend roughly \$67 billion on new green energy capacity by 2030.

Available at: <<https://www.investopedia.com/articles/markets/070814/why-you-should-invest-green-energy-right-now.asp>>. Retrieved on: 12 Feb 2018. Adapted.

## 18

The main purpose of Text II is to

- (A) criticize the excessive dependence of the U.S. and Europe on fossil fuels.
- (B) announce an increase in the use of solar energy in Latin America and India.
- (C) expose the higher costs related to rising LNG imports in several Asian nations.
- (D) provide estimates concerning the increasing demand for renewable energy sources.
- (E) warn investors about the risks associated with solar, wind and green energy projects.

## 19

In Text II, the author affirms that "The future is certainly looking pretty green for renewable energy bulls" (lines 15-16) because of the

- (A) large share of electricity to be generated from renewable energy sources by 2030.
- (B) expected growth in fossil fuels in the total share of power generation by 2030.
- (C) dominant position of coal and natural gas for electricity generation nowadays.
- (D) global boom in hydropower generation by the end of this decade.
- (E) massive investment in solar and wind energy in the next decade.

## 20

Comparing Texts I and II, it is possible to affirm that

- (A) Text I forecasts the expansion of green energy sources in Latin American countries.
- (B) Text II discusses the important role of scientists over funding decisions on clean energy.
- (C) neither Text I nor Text II reveal concerns about dangerous climate change in the near future.
- (D) both Text I and Text II underscore the importance of governmental investments in energy research.
- (E) both Text I and Text II quote studies that discuss investments in renewable energy sources.

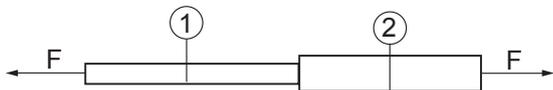
Continua

**CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS**

**BLOCO 1**

**21**

A barra de seção variável mostrada na Figura abaixo está sujeita a uma força axial trativa F.



As tensões normais admissíveis e as seções transversais da barra são tais que  $\sigma_1 = 250$  MPa,  $\sigma_2 = 100$  MPa,  $A_1 = 2,0$  cm<sup>2</sup> e  $A_2 = 4,0$  cm<sup>2</sup>.

A força F máxima, expressa em kN, que pode ser aplicada à barra, sem que as tensões admissíveis sejam ultrapassadas é de

- (A) 10      (B) 20      (C) 25      (D) 40      (E) 50

**22**

Uma viga biapoiada de comprimento L está sujeita a uma força concentrada F atuante a uma distância L/4 de uma de suas extremidades.

O momento fletor máximo e a força cisalhante máxima atuantes na viga são expressos, respectivamente, por

- (A) FL/4 e F/4  
 (B) FL/4 e 3F/4  
 (C) 3FL/4 e F/4  
 (D) 3FL/16 e F/4  
 (E) 3FL/16 e 3F/4

**23**

O estado plano de tensões atuante em um ponto da superfície de um eixo sob torção pura é tal que as tensões principais atuantes nesse ponto são de valores

- (A) idênticos e de sinais iguais  
 (B) idênticos e de sinais contrários  
 (C) distintos e de sinais iguais  
 (D) distintos e de sinais contrários  
 (E) distintos e de sinais dependentes dos valores

**24**

Um eixo de material dúctil submetido à torção pura deve ser dimensionado segundo a teoria da máxima tensão cisalhante ou a teoria da máxima energia de distorção.

Considerando-se que um ponto qualquer da superfície do eixo esteja sujeito a um estado plano de tensões, a teoria que resulta em um maior diâmetro para o eixo é a da

- (A) máxima energia de distorção por ser mais conservativa.  
 (B) máxima energia de distorção por ser menos conservativa.  
 (C) máxima tensão cisalhante por ser mais conservativa.  
 (D) máxima tensão cisalhante por ser menos conservativa.  
 (E) máxima energia de distorção por considerar que a falha só ocorre após a ruptura.

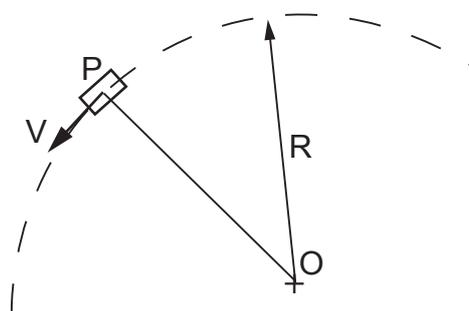
**25**

A Lei que estabelece uma relação linear entre tensão e deformação para o comportamento elástico de um material dúctil é a Lei de

- (A) Newton  
 (B) Fourier  
 (C) Ohm  
 (D) Pascal  
 (E) Hooke

**26**

Um veículo percorre uma trajetória circular de raio R constante, conforme mostrado na Figura abaixo.

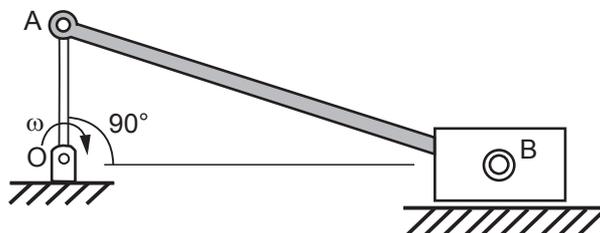


Se **V** é o vetor velocidade do veículo e possui módulo constante, o vetor aceleração desse veículo é

- (A) nulo  
 (B) orientado no sentido O → P  
 (C) orientado no sentido P → O  
 (D) tangente à trajetória no mesmo sentido do vetor **V**  
 (E) tangente à trajetória no sentido contrário ao do vetor **V**

**27**

A Figura abaixo mostra um mecanismo biela-manivela-pistão com a manivela OA girando a uma velocidade angular  $\omega$  constante.



Na fase mostrada do mecanismo, a

- (A) aceleração do pistão é nula.  
 (B) aceleração angular da barra AB é nula.  
 (C) velocidade do pistão é nula.  
 (D) velocidade angular da barra AB é nula.  
 (E) velocidade do pistão é constante.

**28**

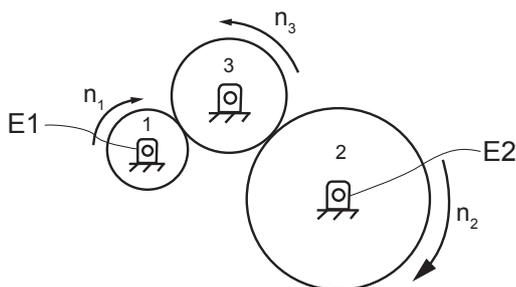
Um veículo de passeio movimenta-se em linha reta a uma velocidade de 36 km/h.

Considerando-se que não haja deslizamento entre o pneu e a pista, e que o diâmetro do pneu seja de 50 cm, a rotação da roda, expressa em rad/s, é de

- (A) 10 (B) 20 (C) 40 (D) 50 (E) 80

**29**

A transmissão do movimento de rotação entre os eixos E1 e E2 de uma máquina é realizada pelas engrenagens 1, 2 e 3, conforme ilustrado na Figura abaixo.



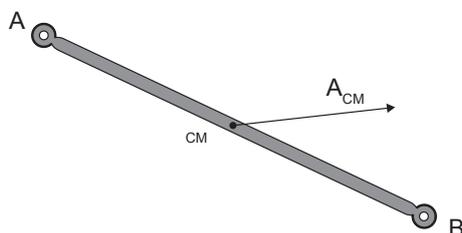
Os diâmetros das engrenagens são  $D_1 = 10$  cm,  $D_2 = 20$  cm e  $D_3 = 15$  cm, e a relação de transmissão é tal que  $n_2 = 0,5 n_1$ .

Se a engrenagem 3 for substituída por outra com 20 cm de diâmetro, a relação de transmissão será

- (A) mantida  
 (B)  $n_2 = n_1$   
 (C)  $n_2 = 2 n_1$   
 (D)  $n_2 = 4 n_1$   
 (E)  $n_2 = 8 n_1$

**30**

O centro de massa (CM) da barra intermediária de um mecanismo de quatro barras possui uma aceleração absoluta,  $\mathbf{A}_{CM}$ , conforme mostrado na Figura abaixo.



Nesse caso, a aplicação da segunda lei de Newton impõe que a resultante das forças que produzem a aceleração do CM, atuantes nos pinos A e B, seja

- (A) paralela e de mesmo sentido do vetor  $\mathbf{A}_{CM}$   
 (B) paralela e de sentido oposto ao do vetor  $\mathbf{A}_{CM}$   
 (C) perpendicular à barra AB  
 (D) paralela à barra AB  
 (E) perpendicular ao vetor  $\mathbf{A}_{CM}$

**31**

Substâncias puras são aquelas que têm composição química invariável e homogênea.

Essas substâncias

- (A) podem ser chamadas de líquido sub-resfriado quando a pressão é maior que a pressão de saturação em uma determinada temperatura.  
 (B) têm o estado de uma substância pura simples compressível definido por duas propriedades independentes.  
 (C) apresentam temperatura e pressão como propriedades independentes quando no estado de saturação.  
 (D) apresentam densidade real maior que aquela que seria obtida pela aplicação da equação dos gases perfeitos no caso em que os fatores de compressibilidade são maiores que a unidade.  
 (E) apresentam parte líquida e parte vapor, na temperatura de saturação e seu título é definido pela relação entre a massa de vapor e a massa de líquido.

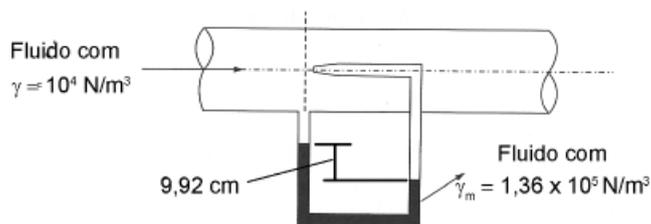
**32**

Um gás é contido em um cilindro provido de um êmbolo sobre o qual são colocados três pesos, gerando uma pressão inicial de 300 kPa para um volume  $0,05$  m<sup>3</sup>. Considere que calor é trocado com o gás, de forma que a relação  $pV^2$  seja constante, sendo  $p$  a pressão, e  $V$ , o volume do gás. Assim, o trabalho realizado pelo sistema para que o volume final alcance  $0,1$  m<sup>3</sup> será, em kJ, de:

- (A) 7,5  
 (B) 10,0  
 (C) 12,5  
 (D) 15,0  
 (E) 17,5

**33**

Um tubo de Pitot, ilustrado na Figura abaixo, é instalado em uma tubulação de ferro fundido de 20 cm de diâmetro interno cujo escoamento é turbulento.



Assumindo-se que a velocidade média  $v$  seja  $\frac{49}{60}$  da velocidade máxima no escoamento, verifica-se que a vazão aproximada, em L/s, é de

- (A)  $25\pi$   
 (B)  $35\pi$   
 (C)  $41\pi$   
 (D)  $50\pi$   
 (E)  $61\pi$

34

Um processo reversível para um sistema pode ser entendido como aquele que permite ser invertido totalmente, sem deixar vestígios em si ou no meio.

Considere as afirmativas a seguir:

- I – Quando existir expansão livre, o sistema será reversível.
- II – A troca de calor com diferença finita de temperatura é um fator de irreversibilidade.
- III – Sistemas onde ocorra histerese são irreversíveis.

São corretas as afirmativas:

- (A) I, apenas
- (B) II, apenas
- (C) I e III, apenas
- (D) II e III, apenas
- (E) I, II e III

35

Um motor térmico operando segundo um ciclo de Carnot possui rendimento de 45%.

Se a temperatura da fonte quente é de 60 °C, qual é o valor da temperatura da fonte fria desse sistema, em °C?

- (A) -89,92
- (B) -33,00
- (C) -5,65
- (D) 15,75
- (E) 33,00

36

Um gás escoar em regime permanente por uma tubulação de diâmetro  $D$  quando passa por uma redução cônica e passa a escoar por uma tubulação de diâmetro  $D/2$ . A densidade do gás na tubulação maior é de  $2 \text{ kg/m}^3$ , enquanto sua velocidade é de  $20 \text{ m/s}$ . Por outro lado, a velocidade do gás após a redução passa a ser de  $16 \text{ m/s}$ .

Para as condições de escoamento estabelecidas, estima-se que a densidade do gás, em  $\text{kg/m}^3$ , na seção menor, vale

- (A) 2
- (B) 4
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 16

37

Um corpo esférico liso de diâmetro  $D$  desloca-se submerso em um fluido de densidade  $\rho$  com velocidade  $V$ , de forma que o número de Reynolds, para esse escoamento, seja de apenas 0,5.

Nessa condição, a força de arrasto, em  $\text{Nm}$ , é estimada em:

- (A)  $3\pi\rho V^2$
- (B)  $6\pi\rho V^2$
- (C)  $12\pi\rho V^2$
- (D)  $24\pi\rho V^2$
- (E)  $48\pi\rho V^2$

38

Um tanque fechado tem volume de  $10 \text{ m}^3$  e nele estão contidos  $2 \text{ m}^3$  de líquido saturado e  $8 \text{ m}^3$  de vapor saturado, a  $1 \text{ MPa}$ . Transfere-se  $250 \times 10^3 \text{ kJ}$  de calor ao tanque até que este contenha apenas vapor saturado.

Sabendo-se que a energia interna no estado inicial é igual a  $65 \times 10^3 \text{ kJ}$ , conclui-se que o trabalho realizado, em  $\text{kJ}$ , vale

- (A) zero
- (B)  $65 \times 10^3$
- (C)  $185 \times 10^3$
- (D)  $250 \times 10^3$
- (E)  $350 \times 10^3$

39

Um fluido incompressível de densidade  $\rho$  escoar com velocidade  $V$ , sem diferenças de elevação.

A partir da pressão estática  $p$  em um ponto desse escoamento, é possível estabelecer a seguinte relação para a pressão de estagnação:

- (A)  $\rho$
- (B)  $\frac{1}{2}\rho V^2$
- (C)  $p + \frac{1}{4}\rho V^2$
- (D)  $p + \frac{1}{3}\rho V^2$
- (E)  $p + \frac{1}{2}\rho V^2$

40

Os princípios da hidrostática ou estática dos fluidos envolvem o estudo dos fluidos em repouso e das forças sobre objetos submersos.

Nesse estudo, **NÃO** se constata que a(o)

- (A) diferença de pressões entre dois pontos de uma massa líquida em equilíbrio estático é igual à diferença de profundidade multiplicada pelo peso específico do fluido.
- (B) altura de um líquido incompressível em equilíbrio estático preenchendo diversos vasos que se comunicam independe da forma dos mesmos, obedecido o princípio dos vasos comunicantes.
- (C) pressão manométrica é medida a partir da pressão absoluta e seu valor tanto pode ser negativo quanto positivo.
- (D) altura metacêntrica é a medida de estabilidade da embarcação
- (E) empuxo será tanto maior quanto mais denso for o fluido.

## BLOCO 2

41

Um engenheiro deseja conhecer a potência efetiva de um compressor alternativo cuja pressão média efetiva e a vazão de ar valem 2,5 atm manométricas (ou aproximadamente  $25.831 \text{ kgf/m}^2$ ) e  $5 \text{ m}^3/\text{min}$ , respectivamente. Sabe-se que o rendimento mecânico é de 45%.

Qual é o valor da potência efetiva do compressor, em CV?

- (A) 12,9
- (B) 47,5
- (C) 63,8
- (D) 74,3
- (E) 85,0

42

Um engenheiro precisa calcular a velocidade específica de uma bomba bilateral de 2 estágios que deve bombear  $0,0032 \text{ m}^3/\text{s}$  para uma elevação de  $2\sqrt[3]{625} \text{ m}$ . Sabe-se que que essa bomba irá operar a 3.000 rpm.

Qual é o valor da velocidade específica nominal, em rpm?

- (A) 58,4
- (B) 87,6
- (C) 91,3
- (D) 137,5
- (E) 175,2

43

Um ciclo de refrigeração utiliza freon-12 como fluido de trabalho. Sabe-se que o calor transferido do freon-12 durante o processo de compressão é de  $5 \text{ kJ/kg}$ , enquanto o calor trocado no evaporador e o trabalho no compressor valem  $110 \text{ kJ/kg}$  e  $70 \text{ kJ/kg}$ , respectivamente.

Qual é o valor aproximado do coeficiente de eficácia do ciclo?

- (A) 0,071
- (B) 0,636
- (C) 1,467
- (D) 1,571
- (E) 1,692

44

Numa turbina a gás simples, o trabalho no compressor e na turbina valem  $350 \text{ kJ/kg}$  e  $600 \text{ kJ/kg}$ , respectivamente. Sabe-se que a eficiência desses equipamentos é de 80%, e que  $750 \text{ kJ/kg}$  de calor são trocados no trocador de calor de alta temperatura.

Sendo assim, o rendimento aproximado dessa turbina é de

- (A) 28,5%
- (B) 33,3%
- (C) 46,7%
- (D) 63,3%
- (E) 80,0%

45

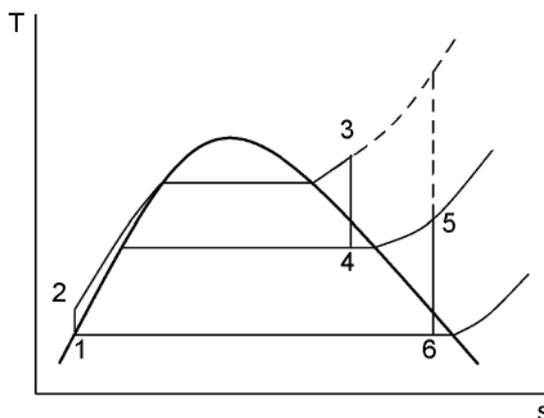
Turbinas são máquinas presentes em inúmeras aplicações da indústria de petróleo, como nas unidades baseadas no ciclo Rankine e suas derivações, por exemplo.

Dentre os vários tipos de turbina a vapor, observa-se que nas

- (A) turbinas de ação se utiliza uma ou mais boquilhas para que o vapor passe por um processo isobárico de ganho de velocidade.
- (B) turbinas de reação, a pressão entre as diretrizes e as pás do rotor é menor que a pressão de saída do mesmo.
- (C) turbinas de reação, a expansão tem lugar em bocais fixos.
- (D) turbinas radiais, o vapor se dirige de dentro para fora radialmente, através de canais formados por palhetas fixas dispostas axialmente.
- (E) grandes turbinas, especialmente na parte de baixa pressão, utilizam-se os escalonamentos de pressão porque permitem alcançar melhor rendimento.

46

Durante o treinamento de uma nova turma de engenheiros de equipamentos júnior o instrutor apresentou o diagrama temperatura-entropia ilustrado na Figura abaixo.



Ao perguntar à turma de qual ciclo ideal esse diagrama seria típico, o instrutor deverá obter como resposta o ciclo

- (A) Brayton
- (B) Rankine simples
- (C) Rankine com reaquecimento
- (D) frigorífico de absorção de amônia
- (E) Rankine regenerativo com aquecimento de água

RASCUNHO

**47**

Uma unidade motora funciona segundo um ciclo Rankine que utiliza vapor d'água com fluido de trabalho. O vapor deixa a caldeira como vapor saturado. Sabe-se que o calor rejeitado pelo fluido de trabalho em escoamento é de 2.100 kJ/kg, enquanto o calor trocado na caldeira e o trabalho na turbina são iguais a 2.800 kJ/kg e 800 kJ/g, respectivamente.

Qual é o valor do rendimento térmico do ciclo?

- (A) 25%
- (B) 45%
- (C) 62%
- (D) 71%
- (E) 75%

**48**

Qual mecanismo de aumento da resistência mecânica dos metais é o único que garante aumento de resistência mecânica e de tenacidade, simultaneamente?

- (A) Encruamento
- (B) Refino de grão
- (C) Transformação martensítica
- (D) Endurecimento por precipitação
- (E) Endurecimento por solução sólida

**49**

Nos aços carbono (aços comuns) hipoeutetoides, qual é o tratamento térmico que leva ao surgimento de ferrita proeutetoide?

- (A) Alívio de tensões
- (B) Austêmpera
- (C) Recozimento
- (D) Revenido
- (E) Têmpera

**50**

Dentre os vários tipos de transformação de fase, qual é o único que envolve somente processos adifusioniais?

- (A) Decomposição espinoïdal
- (B) Precipitação
- (C) Recristalização
- (D) Solidificação
- (E) Transformação martensítica

**51**

Com base em diagrama de fases de equilíbrio Fe-Fe<sub>3</sub>C, popularmente conhecido como diagrama ferro-carbono, o teor de perlita num aço hipoeutetoide que contém 0,35 % de carbono em massa (peso) é

- (A) 0,15 %
- (B) 0,25 %
- (C) 0,35 %
- (D) 0,45 %
- (E) 0,55 %

**52**

Nos metais com estrutura cristalina cúbica de faces centradas (CFC), o fator de empacotamento atômico é

- (A) – 0,68
- (B) – 0,70
- (C) – 0,72
- (D) – 0,74
- (E) – 0,76

**53**

O sistema massa-mola-amortecedor é, tipicamente, utilizado para representar um sistema de um grau de liberdade sujeito a vibrações.

Nesse sistema, o(s) componente(s) que dissipa(m) energia é(são) a(o)

- (A) massa, apenas
- (B) mola, apenas
- (C) massa e o amortecedor
- (D) amortecedor, apenas
- (E) mola e a massa

**54**

Uma das frequências presentes no sinal de vibração de um motor corresponde à própria rotação do motor.

Assim, para um motor cuja rotação é de 1.200 RPM, a frequência expressa em Hz, presente no sinal de sua vibração, vale

- (A) 20
- (B) 40
- (C)  $20\pi$
- (D)  $40\pi$
- (E)  $60\pi$

**55**

Um motor com massa de 10 kg é instalado sobre uma base elástica cuja rigidez é de 100 kN/m.

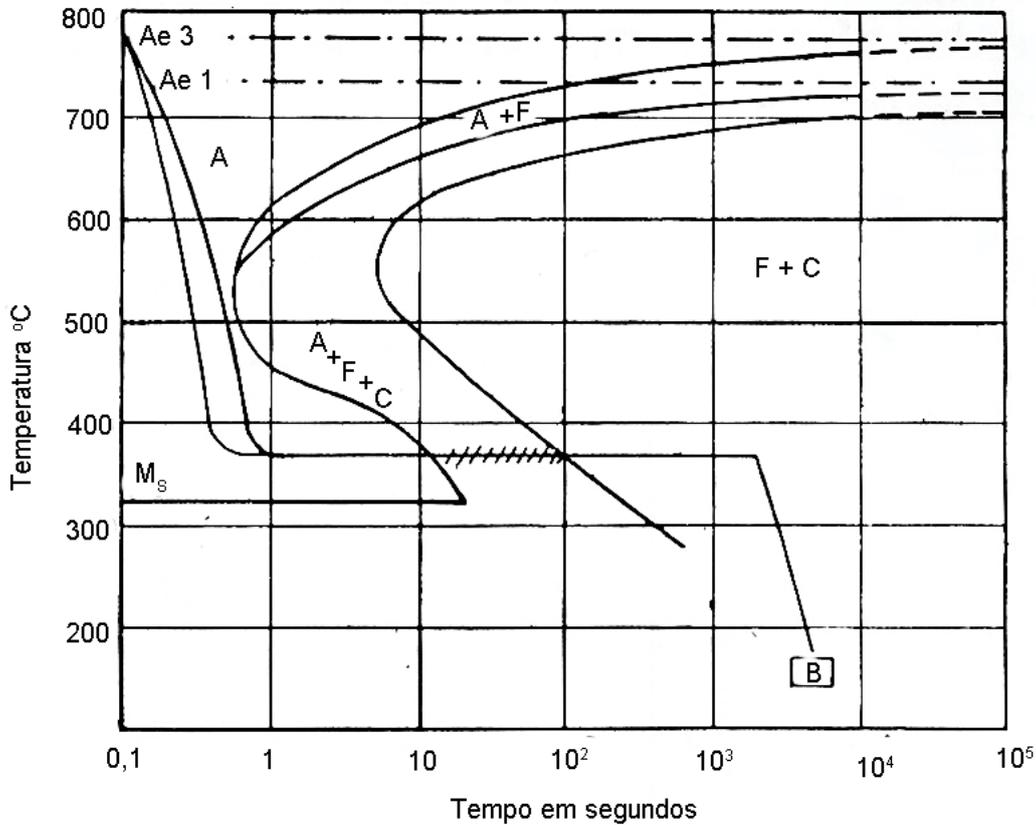
Considerando-se esse sistema com um grau de liberdade, a rotação do motor em RPM, que leva o sistema à ressonância, estará na faixa de

- (A) 80 a 100
- (B) 400 a 600
- (C) 800 a 1.000
- (D) 4.000 a 6.000
- (E) 8.000 a 10.000

RASCUNHO

**BLOCO 3**

56



A curva TTT ilustrada acima corresponde ao resfriamento de um tratamento térmico denominado

- (A) recozimento
- (B) recozimento isotérmico
- (C) normalização
- (D) martêmpera
- (E) austêmpera

57

Um tubo com diâmetro externo de 25,4 mm é mantido a uma temperatura uniforme e está recoberto por um tubo isolante para redução da perda de calor. Considere que o calor seja dissipado pela superfície externa da cobertura por convecção natural para o ar ambiente à temperatura constante.

Qual é o valor da espessura crítica de isolamento, em mm,

- (A) 2,7
- (B) 5,4
- (C) 15,8
- (D) 20,0
- (E) 25,2

Dados  
 Tubo isolante -  $k = 0,20 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$ ;  
 Convecção -  $h = 10 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$ .

58

Por uma placa de espessura igual a 3 cm passa um fluxo de calor de  $120 \text{ W/m}^2$ .

Qual a condutividade térmica do material com que é feita essa placa se a diferença de temperatura entre as faces da placa é igual  $30 \text{ °C}$ ?

- (A)  $0,01 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$
- (B)  $0,05 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$
- (C)  $0,12 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$
- (D)  $0,18 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$
- (E)  $0,24 \text{ W/(m}\cdot\text{°C)}$



59

Os motores de combustão interna podem apresentar várias geometrias de distribuição dos cilindros.

Assim, qual a configuração geométrica dos cilindros de um motor boxer?

- (A) Em V
- (B) Em W
- (C) Em H
- (D) Em estrela
- (E) Opostos

60

Há uma configuração de motor usada em motores diesel de 2 tempos que apresenta a vantagem de ter um elevado rendimento, porém ao custo de gerar um motor muito pesado e com preço elevado.

Tal configuração é a de

- (A) cilindros opostos
- (B) cilindros em linha
- (C) pistões em W
- (D) pistões em V
- (E) pistões opostos

61

Em relação ao funcionamento e à estrutura dos motores de indução trifásica, considere as afirmativas a seguir:

- I - O escorregamento estará presente quando a velocidade do campo girante for igual à velocidade do rotor.
- II - Quanto maior a carga imposta no rotor, menor terá de ser o conjugado necessário para acioná-la.
- III - Os enrolamentos de cada fase estão espaçados entre si em  $120^\circ$ .
- IV - A composição entre o campo gerado pela corrente induzida no rotor e o campo girante do estator resulta em uma força de origem magnética que gera um conjugado no eixo do motor.

É correto o que se afirma em:

- (A) I, apenas
- (B) I e III, apenas
- (C) III e IV, apenas
- (D) I, II e III, apenas
- (E) I, II, III e IV

62

Um equipamento é aprovado para uso quatro vezes mais frequentemente do que reprovado, quando testado todas as manhãs. Cada manhã o teste é realizado de modo independente.

A probabilidade de que, em dois dias seguidos, o equipamento seja reprovado, pelo menos uma vez, é igual a

- (A)  $1/5$
- (B)  $4/5$
- (C)  $1/25$
- (D)  $9/25$
- (E)  $6/25$

63

O único processo que **NÃO** pode acontecer durante a ocorrência de corrosão em altas temperaturas é o de

- (A) oxidação
- (B) sulfidação
- (C) fosfatização
- (D) carbonetação
- (E) descarbonetação

64

O tipo de camada de óxido que protege os aços inoxidáveis da corrosão atmosférica/eletroquímica, fenômeno conhecido como passivação, é o

- (A)  $Al_2O_3$
- (B)  $Cr_2O_3$
- (C)  $Fe_2O_3$
- (D)  $Fe_3O_4$
- (E)  $NiO$

65

Ao selecionar um material metálico para uma aplicação em que este estará em serviço a uma temperatura de aproximadamente  $700^\circ C$ , o material a ser utilizado é o(a)

- (A) aço carbono
- (B) liga de zinco
- (C) liga de alumínio
- (D) liga de chumbo
- (E) liga de níquel

66

Na soldagem do cobre comercialmente puro pelo processo TIG, qual é o elemento desoxidante que causa menor prejuízo à sua condutividade elétrica?

- (A) Alumínio
- (B) Boro
- (C) Manganês
- (D) Silício
- (E) Titânio

67

Qual é o instrumento capaz de medir a vazão de líquidos em uma tubulação?

- (A) Rotâmetro
- (B) Higrômetro
- (C) Manômetro
- (D) Cronômetro
- (E) Termômetro

68

Um determinado voltímetro tem fundo de escala 10V e classe de exatidão  $\pm 1\%$ .

Para esse instrumento, o erro máximo, em V, é de

- (A) 0,0001
- (B) 0,001
- (C) 0,01
- (D) 0,1
- (E) 1

**69**

Ao selecionar um material metálico para uma aplicação, um engenheiro precisa de uma liga que seja a mais leve possível, não se considerando as demais propriedades.

Para tal, ele deverá escolher a liga de

- (A) alumínio
- (B) cobre
- (C) magnésio
- (D) níquel
- (E) titânio

**70**

Ao soldar um determinado componente metálico, é necessário utilizar um processo autógeno, em certa condição.

Deve ser utilizado nessa situação o processo de soldagem

- (A) MIG
- (B) TIG
- (C) MAG
- (D) arco submerso
- (E) eletrodo revestido

RASCUNHO

RASCUNHO