

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:

LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESА		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
				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 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 em suas margens superior e/ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

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**.

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>).

RASCUNHO

LÍNGUA PORTUGUESA

TODAS AS QUESTÕES SERÃO AVALIADAS COM BASE NO REGISTRO CULTO E FORMAL DA LÍNGUA.

1

Em relação às regras de acentuação gráfica, a frase que **NÃO** apresenta erro é:

- (A) Ele não pode vir ontem à reunião porque fraturou o pé.
 (B) Encontrei a moeda caída perto do sofá da sala.
 (C) Alguém viu, além de mim, o helicóptero que sobrevoava o local?
 (D) Em péssimas condições climáticas você resolveu viajar para o exterior.
 (E) Aqui so eu é que estou preocupado com a saúde das crianças.

2

A frase em que o complemento verbal destacado **NÃO** admite a sua substituição pelo pronome pessoal oblíquo átono lhe é:

- (A) Após o acordo, o diretor pagou **aos funcionários** o salário.
 (B) Ele continuava desolado, pois não assistiu **ao debate**.
 (C) Alguém informará o valor **ao vencedor** do prêmio.
 (D) Entregou o parecer **ao gerente** para que fosse reavaliado.
 (E) Contaria a verdade **ao rapaz**, se pudesse.

3

- I – _____ ontem, na reunião, as questões sobre ética e moral.
 II – _____ muito, atualmente, sobre política.
 III – _____ considerar as ponderações que ela tem feito sobre o assunto.

As palavras que, na sequência, completam corretamente as frases acima são:

- (A) Debateram-se / Fala-se / Devem-se
 (B) Debateu-se / Fala-se / Devem-se
 (C) Debateu-se / Falam-se / Deve-se
 (D) Debateram-se / Fala-se / Deve-se
 (E) Debateu-se / Fala-se / Deve-se

4

A colocação do pronome átono destacado está **INCORRETA** em:

- (A) Quando **se** tem dúvida, é necessário refletir mais a respeito.
 (B) Tudo **se** disse e nada ficou acordado.
 (C) Disse que, por vezes, temos equivocado-**nos** nesse assunto.
 (D) Alguém **nos** informará o valor do prêmio.
 (E) Não devemos preocupar-**nos** tanto com ela.

5

Considere as frases abaixo.

- I – Há amigos de infância de quem nunca nos esquecemos.
 II – Deviam existir muitos funcionários despreparados; por isso, talvez, existissem discordâncias entre os elementos do grupo.

Substituindo-se em I o verbo haver por existir e em II o verbo existir por haver, a sequência correta é

- (A) existem, devia haver, houvesse.
 (B) existe, devia haver, houvessem.
 (C) existe, devia haver, houvesse.
 (D) existem, deviam haver, houvesse.
 (E) existe, deviam haver, houvessem.

6

A concordância nominal está corretamente estabelecida em:

- (A) Perdi muito tempo comprando aquelas blusas verde-garrafas.
 (B) As milhares de fãs aguardavam ansiosamente a chegada do artista.
 (C) Comenta-se como certo a presença dele no congresso.
 (D) As mulheres, por si só, são indecisas nas escolhas.
 (E) Um assunto desses não deve ser discutido em público.

7

O verbo destacado **NÃO** é impessoal em:

- (A) **Fazia** dias que aguardava a sua transferência para o setor de finanças.
 (B) Espero que não **haja** empecilhos à minha promoção.
 (C) **Fez** muito frio no dia da inauguração da nova filial.
 (D) Já **passava** das quatro horas quando ela chegou.
 (E) Embora **houvesse** acertado a hora, ele chegou atrasado.

8

Sob Medida

Chico Buarque

Se você **crê** em Deus**Erga** as mãos para os céus e **agradeça**Quando me **cobiçou**Sem querer **acertou** na cabeça

No fragmento acima, passando as formas verbais destacadas para a segunda pessoa do singular, a sequência correta é

- (A) crês, ergues, agradecei, cobiçais, acertais.
 (B) crês, ergue, agradece, cobiçaste, acertaste.
 (C) credes, ergueis, agradeceis, cobiçaste, acertaste.
 (D) credes, ergas, agradeças, cobiçais, acertais.
 (E) creis, ergues, agradeces, cobiçaste, acertaste.

9

O emprego da palavra/expressão destacada está **INCORRETO** em:

- (A) Estava **mau-humorado** quando entrou no escritório.
 (B) Indaguei a razão **por que** se empenhou tanto na disputa pelo cargo.
 (C) Ninguém conseguiu entender **aonde** ela pretendia chegar com tanta pressa.
 (D) Não almejava mais nada da vida, **senão** dignidade.
 (E) Ultimamente, no ambiente profissional, só se fala **acerca de** eleição.

10

Em qual dos pares de frases abaixo o **a** destacado deve apresentar acento grave indicativo da crase?

- (A) Sempre que possível não trabalhava **a** noite. / Não se referia **a** pessoas que não participaram do seminário.
 (B) Não conte **a** ninguém que receberei um aumento salarial. / Sua curiosidade aumentava **a** medida que lia o relatório.
 (C) Após o julgamento, ficaram frente **a** frente com o acusado. / Seu comportamento descontrolado levou-o **a** uma situação irremediável.
 (D) O auditório IV fica, no segundo andar, **a** esquerda. / O bom funcionário vive **a** espera de uma promoção.
 (E) Aja com cautela porque nem todos são iguais **a** você. / Por recomendação do médico da empresa, caminhava da quadra dois **a** dez.

LÍNGUA INGLESA

Experts Try to Gauge Health Effects of Gulf Oil Spill

Wednesday, June 23, 2010

WEDNESDAY, June 23 (HealthDay News) - This Tuesday and Wednesday, a high-ranking group of expert government advisors is meeting to outline and anticipate potential health risks from the Gulf oil spill - and find ways to minimize them.

The workshop, convened by the Institute of Medicine (IOM) at the request of the U.S. Department of Health and Human Services, will not issue any formal recommendations, but is intended to spur debate on the ongoing spill.

"We know that there are several contaminations. We know that there are several groups of people — workers, volunteers, people living in the area," said Dr. Maureen Lichtveld, a panel member and professor and chair of the department of environmental health sciences at Tulane University School of Public Health and Tropical Medicine in New Orleans. "We're going to discuss what the opportunities are for exposure and what the potential short- and long-term health effects are. That's the essence of the workshop, to look at what we know and what are the gaps in science," Lichtveld explained.

High on the agenda: discussions of who is most at risk from the oil spill, which started when BP's Deepwater Horizon rig exploded and sank in the Gulf of Mexico on April 20, killing 11 workers. The spill has already greatly outdistanced the 1989 Exxon Valdez spill in magnitude.

"Volunteers will be at the highest risk," one panel member, Paul Lioy of the University of Medicine & Dentistry of New Jersey and Rutgers University, stated at the conference. He was referring largely to the 17,000 U.S. National Guard members who are being deployed to help with the clean-up effort.

Many lack extensive training in the types of hazards — chemical and otherwise — that they'll be facing, he said. That might even include the poisonous snakes that inhabit coastal swamps, Lioy noted. Many National Guard members are "not professionally trained. They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor," he pointed out.

Seamen and rescue workers, residents living in close proximity to the disaster, people eating fish and seafood, tourists and beach-goers will also face some risk going forward, Dr. Nalini Sathiakumar, an occupational epidemiologist and pediatrician at the University of Alabama at Birmingham, added during the conference.

Many of the ailments, including nausea, headache and dizziness, are already evident, especially in clean-up workers, some of whom have had to be hospitalized.

"Petroleum has inherent hazards and I would say the people at greatest risk are the ones actively working in the region right now," added Dr. Jeff Kalina, associate medical director of the emergency department at The Methodist Hospital in Houston. "If petroleum gets into the lungs, it can cause quite a bit of damage to the lungs [including] pneumonitis, or inflammation of the lungs."

"There are concerns for workers near the source. They do have protective equipment on but do they need respirators?" added Robert Emery, vice president for safety, health, environment and risk management at the University of Texas Health Science Center at Houston.

Physical contact with volatile organic compounds (VOCs) and with solvents can cause skin problems as well as eye irritation, said Sathiakumar, who noted that VOCs can also cause neurological symptoms such as confusion and weakness of the extremities.

"Some of the risks are quite apparent and some we don't know about yet," said Kalina. "We don't know what's going to happen six months or a year from now."

Copyright (c) 2010 HealthDay. All rights reserved.
http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/news/fullstory_100305.html,
 retrieved on September 9th, 2010.

11

The main purpose of the article is to

- (A) point out ways of healing the diseases caused by the recent oil disaster in the U.S.
- (B) report on the damage to the fauna caused by the oil spill in the Gulf of Mexico.
- (C) inform about a conference to evaluate the dangers of oil spills to the health of the population of surrounding areas.
- (D) inform that the meeting held in New Orleans to discuss effects of the oil spill was unsuccessful.
- (E) complain about the lack of research in university labs on effects of oil spills in the environment.

12

According to the text, all the examples below are illnesses directly associated with the recent oil spill in the Gulf of Mexico, **EXCEPT**

- (A) heart stroke.
- (B) lung diseases.
- (C) food poisoning.
- (D) skin and eye irritation.
- (E) vertiginous sensations.

13

According to Dr. Paul Lioy in paragraphs 5 and 6, volunteers

- (A) have been recruited to replace the National Guard members.
- (B) are subject to several risks in trying to aid in the recovery of the areas affected.
- (C) could not be affected by chemical poisoning since this is a risk that only strikes oil workers.
- (D) can cooperate in cleaning the area only after they undergo extensive professional training.
- (E) should not be part of the rescue force because they can be better employed as lawyers or accountants.

14

Based on the meanings in the text,

- (A) "...Gauge..." (title) cannot be replaced by *estimate*.
- (B) "...issue..." (line 8) is the opposite of *announce*.
- (C) "...spur..." (line 9) and *stimulate* are antonyms.
- (D) "...outdistanced..." (line 27) and *exceeded* are synonyms.
- (E) "...deployed..." (line 34) and *dismissed* express similar ideas.

15

The word **may** in "They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor," (lines 40-41) expresses

- (A) ability.
- (B) advice.
- (C) certainty.
- (D) necessity.
- (E) possibility.

16

In terms of reference,

- (A) "...them." (line 5) refers to "...advisors..." (line 3).
- (B) "which..." (line 24) refers to "discussions..." (line 23).
- (C) "Many..." (line 35) refers to "...members..." (line 33).
- (D) "They..." (line 40) refers to "...hazards" (line 36).
- (E) "...whom..." (line 51) refers to "...ailments," (line 49).

17

In paragraph 9, Dr. Jeff Kalina affirms that "Petroleum has inherent hazards..." (line 53) because he feels that

- (A) it is neurologically harmful for the family of workers in oil rigs.
- (B) the health risks associated with oil prospection are completely unpredictable.
- (C) the damages it causes on the environment are intrinsic to the way oil is being explored.
- (D) direct exposure to the chemicals it contains can cause different kinds of health disorders.
- (E) all of the risks associated with the oil production are known but are not made public.

18

In replacing the word "if" in the sentence "If petroleum gets into the lungs, it can cause quite a bit of damage to the lungs [including] pneumonitis, or inflammation of the lungs." (lines 57-60), the linking element that would significantly change the meaning expressed in the original is

- (A) in case.
- (B) assuming that.
- (C) supposing that.
- (D) in the event that.
- (E) despite the fact that.

19

In the fragments "to **look at** what we know and what are the gaps in science," (lines 20-21) and "'They may be lawyers, accountants, your next-door neighbor', he **pointed out**." (lines 40-41), the expressions **look at** and **pointed out** mean, respectively,

- (A) face – revealed.
- (B) seek – deduced.
- (C) examine – adverted.
- (D) investigate – estimated.
- (E) glance at – mentioned.

20

Based on the information in the text, it is **INCORRECT** to say that

- (A) Dr. Maureen Litchveld feels that it is important to learn more about the immediate and future effects of oil extraction on the workers and surrounding population.
- (B) Dr. Nalini Sathiakumar considers that the civilians in the neighboring cities do not need to worry about seafood being contaminated.
- (C) Dr. Jeff Kalina believes that production workers involved in the field where the oil spill occurred run the risk of suffering from respiratory problems.
- (D) Dr. Robert Emery speculates whether the workers in the field of the disaster might need other devices to prevent further health problems.
- (E) Dr. Paul Lioy remarks that not all volunteers cleaning up the damage to the environment have received proper training on how to deal with such situations.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

BLOCO 1

21

Uma partícula percorre uma trajetória plana tal que seu vetor velocidade é descrito, temporalmente, no Sistema Internacional (SI), pela expressão $\vec{v} = (3t, 3t^2 - 7)$. No instante $t = 1$ s, a sua aceleração tangencial tem intensidade, em unidades do SI, igual a

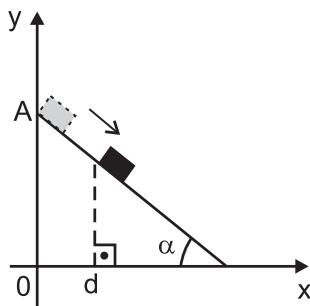
- (A) 3
(B) 5
(C) $\sqrt{3}$
(D) $\sqrt{5}$
(E) $5\sqrt{3}$

22

Um automóvel de massa igual a 800 kg, animado com velocidade escalar de 10 m/s em trajetória retilínea, diminui uniformemente sua velocidade, por efeito de forças dissipativas, para 8 m/s em 4 segundos. A variação do momento linear médio, em kgm/s, e a resultante média das forças dissipativas, em N, possuem módulos respectivamente iguais a

- (A) 1.600 e 400
(B) 1.600 e 800
(C) 800 e 800
(D) 800 e 1.600
(E) 400 e 800

23



Um bloco de massa M , inicialmente em repouso na vizinhança do ponto A de coordenadas $x = 0$ e $y = H$, desliza sem atrito sobre o plano inclinado, conforme a figura acima. Sendo a aceleração da gravidade local igual a g , a energia cinética do bloco, em função da abscissa $x = d$, é expressa por

- (A) $M \cdot g \cdot (H - d \cdot \text{tg} \alpha)$ (B) $M \cdot g \cdot d \cdot (1/\text{tg} \alpha)$
(C) $M \cdot g \cdot d \cdot \text{sen} \alpha$ (D) $M \cdot g \cdot d \cdot \text{cos} \alpha$
(E) $M \cdot g \cdot d \cdot \text{tg} \alpha$

24

Uma partícula, em movimento harmônico simples de amplitude igual a 0,25 m e período de 2 s, apresenta módulo da aceleração máxima, em m/s^2 , igual a

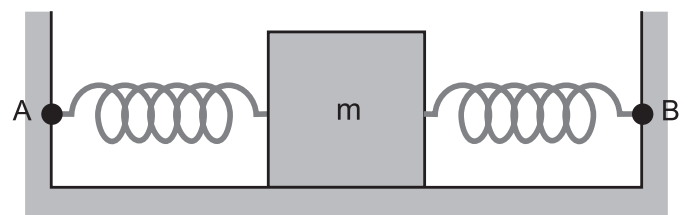
- (A) $\frac{\pi^2}{2}$ (B) $\frac{\pi^2}{4}$
(C) π^2 (D) $\frac{\pi}{2}$
(E) $\frac{\pi}{4}$

25

Considere a Terra com distribuição homogênea de massa, esférica de raio R e com aceleração gravitacional, na superfície, igual a g_S . A aceleração gravitacional, g_H , para uma profundidade, a partir da superfície, igual a H pode ser expressa por

- (A) $g_H = 2g_S \left(1 - \frac{H}{R}\right)$
(B) $g_H = g_S \left(1 - \frac{4H}{3R}\right)$
(C) $g_H = g_S \left(1 - \frac{H}{2R}\right)$
(D) $g_H = g_S \left(1 - \frac{H}{R}\right)$
(E) $g_H = g_S \left(1 - \frac{2H}{R}\right)$

26



Um bloco de massa 4 kg oscila retilineamente entre os pontos A e B , sobre uma superfície perfeitamente lisa, acoplado a duas molas ideais de mesmas constantes elásticas iguais a 8 N/m, como ilustrado na figura acima. O período de oscilação deste bloco, em segundos, é igual a

- (A) $\pi/4$
(B) $\pi/2$
(C) π
(D) 2π
(E) 4π

27

Uma onda propaga-se transversalmente em uma corda. Sua propagação é descrita pela equação

$$y = (2,0\text{m}) \cdot \text{sen}[(2,0\text{m}^{-1})x + (20\text{s}^{-1})t]$$

onde y , x e t representam a amplitude da onda, sua posição e instante de tempo, respectivamente. A velocidade desta onda, em m/s, é igual a

- (A) 0,0
- (B) 0,2
- (C) 2,0
- (D) 10,0
- (E) 40,0

28

Uma corda de densidade linear igual a 2,0 kg/m é traçada por uma força de 50,0 N. Nessas condições, um pulso senoidal irá propagar-se com amplitude de 0,20 m e frequência angular de 10,0 s⁻¹. A potência média, em unidades do S.I., transmitida por esta onda é igual a

- (A) 30,0
- (B) 20,0
- (C) 15,0
- (D) 10,0
- (E) 0,0

29

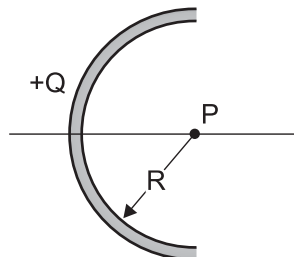


Figura 1

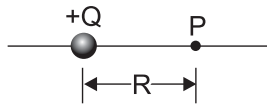


Figura 2

Um fio muito fino e não condutor, com a forma de uma semicircunferência de centro P e raio R, é carregado homogeneamente com carga +Q, conforme Figura 1, gerando um campo elétrico E_1 em P. Considere que este fio seja transformado em uma esfera de dimensões desprezíveis e carregada com carga +Q, conforme a Figura 2, gerando um campo elétrico E_2 em P. A razão E_1/E_2 entre esses campos elétricos é igual a

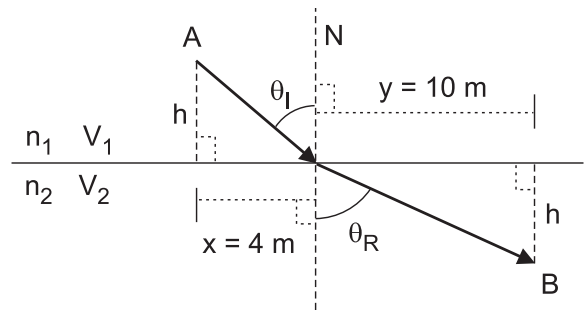
- (A) zero
- (B) R
- (C) $\frac{1}{\pi}$
- (D) 2π
- (E) $\frac{2}{\pi}$

30

Uma espira circular de raio R_0 encontra-se em repouso e imersa em um campo magnético uniforme de intensidade B, de tal forma que o fluxo medido é máximo. Supondo inalterável a posição desta espira, relativamente ao campo magnético, e que, mantendo sua forma circular, seu raio passe a ter variação temporal dada por $R = R_0 \cos t$, com t em segundos e $0 \leq t \leq \frac{3}{2}$, o primeiro instante de tempo, após $t = 0$, no qual o módulo da força eletromotriz induzida é máximo, ocorre quando t é igual a

- (A) $\pi/6$
- (B) $\pi/5$
- (C) $\pi/4$
- (D) $\pi/3$
- (E) $3/2$

31



Um raio de luz parte do ponto A, no meio n_1 , e atravessa a interface entre os meios até chegar ao ponto B, no meio n_2 . Considere que a razão entre as velocidades nos meios n_2 e n_1 é $V_2/V_1 = 2$; que a distância do ponto A até a normal N é de $x = 4$ m e que a distância da normal N até o ponto B é de $y = 10$ m, como mostrado na figura. Considere, também, que a distância h , entre o ponto A e a interface é igual à distância entre o ponto B e a interface. O valor da distância h , em metros, é

- (A) $\frac{20}{3}\sqrt{3}$
- (B) $\frac{20}{3}\sqrt{2}$
- (C) $\frac{19}{3}\sqrt{3}$
- (D) $10\sqrt{2}$
- (E) 16

32

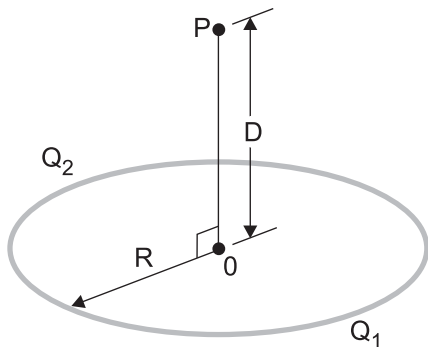
Analise as afirmativas a seguir.

- I - Materiais diamagnéticos imersos em campos magnéticos externos desenvolvem dipolo magnético alinhado em sentido a este campo e tendem a migrar de regiões de campo magnético mais intenso para regiões de campo magnético menos intenso.
- II - Materiais ferromagnéticos imersos em campos magnéticos externos desenvolvem dipolo magnético alinhado em sentido a este campo e tendem a migrar de regiões de campo magnético menos intenso para regiões de campo magnético mais intenso.
- III - Materiais paramagnéticos imersos em campos magnéticos externos desenvolvem dipolo magnético alinhado em sentido contrário a este campo e tendem a migrar de regiões de campo magnético mais intenso para regiões de campo magnético menos intenso.
- IV - Materiais paramagnéticos imersos em campos magnéticos externos desenvolvem dipolo magnético alinhado em sentido contrário a este campo e tendem a migrar de regiões de campo magnético menos intenso para regiões de campo magnético mais intenso.

São corretas **APENAS** as afirmativas

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

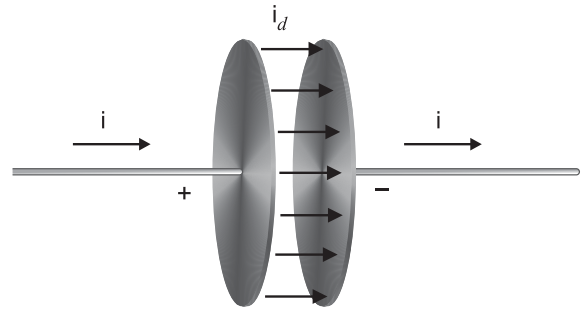
33



Duas regiões de um anel, de raio R e centro O, são carregadas de formas distintas e uniformes com cargas Q_1 e Q_2 . A região carregada com a carga Q_2 corresponde a $3/4$ deste anel, e a região restante é carregada com a carga Q_1 . Sabendo-se que $Q_1 = -2 \text{ nC}$, $Q_2 = -4Q_1$, $R = 1 \text{ m}$ e $D = \sqrt{3} \text{ m}$, a diferença de potencial entre os pontos O e P, em unidades do S.I., conforme indicados na figura acima, é de intensidade igual a

- (A) zero (B) 9
- (C) 18 (D) 27
- (E) 54

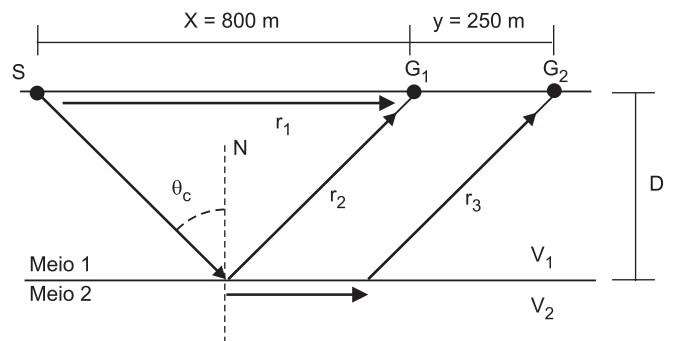
34



Considere a lei de Ampère-Maxwell na sua forma usual, $\oint \vec{B} \cdot d\vec{s} = \mu_0 i_d + \mu_0 i$, onde i_d é a corrente de deslocamento e i é a corrente elétrica. As duas correntes estão representadas no capacitor, em regime de carregamento, da figura acima. A corrente i_d é igual a

- (A) $3i$ (B) $2i$
- (C) i (D) $\frac{i}{2}$
- (E) $\frac{i}{3}$

35



Na superfície da Terra são instalados os sensores G_1 e G_2 alinhados com uma fonte de ondas compressoriais S. O primeiro sensor, G_1 , está afastado da fonte a uma distância de $x = 800 \text{ m}$. O segundo sensor é colocado a uma distância $y = 250 \text{ m}$ do primeiro, conforme ilustrado na figura acima. Os meios são homogêneos e separados por interface plana e paralela à superfície. V_1 e V_2 são as velocidades de propagação das ondas compressoriais, respectivamente, nos meios 1 e 2. O tempo do sinal da fonte S até o sensor G_1 , pelo raio r_1 , é de $t_1 = 1$ segundo; da fonte S até o sensor G_1 , pelo raio r_2 , é de $t_2 = 1,25$ segundos; da fonte S até o sensor G_2 , pelo raio r_3 , é de $t_3 = 1,5$ segundo; e θ_c é o ângulo crítico. Conclui-se que os valores das velocidades V_1 e V_2 e da profundidade D são, respectivamente, iguais a

- (A) 800 m/s, 500 m/s e 300 m
- (B) 800 m/s, 1.000 m/s e 300 m
- (C) 800 m/s, 1.000 m/s e 400 m
- (D) 800 m/s, 1.200 m/s e 300 m
- (E) 1.000 m/s, 1.200 m/s e 400 m

36

Figura 1

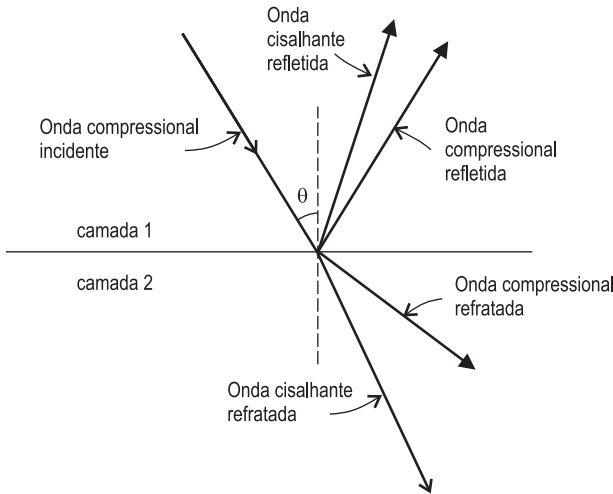
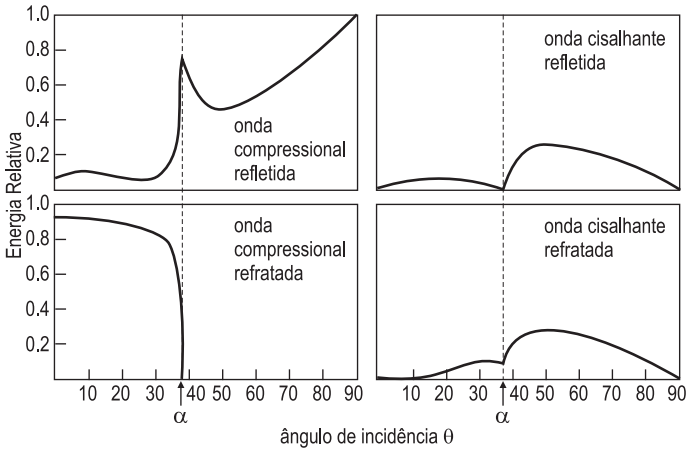


Figura 2



YILMAZ, Oz. Seismic Data Analysis, **Society of Exploration Geophysicists, Investigation in Geophysics**, N^o 10, volume II, 2001. (Adaptado)

A decomposição de uma onda compressional com energia de 1 unidade incide em uma superfície plana com uma inclinação θ da normal. Essa superfície separa duas camadas com velocidades e densidades distintas, como mostrado na Figura (1). Na Figura (2), verifica-se o espalhamento da energia de acordo com o ângulo de incidência θ . Com respeito a essa distribuição de energia, analise as proposições abaixo.

- I - A onda compressional de incidência normal não gera onda cisalhante.
- II - A partir do ângulo $\theta = \alpha$, indicado na figura, de aproximadamente 38° , não há mais transmissão de energia de onda compressional para a segunda camada.
- III - O ângulo crítico para a onda cisalhante refratada não é atingido entre os ângulos de 20° e 80° , pois sua energia não é zerada nesse intervalo.

É correto o que se apresenta em

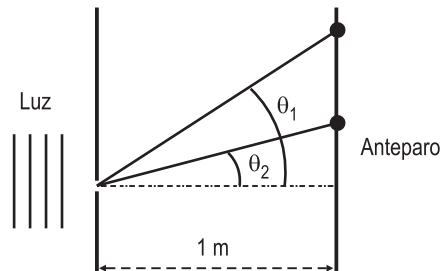
- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

37

As equações de duas ondas senoidais que se propagam em sentidos opostos são da forma $y_1(x,t) = 2 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}x - \frac{3\pi}{2}t\right)$ e $y_2(x,t) = 2 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}x + \frac{3\pi}{2}t\right)$. Usando o princípio de superposição, a equação da onda resultante é

- (A) $y(x,t) = 1 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{4}t\right) \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{4}x\right)$
- (B) $y(x,t) = 2 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2}t\right) \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}x\right)$
- (C) $y(x,t) = 2 \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}x - \frac{3\pi}{2}t + \frac{3\pi}{2}\right)$
- (D) $y(x,t) = 4 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{2}t\right) \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{2}x\right)$
- (E) $y(x,t) = 4 \cdot \cos\left(\frac{3\pi}{4}t\right) \cdot \text{sen}\left(\frac{\pi}{4}x\right)$

38



Numa experiência de fenda simples, uma luz, composta de duas componentes monocromáticas de comprimento de onda $\lambda_1 = 500 \text{ nm}$ e $\lambda_2 = 750 \text{ nm}$, atinge a fenda que possui a largura L . A distância entre o anteparo e a fenda é de 1 m, conforme figura acima. Os primeiros mínimos de cada uma das componentes de onda λ_1 e λ_2 ocorrem, respectivamente, para os ângulos θ_1 e θ_2 . Sendo $\text{sen}(\theta_1) \cdot \text{sen}(\theta_2) = 15/250$, o valor L da abertura da fenda é

- (A) 2.000 nm
- (B) 2.200 nm
- (C) 2.500 nm
- (D) 2.700 nm
- (E) 3.000 nm

39

Uma corda, com densidade linear de 10 g/m e comprimento 1 m, possui uma de suas extremidades presa em um ponto fixo e a outra amarrada a um oscilador que oscila com uma frequência constante de 100 Hz. A amplitude do movimento no oscilador é pequena o suficiente para que esse ponto possa ser considerado um nó. A tensão, em newtons, para permitir ao oscilador gerar o quarto harmônico na corda é

- (A) 15
- (B) 20
- (C) 25
- (D) 30
- (E) 50

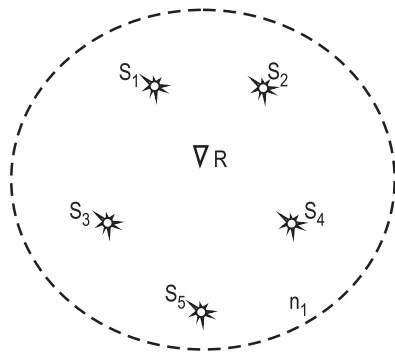


Figura (1)

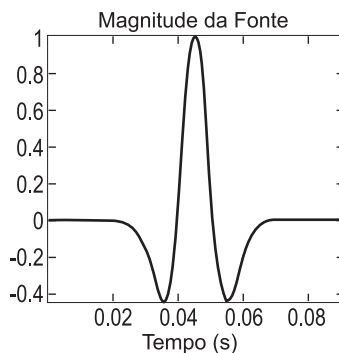


Figura (2)

Em um determinado meio n_1 , elástico, não dispersivo, não dissipativo, tridimensional e com fronteiras não reflexivas, são colocadas cinco fontes compressoriais, S_1 , S_2 , S_3 , S_4 e S_5 , e um receptor R, como mostrado na Figura (1). S_1 e S_2 estão a uma distância de 1.000 metros do receptor, S_3 e S_4 estão a 1.350 m do receptor e S_5 está a 1.400 metros do receptor. A fonte é formada pelo conjunto de frequências que vão de 10 Hz a 70 Hz e magnitude máxima de 1 unidade, como mostrado na Figura (2). A velocidade de propagação nesse meio é de 2.000 m/s. Todas as fontes são disparadas simultaneamente e a fonte S_4 tem magnitude oposta das demais. No receptor R

- (A) são registradas cinco ondas, sendo que todas elas são atenuadas pela divergência esférica.
- (B) são registradas duas ondas, sendo que a primeira tem magnitude máxima de $2/1.000$ unidades, e a segunda tem $1/1.400$ unidades.
- (C) a forma das ondas registradas, que são provenientes das fontes S_3 , S_4 e S_5 , não são semelhantes à da Figura (2) devido à superposição das frequências mais baixas.
- (D) a segunda onda é registrada com tempo de 0,675 segundos.
- (E) são registradas quatro ondas, sendo que as provenientes das fontes mais distantes têm magnitude menor que as demais.

BLOCO 2

41

Parte do sucesso do método de reflexão sísmica deve-se ao fato de que os dados brutos são processados de modo a produzir uma seção sísmica que é uma imagem da estrutura geológica. Sobre algumas etapas desse processamento, considere as afirmativas abaixo.

- I - A migração sísmica em tempo desloca eventos inclinados para as suas possíveis posições corretas, além de colapsar as difrações.
- II - A migração sísmica em tempo pode ser feita somente depois do empilhamento das famílias de ponto médio comum (CMP - *Common Mid-Point*).
- III - A família de ponto médio comum (CMP) está no núcleo do processamento sísmico, pois as equações são simples e supõem camadas horizontais e uniformes funcionando muito bem para camadas sedimentares deformadas, além de aumentar a relação sinal-ruído ao se efetuar correção e empilhamento dos traços dessa família.
- IV - A correção estática de elevação corrige o erro provocado por elevações da superfície nas posições do tiro e dos geofones. Já a correção estática de intemperismo corrige os efeitos causados pela camada superficial.

São corretas as afirmativas

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

42

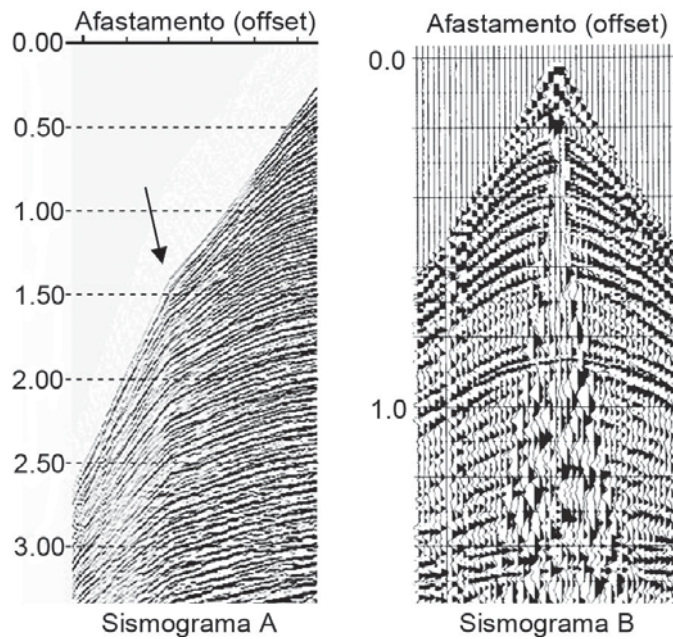
Sobre método potencial gravitacional, analise as proposições a seguir.

- I - A densidade de domos salinos é normalmente menor que a densidade das rochas por eles penetradas, tendo como consequência uma redução local de gravidade, havendo, portanto, o desenvolvimento de uma anomalia caracterizada por um mínimo gravimétrico.
- II - Os dados gravimétricos são inversamente proporcionais ao cubo da distância entre o ponto de observação e a fonte geológica.
- III - Ao efetuar um levantamento gravimétrico em uma região, não existe solução única para a distribuição de densidade que gera a gravidade observada.
- IV - O potencial gravitacional obedece à equação de Laplace nos pontos do espaço onde a densidade for menor que 2 g/cm^3 .

É(São) correta(s) a(s) proposição(ões)

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

43



KEAREY, P.; BROOKS, M.; HILL, I. *An Introduction to Geophysical Exploration*, Third Edition, Blackwell Science: Oxford, 2002. (Adaptado)

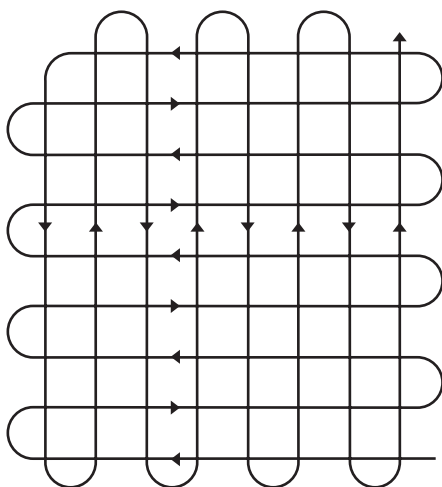
Sobre os sismogramas mostrados nas figuras, analise as afirmativas.

- I - Ambos os sismogramas são de levantamentos marinhos multicanal, sendo que o sismograma A é de lanço lateral, e o sismograma B é de lanço simétrico.
- II - No sismograma B, os eventos de chegadas tardias, altas amplitudes e baixas frequências, definidos na zona triangular central, representam as ondas que reverberam entre as camadas que são conhecidas como múltiplas.
- III - No sismograma A, existe uma mudança abrupta de inclinação dos eventos na posição indicada pela seta, possivelmente causada pela existência de uma falha geológica.
- IV - Os traços sísmicos das figuras estão ordenados pela distância entre a fonte sísmica e os sensores.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

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

44



A figura ao lado apresenta a geometria definida para o plano de voo de um levantamento aeromagnético. Essa geometria é indicada para

- (A) medir o gradiente vertical do campo magnético.
- (B) definir a topografia do solo.
- (C) a correção geomagnética.
- (D) a correção da variação diurna.
- (E) eliminar o uso do GPS para a determinação das posições geográficas correspondentes às medidas de campo magnético.

KEAREY, P.; BROOKS, M.; HILL, I. *An Introduction to Geophysical Exploration*, 3rd Edition. Blackwell Science: Oxford, 2002.

45

A distância focal da elipse de equação $3x^2 + 4y^2 = 36$ é

- (A) 6
- (B) 4
- (C) $4\sqrt{3}$
- (D) $2\sqrt{3}$
- (E) $\sqrt{3}$

46

Com relação ao sistema de variáveis reais x e y ,

$$\begin{cases} mx + y = 3 \\ x - y = n \end{cases} \text{ no qual } m \text{ e } n \text{ são números reais, tem-se que}$$

- (A) se $m = -1$ e $n = -3$, qualquer par ordenado (x, y) , x e y reais, é solução
- (B) não tem solução se $m = -1$ e $n \neq -3$
- (C) tem sempre solução quaisquer que sejam m e n reais.
- (D) tem duas soluções se $m \neq -1$
- (E) $(1, 1)$ é solução se $m = n$

47

Sejam u e v vetores de \mathbb{R}^3 cujos módulos são, respectivamente, 3 e 1 e que formam entre si um ângulo θ tal que $\cos\theta = \frac{-2}{3}$. O módulo do vetor $2u - 3v$ é

- (A) 3
- (B) $\sqrt{3}$
- (C) $\sqrt{13}$
- (D) $\sqrt{23}$
- (E) $\sqrt{69}$

48

Considere a transformação linear $T: \mathbb{R}^2 \rightarrow \mathbb{R}^2$ tal que $T(1, 0) = (-1, 1)$ e $T(0, 1) = (3, 2)$. Sendo λ_1 e λ_2 os autovalores de T , λ_1 e λ_2 reais e $\lambda_1 > \lambda_2$, tem-se que

- (A) $\lambda_1 + \lambda_2 = -1$
- (B) $\lambda_1 + \lambda_2 = -5$
- (C) $\lambda_1 - \lambda_2 = \sqrt{21}$
- (D) $\lambda_1 \lambda_2 = 5$
- (E) $\frac{\lambda_1}{\lambda_2} = 11 + \sqrt{21}$

49

Sejam $f(x)$, $g(x)$ e $h(x)$ funções reais de variáveis reais, deriváveis em todo o conjunto dos números reais e tais que $h(x) = f(g(x))$, para todo x real. Considere, ainda, a tabela de valores a seguir, onde $f'(x)$ e $g'(x)$ são as derivadas das funções $f(x)$ e $g(x)$, respectivamente.

x	0	1	2	3
$f(x)$	0	2	-1	-2
$f'(x)$	1	-4	3	-1
$g(x)$	3	2	1	0
$g'(x)$	-1	-3	4	1

O valor de $h'(0) + h'(1) + h'(2) + h'(3)$ é

- (A) -23
- (B) -17
- (C) -1
- (D) 3
- (E) 22

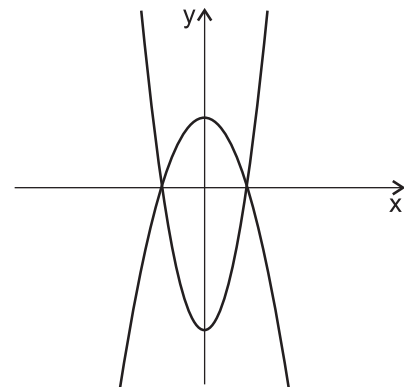
50

Uma indústria deseja fabricar um tambor fechado na forma de um cilindro circular reto. Se a área total da superfície do tambor é fixada em $36\pi \text{ dm}^2$, o volume máximo que esse tambor pode ter é, em dm^3 , igual a

- (A) $12\pi\sqrt{6}$
- (B) $18\pi\sqrt{6}$
- (C) $24\pi\sqrt{6}$
- (D) $36\pi\sqrt{6}$
- (E) $48\pi\sqrt{6}$

51

A figura apresenta os gráficos das funções $y = -x^2 + 4$ e $y = 2x^2 - 8$.



A área da região compreendida entre os dois gráficos é

- (A) 4
- (B) 8
- (C) 16
- (D) 24
- (E) 32

52

O polinômio de Taylor de 2º grau, centrado em $a = \frac{\pi}{2}$, que aproxima a função $f(x) = \text{sen}(x)$ é

(A) $1 + \left(x - \frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$

(B) $1 + \left(x - \frac{\pi}{2}\right) + \frac{1}{2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$

(C) $1 - \left(x - \frac{\pi}{2}\right) - \frac{1}{2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$

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

(E) $1 + \frac{1}{2} \left(x - \frac{\pi}{2}\right)^2$

53

Uma solução da equação diferencial $\frac{dy}{dx} = 3xy - 2y$ é

(A) $y = 3x - 2$

(B) $y = e^{\frac{3x^2}{2} - 2x + 1}$

(C) $y = e^{\frac{3x^2}{2} + 2x - 1}$

(D) $y = e^{3x^2 + 4x}$

(E) $y = e^{3x^2 - 4x}$

54

A derivada da função $f(x,y) = 2xy^3 - 3x^2y$ no ponto $(-1,2)$ na direção do vetor $v = (1,-1)$ é

(A) $\frac{55}{\sqrt{2}}$

(B) 55

(C) 1

(D) $\frac{1}{\sqrt{2}}$

(E) -1

55

Seja $\mathbf{F} = (xz, yz, -x^2)$ um campo vetorial em \mathbb{R}^3 . Analise as declarações a seguir sobre o divergente e o rotacional de \mathbf{F} :

I) $\text{rot } \mathbf{F} = (-y, 3x, 0)$

II) $\text{div } \mathbf{F} = 2z$

III) $\text{rot}(\text{div } \mathbf{F}) = 0$

Está correto o que se declara em

(A) I, apenas.

(B) I e II, apenas.

(C) I e III, apenas.

(D) II e III, apenas.

(E) I, II e III.

BLOCO 3

56

Foram realizadas medidas das temperaturas máximas noturnas de 5.000 municípios de algumas regiões, gerando-se uma amostra de variância V . No entanto, descobriu-se que todos os termômetros utilizados subtraíram 4 graus em todas as medidas. Após as devidas correções, a variância obtida será

- (A) $4V$ (B) $2V$ (C) V (D) $V/2$ (E) $V/4$

57

O petróleo, para se acumular no reservatório, deve deslocar-se desde a rocha geradora. Nesse contexto, afirma-se que

- (A) a primeira acumulação de petróleo na armadilha, após o deslocamento através do reservatório, caracteriza o fenômeno de migração primária.
 (B) a estratificação dos fluidos, água, petróleo e gás, dentro do reservatório, indica que ocorreram três fases de migração, respectivamente do gás, do óleo e da água.
 (C) a migração secundária ocorre dentro do reservatório, sendo responsável pela acumulação dos hidrocarbonetos na armadilha.
 (D) a migração entre rocha geradora e rocha reservatório só ocorre se essas duas rochas estiverem em contato direto.
 (E) a expulsão do petróleo da rocha geradora caracteriza o processo de migração, que só ocorre quando a geradora for uma rocha porosa e permeável.

58

Analise as afirmativas abaixo que dizem respeito aos reservatórios de petróleo.

- I – As rochas sedimentares siliciclásticas e carbonáticas constituem a grande maioria dos reservatórios de petróleo e, em ambos os casos, as propriedades do reservatório são determinadas pelo ambiente deposicional e de formação dessas rochas e pelos processos diagenéticos subsequentes.
 II – A porosidade primária dos reservatórios de petróleo é formada por processos que ocorrem após a deposição e diagênese dos sedimentos, tais como dissolução, recristalização e fraturamento.
 III – A porosidade dos reservatórios, dentro de uma bacia sedimentar, normalmente aumenta com o aumento da profundidade de soterramento, em função dos processos de fraturamento e dissolução por conta do aumento da pressão litostática.
 IV – A porosidade secundária dos reservatórios siliciclásticos é uma herança dos processos deposicionais, da energia do ambiente de deposição, da proximidade da área fonte e do clima.

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

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

59

Durante soterramento da rocha geradora, a matéria orgânica passa por transformações que podem resultar na geração de petróleo. No contexto dessas transformações, a(o)

- (A) decomposição bacteriana da matéria orgânica, próxima à superfície, assume grande importância, liberando água e óleo leve.
 (B) maturação da matéria orgânica ocorre, na fase de diagênese, durante o soterramento, constituindo o momento principal de geração de petróleo.
 (C) matéria orgânica de origem vegetal, trazida dos continentes pelos rios e redistribuída nos oceanos pelas ondas e correntes marinhas, constitui a principal matéria-prima para a formação do petróleo.
 (D) querogênio é formado, durante a metagênese da matéria orgânica, a partir da liberação de metano, dióxido de carbono e água.
 (E) querogênio é insolúvel em solventes orgânicos comuns, sendo composto basicamente por hidrogênio, oxigênio, carbono e menores quantidades de nitrogênio e enxofre.

60

Com base na distribuição dos sedimentos nas bacias do tipo rifte, afirma-se que em

- (A) semigrábens, o depocentro está posicionado mais próximo da borda tectônica.
 (B) semigrábens, os leques aluviais são mais desenvolvidos nas proximidades da borda flexural.
 (C) grábens assimétricos, o depocentro se posiciona mais próximo à porção mediana da bacia.
 (D) grábens simétricos, a sedimentação lacustre e fluvial longitudinal se depositam junto à borda tectônica da bacia.
 (E) bacias do tipo rifte, as zonas de transferência não afetam a distribuição dos depocentros.

61

Os sistemas petrolíferos incluem as rochas geradoras, os reservatórios e as armadilhas que acumulam as jazidas de hidrocarbonetos. As armadilhas podem ser estruturais ou estratigráficas. De acordo com os processos que originaram as armadilhas, podemos dizer que a(as)

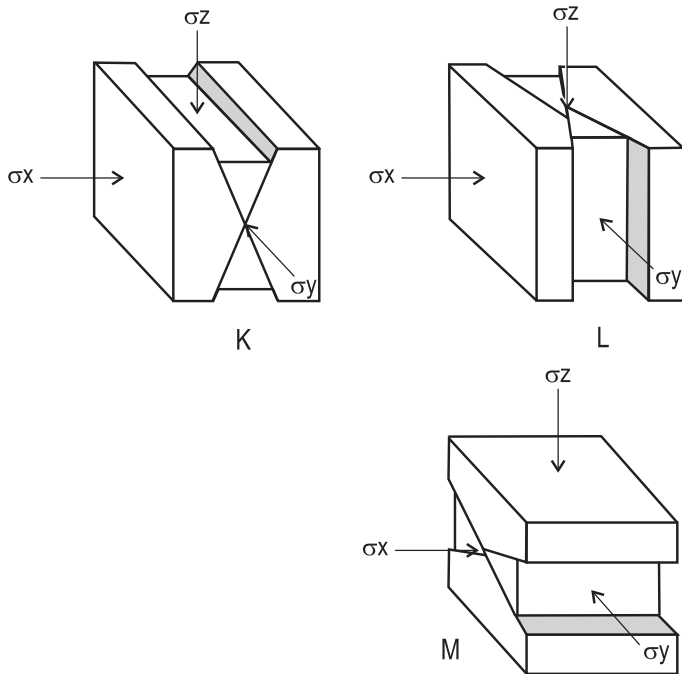
- (A) erosão e o truncamento de camadas, gerando discordâncias, podem condicionar a disposição dos selantes e dos reservatórios, sendo responsáveis pela formação das armadilhas estruturais.
 (B) fácies arenosas dos turbiditos de águas profundas, envolvidas por argilas hemipelágicas, são exemplos de armadilhas estruturais.
 (C) formação de anticlinais e falhas de empurrão, em regiões de compressão, pode condicionar armadilhas estratigráficas.
 (D) barreiras diagenéticas com variações laterais de porosidades significativas dos depósitos carbonáticos podem constituir armadilhas estratigráficas.
 (E) tectônica gravitacional de argilas, em regiões de deposição predominante de sedimentos lamosos, é um dos mecanismos responsáveis pela formação de armadilhas estratigráficas.

62

As bacias sedimentares podem ser geradas tanto no interior das placas como também nos seus limites. Com relação ao ambiente tectônico de formação das bacias sedimentares, tem-se que

- (A) nas áreas continentais podem ser geradas tanto as amplas bacias do tipo sinéclise como as bacias do tipo rifte continental.
- (B) nos limites transformantes formam-se as bacias de retroarco.
- (C) nos limites divergentes podem ser geradas as bacias de antearco.
- (D) as bacias do tipo aulacógeno são geradas nos limites de placa compressivos.
- (E) as bacias de antepaís são formadas por estiramento litosférico, no limite entre margens divergentes e áreas cratônicas.

63



ANGELIER, J. **Fault slip analysis and paleostress reconstruction.**
In: HANCOCK, P. L. (Ed). *Continental Tectonics*. Oxford: Pergamon, 1994. p.59. (Adaptado)

Analisando a figura acima, que apresenta os eixos de tensões principais relativos a diferentes pares de falhas conjugadas, para os casos K, L e M, conclui-se que

- (A) no caso K, o eixo σ_y corresponde ao eixo de maior tensão, σ_1 , e o eixo σ_x corresponde ao eixo de menor tensão, σ_3 .
- (B) no caso L, o eixo de maior tensão, σ_1 , corresponde ao eixo σ_z , e o de menor tensão, σ_3 , ao σ_x .
- (C) no caso M, o eixo de tensão intermediária, σ_2 , corresponde ao eixo σ_x , e o eixo de menor magnitude, σ_3 , corresponde ao eixo σ_y .
- (D) o eixo σ_z corresponde aos eixos de tensão σ_1 , σ_2 e σ_3 , nos casos K, L e M, respectivamente.
- (E) o eixo de tensão de magnitude mínima, σ_3 , corresponde aos eixos σ_x , σ_y e σ_z , nos casos K, L e M, respectivamente.

64

De acordo com as características tectônicas dos limites das placas litosféricas e a sismicidade neles registrada, os limites

- (A) convergentes apresentam hipocentros de terremotos com uma pequena variação de profundidade.
- (B) convergentes apresentam sismos com mecanismos focais sempre reversos.
- (C) transformantes apresentam sismicidade com mecanismo focal exclusivamente direcional.
- (D) divergentes apresentam sismicidade com mecanismo focal muito variado, podendo ser distensivo, compressivo e direcional.
- (E) transformantes, em crosta continental, apresentam hipocentros de terremotos de baixa profundidade, chegando a profundidades máximas posicionadas entre 12 km e 15 km.

65

Seja $f : \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{C}$ uma função que a cada número complexo

$z = x + yi$ associa o número complexo $f(z) = 3z \cdot e^{\frac{i\pi}{3}}$. O valor

de $f(2 - i)$ é

- (A) $\left(3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \left(3\sqrt{3} - \frac{3}{2}\right)i$
- (B) $\left(\frac{3}{2} - 3\sqrt{3}\right) + \left(3\sqrt{3} + \frac{3}{2}\right)i$
- (C) $\left(3 + \frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \left(\frac{3\sqrt{3}}{2} - 3\right)i$
- (D) $\left(3 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) + \left(3\sqrt{3} - \frac{3}{2}\right)i$
- (E) $\left(3 - \frac{\sqrt{3}}{2}\right) + \left(3\sqrt{3} + \frac{3}{2}\right)i$

66

Sendo $\delta(t)$ a função delta de Dirac, o valor de

$$\int_{-\infty}^{\infty} 3e^{-t+2} \delta(t-2) dt \text{ é}$$

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

67

Seja A a imagem, no plano de Argand-Gauss, do número complexo $z = 2 + 3i$. Fazendo-se uma rotação desta imagem, em torno da origem, de 60° no sentido trigonométrico, obtém-se a imagem A' do número complexo

(A) $-2 + 3i$

(B) $\left(1 - \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) + \left(\frac{3}{2} + \sqrt{3}\right)i$

(C) $\left(-1 + \frac{3\sqrt{3}}{2}\right) + \left(-\frac{3}{2} + \sqrt{3}\right)i$

(D) $\left(1 - \frac{2\sqrt{3}}{3}\right) + \left(\frac{2}{3} + \sqrt{3}\right)i$

(E) $\left(\frac{3 - \sqrt{3}}{2}\right) + \left(\frac{3 + \sqrt{3}}{2}\right)i$

68

A expansão em série de Fourier da função real

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ \frac{1}{2}, & 0 < x < \pi \end{cases}, \quad f(x+2\pi) = f(x), \text{ para todo } x \neq k\pi,$$

$k \in \mathbb{Z}$, é

(A) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \left[\sin(x) + \frac{\cos(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} + \frac{\cos(7x)}{7} + \dots \right]$

(B) $\frac{1}{2} + \frac{2}{\pi} \left[\sin(x) - \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} - \frac{\sin(7x)}{7} + \dots \right]$

(C) $\frac{1}{2} + \frac{1}{\pi} \left[\cos(x) - \frac{\cos(3x)}{3} + \frac{\cos(5x)}{5} - \frac{\cos(7x)}{7} + \dots \right]$

(D) $\frac{1}{4} + \frac{1}{\pi} \left[\cos(x) + \frac{\cos(3x)}{3} + \frac{\cos(5x)}{5} + \frac{\cos(7x)}{7} + \dots \right]$

(E) $\frac{1}{4} + \frac{1}{\pi} \left[\sin(x) + \frac{\sin(3x)}{3} + \frac{\sin(5x)}{5} + \frac{\sin(7x)}{7} + \dots \right]$

69

Considere a função $f(t) = \begin{cases} \frac{1}{c}, & -c \leq t \leq c \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$, onde c é uma constante real positiva.

A transformada de Fourier de $f(t)$, definida por

$$Tf(w) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \lim_{a \rightarrow \infty} \int_{-a}^a e^{-iwt} f(t) dt, \text{ é}$$

(A) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{\cos(wc)}{w}$

(B) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \frac{\sin(wc)}{w}$

(C) $\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\cos(wc)}{wc}$

(D) $\sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\sin(wc)}{wc}$

(E) $\sqrt{\frac{1}{\pi}} \frac{\cos(wc)}{2w}$

70

Analise as afirmativas a seguir sobre a transformada de Fourier, $Tf(w)$, de uma função $f(t)$ absolutamente integrável, real e de variável real.

- I – Se $f(t)$ for uma função par, a sua transformada $Tf(w)$ será uma função real de variável real.
- II – Se $f(t)$ for uma função ímpar, a sua transformada $Tf(w)$ será uma função real de variável real.
- III – Se $f(t)$ é uma função diferenciável tal que sua derivada é uma função absolutamente integrável, então $Tf'(w) = wTf(w)$.

Está correto o que se afirma em

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

RASCUNHO