

# GEOFÍSICO(A) JÚNIOR - FÍSICA

## LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, 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

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

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique o fato **IMEDIATAMENTE** ao fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**.

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, a **caneta esferográfica transparente de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A **LEITORA ÓTICA** é sensível a marcas escuras, portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha 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 - 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. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Processo Seletivo Público o candidato que:

- se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;
- 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 se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.

09 - Reserve 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**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES**, o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, incluído o tempo para a marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**.

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

### LÍNGUA PORTUGUESA

#### Texto I

##### O gigolô das palavras

Quatro ou cinco grupos diferentes de alunos do Farroupilha estiveram lá em casa numa mesma missão, designada por seu professor de Português: saber se eu considerava o estudo da Gramática indispensável para aprender e usar a nossa ou qualquer outra língua. Suspeitei de saída que o tal professor lia esta coluna, se descabelava diariamente com suas afrontas às leis da língua, e aproveitava aquela oportunidade para me desmascarar. Já estava até preparando, às pressas, minha defesa (“Culpa da revisão! Culpa da revisão!”). Mas os alunos desfizeram o equívoco antes que ele se criasse. Eles mesmos tinham escolhido os nomes a serem entrevistados. Vocês têm certeza que não pegaram o Veríssimo errado? Não. Então vamos em frente.

Respondi que a linguagem, qualquer linguagem, é um meio de comunicação e que deve ser julgada exclusivamente como tal. Respeitadas algumas regras básicas da Gramática, para evitar os vexames mais gritantes, as outras são dispensáveis. A sintaxe é uma questão de uso, não de princípios. Escrever bem é escrever claro, não necessariamente certo. Por exemplo: dizer “escrever claro” não é certo, mas é claro, certo? O importante é comunicar. (E quando possível surpreender, iluminar, divertir, mover... Mas aí entramos na área do talento, que também não tem nada a ver com Gramática.) A Gramática é o esqueleto da língua. [...] É o esqueleto que nos traz de pé, mas ele não informa nada, como a Gramática é a estrutura da língua, mas sozinha não diz nada, não tem futuro. As múmias conversam entre si em Gramática pura.

Claro que eu não disse isso tudo para meus entrevistadores. E adverti que minha implicância com a Gramática na certa se devia à minha pouca intimidade com ela. Sempre fui péssimo em Português. Mas – isso eu disse – vejam vocês, a intimidade com a Gramática é tão dispensável que eu ganho a vida escrevendo, apesar da minha total inocência na matéria. Sou um gigolô das palavras. Vivo às suas custas. E tenho com elas exemplar conduta de um cáften profissional. Abuso delas. Só uso as que eu conheço, as desconhecidas são perigosas e potencialmente traiçoeiras. Exijo submissão. Não raro, peço delas flexões inomináveis para satisfazer um gosto passageiro. Maltrato-as, sem dúvida. E jamais me deixo dominar por elas. [...]

Um escritor que passasse a respeitar a intimidade gramatical das suas palavras seria tão ineficiente quanto um gigolô que se apaixonasse pelo seu plantel.

VERISSIMO, Luis Fernando. O gigolô das palavras. In: LUFT, Celso Pedro. *Língua e liberdade*: por uma nova concepção de língua materna e seu ensino. Porto Alegre: L&PM, 1985. p. 36. Adaptado.

#### Texto II

##### Aula de português

A linguagem  
na ponta da língua,  
tão fácil de falar  
e de entender.

5 A linguagem  
na superfície estrelada de letras,  
sabe lá o que ela quer dizer?  
Professor Carlos Góis, ele é quem sabe,  
e vai desmatando  
10 o amazonas de minha ignorância.  
Figuras de gramática, equipáticas,  
atropelam-me, aturdem-me, sequestram-me.  
Já esqueci a língua em que comia,  
em que pedia para ir lá fora,  
15 em que levava e dava pontapé,  
a língua, breve língua entrecortada  
do namoro com a prima.  
O português são dois; o outro, mistério.

ANDRADE, Carlos Drummond de. Aula de português. In: *Reunião*: 10 livros de poesia. Rio de Janeiro: José Olympio Editora, 1974. p. 81.

#### 1

Segundo os Textos I e II, a linguagem é

- (A) difícil
- (B) plural
- (C) uniforme
- (D) desregrada
- (E) dispensável

#### 2

O cronista do Texto I e o poeta do Texto II constroem opiniões convergentes a respeito da figura do professor de Português.

De acordo com esse ponto de vista, o professor, em relação ao saber gramatical dos outros, mostra-se

- (A) alheio
- (B) superior
- (C) incoerente
- (D) compreensivo
- (E) condescendente

#### 3

O “gigolô das palavras”, como o cronista se caracteriza no Texto I, entende sua escrita como

- (A) inferior
- (B) medrosa
- (C) submissa
- (D) subversiva
- (E) equivocada

4

De acordo com a ortografia da língua portuguesa, sabida e ensinada pelo professor do Texto II, a seguinte frase respeita “a linguagem / na superfície estrelada de letras” (ℓ. 5-6):

- (A) A última paralização ocorreu há cerca de dois anos.
- (B) A última paralizassão ocorreu acerca de dois anos.
- (C) A última paralização ocorreu a cerca de dois anos.
- (D) A última paralisação ocorreu há cerca de dois anos.
- (E) A última paralisação ocorreu a cerca de dois anos.

5

Segundo diria o Professor Carlos Góis, mencionado no Texto II, a frase cuja regência do verbo respeita a norma-padrão é:

- (A) Esquecemo-nos daquelas regras gramaticais.
- (B) Os professores avisaram aos alunos da prova.
- (C) Deve-se obedecer o português padrão.
- (D) Assistimos uma aula brilhante.
- (E) Todos aspiram o término do curso.

6

No Texto I, a frase “os alunos desfizeram o equívoco antes que ele **se criasse**” (ℓ. 11-12) apresenta voz passiva pronominal no trecho em destaque.

A seguinte frase apresenta idêntico fenômeno:

- (A) Necessita-se de muito estudo para a realização das provas.
- (B) É-se bastante exigente com Língua portuguesa nesta escola.
- (C) Vive-se sempre em busca de melhores oportunidades.
- (D) Acredita-se na possibilidade de superação do aluno.
- (E) Criou-se um método de estudo diferente no curso.

7

De acordo com a norma-padrão, a frase que não precisa ser corrigida pelo Professor Carlos Góis, mencionado pelo Texto II, é:

- (A) Houveram muitos acertos naquela prova.
- (B) Existia poucos alunos com dúvidas na sala.
- (C) Ocorreram poucas dúvidas sobre a matéria.
- (D) Devem haver muitos aprovados este ano.
- (E) Vão fazer dois anos que estudei a matéria.

8

O seguinte verbo em destaque **NÃO** está conjugado de acordo com a norma-padrão:

- (A) Se essa tarefa não **couber** a ele, pedimos a outro.
- (B) **Baniram** os exercícios que não ajudavam a escrever bem.
- (C) Assim que **dispormos** do gabarito, saberemos o resultado.
- (D) **Cremos** em nossa capacidade para a realização da prova.
- (E) Todos **líamos** muito durante a época de escola.

9

Um professor de gramática tradicional, ao corrigir uma redação, leu o trecho a seguir e percebeu algumas inadequações gramaticais em sua estrutura.

Os grevistas sabiam o porque da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.

O professor corrigirá essas inadequações, produzindo o seguinte texto:

- (A) Os grevistas sabiam o por quê da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.
- (B) Os grevistas sabiam o porque da greve, mas não entendiam porquê havia tanta repressão.
- (C) Os grevistas sabiam o porquê da greve, mas não entendiam por que havia tanta repressão.
- (D) Os grevistas sabiam o por que da greve, mas não entendiam porque havia tanta repressão.
- (E) Os grevistas sabiam o porquê da greve, mas não entendiam porquê havia tanta repressão.

10

No poema, o verso “O português são dois” (ℓ. 18) está de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa.

A frase em que também se respeita a norma-padrão, com relação à concordância, é:

- (A) Na reunião, houveram muitos imprevistos.
- (B) Estranhou-se as mudanças na empresa.
- (C) Devem fazer cinco meses que não o vejo.
- (D) Precisam-se de vendedores nesta loja.
- (E) Pensou-se muito nas sugestões dos funcionários.

RASCUNHO


 Continua

## LÍNGUA INGLESA

## Text I

## A Day in the Life of the Women of O&amp;G

by Jaime Kammerzell

From Rigzone Contributor. Tuesday, February 14, 2012

Although far fewer women work in the oil and gas (O&G) industry compared to men, many women find rewarding careers in the industry. Five women were asked the same questions regarding their career choices in the oil and gas industry.

**Question 1: Why did you choose the oil and gas industry?**

**Woman 1:** Cool technology, applying science and money.

**Woman 2:** It seemed interesting and the pay was good.

**Woman 3:** They offered me a job! I couldn't turn down the great starting salary and a chance to live in New Orleans.

**Woman 4:** I did not really choose the oil and gas industry as much as it chose me.

**Woman 5:** I chose the oil and gas industry because of the challenging projects, and I want to be part of our country's energy solution.

**Question 2: How did you get your start in the oil and gas industry?**

**Woman 1:** I went to a university that all major oil companies recruit. I received a summer internship with Texaco before my last year of my Master's degree.

**Woman 2:** I was recruited at a Texas Tech Engineering Job Fair.

**Woman 3:** At the time, campus recruiters came to the geosciences department of my university annually and they sponsored scholarships for graduate students to help complete their research. Even though my Master's thesis was more geared toward environmental studies, as a recipient of one of these scholarships, my graduate advisor strongly encouraged me to participate when the time came for O&G Industry interviews.

**Woman 4:** I was working for a company in another state where oil and gas was not its primary business. When the company sold its division in the state where I was working, they offered me a position at the company's headquarters in Houston managing the aftermarket sales for the company's largest region. Aftermarket sales supported the on-highway, construction, industrial, agricultural and the oil and gas markets. After one year, the company asked me to take the position of managing their marine and offshore power products division. I held that position for three years. I left that company to join a new startup company where I hold the position of president.

**Woman 5:** My first job in the oil and gas industry was an internship with Mobil Oil Corp., in New Orleans.

I worked with a lot of smart, focused and talented geoscientists and engineers.

**Question 3: Describe your typical day.**

**Woman 1:** Tough one to describe a typical day. I generally read email, go to a couple of meetings and work with the field's earth model or look at seismic.

**Woman 2:** I talk with clients, help prepare bids and work on getting projects out the door. My days are never the same, which is what I love about the job I have.

**Woman 3:** I usually work from 7:30 a.m. – 6:30 p.m. (although the official day is shorter). We call the field every morning for an update on operations, security, construction, facilities and production engineering activities. I work with my team leads on short-term and long-term projects to enhance production (a lot of emails and Powerpoint). I usually have 2-3 meetings per day to discuss/prioritize/review ongoing or upcoming work (production optimization, simulation modeling, drilling plans, geologic interpretation, workovers, etc.). Beyond our team, I also participate in a number of broader business initiatives and leadership teams.

**Woman 4:** A typical day is a hectic day for me. My day usually starts well before 8 a.m. with phone calls and emails with our facility in Norway, as well as other business relationships abroad. At the office, I am involved in the daily business operations and also stay closely involved in the projects and the sales efforts. On any given day I am working on budgets and finance, attending project meetings, attending engineering meetings, reviewing drawings and technical specifications, meeting with clients and prospective clients, reviewing sales proposals, evaluating new business opportunities and making a lot of decisions.

**Woman 5:** On most days I work on my computer to complete my projects. I interpret logs, create maps, research local and regional geology or write documents. I go to project meetings almost every day. I typically work only during business hours, but there are times when I get calls at night or on weekends from a rig or other geologists for assistance with a technical problem.

Adapted from URL: <[http://www.rigzone.com/news/article.asp?a\\_id=11508](http://www.rigzone.com/news/article.asp?a_id=11508)>. Retrieved on February 14, 2012.

**11**

According to Text I, when asked about their choice of the oil and gas industry,

- (A) all the interviewees pointed out the relevance of having a green job.
- (B) all the women felt really committed to solving the nation's energy problems.
- (C) all the interviewees mentioned that the challenges of the field attracted them.
- (D) just one of the women commented that she was attracted by the location of the job.
- (E) no interviewee considered the salary an important factor for accepting the job.

12

In Text I, using the interviewees' experience, it can be said that getting a job in the O&G industry can result from all the following situations, **EXCEPT**

- (A) participating in a job fair.
- (B) taking part in O&G Industry interviews.
- (C) applying to specific job ads via internet sites.
- (D) attending a university where major oil companies look for prospective employees.
- (E) getting previous experience in an internship program with an O&G organization.

13

In Text I, according to the answers to the third question in the interview,

- (A) Woman 1 implies that every day is the same for her, since she performs exactly the same tasks routinely.
- (B) Woman 2 complains against her very boring schedule at the office, dealing with strictly technical issues.
- (C) Woman 3 always works off hours and does not get involved with the operations in the field.
- (D) Woman 4 has negotiations with the international branches and gets involved in commercial and technical issues.
- (E) Woman 5 does not need to worry about preparing written materials nor deciding on last-minute technical issues at nights or on weekends.

14

Based on the meanings of the words in Text I,

- (A) major (line 22) and **main** express opposite ideas.
- (B) headquarters (line 40) could be substituted by **main office**.
- (C) smart (line 51) and **intelligent** are antonyms.
- (D) enhance (line 66) and **reduce** express similar ideas.
- (E) prospective (line 84) and **former** are synonyms.

15

The sentence, in Text I, in which the **boldfaced** expression introduces an idea of **addition** is

- (A) "**Although** far fewer women work in the oil and gas (O&G) industry compared to men, many women find rewarding careers in the industry." (lines 1-3)
- (B) "I chose the oil and gas industry **because of** the challenging projects," (lines 17-18)
- (C) "**Even though** my Master's thesis was more geared toward environmental studies," (lines 31-32)
- (D) "**as well as** other business relationships abroad." (lines 76-77)
- (E) "**but** there are times when I get calls at night or on weekends from a rig or other geologists for assistance with a technical problem." (lines 91-94)

16

In Text I, the expression "turn down" in "I couldn't **turn down** the great starting salary and a chance to live in New Orleans" (lines 12-14) could be replaced, without change in meaning, by

- (A) refuse
- (B) take
- (C) accept
- (D) request
- (E) understand

17

The only fragment from Text I that presents a series of actions exclusively performed in the past is

- (A) "I chose the oil and gas industry because of the challenging projects, and I want to be part of our country's energy solution." (lines 17-19)
- (B) "I held that position for three years. I left that company to join a new startup company where I hold the position of president." (lines 46-48)
- (C) "My first job in the oil and gas industry was an internship with Mobil Oil Corp., in New Orleans. I worked with a lot of smart, focused and talented geoscientists and engineers." (lines 49-52)
- (D) "At the office, I am involved in the daily business operations and also stay closely involved in the projects and the sales efforts." (lines 77-80)
- (E) "On most days I work on my computer to complete my projects. I interpret logs, create maps, research local and regional geology or write documents." (lines 87-90)

RASCUNHO



## Text II

### How To Start A Career In The Oil And Gas Industry: What Employers Say

By Katie Weir  
From Talent Acquisition Specialist, Campus  
Talisman Energy

#### How to start your career, step by step

**Fix up your resumé** – take it to your career centre at your university and they'll help you.

**Write a compelling cover letter that speaks to your best qualities** – save the pretentious language  
5 for your English papers.

**Join a professional association and attend their events** – if you feel uncomfortable attending alone, try volunteering at them. By having a job to do, it gives you an excuse to interact with the attendees,  
10 and an easy way to start up a conversation the next time you see them.

**Do your research** – I can't stress this enough. I want students to apply to Talisman, not because we have open jobs, but because they actually have an  
15 interest in what we're doing, and want to be a part of it.

**Be confident, but stay humble** – it's important to communicate your abilities effectively, but it's also important to be conscious of the phrase: "sense of entitlement." This generation entering the workforce  
20 has already been branded with the word "entitlement," so students will need to fight against this bias from the very beginning of any relationship with people in the industry – be aware that you will need to roll up your sleeves and work hard for the first couple years, and  
25 you will be rewarded in the end.

Retrieved and adapted from URL: <<http://talentegg.ca/incubator/2010/11/29/how-to-start-a-career-in-the-oil-and-gas-industry-what-employers-say/>>. Access on: February 14, 2012.

## 18

The main purpose of Text II is to

- (A) teach prospective workers how to prepare cover letters to impress employers.
- (B) advise the readers about the importance of researching for open jobs in institutional websites.
- (C) criticize job candidates who are excessively confident and feel that the world owes them something.
- (D) alert the readers to the importance of joining a professional association to have free access to their events.
- (E) list relevant hints for those interested in entering the job market and building a successful professional life.

## 19

The fragment that closes Text II, "be aware that you will need to roll up your sleeves and work hard for the first couple years, and you will be rewarded in the end." (lines 23-25), implies that one must

- (A) make an effort to commit totally to one's job in the initial phase, in order to reach success in the future.
- (B) wear formal clothes to work so that, as years go by, a couple of top-rank officers can recognize one's worth.
- (C) accept jobs with severe routines only in order to obtain early promotions.
- (D) avoid postponing assigned tasks and wearing inappropriate clothes in the working environment.
- (E) show commitment to the working routine and demand the rewards frequently offered to senior employees.

## 20

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

- (A) neither text points out ways to get rewarding jobs in the O&G industry.
- (B) both texts discuss strategies to ask for promotion in the O&G industry.
- (C) both texts present ways of starting successful careers in the O&G industry.
- (D) only Text I encourages prospective employees of O&G industries to plan their careers in advance.
- (E) only Text II provides hints on how to give up highly-paid jobs in the O&G industry.

RASCUNHO



## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

21

Para um corpo de massa  $m = 1,0 \text{ kg}$  na superfície da Terra, a energia potencial gravitacional  $U_g$  é dada por

Dados:

Constante da gravitação  $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ N m}^2/\text{kg}^2$

Raio da Terra:  $R = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$ ;

Massa da Terra:  $M = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ ;

O potencial gravitacional é nulo a uma distância infinita da Terra.

- (A)  $-40 \times 10^{13} \text{ J}$   
 (B)  $-6,3 \times 10^{-13} \text{ J}$   
 (C)  $-6,3 \times 10^7 \text{ J}$   
 (D)  $6,3 \times 10^7 \text{ J}$   
 (E)  $0,0 \text{ J}$

22

A respeito de ondas compressivas e de ondas cisalhantes, considere as afirmativas abaixo.

- I - As ondas compressivas são exemplos de ondas longitudinais.  
 II - As ondas compressivas e as ondas cisalhantes podem propagar-se a velocidades diferentes em um mesmo meio.  
 III - Durante um terremoto, podem ser produzidas ondas tanto compressivas como cisalhantes.

Está correto o que se afirma em

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

23

Uma onda senoidal, propagando-se na direção do eixo  $x$  com velocidade positiva, é descrita por uma amplitude de  $6,0 \text{ cm}$ , comprimento de onda de  $20,0 \text{ cm}$  e período de  $0,01 \text{ s}$ .

Em unidades do Sistema Internacional (SI), essa onda é descrita por

- (A)  $0,060 \cos(10\pi x - 200\pi t + \pi)$   
 (B)  $0,060 \cos(\pi x - 200\pi t - \pi)$   
 (C)  $0,060 \sin(\pi x + 200\pi t + \pi/2)$   
 (D)  $0,060 \sin(10\pi x + 20\pi t + \pi/2)$   
 (E)  $6,0 \cos(10\pi x - 20\pi t + \pi)$

24

Uma onda senoidal transversal se propaga por uma corda e é descrita pela expressão  $y = 0,10 \sin(x + 100t + \pi/2)$  em unidades do Sistema Internacional (SI). Um pequeno elemento de corda, de massa  $m = 2,0 \text{ g}$ , é localizado em  $x = 0$ .

No instante  $t = 0$ , a energia cinética do elemento descrito é

- (A)  $1,0 \text{ J}$   
 (B)  $0,10 \text{ J}$   
 (C)  $0,010 \text{ J}$   
 (D)  $0,0010 \text{ J}$   
 (E)  $0,0 \text{ J}$

25

Um feixe de luz se propagando no ar incide sobre um material que tem um índice de refração  $n$ . Para pequenos ângulos de incidência em relação à normal, o ângulo do feixe refratado é a metade do incidente.

A velocidade da luz nesse material é

Dados:

- velocidade da luz no vácuo  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ .
- para pequenos ângulos  $\sin \theta \approx \theta(\text{rad})$

- (A)  $1,0 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (B)  $1,5 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (C)  $2,0 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (D)  $3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$   
 (E)  $6,0 \times 10^8 \text{ m/s}$

26

Um bloco de determinado material tem um índice de refração  $n_M = \sqrt{12}$ . Ele é mergulhado em um líquido de índice de refração  $n_L = 2,0$ .

Quando um feixe de luz incide sobre o mesmo bloco com um ângulo de  $60^\circ$  com relação à normal, o ângulo do feixe refratado será de

- (A)  $15^\circ$   
 (B)  $20^\circ$   
 (C)  $25^\circ$   
 (D)  $30^\circ$   
 (E)  $60^\circ$

27

Duas ondas transversais senoidais,  $y_1 = A \cos(kx - \omega t)$  e  $y_2 = A \cos(kx - \omega t + 2\pi/3)$ , se propagam por uma mesma corda se superpondo.

A amplitude da onda resultante  $y_R = y_1 + y_2$  é dada por

- (A)  $0$   
 (B)  $2A$   
 (C)  $A$   
 (D)  $A/2$   
 (E)  $A/3$

28

Uma fonte sonora emite isotropicamente uma onda esférica de modo que a uma distância  $r_1 = 1,0$  m a intensidade sonora é  $I_1 = 9,0 \times 10^{-7}$  W/m<sup>2</sup>. Nessa posição, a amplitude da onda de pressão sonora é  $P_{m1} = 2,7$  Pa.

Para uma distância  $r_2 = 3,0$  m do centro de emissão, a intensidade  $I_2$  e a amplitude de pressão  $P_{m2}$  serão, respectivamente,

- (A)  $1,0 \times 10^{-7}$  W/m<sup>2</sup> e 0,90 Pa  
 (B)  $3,0 \times 10^{-7}$  W/m<sup>2</sup> e 1,8 Pa  
 (C)  $3,0 \times 10^{-9}$  W/m<sup>2</sup> e 1,8 Pa  
 (D)  $9,0 \times 10^{-8}$  W/m<sup>2</sup> e 0,90 Pa  
 (E)  $9,0 \times 10^{-9}$  W/m<sup>2</sup> e 0,27 Pa

29

Um tubo musical, cilíndrico, fino e do tipo aberto–aberto, ressoa com uma onda estacionária com frequência  $f = 690,0$  Hz.

O menor comprimento  $L$  que esse tubo pode ter, em m, para sustentar tal frequência de ressonância é

Dado: velocidade do som  $v = 345,0$  m/s.

- (A) 0,25  
 (B) 0,50  
 (C) 1,0  
 (D) 2,0  
 (E) 4,0

30

Um sistema massa–mola pode ser utilizado para medir a aceleração da gravidade de um determinado local. Ao pendurar uma massa de 1,0 kg em uma mola de constante elástica 470,0 N/m pode-se medir a extensão da mola quando o sistema chega ao equilíbrio e para de oscilar.

Qual é a aceleração da gravidade local, em m/s<sup>2</sup>, se a extensão da medida para a mola for 2,0 cm?

- (A) 9,4  
 (B)  $9,4 \times 10^{-2}$   
 (C)  $4,3 \times 10^{-5}$   
 (D)  $2,4 \times 10^4$   
 (E)  $1,1 \times 10^{-1}$

31

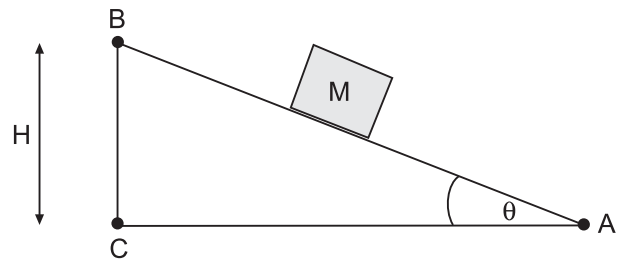
Uma pedra de 0,1 kg é lançada verticalmente e atinge uma altura de 5,0 m, medida a partir de seu ponto de lançamento.

Qual foi o módulo da variação de momento linear da pedra, em kg·m/s, entre os instantes do lançamento e quando ela retorna à sua posição inicial?

Dado: Considere a aceleração da gravidade igual a 10,0 m/s<sup>2</sup>.

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

32

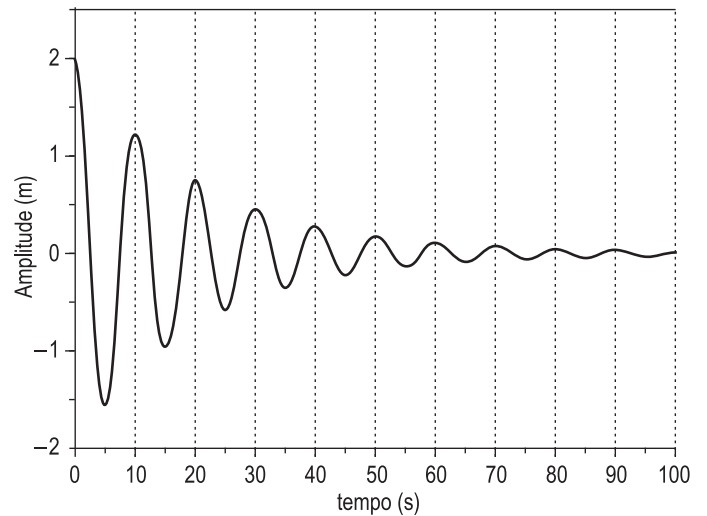


O trabalho realizado pela força gravitacional, quando o bloco  $M$  realiza o percurso entre os pontos  $A$  e  $C$ , passando por  $B$ , como mostra a figura, é

Dado: Considere a aceleração da gravidade igual a  $g$ .

- (A) 0,0  
 (B)  $M \cdot g \cdot H$   
 (C)  $M \cdot g \cdot H \cdot \text{sen}(\theta)$   
 (D)  $M \cdot g \cdot H \cdot (1 + \text{sen}(\theta))$   
 (E)  $M \cdot g \cdot H \cdot (1 - \text{sen}(\theta))$

33



A figura apresenta a amplitude de oscilação de um sistema, que começou a oscilar em  $t=0$  s, em função do tempo.

Quais são, respectivamente, a amplitude inicial, em m, e a frequência angular, em rad/s, desse sistema?

- (A) 0,5 e 0,1  
 (B) 0,5 e  $2\pi \times 10^{-1}$   
 (C) 2,0 e 0,1  
 (D) 2,0 e  $2\pi \times 10^{-1}$   
 (E) 3,5 e  $2\pi \times 10^{-1}$



**34**

Uma superfície fechada envolve uma carga  $q = 63,0 \mu\text{C}$ .  
O fluxo do campo elétrico gerado pela carga através  
dessa superfície é

Dado: Considere  $\epsilon_0 = 9,0 \times 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$

- (A)  $1,4 \times 10^{-6} \text{ C}/\text{Nm}^2$
- (B)  $5,7 \times 10^{-18} \text{ C}^3/\text{Nm}^2$
- (C)  $5,8 \times 10^5 \text{ Nm}^2/\text{C}$
- (D)  $7,0 \times 10^6 \text{ Nm}^2/\text{C}$
- (E)  $8,4 \times 10^7 \text{ Nm}^2/\text{C}$

**35**

Um pêndulo de comprimento e massa desconhecidos  
oscila com a frequência de  $10,0 \text{ rad/s}$ .

Qual é o comprimento, em cm, desse pêndulo?

Dado:

Considere que o pêndulo realiza pequenas oscilações  
e que a aceleração da gravidade é igual a  $10,0 \text{ m/s}^2$ .

- (A) 62,8
- (B) 10,0
- (C)  $2,5 \times 10^{-3}$
- (D)  $1,6 \times 10^3$
- (E)  $1,0 \times 10^2$

**36**

A diferença de potencial entre duas placas paralelas  
infinitas deve ser ajustada para que o módulo do campo  
elétrico entre essas placas seja  $25,0 \text{ N/C}$  quando a  
distância entre elas é de  $2,0 \times 10^{-4} \text{ m}$ .

Qual é, em volts, a diferença de potencial aplicada entre  
essas placas?

- (A)  $8,0 \times 10^{-6}$
- (B)  $5,0 \times 10^{-3}$
- (C)  $1,3 \times 10^{-1}$
- (D)  $1,3 \times 10^5$
- (E)  $1,0 \times 10^{-6}$

**37**

Por uma espira circular de raio  $10,0 \text{ cm}$  circula uma  
corrente elétrica  $1,0 \text{ mA}$ .

Qual é o módulo do campo magnético, em tesla, no centro  
da espira?

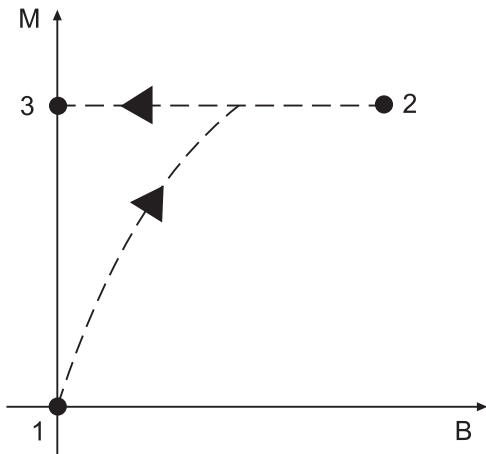
Dado: Considere  $\mu_0 = 4\pi \times 10^7 \text{ N/A}^2$

- (A)  $1,0 \times 10^5$
- (B)  $5/4\pi \times 10^4$
- (C)  $\pi \times 10^4$
- (D)  $2\pi \times 10^5$
- (E)  $4\pi \times 10^5$

RASCUNHO



38



A figura acima apresenta uma curva de magnetização de um material desconhecido. O campo magnético externo B é inicialmente aumentado entre os pontos 1 e 2, e a magnetização do material M aumenta conforme apresentado na figura. O campo B é então retirado e a magnetização do material vai de 2 a 3.

Nesse caso, o material é

- (A) paramagnético
- (B) diamagnético
- (C) termomagnético
- (D) geomagnético
- (E) ferromagnético

39

A respeito de propagação de ondas, considere as afirmativas abaixo.

- I - Difração acontece quando uma onda incide sobre um obstáculo de dimensões comparáveis a seu comprimento de onda.
- II - Uma onda de frente de onda plana, de comprimento de onda  $\lambda$ , se difrata assumindo uma forma esférica quando passa por uma abertura, de tamanho  $a \gg \lambda$ , em um anteparo.
- III - Uma onda de frente de onda plana, de comprimento de onda  $\lambda$ , se difrata assumindo uma forma esférica quando passa por uma abertura, de tamanho  $a \ll \lambda$ , em um anteparo.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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

40

Uma onda eletromagnética se propagando no vácuo é definida por:

$\vec{E}(t) = E_0 \cos(\alpha x - \beta t) \hat{j}$  e  $\vec{B}(t) = B_0 \cos(\alpha x - \beta t) \hat{k}$ , onde,  $\hat{i}$ ,  $\hat{j}$  e  $\hat{k}$  são os vetores unitários nas direções x, y e z, respectivamente.

Nessa situação, a razão  $\alpha/\beta$  e a direção de propagação são, respectivamente,

Dados: Velocidade da luz no vácuo  $c = 3,0 \times 10^8$  m/s  
Permeabilidade do vácuo  $\epsilon_0$

	$\alpha/\beta$	direção de propagação
(A)	c	x
(B)	c	y
(C)	1/c	x
(D)	1/c	y
(E)	1/c	z

**BLOCO 2**

41

Os levantamentos sísmicos de reflexão em que são utilizados três geofones para cada localização, arranjados ortogonalmente entre si, dois na horizontal e um na vertical, são denominados levantamentos sísmicos

- (A) 2C
- (B) 2D
- (C) 3C
- (D) 3D
- (E) 4D

42

No caso de um raio de onda P incidindo obliquamente, de cima para baixo, com um ângulo de incidência menor do que o ângulo crítico, sobre uma interface com contraste de impedância acústica em que a velocidade de propagação na camada superior é menor do que na camada inferior, serão gerados raios de ondas

- (A) P refletidos, apenas
- (B) S refratados, apenas
- (C) P refletidos e refratados, apenas
- (D) S refletidos e refratados, apenas
- (E) P e S refletidos e refratados

43

No método de prospecção gravimétrica, são consideradas as perturbações do campo gravitacional relativas a

- (A) sua componente horizontal
- (B) sua componente vertical
- (C) suas componentes horizontal e vertical
- (D) duas componentes horizontais, ortogonais entre si
- (E) três componentes ortogonais entre si, duas horizontais e uma vertical

44

Sabe-se que a caracterização das anomalias magnéticas em crosta oceânica, com o característico padrão linear, em faixas simétricas com relação à cordilheira meso-oceânica, teve importância decisiva na formulação da Teoria da Tectônica de Placas.

O padrão de anomalias magnéticas identificadas nas rochas da crosta oceânica é devido, predominantemente, a um magnetismo do tipo

- (A) remanente detrítico
- (B) remanente químico
- (C) remanente viscoso
- (D) termorremanente
- (E) induzido

45

Se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função tal que  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{f(x)}{\sqrt{x}} = 5$ , então

o limite  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{[10 + \sin(\sqrt{x})] \cdot f(x)}{3x}$

- (A) não existe.
- (B) é igual a  $\frac{55}{3}$ .
- (C) é igual a  $\frac{10}{3}$ .
- (D) é igual a  $\frac{5}{3}$ .
- (E) é igual a zero.

46

Durante a resolução de um problema de otimização, é comum terem de ser classificados os pontos críticos de uma função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , infinitamente diferenciável.

Se um ponto  $x_0 \in \mathbb{R}$  é tal que  $f'(x_0) = f''(x_0) = 0$  e  $f'''(x_0) \neq 0$ , então o ponto crítico  $x_0$  é um ponto de

Dado: Pontos de máximo, ou mínimo, relativos são também denominados pontos de máximo, ou mínimo, locais. Pontos de máximo, ou mínimo, absolutos são também denominados pontos de máximo, ou mínimo, globais.

- (A) mínimo relativo, que não é absoluto.
- (B) máximo relativo, que não é absoluto.
- (C) inflexão.
- (D) mínimo absoluto.
- (E) máximo absoluto.

47

Se  $y(x)$  é a solução do problema  $\begin{cases} y'' - 6y' + 9y = 32e^{-x} \\ y(0) = 2, y'(0) = -2 \end{cases}$ ,

então  $y(1)$  é igual a

- (A)  $\frac{32}{e}$
- (B)  $2e$
- (C)  $\frac{32}{9e}$
- (D)  $\frac{2}{e}$
- (E) 0

RASCUNHO



48

Se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função infinitamente diferenciável, então o seu polinômio de Taylor de grau  $n \in \mathbb{N}$ , tomado sobre o ponto  $x_0 = 0$  e representado por  $P^n(f)$ , é definido

por 
$$P^n(f) = \sum_{k=0}^n \left( \frac{d^{(k)}f(0)}{k!} \right) \cdot x^k$$
, onde  $\frac{d^{(k)}f}{dx^k}(0)$  indica, para

$k \geq 1$ , a derivada de ordem  $k$  da função  $f$  no ponto  $x_0 = 0$

e  $\frac{d^{(0)}f}{dx^0}(0) = f(0)$ .

Portanto, se  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função infinitamente

diferenciável, e  $\frac{dg}{dx}$  e  $\frac{d^{(2)}g}{dx^2}$  indicam as suas derivadas

de primeira e segunda ordem, respectivamente, então o

polinômio  $P^{n-1}\left(\frac{dg}{dx}\right)$  é igual a

(A)  $\frac{d}{dx}(P^{n+1}(g))$

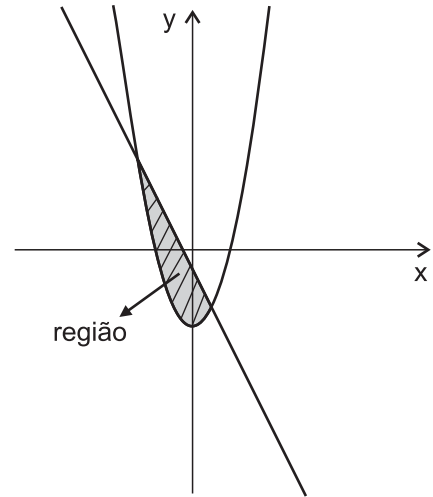
(B)  $x \cdot P^{n-1}\left(\frac{d^{(2)}g}{dx^2}\right)$

(C)  $\frac{d}{dx}(P^{n-1}(g))$

(D)  $\frac{d}{dx}(P^n(g))$

(E)  $\int \left( P^{n-1}\left(\frac{d^{(2)}g}{dx^2}\right) \right) dx$

49



A figura acima destaca a região limitada pelos gráficos das funções  $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ , definidas por  $f(x) = -2x - 1$  e  $g(x) = x^2 - 4$ .

Qual é a área da região hachurada em destaque?

(A)  $\frac{86}{3}$  u.a.

(B)  $\frac{32}{3}$  u.a.

(C) 9 u.a.

(D)  $\frac{22}{3}$  u.a.

(E)  $\frac{20}{3}$  u.a.

50

Se  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  é uma transformação linear injetora que possui três autovalores reais distintos,  $\lambda_1, \lambda_2$  e  $\lambda_3$ , e  $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  e  $\vec{v}_3$  são autovetores associados aos respectivos autovalores, então

(A) o autovetor  $\vec{v}_3$  não pertence ao plano gerado por  $\vec{v}_1$  e  $\vec{v}_2$ .

(B) o autovetor  $\vec{v}_1$  é perpendicular ao autovetor  $\vec{v}_2$ .

(C) os autovetores  $\vec{v}_1, \vec{v}_2$  e  $\vec{v}_3$  são linearmente dependentes.

(D) pelo menos um dos autovalores é igual a zero.

(E) pelo menos um dos autovalores é negativo e outro é positivo.

51

Dentre todos os vetores unitários do plano cartesiano  $xy$ , qual é aquele, segundo o qual a derivada direcional da função  $f: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por  $f(x,y) = \frac{y-x}{x^2+y^2}$ , no ponto  $(1,1)$ , é a maior possível?

(A)  $\left(\frac{\sqrt{2}}{2}, -\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

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

(C)  $(1,0)$

(D)  $(-1,0)$

(E)  $(0, -1)$

52

Seja  $[A]_{3 \times 3}$  uma matriz  $3 \times 3$  e  $\vec{v}_1 = (x_1, y_1, z_1)$ ,  $\vec{v}_2 = (x_2, y_2, z_2)$  e  $\vec{w} = (x_3, y_3, z_3)$  vetores do  $\mathbb{R}^3$ ,  $\vec{v}_1 \neq \vec{v}_2$ , para os quais valem as igualdades:

$$1) [A]_{3 \times 3} \cdot \vec{v}_1 = [A]_{3 \times 3} \cdot \begin{bmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \\ z_3 \end{bmatrix} = \vec{w};$$

$$2) [A]_{3 \times 3} \cdot \vec{v}_2 = [A]_{3 \times 3} \cdot \begin{bmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_3 \\ y_3 \\ z_3 \end{bmatrix} = \vec{w},$$

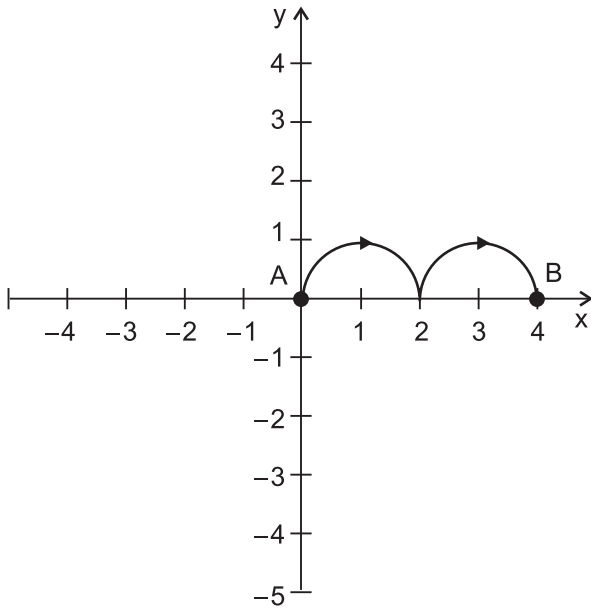
Então, tem-se que

(A) a matriz  $[A]_{3 \times 3}$  é invertível.(B) a matriz  $[A]_{3 \times 3}$  é simétrica.(C)  $\det([A]_{3 \times 3}) \neq 0$ .(D)  $\vec{w}$  deve ser o vetor nulo.(E) o posto da matriz  $[A]_{3 \times 3}$  é menor do que 3.

RASCUNHO



53



Sejam  $\vec{F}: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$  o campo vetorial definido por  $\vec{F}(x, y) = (x^2 + y^2 + 1, 2xy - 3)$  e  $\alpha: [a, b] \rightarrow \mathbb{R}^2$  uma curva diferenciável e injetora, parametrizada de tal forma que  $\alpha(a) = A(0,0)$  e  $\alpha(b) = B(4,0)$ , conforme indicado na figura acima. O traço da curva  $\alpha$  é composto por duas semicircunferências de raio igual a 1, centradas nos pontos  $(1,0)$  e  $(3,0)$ .

Qual é o valor da integral de linha

$$\int_{\alpha} \vec{F}(\alpha(t)) \cdot \alpha'(t) dt = \int_{\alpha} (x^2 + y^2 + 1) dx + (2xy - 3) dy ?$$

- (A)  $2\pi$   
 (B)  $\frac{76}{3}$   
 (C)  $\frac{152}{3}$   
 (D)  $\frac{76\pi}{3}$   
 (E)  $\frac{152\pi}{3}$

54

Se os símbolos  $\cdot$  e  $\otimes$  indicam, respectivamente, o produto escalar e o produto vetorial usuais do  $\mathbb{R}^3$  e três vetores,  $\vec{u}, \vec{v}, \vec{w} \in \mathbb{R}^3$ , são tais que  $\vec{u} \cdot (\vec{v} \otimes \vec{w}) = 0$ , então

- (A) o vetor  $\vec{u}$  é normal ao plano  $xy$ .  
 (B) o vetor  $\vec{u}$  é normal ao plano definido por  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$ .  
 (C) o plano definido por  $\vec{v}$  e  $\vec{w}$  é paralelo ao plano  $xy$ .  
 (D) os vetores  $\vec{u}, \vec{v}$  e  $\vec{w}$  são coplanares.  
 (E) pelo menos um dos vetores  $\vec{u}, \vec{v}$  e  $\vec{w}$  é o vetor nulo.

55

Quantos são os pontos de interseção entre a circunferência definida pela equação  $(x - 3)^2 + y^2 = 25$  e a elipse definida pela equação  $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{16} = 1$  ?

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C) 2  
 (D) 3  
 (E) 4

### BLOCO 3

56

O petróleo imaturo (óleo pesado) é gerado a profundidades

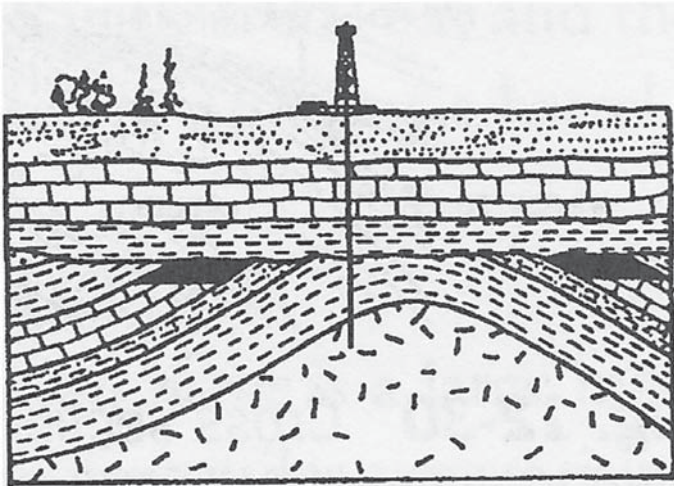
- (A) menores do que a “janela de óleo”  
 (B) menores dentro da “janela de óleo”  
 (C) maiores do que a “janela de óleo”  
 (D) maiores dentro da “janela de óleo”  
 (E) maiores ou menores que a “janela de óleo”

57

Quanto à migração primária e secundária de hidrocarbonetos, tem-se que a

- (A) migração primária ocorre por difusão na rocha geradora em direção às baixas concentrações.  
 (B) migração primária ocorre por deslocamento dos hidrocarbonetos através de camadas porosas e permeáveis adjacentes à rocha geradora.  
 (C) migração secundária resulta na geração de óleo e gás em momentos distintos.  
 (D) migração secundária é comumente dificultada pela presença de fraturas.  
 (E) migração secundária ocorre no interior da rocha geradora.

58



HYNE, N. J. 2001. **Nontechnical Guide to Petroleum Geology, Exploration, Drilling and Production**. Tulsa: PennWell Corporation, 2001, p. 187.

Na figura acima, está representada uma armadilha do tipo

- (A) estratigráfica, com a presença de um domo de sal e uma discordância
- (B) estrutural, com a presença de um anticlinal e uma discordância
- (C) estrutural, com a presença de um sinclinal e uma discordância
- (D) mista, com a presença de um anticlinal e uma discordância
- (E) mista, com a presença de um sinclinal e uma discordância

59

Qual das rochas abaixo relacionadas **NÃO** constitui reservatório?

- (A) Arenitos moderadamente selecionados
- (B) Basaltos fraturados
- (C) Calcarenitos oolíticos
- (D) Conglomerados oligomíticos
- (E) Halita

60

A profundidade dos focos de terremotos em crosta continental raramente é maior do que 20 km.

Isso se relaciona ao fato de que, na crosta continental, a profundidades maiores que 20 km, tem-se

- (A) deformação predominantemente dúctil
- (B) deformação predominantemente rúptil
- (C) deformação predominantemente rúptil-dúctil
- (D) material totalmente fundido
- (E) camada de ferro líquido

61

As bacias de antepaís são exemplos típicos de bacias originadas por flexuramento.

Nesse caso, o flexuramento que lhe dá origem é devido ao peso

- (A) do arco de ilhas adjacente
- (B) do cráton adjacente
- (C) da cadeia de montanhas adjacente
- (D) dos sedimentos acumulados na bacia
- (E) das vulcânicas acumuladas na bacia

62

Em um mapeamento geológico em área pouco conhecida, identificou-se uma bacia relativamente estreita, alongada e bordada por falhas normais em um dos lados. No lado falhado, o desnível topográfico é maior e verificou-se que os sedimentos foram ali depositados por leques aluviais.

Os dados apresentados permitem inferir que se trata de uma bacia do tipo

- (A) antepaís
- (B) antearco
- (C) intracratônica
- (D) gráben simétrico
- (E) semigráben

63

As estruturas em flor positivas e negativas são comuns em bacias

- (A) de antepaís
- (B) de antearco
- (C) intracratônicas
- (D) *strike-slip*
- (E) rifte

64

Uma certa medida contínua e aleatória de interesse tem distribuição uniforme com média 1 e variância 3.

Nessa situação, qual a probabilidade de se obter uma medida negativa para um dado experimento?

- (A) 0
- (B)  $\frac{1}{2}$
- (C)  $\frac{1}{3}$
- (D)  $\frac{1}{4}$
- (E)  $\frac{5}{6}$

65

Considere a sequência de funções cujos termos  $f_n : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$

$$\text{são definidos por } f_n(x) = \begin{cases} \frac{n}{2} \cdot e^{-n \cdot x}, & \text{para } x \geq 0 \\ \frac{n}{2} \cdot e^{n \cdot x}, & \text{para } x < 0 \end{cases}, n \in \mathbb{N}.$$

Se  $\delta(x)$  indica a função generalizada Delta de Dirac com concentração na origem, então, quando  $n \rightarrow +\infty$ , os termos  $f_n$  se aproximam de

(A)  $2 \cdot \delta(x)$

(B)  $\delta(x)$

(C)  $\frac{\delta(x)}{2}$

(D)  $\delta\left(x - \frac{1}{2}\right)$

(E)  $\delta\left(x + \frac{1}{2}\right)$

66

Considere o número complexo  $z = \frac{(7+7i)^{74}}{(\sqrt{3}+i)^{13}}$  e  $\theta$  o seu

argumento,  $0 \leq \theta < 2\pi$ , dado em radianos.

Nessa situação, quanto vale  $\theta$ ?

(A) 0

(B)  $\frac{\pi}{6}$

(C)  $\frac{\pi}{4}$

(D)  $\frac{\pi}{3}$

(E)  $\frac{\pi}{2}$

67

Se  $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  é uma função de uma variável complexa  $z = x + i \cdot y$ ,  $f(z)$  pode ser escrita na forma  $f(z) = f(x + i \cdot y) = u(x, y) + i \cdot v(x, y)$ , para determinadas funções reais  $u, v : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , correspondentes às partes real e imaginária de  $f(z)$ , respectivamente.

Sendo assim, se  $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$  é a função de uma variável complexa  $z = x + i \cdot y$ , definida por  $f(z) = \frac{1}{z^2 + 1}$ , então a função  $v : \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}$ , correspondente à parte imaginária de  $f(z)$ , é dada por

(A)  $v(x, y) = \frac{x^2 - y^2 + 1}{(x^2 - y^2 + 1)^2 + 4x^2y^2}$

(B)  $v(x, y) = \frac{-2xy}{(x^2 - y^2 + 1)^2 + 4x^2y^2}$

(C)  $v(x, y) = \frac{1}{(x^2 - y^2 + 1)}$

(D)  $v(x, y) = \frac{1}{y^2 + 1}$

(E)  $v(x, y) = \frac{1}{2xy}$

68

Seja  $f(t)$  uma função simétrica em torno de  $\mu$ , tal que  $f(t) \rightarrow 0$  quando  $t \rightarrow \pm\infty$ , e cuja Transformada de Fourier é dada por  $F(\omega) = \mathcal{F}\{f(t)\} = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)e^{-j\omega t} dt$ . Seja  $g(t) = \alpha f(t + \mu)$ , com  $\alpha \neq 0$ .

Nesse contexto, considere as afirmações abaixo.

- I -  $\mathcal{F}\{g(t)\}$  é real para todo  $t$ .
- II -  $\mathcal{F}\{g'(t)\} = \alpha j\omega e^{j\omega\mu} F(\omega)$ .
- III -  $\mathcal{F}\{g(t)\}$  é uma função ímpar.

Está correto **APENAS** o que se afirma em

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



69

Seja  $f(t) = e^{-3|t|}$ , cuja Transformada de Fourier é dada por

$$\mathcal{F}\{f(t)\} = F(\omega) = \frac{6}{9 + \omega^2}.$$

Sendo assim, a Transformada de Fourier da função

$$g(t) = \frac{1}{9 + t^2} \text{ é dada por}$$

(A)  $\frac{3}{\pi} e^{-6|\omega|}$

(B)  $\frac{3}{\pi} e^{-3|\omega|}$

(C)  $\frac{\pi}{3} e^{-\frac{1}{2}|\omega|}$

(D)  $\frac{\pi}{3} e^{-18|\omega|}$

(E)  $\frac{\pi}{3} e^{-3|\omega|}$

70

A série de Fourier associada à função  $f(x) = \begin{cases} 1, & x \in [0, \pi) \\ 0, & x \in [\pi, 2\pi) \end{cases}$

de período  $2\pi$  é dada por

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(2n+1)x].$$

Assim, a série de Fourier associada à função

$$g(x) = \begin{cases} 0, & x \in [0, \pi) \\ -3, & x \in [\pi, 2\pi) \end{cases} \text{ de período } 2\pi \text{ é dada por}$$

(A)  $-\frac{3}{2} + \frac{6}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(2n+1)x]$

(B)  $-\frac{3}{2} + \frac{6}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(6n+3)x]$

(C)  $-\frac{3}{2} - \frac{6}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(6n+3)x]$

(D)  $\frac{3}{2} - \frac{6}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(2n+1)x]$

(E)  $-\frac{3}{2} + \frac{2}{\pi} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{2n+1} \text{sen} [(2n+1)x]$

RASCUNHO