

GEOFÍSICO(A) JÚNIOR - FÍSICA

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					
Total: 70,0 pontos									

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

RASCUNHO

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 aceleração centrípeta instantânea de uma partícula de massa m , em uma trajetória curvilínea qualquer de raio ρ , com velocidade tangencial v e velocidade angular ω em torno do centro instantâneo de rotação, é dada por:

- (A) $v\omega$
- (B) $v^2\rho$
- (C) ω^2/ρ
- (D) mv^2/ρ
- (E) $m\omega^2\rho$

22

A variação do momento (quantidade de movimento) linear no tempo para um sistema com massa variável é igual à:

- (A) aceleração
- (B) força
- (C) variação de massa *versus* velocidade
- (D) massa *versus* aceleração
- (E) energia cinética de translação

23

Considere um corpo no qual a variação de velocidade em um determinado intervalo de tempo é dada por $v = \sqrt{2gh}$, sendo g a aceleração da gravidade e h a distância percorrida durante o intervalo de tempo.

Nessa situação, o movimento desse corpo está associado a um sistema

- (A) indiferente
- (B) dissipativo
- (C) instável
- (D) conservativo
- (E) oscilatório

24

Sendo o modelo linear da força gerada por um elemento dissipador mecânico dada por $F = bv$, na qual b é um coeficiente positivo constante e v é a velocidade relativa entre as partes móveis do dissipador, a energia dissipada nesse elemento é dada por

- (A) $\int bv^2 dt$
- (B) $\frac{d bv^2}{dt}$
- (C) $\frac{1}{2} bv^2$
- (D) bv^2
- (E) $\int bv dt$

25

Considerando que o raio da Terra é, aproximadamente, 4 vezes maior do que o raio da Lua, assim como as respectivas massas possuem uma razão de cerca de 100 vezes, a aceleração da gravidade na Lua, em relação à da Terra, é

- (A) cerca de 3 vezes maior
- (B) cerca de 6 vezes maior
- (C) aproximadamente 6 vezes menor
- (D) aproximadamente 3 vezes menor
- (E) praticamente igual

26

Sendo para um sistema dinâmico linear oscilatório ω_n sua frequência natural e ζ o fator de amortecimento, com $0 \leq \zeta < 1$, a frequência natural amortecida desse sistema é dada por

- (A) $\omega_n \sqrt{\zeta}$
- (B) $\omega_n \zeta$
- (C) $\omega_n \zeta^2$
- (D) $\omega_n \sqrt{1 - 2\zeta^2}$
- (E) $\omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$

27

Um plano muito grande, a ponto de ser considerado infinito, possui uma densidade superficial de carga $\sigma = 18,0 \mu\text{C}/\text{m}^2$. Qual é o campo elétrico, em N/C, a uma distância de 2,0 cm do centro da placa?

- (A) $4,0 \times 10^{-3}$
- (B) $1,0 \times 10^4$
- (C) $2,0 \times 10^4$
- (D) $1,0 \times 10^6$
- (E) $2,0 \times 10^6$

Dado
 Considere $\epsilon_0 = 9,0 \times 10^{-12} \text{ C}^2/(\text{N} \times \text{m}^2)$

28

Um capacitor, cuja capacitância é $3,6 \mu\text{F}$, é carregado com uma carga de $9,0 \mu\text{C}$.

Qual é a energia potencial elétrica, em joules, armazenada nesse capacitor?

- (A) $4,0 \times 10^{-6}$
- (B) $1,1 \times 10^{-5}$
- (C) $2,2 \times 10^{-5}$
- (D) $2,5 \times 10^{-5}$
- (E) $5,4 \times 10^{-5}$

29

Uma espira circular de raio 1,00 cm é colocada no interior de um solenoide de raio 4,00 cm e 10,0 voltas por cm, de maneira que a normal do plano formado pela espira é paralela ao eixo principal do solenoide. O solenoide está ligado a um gerador e por ele passa uma corrente elétrica alternada dada por $I(t) = I_0 \cos(\omega t)$, onde I_0 vale 3,00 mA e $\omega = 120\pi$ rad/s.

O módulo do valor máximo da força eletromotriz induzida na espira circular, em volts, é

- (A) $3,14 \times 10^{-6}$
- (B) $3,75 \times 10^{-6}$
- (C) $4,46 \times 10^{-7}$
- (D) $1,23 \times 10^{-9}$
- (E) $1,23 \times 10^{-10}$

Dado
 $\pi = 3,14$
 $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ N/A}^2$

30

Um material paramagnético com susceptibilidade magnética de $\chi_m = 0,48$ é colocado em uma região do espaço contendo um campo magnético externo.

Qual é a permeabilidade magnética desse material?

- (A) $0,5 \times 10^{-6}$
- (B) $0,6 \times 10^{-6}$
- (C) $1,2 \times 10^{-6}$
- (D) $1,5 \times 10^{-6}$
- (E) $1,9 \times 10^{-6}$

Dado
 $\mu_0 = 1,26 \times 10^{-6} \text{ N/A}^2$

31

Uma onda eletromagnética plana, cuja amplitude do campo magnético é $5,0 \times 10^{-7} \text{ T}$, propaga-se em um meio não condutor onde sua velocidade é $0,6 c$.

Qual é a amplitude do campo elétrico, em N/C, dessa onda?

- (A) 58
- (B) 60
- (C) 90
- (D) 150
- (E) 170

Dado
 $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

32

Sobre uma corda de densidade linear de massa $\mu = 20,0 \text{ g/m}$ passa a onda descrita por $y(x,t) = (0,0050) \cos(\pi x - 10 \pi t)$ (unidades SI).

A energia cinética máxima que um elemento de comprimento $l = 0,50 \text{ cm}$ dessa corda vai ter durante a passagem da onda é dada, em micro-joule = $1,0 \times 10^{-6} \text{ J}$, por

- (A) π
- (B) 10π
- (C) 0,0050
- (D) 1,23
- (E) 20,0

33

Seja a forma para a onda transversal 1D dada por $y(x,t) = A \cos(0,5 \pi x - 60 \pi t)$, no sistema SI.

O comprimento de onda λ , em metros, o período T, em segundos, e a velocidade da onda v, em m/s, são dados, respectivamente, por:

- (A) 0,125 ; 60 ; 240
- (B) 0,5 ; 60π ; 30
- (C) 0,50 ; 60 ; 120
- (D) 4,0 ; $0,033 \pi$; 120
- (E) 4,0 ; 0,033 ; 120

34

Qual é a velocidade estimada de uma onda compressiva, em m/s, passando por um meio de densidade $\rho = 1,0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ e módulo de Young $Y = 1,0 \text{ GPa}$

- (A) 10^1
- (B) 10^2
- (C) 10^3
- (D) 10^4
- (E) 10^5

Dado
 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2 = 1 \text{ kg / (ms}^2)$

35

Uma onda eletromagnética, cujo comprimento de onda é 400 nm, incide em um anteparo contendo duas fendas pequenas que distam 0,2 mm entre si. Um padrão de interferência é, então, observado em um anteparo, e a distância entre o máximo central de interferência e seu primeiro vizinho é 2,0 mm.

A distância, em metros, entre o anteparo e as fendas é

- (A) 0,5
- (B) 1,0
- (C) 1,5
- (D) 2,0
- (E) 4,0

36

Uma onda eletromagnética monocromática incide sobre uma fenda simples. A largura da fenda é $15,0 \mu\text{m}$. Observa-se em um anteparo a 2,25 m de distância que a largura do máximo central da difração é de 18,0 cm.

Qual é o comprimento da onda de luz incidente sobre essa fenda?

- (A) $1,2 \mu\text{m}$
- (B) $3,3 \mu\text{m}$
- (C) 166 nm
- (D) 400 nm
- (E) 600 nm

37

Sabendo-se que,

$$y_1 = A \cos(\omega t)$$

$$y_2 = A \cos(\omega t + \pi/2)$$

$$y_3 = A\sqrt{2} \cos(\omega t + 3\pi/4)$$

qual é a resultante y da superposição das três ondas:

$$y = y_1 + y_2 + y_3?$$

- (A) $A \cos(\omega t + \pi/2)$
- (B) $A\sqrt{2} \cos(\omega t + 3\pi/4)$
- (C) $2A \cos(\omega t + \pi/2)$
- (D) $2A \cos(\omega t + 3\pi/4)$
- (E) $2A \cos(\omega t + \pi)$

38

Um raio luminoso se propagando no ar incide sobre um pote com água. Parte do raio luminoso é refratado. O raio refratado é, então, novamente refletido no fundo do vaso, que está a 11,2 cm da superfície, e emerge, novamente, na interface água/ar. O ângulo de incidência do feixe luminoso na superfície da água é 56° .

Qual é a distância, em cm, entre os pontos nos quais o feixe luminoso entra e sai da água?

- (A) 21,5
- (B) 27,6
- (C) 28,8
- (D) 33,2
- (E) 66,4

Dado
 $\sin(56^\circ)=0,83$
 $\cos(56^\circ)=0,56$
 $\sin(44^\circ)=0,69$
 $\cos(44^\circ)=0,72$
 $n_{\text{ar}}=1,0$
 $n_{\text{água}}=1,2$

39

Durante a propagação de uma onda em 3D, toda região do espaço para a qual a onda possui a mesma fase é sempre descrita por uma equação $0,5x + 4y - 5z = f(t)$. Portanto, respectivamente, a forma das frentes de onda e a direção (x,y,z) de propagação são dadas por:

- (A) plana e $(0, 0, -1)$
- (B) plana e $(1, 8, -10)$
- (C) elíptica e $(-5, 4, 0,5)$
- (D) esférica e $(1, 0, 0)$
- (E) esférica e $(1, 1, 1)$

40

Um raio luminoso propagando-se no ar incide sobre uma superfície plana feita de óxido de zircônio cujo índice de refração é desconhecido. Os ângulos de incidência e de refração, medidos para uma onda cujo comprimento de onda é 500nm, são de 60° e 30° , respectivamente.

Qual é a velocidade de propagação da onda, em m/s, no óxido de zircônio?

- (A) $5,7 \times 10^7$
- (B) $8,9 \times 10^7$
- (C) $1,7 \times 10^8$
- (D) $3,0 \times 10^8$
- (E) $5,1 \times 10^8$

Dados
 $n_{\text{ar}} = 1,0$
 $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$
 $\sqrt{3} = 1,7$
 $\sqrt{2} = 1,4$

RASCUNHO

RASCUNHO

BLOCO 2

41

Em levantamentos sísmicos de reflexão 2D, a largura da primeira zona de Fresnel

- (A) aumenta com a profundidade do refletor.
- (B) aumenta com a profundidade do refletor, apenas em rochas maciças.
- (C) diminui com a profundidade do refletor.
- (D) diminui com a profundidade do refletor, apenas em rochas porosas.
- (E) permanece constante, independente da profundidade do refletor.

42

Nas aquisições sísmicas de reflexão 2D, a resolução vertical

- (A) aumenta com a profundidade, em rochas maciças.
- (B) aumenta com a profundidade, em rochas porosas.
- (C) diminui com a profundidade.
- (D) diminui com a profundidade, apenas em rochas fraturadas.
- (E) permanece constante com a profundidade.

43

Nos levantamentos gravimétricos, a correção de Eötvös é aplicada para corrigir

- (A) o efeito produzido pelo próprio gravímetro ao longo do tempo.
- (B) os efeitos periódicos do sol e da lua.
- (C) os efeitos da variação da velocidade angular sobre a superfície terrestre.
- (D) a medida tomada a uma determinada altitude h , reduzindo-a ao *datum*.
- (E) as medidas feitas a partir de veículos em movimento.

44

Qual é, dentre as abaixo relacionadas, a rocha que apresenta uma suscetibilidade magnética média mais alta?

- (A) Granito
- (B) Gabro
- (C) Folhelho
- (D) Calcário
- (E) Quartzo-arenito

45

Em levantamento sísmico, os dados foram registrados numa taxa de amostragem de 0,004.

Sendo assim, qual é, em H_z , a frequência de Nyquist?

- (A) 62,5
- (B) 125
- (C) 250
- (D) 500
- (E) 750

46

Na incidência normal de uma onda compressional de cima para baixo, em uma interface plana, entre duas camadas homogêneas, isotrópicas, elásticas e com diferentes valores de impedâncias acústicas, parte da energia é refletida, e parte é transmitida.

Se o valor da impedância acústica da camada superior é $4 \times 10^6 \text{ kg/m}^2\text{s}$, e o da camada inferior é $6 \times 10^6 \text{ kg/m}^2\text{s}$, quais são, respectivamente, os valores dos coeficientes de reflexão e de transmissão?

- (A) 1,0 e 0,4
- (B) 0,6 e 0,8
- (C) 0,6 e 0,4
- (D) 0,2 e 1,2
- (E) 0,2 e 0,8

47

Para fins práticos, a espessura de *tuning* pode ser considerada como uma indicação da resolução sísmica vertical. Fundamentalmente, em um dado sísmico de onda compressional, a espessura de *tuning* é determinada pela velocidade compressional e pelo comprimento de onda do pulso sísmico (λ). Uma aproximação para estimar essa espessura é usar $\lambda/4$.

No caso de se usar essa aproximação e considerar a propagação de um pulso sísmico com um período de 0,04 s, em um meio com uma velocidade compressional igual a 3.000 m/s, qual será, em m, o valor da espessura de *tuning*?

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 30
- (D) 60
- (E) 120

48

Seja $f: \mathbb{R}_+^* \rightarrow \mathbb{R}$ a função definida por $f(x) = x^3 \cdot \ln(x)$.

Qual é o valor mínimo assumido pela função f ?

- (A) $-\frac{1}{\sqrt[3]{e}}$
- (B) $-\frac{1}{2e}$
- (C) $-\frac{1}{3e}$
- (D) $\frac{1}{\sqrt{e}}$
- (E) $\frac{1}{\sqrt[3]{e}}$

49

Qual é o valor da integral definida $\int_0^\pi x \cdot \cos(x) dx$?

- (A) 0 (B) -2 (C) -1 (D) $\pi-1$ (E) π

50

Um sistema cartesiano de coordenadas (xy) foi disposto sobre um grande terreno plano. Nesse terreno, passam os trilhos da rede ferroviária, que foram modelados pela reta cuja equação é dada por $2x + y = 3$. O ponto P(1,3) será utilizado como base de realização de uma importante medição, o que exigirá dos engenheiros a determinação de um ponto, sobre os trilhos, que esteja mais próximo do ponto P.

Qual é o ponto da reta $2x + y = 3$ que está mais próximo do ponto P (1,3)?

(A) $\left(\frac{1}{5}, \frac{13}{5}\right)$

(B) $\left(\frac{1}{2}, 2\right)$

(C) $\left(\frac{7}{5}, \frac{1}{5}\right)$

(D) (1, 1)

(E) (3, -3)

51

Seja f a função definida por $f(x,y) = xy^2 + \frac{y}{x} + 2$, $x \neq 0$.

Dentre todos os vetores unitários $\vec{v} \in \mathbb{R}^2$, qual é aquele para o qual a derivada direcional $\frac{\partial f}{\partial \vec{v}}(1,2)$ assume o seu maior valor?

(A) (1,0)

(B) (0,1)

(C) $\left(\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right)$

(D) $\left(\frac{3\sqrt{34}}{34}, \frac{5\sqrt{34}}{34}\right)$

(E) $\left(\frac{2\sqrt{29}}{29}, \frac{5\sqrt{29}}{29}\right)$

52

Sejam $\vec{F} : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ o campo vetorial definido por $\vec{F}(x,y) = (P(x,y), Q(x,y)) = (e^y - 3x^2y^2 + 6x, xe^y - 2x^3y - 1)$ e $\alpha : [a,b] \rightarrow \mathbb{R}^2$ uma curva simples diferenciável, tal que $\alpha(a) = (0, 1)$ e $\alpha(b) = (1, 0)$.

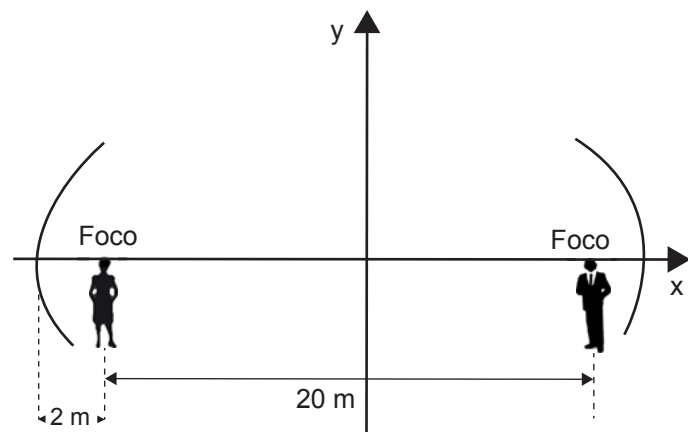
A integral de linha $\int_\alpha Pdx + Qdy = \int_a^b (e^y - 3x^2y^2 + 6x)dx + (xe^y - 2x^3y - 1)dy$ vale

- (A) -5 (B) $-\sqrt{2}$ (C) 0 (D) $\sqrt{2}$ (E) 5

53

Uma câmara dos sussurros é um espaço em que, se duas pessoas estão nas posições especificadas como foco, elas podem falar entre si, mesmo sussurrando, a uma distância considerável. Isso porque os painéis colocados atrás delas são partes de uma mesma elipse cujos focos são as posições das cabeças das pessoas.

Na câmara de sussurros representada na Figura a seguir, a distância entre as duas pessoas é de 20 m, e a distância de cada pessoa até um vértice da elipse é de 2 m.



A equação da elipse que contém os painéis da câmara representada no sistema de eixos proposto na Figura é

- (A) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{44} = 1$
- (B) $\frac{x^2}{44} + \frac{y^2}{100} = 1$
- (C) $\frac{x^2}{44} + \frac{y^2}{144} = 1$
- (D) $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{44} = 1$
- (E) $\frac{x^2}{144} + \frac{y^2}{44} = 1$

54

Seja o sistema de equação linear: $\begin{cases} ax + y = 1 \\ x + ay = -1 \end{cases}$

Quantos são os valores do parâmetro **a** que levam o sistema a possuir infinitas soluções?

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) infinitos

55

Seja um vetor \vec{v} cujas componentes são dadas, em função de t , por $\vec{v} = (-0,5t + 2,0, 0,5 \cdot 2^t)$.

O módulo desse vetor, quando está na posição vertical (sobre o eixo das ordenadas) é

- (A) 0,5
- (B) 2,0
- (C) 4,0
- (D) 8,0
- (E) 16,0

RASCUNHO

BLOCO 3

56

Uma fábrica planeja contratar o serviço de atendimento ao cliente de empresas especializadas. Para isso, recebeu proposta de duas prestadoras desse serviço: P e Q. Na proposta apresentada pela empresa prestadora P, o tempo médio de espera para que o cliente seja atendido é de 60 segundos e, na prestadora Q, apenas 50 segundos. O tempo de espera para que um cliente seja atendido segue uma variável aleatória com densidade normal, e o desvio padrão é de 10 segundos, em ambas as empresas prestadoras. Entretanto, o custo de contratação da empresa Q é o dobro do da empresa P. Sabe-se que a empresa contratante recebe uma multa se o tempo de espera para o cliente ser atendido for superior a 70 segundos.

Para que seja indiferente contratar as empresas P ou Q, a razão entre o custo de contratação e a multa (contratação/multa), deverá ser, aproximadamente, igual a

- (A) 0,14
- (B) 0,18
- (C) 0,24
- (D) 0,28
- (E) 0,34

57

Sejam z e w números complexos em que $z^2 - w^2 = 7 + i$. Se a diferença entre os conjugados de z e w é dada pelo complexo $1 + 2i$, o complexo $\bar{z} + \bar{w}$ é

- (A) $1 - 2i$
- (B) $1 - 3i$
- (C) $1 + 2i$
- (D) $1 + 3i$
- (E) $1 + 5i$

58

A função logaritmo natural, definida nos complexos, é dita plurívoca, pois, para cada complexo z , $\text{LN}(z)$ assume diversos valores complexos. Se, por outro lado, restringem-se os valores dos argumentos de z no intervalo de $-\pi$ a π , tem-se a função $\ln(z)$ chamada logaritmo principal do complexo z , com argumento no intervalo restrito.

Se i é a unidade imaginária, qual o valor de $\ln(i)$?

- (A) i
- (B) $-\pi$
- (C) $i\pi$
- (D) $i\frac{\pi}{2}$
- (E) $\frac{\pi}{2}$

59

O módulo ρ e o argumento principal θ , $-\pi \leq \theta \leq \pi$, do complexo $z = 2^{(1+i)}$, são de tal modo que o produto $\rho\theta$ vale

- (A) 2
- (B) $\text{LN } 2$
- (C) $\frac{\text{LN } 2}{2}$
- (D) $\text{LN}\left(\frac{1}{2}\right)$
- (E) $\text{LN } 4$

60

Se $\delta(x - a)$ é a notação para a função delta de Dirac, o valor da integral $\int_{-3}^3 (x^3 - 1)\delta(x - 2)dx$ será

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 7
- (E) 8

61

Seja a função periódica $F(x)$, de período $L = 5$, definida sobre todo o eixo dos reais:

- para $-5/2 < x < 0$: $F(x) = -2$;
- para $x = 0$, $F(x) = 0$;
- para $0 < x < 5/2$: $F(x) = 2$.

O desenvolvimento em série de Fourier para a função acima é

- (A) $\sum_{n=1,2,3,\dots} (8/n\pi)\cos(2n\pi x/5)$
- (B) $\sum_{n=1,2,3,\dots} (8/n\pi)\text{sen}(2n\pi x/5)$
- (C) $2 + \sum_{n=1,2,3,\dots} \{(8/n\pi)\text{sen}(2n\pi x/5) + (8/n\pi)\cos(2n\pi x/5)\}$
- (D) $\sum_{n=1,3,5,\dots} (8/n\pi)\cos(2n\pi x/5)$
- (E) $\sum_{n=1,3,5,\dots} (8/n\pi)\text{sen}(2n\pi x/5)$

62

Seja a função $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_1^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_1^2}}$ cuja transformada de

Fourier é dada por $F(f) = \int_{-\infty}^{+\infty} dx e^{-i\omega x} f(x) = \exp(-\omega^2\sigma_1^2/2)$.

Seja, também, $g(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_2^2}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma_2^2}}$. A convolução entre f e g

é dada por $H(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} du f(u) g(x - u)$.

Sendo assim, $H(x)$ é igual a

- (A) $\exp(-x^2/(2\sigma_1^2))/\sqrt{(2\pi\sigma_1^2)}$
- (B) $\exp(-x^2/(2(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)))/\sqrt{2\pi(\sigma_1^2 + \sigma_2^2)}$
- (C) $\exp(-x^2/(2\sigma_2^2))/\sqrt{(2\pi\sigma_2^2)}$
- (D) $\exp(-x^2/(2\sigma_1^2))/\sqrt{(2\pi\sigma_1^2)\exp(-x^2/(2\sigma_2^2))}$
- (E) $\exp(-x^2/(2(\sigma_1^2 \cdot \sigma_2^2)))/\sqrt{(2\pi(\sigma_1^2 \cdot \sigma_2^2))}$

RASCUNHO

63
Seja a função $f(t) = -\frac{t^2}{\sqrt{(b/2\pi)}} e^{-\frac{bt^2}{2}}$, onde b é constante.

Qual é a transformada de Fourier de f(t)?

Dado

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dx e^{-i\omega x} \exp\{-bx^2/2\} \sqrt{(b/2\pi)} = \exp(-\omega^2/2b)$$

- (A) $\exp(-\omega^2/2b)$
- (B) $-\omega^2 \exp\{-b\omega^2/2\} \sqrt{(b/2\pi)}$
- (C) $(1/b) \exp(-\omega^2/2b)$
- (D) $(\omega^2/b^2) \exp(-\omega^2/2b)$
- (E) $(\omega^2/b^2 - 1/b) \exp(-\omega^2/2b)$

64
A transformada de Fourier, $F(f) = F(w) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-iwt}dt$, da

função $f(t) = \begin{cases} e^{-3(t+\pi)}, & t > -\pi \\ 0, & t \leq -\pi \end{cases}$

é igual a

- (A) $\frac{e^{\pi iw}}{(3+iw)}$
- (B) $\frac{e^{-3\pi iw}}{(3-iw)}$
- (C) $-\frac{e^{-\pi iw}}{(3+iw)}$
- (D) $\frac{e^{-3\pi+\pi iw}}{(3-iw)}$
- (E) $-\frac{e^{-\pi iw}}{3(1+iw)}$

65
A realização de um teste requer a aquisição de um seguro de vida para cada pessoa envolvida, no valor de R\$ 10.000,00 por pessoa. O valor do prêmio estabelecido pela companhia seguradora é R\$ 1.000,00 por apólice. Experiências passadas indicam uma probabilidade de 0,001 de uma pessoa vir a óbito ao longo do teste.

O ganho esperado da companhia para cada apólice vendida, em reais, nessas condições, é igual a

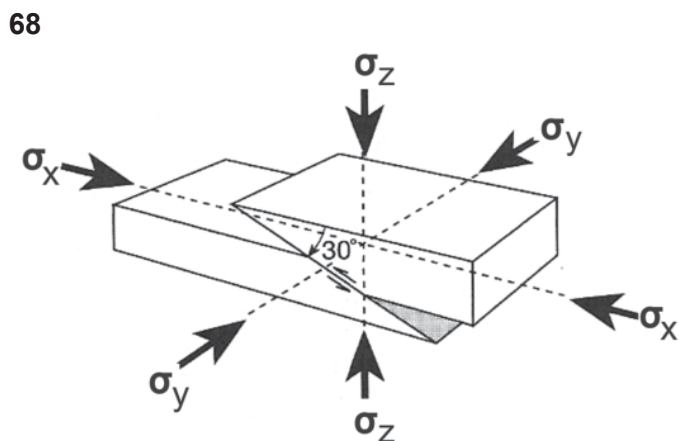
- (A) 99,90
- (B) 900,00
- (C) 981,00
- (D) 990,00
- (E) 999,00

66
A migração secundária ocorre

- (A) no interior da rocha geradora
- (B) no interior da rocha reservatório
- (C) entre rochas geradoras
- (D) da rocha geradora para a rocha reservatório
- (E) da rocha reservatório para a rocha geradora

67
Nos limites de placas do tipo transformante, predominam as falhas

- (A) reversas
- (B) normais
- (C) lístricas
- (D) direcionais
- (E) de cavalgamento



TWISS, R.J.; MOORES, E.M. **Structural Geology**. New York: W.H. Freeman and Co., 2007, p. 255.

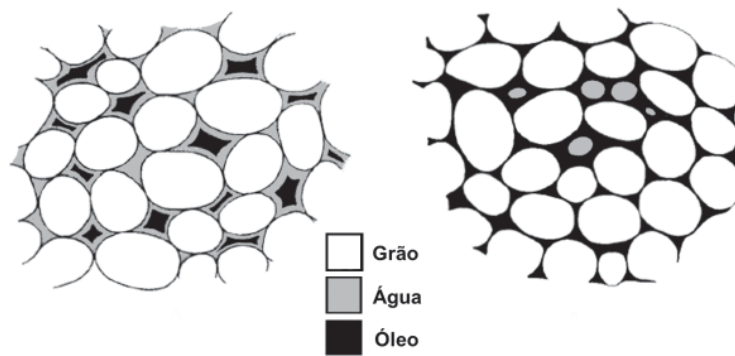
A falha da Figura acima foi gerada em um campo de tensões em que as magnitudes dos eixos principais de tensão (σ_x , σ_y e σ_z) são tais que

- (A) $\sigma_x > \sigma_y > \sigma_z$
- (B) $\sigma_x > \sigma_z > \sigma_y$
- (C) $\sigma_y > \sigma_x > \sigma_z$
- (D) $\sigma_z > \sigma_x > \sigma_y$
- (E) $\sigma_z > \sigma_y > \sigma_x$

RASCUNHO



69



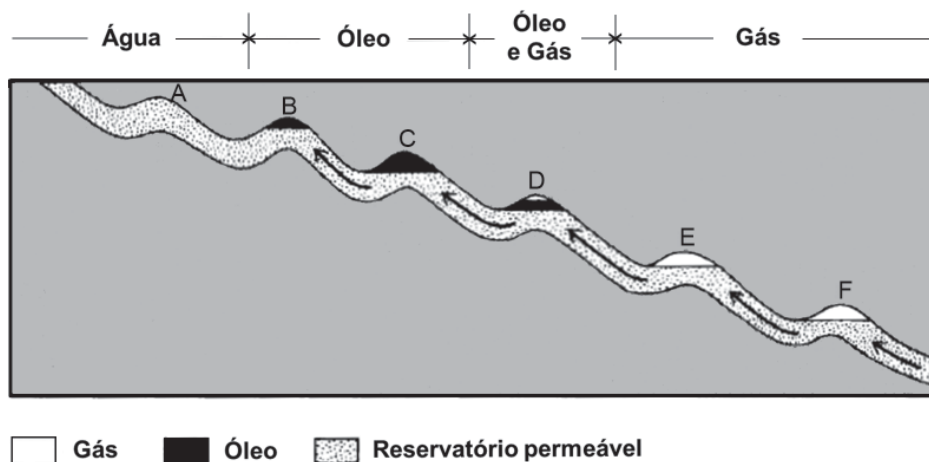
SELLEY, R.C. *Elements of Petroleum Geology*. Academic Press, 2^o ed, p.253. 1998. Adaptado.

Reservatórios de petróleo são molhados à água ou ao óleo. Isso se dá graças a um filme de água conata que separa o grão do óleo.

De acordo com essa informação e com base nas Figuras acima, verifica-se que a

- (A) natureza apresenta uma proporção equilibrada entre reservatórios molhados à água e ao óleo.
- (B) maioria dos reservatórios de petróleo é molhada à água, e poucos são os reservatórios molhados ao óleo, podendo ocorrer uma mistura desses reservatórios.
- (C) molhabilidade ao óleo aumenta a permeabilidade do reservatório.
- (D) molhabilidade à água diminui a porosidade do reservatório.
- (E) pressão capilar aumenta com a diminuição da tensão superficial exercida pela água conata.

70



SELLEY, R.C. *Elements of Petroleum Geology*. Academic Press, 2^o ed, p. 405. 1998. Adaptado.

A seção geológica hipotética acima mostra um estrato contínuo e permeável, com armadilhas formadas em sucessivas dobras anticlinais.

Com base nessa Figura, verifica-se que a(o)

- (A) migração dos gases das armadilhas E - F, caso continue, implicará um aumento na acumulação de óleo da armadilha D.
- (B) acumulação B possui óleo mais leve do que as acumulações C e D, uma vez que migrou por maior distância.
- (C) presença de uma capa de gás na acumulação D sugere que este óleo é mais evoluído termicamente do que o óleo da acumulação A.
- (D) melhor armadilha para iniciar a produção desse campo é a B, pois fará com que o óleo da acumulação C posteriormente migre para ela.
- (E) óleo armazenado na armadilha B possui menor número de n-parafinas leves do que o óleo da armadilha D.

