

GEOFÍSICO(A) PLENO - RESERVATÓRIOS

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 80 questões das Provas Objetivas, todas com valor de 1,0 ponto, sem repetição ou falha, assim distribuídas:

LÍNGUA PORTUGUESA II	LÍNGUA INGLESA II	CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS
Questões 1 a 10	Questões 11 a 20	Questões 21 a 80

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às 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 **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica 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 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 caso esteja danificado em suas margens superior 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:

a) 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;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

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 E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

Obs. O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por razões de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no segundo dia útil após a realização das provas na página da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO (www.cesgranrio.org.br)**.

LÍNGUA PORTUGUESA II**Miopia coletiva**

Qual é a relação entre contrair um empréstimo e o dilema de devorar uma sobremesa calórica? O que têm em comum as atividades do Banco Central e a decisão de consumir drogas? O economista Eduardo Giannetti da Fonseca enxerga em todos esses dilemas a lógica dos juros. Segundo ele, ao comer a sobremesa, desfruta-se o momento e pagam-se os juros depois, na forma de exercícios físicos. Para desfrutar alguns momentos de prazer extático, o drogado muitas vezes sacrifica seu patrimônio cerebral futuro. Torna-se agiota de si mesmo. Professor do Ibmec São Paulo, Giannetti acaba de lançar *O Valor do Amanhã*, uma das mais valiosas e legíveis obras já escritas sobre um assunto tão complexo e aparentemente árido como os juros. Sua tese central, exposta na entrevista que se segue, é a de que o mecanismo dos juros encontra similar na vida cotidiana das pessoas, na crença religiosa e até no metabolismo humano. A mesma lógica define o comportamento dos indivíduos e das sociedades. As que atribuem valor exagerado ao presente sujeitam-se a juros elevados. As que se preocupam demais com o futuro deixam passar boas oportunidades de investir e desfrutar o presente. Integrante do primeiro grupo de países, o Brasil padeceria do que Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia, alimentada pela impaciência, que leva o país a subestimar os desafios ambientais e sociais e a tentar resolver tudo a carimbadas e canetadas.

Veja – *Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?*

Giannetti – As leis da economia descrevem muito bem o que ocorre na natureza. Não foi à toa que Charles Darwin, como ele próprio relata, vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus. A luta para manter-se vivo e se reproduzir é uma forma de economia, e todos os seres vivos, inclusive os vegetais, precisam de algum modo decidir entre usar recursos agora e poupá-los para o futuro. As folhas das árvores captam renda solar para formar um estoque de energia que produzirá frutos e sementes na estação propícia. Toda vez que se abre mão de algo no presente em prol de um benefício futuro (ou vice-versa) está implícita a ocorrência de juros.

Veja – *Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros no mundo biológico?*

Giannetti – Em várias situações. Toda vez que comemos em demasia, nosso organismo cria uma poupança automática na forma de gordura. Pode não parecer correto para quem quer emagrecer, mas, evolucionariamente, faz muito sentido. A existência dessa poupança na forma de gordura permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia sem precisar parar a fim de alimentar-se. Daí que o exercício físico “queima” gordura. Mas essa poupança tem custos. Você perde agilidade, perde mobilidade e precisa mantê-la apta para consumo. Mas traz benefícios. Serve de reserva para situações de atividade intensa e permite que um animal mantenha o nível calórico por algum tempo, mesmo que esteja atravessando um período de “vacas magras”. É o que, em economia, chamamos de poupança precaucionária.

(Extraído da **Revista Veja**, 9 nov. 2005)

1

Indique a opção que reproduz a **tese central** do texto.

- (A) Deve ser feito investimento no futuro para que haja prazer, em qualquer setor da vida.
- (B) A economia pode fornecer matéria para se analisarem aspectos da vida humana.
- (C) Há uma estreita relação entre os juros, a crença religiosa e o metabolismo humano.
- (D) A excessiva preocupação com o futuro deve ser substituída pela vivência do presente.
- (E) Identifica-se, no cotidiano, o processo de pagar no futuro o uso de bem no presente.

2

Os termos “miopia” e “juros” usados figuradamente no texto mantêm em comum com os sentidos originais os seguintes aspectos:

- (A) “alteração perceptual, que produz deformação da realidade” e “perda de bem no futuro por causa de uso indevido no presente”.
- (B) “perda de algum grau de visão para longe” e “taxa a ser paga posteriormente por uso de benefício tomado no presente”.
- (C) “anomalia que compromete a visão da sociedade” e “percentual estipulado previamente a ser pago por empréstimo”.
- (D) “deficiência visual que prejudica a visão de perto” e “fração previamente combinada a ser paga pelo tomador de numerário”.
- (E) “incapacidade de visão baseada na impaciência” e “pagamento a ser feito por utilização imprópria de algum bem”.

3

O conceito de economia adotado no texto **NÃO** comporta a noção de:

- (A) valor.
- (B) poupança.
- (C) livre mercado.
- (D) captação de recurso.
- (E) relação custo/benefício.

4

Pela leitura do primeiro par de pergunta/resposta, só **NÃO** se pode dizer que a teoria da evolução:

- (A) remete à sobrevivência das espécies.
- (B) se refere a acontecimentos naturais.
- (C) teve inspiração na economia.
- (D) foi vislumbrada por Thomas Malthus.
- (E) foi criada por Charles Darwin.

5

Indique a única opção que está em desacordo com a expressão “carimbadas e canetadas”.

- (A) Burocracia.
- (B) Imediatismo.
- (C) Planejamento.
- (D) Imprevidência.
- (E) Autoridade.

6

Para o Professor Giannetti, poupança precaucionária corresponde a:

- (A) calorias acumuladas quando as pessoas se alimentam em excesso.
- (B) fundo acumulado para épocas em que se tem pouco dinheiro.
- (C) verba poupada para pagamento de cauções futuras.
- (D) gordura armazenada para uso em atividades intensas.
- (E) benefício de quem sabe economizar dinheiro.

7

Assinale a opção em que a concordância segue a norma culta da língua.

- (A) Dos dois cientistas consultados, nem um nem outro aceitou o cargo.
- (B) Cada um dos jornalistas fizeram uma pergunta ao entrevistado.
- (C) Resta ainda muitas dúvidas sobre o cálculo dos juros.
- (D) Fazem dois meses que o cientista concedeu uma entrevista.
- (E) Os drogados não parecem perceberem o mal que fazem a si mesmos.

8

Assinale a opção que traz, respectivamente, sinônimos de “extático” e “anomalia”.

- (A) Enlevado, anormalidade.
- (B) Exagerado, irregularidade.
- (C) Absorto, estranhamento.
- (D) Imóvel, aberração.
- (E) Histérico, desigualdade.

9

“Como o senhor concluiu que o pagamento de juros não se restringe ao mundo das finanças?” (l.28-29)

Assinale a opção que reescreve a pergunta na forma afirmativa, de acordo com a norma culta e mantendo seu sentido original.

- (A) A conclusão a que se chega é que, no mundo das finanças, não há restrição de pagamento de juros.
- (B) A conclusão de que o mundo das finanças não restringe o pagamento de juros é mostrada.
- (C) A não-limitação do pagamento de juros no mundo das finanças é a conclusão do economista.
- (D) A conclusão aduzida é que pagamento de juros não se reduz só ao mundo das finanças.
- (E) A falta de delimitação do pagamento de juros para o mundo das finanças é o que é deduzido.

10

Nas opções a seguir encontram-se colunas, que contêm, à esquerda, frases ou expressões do texto e, à direita, novas redações para elas. Indique em qual há **ERRO** nas reescrituras, de acordo com a norma culta e com o sentido original.

(A)	“Giannetti apelidou de miopia temporal – uma anomalia,” (l.23-24)	Giannetti apelidou de miopia temporal: uma anomalia...
(B)	“...vislumbrou a teoria da evolução lendo o economista Thomas Malthus...” (l.32-33)	...vislumbrou a teoria da evolução ao ler o economista Thomas Malthus
(C)	“A luta para manter-se vivo e se reproduzir ...” (l.33-34)	A luta para se manter vivo e reproduzir-se...
(D)	“Como se dão o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...?” (l.42-43)	Como se dá o acúmulo de poupança e o pagamento de juros...
(E)	“...permite a um animal fazer um consumo pontual concentrado de energia...” (l.49-50)	...permite a um animal fazer um consumo pontual, concentrado de energia,...

LÍNGUA INGLESA II**Text 1****WHY DO WE NEED OIL AND GAS?**

Oil and natural gas are an important part of your everyday life. Not only do they give us mobility, they heat and cool our homes and provide electricity. Millions of products are made from oil and gas, including plastics, life-saving medications, clothing, cosmetics, and many other items you may use daily.

In the United States, 97% of the energy that drives the transportation sector (cars, buses, subways, railroads, airplanes, etc.) comes from fuels made from oil. Auto manufacturers are developing cars to run on alternate fuels such as electricity, hydrogen and ethanol. However, the electric batteries need to be charged and the fuel to generate the electricity could be oil or gas. The hydrogen needed for fuel cells may be generated from natural gas or petroleum-based products. Even as alternative fuels are developed, oil will be crucially important to assuring that people can get where they need to be and want to go for the foreseeable future. Unless there is an increase in the penetration of new technologies, alternative fuels are not expected to become competitive with oil for transportation before 2025.

World population is currently around 6 billion people, but is expected to grow to approximately 7.6 billion by 2020. That will mean a huge increase in the demand for transportation fuels, electricity, and many other consumer products made from oil and natural gas.

The world economy runs on these fuels. They improve your quality of life by providing you with transportation, warmth, light, and many everyday products. They enable you to get where you need to go, they supply products you need, and they create jobs. Without them, quality of life would decline and people in developing nations would not be able to improve their standard of living.

http://www.spe.org/spe/jsp/basic/0,1104_1008218_1108884,00.html

11

The main purpose of Text 1 is to:

- (A) analyze in detail how global economy works.
- (B) provide all available data on world population growth.
- (C) explain the importance of oil and gas in our daily routines.
- (D) criticize auto manufacturers in the U.S. for using fuels made from oil.
- (E) warn against the explosive population growth expected in the near future.

12

Mark the only true statement according to the second paragraph of Text 1.

- (A) By the year 2025 oil fuels will no longer be used in the transportation sector.
- (B) In the U.S., less than half of the energy used for transportation derives from oil.
- (C) Alternative fuels may become competitive with oil for transportation from 2025 on.
- (D) In the near future all American-made cars will run on alternative fuels such as hydrogen.
- (E) Manufacturers have developed battery-powered cars, whose batteries do not need recharging.

13

Mark the correct statement concerning reference.

- (A) "Your" (line 1) refers to "oil and natural gas".
- (B) "They" (line 17) refers to "alternative fuels".
- (C) "That" (line 24) refers to "6 billion people".
- (D) "These fuels" (line 27) refers to "oil and natural gas".
- (E) "They" in "they enable you" (line 30) refers to "everyday products".

14

In the Text 1, the words "daily" (line 6) and "currently" (line 22) could be replaced with, respectively:

- (A) "seldom" and "actually".
- (B) "frequently" and "now".
- (C) "in daytime" and "today".
- (D) "habitually" and "generally".
- (E) "every day" and "presently".

15

Check the item in which there is a correct correspondence between the underlined words and the idea in italics.

- (A) "Not only do they give..." (line 2) – *Condition*.
- (B) "alternate fuels such as electricity" (lines 10 -11) – *Addition*.
- (C) "However, the electric batteries..." (lines 11 -12) – *Contrast*.
- (D) "Even as alternative fuels are developed". (lines 15 -16) – *Cause*.
- (E) "...but is expected to grow to..." (line 23) – *Result*.

Text 2**CONCEPTS OF LEADERSHIP**

Good leaders are made, not born. If you have the desire and willpower, you can become an effective leader. Good leaders develop through a never ending process of self-study, education, training, and experience.

5 To inspire your workers into higher levels of teamwork, there are certain things you must be, know, and do. These do not come naturally, but are acquired through continual work and study. Good leaders are continually working and studying to improve their leadership skills.

10 Before we get started, let's define leadership. Leadership is a process by which a person influences others to accomplish an objective and directs the organization in a way that makes it more cohesive and coherent. Leaders carry out this process by applying their
15 leadership attributes, such as beliefs, values, ethics, character, knowledge, and skills. Although your position as a manager, supervisor, lead, etc. gives you the authority to accomplish certain tasks and objectives in the organization, this power does not make you a leader...it
20 simply makes you the boss. Leadership differs in that it makes the followers want to achieve high goals, rather than simply bossing people around.

The basis of good leadership is honorable character and selfless service to your organization. In your
25 employees' eyes, your leadership is everything you do that effects the organization's objectives and their well being. Respected leaders concentrate on what they are (such as beliefs and character), what they know (such as job, tasks, and human nature), and what they do (such
30 as implementing, motivating, and providing direction).

<http://www.nwlink.com/~donclark/leader/leadcon.html>

16

Text 2 affirms that good leaders:

- (A) believe that the skills and abilities necessary to leadership are innate.
- (B) should never let themselves be influenced by their subordinates or co-workers.
- (C) must continually teach their co-workers how to develop leadership skills.
- (D) keep on improving their skills through continuous work and education.
- (E) would acquire more work experience if they had greater willpower.

17

"To inspire your workers into higher levels of teamwork" (Text 2, line 5) means to:

- (A) advise your subordinates to form different groups within the organization.
- (B) encourage people under your lead to improve their ability to work together.
- (C) urge all the workers to do their best to achieve higher positions in the company.
- (D) teach your employees how to work cooperatively to increase profits.
- (E) convince the organization's employees that they must work in teams.

18

According to Text 2 (lines 16 - 22), the difference between bosses and leaders is that:

- (A) leaders are more influential and inspiring to their workers.
- (B) leaders are not usually allowed to give orders to people.
- (C) leaders often seem more authoritarian and demanding than bosses.
- (D) bosses tend to be selfish and to neglect the workers' well-being.
- (E) bosses are not fully respected by their employees and peers.

19

In the sentence, "Leaders carry out this process by applying their leadership attributes, such as beliefs, values...and skills" (lines 14 -16), the underlined expression means the same as:

- (A) plan.
- (B) conduct.
- (C) evaluate.
- (D) call off.
- (E) put an end to.

20

Texts 1 and 2 have in common the fact that they are:

- (A) alarming and ironical.
- (B) pessimistic and hopeless.
- (C) distressing and discouraging.
- (D) indifferent and cynical.
- (E) informative and objective.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

21

$$F = \frac{GM_1M_2}{d^2}$$

Na expressão acima, que representa a Lei da Gravitação de Newton, o valor de G (constante gravitacional universal), em N m²/ kg², é da ordem de:

- (A) 1,45 x 10⁻¹¹.
- (B) 3,62 x 10⁻¹¹.
- (C) 6,67 x 10⁻¹¹.
- (D) 9,85 x 10⁻¹¹.
- (E) 15,92 x 10⁻¹¹.

22

A aceleração devida à gravidade é medida em gal (Galileo), mais normalmente em mgal, miligal, milésimo de gal. Qual a aceleração de 1 gal?

- (A) 0,1 cm/s².
- (B) 1 cm/s².
- (C) 10 cm/s².
- (D) 100 cm/s².
- (E) 1000 cm/s².

23

No sistema cgs-emu o conceito de força magnética F é dado pela Lei de Columbus:

$$F = \left(\frac{p_1 p_2}{\mu r^2} \right) r_1$$

onde F é a força em dines, os pólos p₁ e p₂ encontram-se r centímetros afastados e μ é uma propriedade do meio, denominada:

- (A) permeabilidade magnética.
- (B) porosidade magnética.
- (C) impedância magnética.
- (D) reação magnética.
- (E) densidade magnética.

24

Em relação ao método sísmico de reflexão, o método da refração caracteriza-se por:

- (A) menor afastamento fonte - geofones e uso das altas frequências.
- (B) menor afastamento fonte - geofones e uso das baixas frequências.
- (C) maior afastamento fonte - geofones e uso das altas frequências.
- (D) maior afastamento fonte - geofones e uso das baixas frequências.
- (E) maior afastamento fonte - geofones e uso das frequências intermediárias.

25

Em sísmica, a razão entre a amplitude da onda refletida e da onda incidente é denominada coeficiente de reflexão que, numa determinada interface de rochas, pode ser medido pela expressão

$$CR = \frac{\rho_2 v_2 - \rho_1 v_1}{\rho_2 v_2 + \rho_1 v_1}$$

onde, para cada rocha, p e v representam, respectivamente:

- (A) porosidade e velocidade.
- (B) densidade e velocidade.
- (C) impedância e velocidade.
- (D) pressão e velocidade.
- (E) potência e velocidade.

26

Nos arranjos de campo para aquisição convencional de dados sísmicos terrestres, os geofones podem ser colocados:

- I - formando uma linha com a fonte no meio;
- II - formando uma linha com a fonte no final;
- III - formando uma linha com a fonte a alguma distância na sua parte central;
- IV - formando uma cruz com a fonte no centro.

Como se denominam (em inglês), respectivamente, estes arranjos?

	I	II	III	IV
(A)	<i>Cross</i>	<i>Split-dip</i>	<i>Broadside-T</i>	<i>End-on</i>
(B)	<i>End-on</i>	<i>Split-dip</i>	<i>Cross</i>	<i>Broadside-T</i>
(C)	<i>Cross</i>	<i>Broadside-T</i>	<i>End-on</i>	<i>Split-dip</i>
(D)	<i>Broadside-T</i>	<i>Cross</i>	<i>Split-dip</i>	<i>End-on</i>
(E)	<i>Split-dip</i>	<i>End-on</i>	<i>Broadside-T</i>	<i>Cross</i>

27

Os sensores que captam o retorno dos sinais sísmicos denominam-se geofones, para levantamentos terrestres, e hidrofones, para os marítimos. Os geofones utilizam, normalmente, princípios eletro-magnéticos, através de uma bobina móvel. Qual é o princípio básico utilizado normalmente nos hidrofones?

- (A) Químico.
- (B) Piezoelétrico.
- (C) Térmico.
- (D) Elétrico.
- (E) Magnético.

28

As ondas S são ondas num corpo elástico que oscilam:

- (A) na direção de propagação da onda.
- (B) tangencialmente à direção de propagação da onda.
- (C) perpendicularmente à direção de propagação da onda.
- (D) paralelamente à direção de propagação da onda.
- (E) contrariamente à direção de propagação da onda.

29

As ondas S podem ser também chamadas ondas?

- (A) tangenciais e de dilatação.
- (B) de compressão e ondas tangenciais.
- (C) convertidas e ondas acústicas.
- (D) de cisalhamento e ondas tangenciais.
- (E) de cisalhamento e ondas acústicas.

30

São consideradas ondas convertidas as ondas:

- (A) P convertidas em onda S.
- (B) refletidas convertidas em ondas refratadas.
- (C) Rayleigh convertidas em ondas Love.
- (D) incidentes convertidas em ondas refletidas.
- (E) de alta frequência convertidas em ondas de baixa frequência.

31

Quando uma frente de onda, originada de uma fonte convencional, encontra uma interface (V_1 , V_2) originam-se ondas refletidas e transmitidas contendo ondas:

- (A) S, somente.
- (B) P, somente.
- (C) P transmitidas.
- (D) P refletidas.
- (E) P e ondas S (transmitidas e refletidas).

32

Na aquisição de ondas convertidas, em terra, a fonte é convencional, explosivo ou *vibrosseis*. Mas, devido às diferenças de velocidade entre as ondas P (V_p) e as ondas S (V_s) a geometria da propagação é diferente. Isto significa que:

- (A) há necessidade de maior precisão no posicionamento.
- (B) o arranjo de geofones deve ser modificado.
- (C) as técnicas de processamento tradicionais podem ser usadas.
- (D) as técnicas de registro precisam ser modificadas.
- (E) as técnicas de processamento tradicional devem ser modificadas para a nova geometria.

33

Enquanto na exploração sísmica terrestre tradicional utilizam-se geofones de um único componente que registram a componente vertical do solo, dominado pelas ondas P, o registro de ondas S requer a utilização de geofones:

- (A) com arranjos diferentes.
- (B) de dois componentes.
- (C) de três componentes.
- (D) combinados.
- (E) em série.

34

Entre as aplicações práticas dos levantamentos de ondas convertidas, citam-se *plots* V_p/V_s (velocidade das ondas P / velocidade das ondas S) versus V_p (velocidade das ondas P) onde, em casos específicos, é possível identificar:

- (A) diferentes litologias.
- (B) porosidades.
- (C) permeabilidades.
- (D) amplitudes.
- (E) fácies sísmicas.

35

Apesar de fornecer dados de velocidade bastante precisos, a operação de *check-shot* é muito onerosa. Quais os dois maiores itens de custo num *check-shot*?

- (A) Explosivo e pessoal.
- (B) Instrumento e explosivo.
- (C) Tempo da sonda e registro.
- (D) Tempo da sonda e da equipe sísmica.
- (E) Processamento e interpretação.

36

Num *check-shot*, a velocidade intervalar (V_i) do intervalo de profundidade entre dois tiros ($Z_m - Z_n$) é dada pela expressão

$$V_i = \frac{Z_m - Z_n}{t_m - t_n}$$

onde t representa tempo:

- (A) de trânsito horizontal.
- (B) de trânsito vertical.
- (C) entre os tiros.
- (D) entre os registros.
- (E) da refração.

37

A relação entre as velocidades das ondas P e das ondas S (V_p e V_s) pode ser determinada através de

$$\frac{V_s}{V_p} = \left[\frac{0,5 - \sigma}{1 - \sigma} \right]^{1/2}$$

onde σ é a(o):

- (A) Constante de Lamé.
- (B) densidade.
- (C) saturação.
- (D) porosidade.
- (E) Coeficiente de Poisson.

38

Biot e Gassmann estabeleceram equações empíricas para relacionar as velocidades sísmicas (V) à porosidade (ϕ) e às propriedades fluidas das rochas. Para a porosidade (ϕ) pode-se utilizar a equação empírica mais simples

$$\frac{1}{V} = \frac{\phi}{V_f} + \frac{1-\phi}{V_m}$$

onde V_f e V_m são, respectivamente, velocidade:

- (A) da formação e velocidade da matriz.
- (B) da formação e velocidade do meio.
- (C) do fluido intersticial e velocidade da matriz.
- (D) do fluido intersticial e velocidade do meio.
- (E) do fluido intersticial e velocidade média.

39

Normalmente não é possível obter registro das ondas S nos levantamentos sísmicos marítimos convencionais com *streamers* porque os(as)?

- (A) hidrofones não são sensíveis às ondas S.
- (B) *airguns* não emitem ondas S.
- (C) *streamers* eliminam as ondas S.
- (D) filtros eliminam as ondas S.
- (E) ondas S não se propagam na água.

40

Os fenômenos de detecção direta de hidrocarbonetos como *bright*, *dim* ou *flat spot* não são vistos nas seções sísmicas com ondas S porque o(as):

- (A) processamento elimina estes efeitos.
- (B) ondas S não são afetadas pela porosidade.
- (C) ondas S são de alta frequência.
- (D) ondas S não são atenuadas.
- (E) ondas S não são afetadas pelo gás.

41

Os levantamentos com a tecnologia denominada 4-D (ou *Time-Lapse*) destinam-se ao monitoramento de reservatórios durante a fase de produção. Com relação aos tradicionais 3-D, qual é a quarta dimensão utilizada?

- (A) Atenuação.
- (B) Geometria.
- (C) Amplitude.
- (D) Tempo.
- (E) Continuidade.

42

O que ocorre com as velocidades das ondas P (V_p) e das ondas S (V_s) quando aumenta a temperatura de um arenito saturado de petróleo?

- (A) V_p e V_s crescem.
- (B) V_p e V_s decrescem.
- (C) V_p decresce e V_s permanece inalterado.
- (D) V_p cresce e V_s decresce.
- (E) V_p e V_s permanecem inalterados.

43

De uma forma genérica, o processo de inversão pode ser entendido como:

- (A) troca de domínios.
- (B) determinação das causas observando os efeitos.
- (C) alteração de um método.
- (D) substituição de um fenômeno.
- (E) substituição de atributos.

44

A análise de fácies sísmicas constitui uma efetiva técnica derivada da sismoestratigrafia. Atualmente, fácies sísmicas podem ser definidas como grupos de reflexões sísmicas com distintas(os):

- (A) amplitudes.
- (B) atenuações.
- (C) frequências.
- (D) geometrias.
- (E) atributos.

45

Através dos levantamentos 4-D (ou *Time-Lapse*) pretende-se monitorar, de tempos em tempos, a evolução de alguns importantes aspectos num reservatório em produção. Quais são, normalmente, os três aspectos a monitorar?

- (A) Saturação de fluidos, pressão e temperatura.
- (B) Saturação de fluidos, porosidade e volumes.
- (C) Porosidade, pressão e temperatura.
- (D) Óleo, gás e água.
- (E) Troca de fluidos, depleção e volumes.

46

Quais são os dois grupos de aspectos técnicos fundamentais a considerar na análise das probabilidades de sucesso de levantamentos 4-D (ou *Time-Lapse*)?

- (A) Custo e Resolução.
- (B) Logística e Custo.
- (C) Detecção e Repetição.
- (D) Repetição e Resolução.
- (E) Qualidade e Custo.

47

Em adição aos dados derivados da onda P convencional, os registros multicomponentes (3C) obtidos a partir de ondas convertidas são utilizados normalmente para melhorar o(a):

- (A) *imageamento*, a definição de reservatórios, a estimativa de permeabilidades e a caracterização de porosidades.
- (B) *imageamento*, a definição de litologias, a discriminação de fluidos e a caracterização de fraturas.
- (C) processamento, o registro, a discriminação de objetivos e alvos exploratórios.
- (D) definição de litologias, a caracterização de pressões, a discriminação de argiloidade e os reservatórios.
- (E) definição de porosidades, permeabilidades, saturações e pressões.

48

Dados sísmicos multicomponentes (3C) com registro de ondas convertidas são também utilizados com sucesso para definir objetivos situados em áreas problemáticas, tais como aquelas abaixo de:

- (A) sal.
- (B) basaltos.
- (C) domos de argila.
- (D) “nuvens” de gás.
- (E) folhelhos fraturados.

49

Entre os levantamentos sísmicos multicomponentes já existem referências aos levantamentos de três componentes (3C), quatro componentes (4C) e até nove componentes (9C). Onde se aplicam, respectivamente, estes levantamentos?

	3C	4C	9C
(A)	No mar	No mar	Em terra
(B)	Em terra	Em terra	No mar
(C)	Em terra	No mar	No mar
(D)	Em terra	Em terra	Em terra
(E)	Em terra	No mar	Em terra

50

Recentemente, em alguns levantamentos sísmicos marítimos está sendo utilizada a técnica emergente de cabo com sensores captadores de sinal no fundo do mar (*ocean bottom cable – OBC*), mantendo-se a fonte próxima à superfície. Qual é a principal finalidade do uso desta técnica?

- (A) Eliminação das múltiplas.
- (B) Eliminação das reverberações.
- (C) Acoplamento com as rochas.
- (D) Registro pleno do campo de onda vetorial.
- (E) Registro das ondas P.

51

As ondas P, também denominadas acústicas ou de dilatação, são ondas num corpo elástico onde as partículas oscilam:

- (A) na direção de propagação da onda.
- (B) diagonalmente à direção de propagação da onda.
- (C) perpendicularmente à direção de propagação da onda.
- (D) contrariamente à direção de propagação da onda.
- (E) ortogonalmente à direção de propagação da onda.

52

Admite-se que cerca de 10% dos volumes de óleo e gás já descobertos encontram-se em reservatórios fraturados. Pirson (1978) estabeleceu um índice de intensidade de fraturamento (FII) correspondente a

$$FII = \frac{\phi_t - \phi_m}{1 - \phi_m}$$

onde ϕ_t é a porosidade total e ϕ_m é a porosidade:

- (A) intersticial.
- (B) média.
- (C) vugular.
- (D) devida às fraturas.
- (E) não devida às fraturas.

53

Nair (1996) mostrou que a probabilidade (P) de um poço intersectar uma fratura pode ser expressa por

$$P = \frac{D}{S_{av}}$$

onde S_{av} é o espaçamento médio das fraturas e D é a(o):

- (A) largura das fraturas.
- (B) intensidade do fraturamento.
- (C) dimensão do corpo perfurado.
- (D) diâmetro do poço.
- (E) comprimento das fraturas.

54

De acordo com Haldersen *et al.* (1987), existem três processos principais que controlam as heterogeneidades, descontinuidades ou barreiras nos reservatórios. Quais são?

- (A) Depositionais, petrofísicos e litológicos.
- (B) Depositionais, diagenéticos e tectônicos.
- (C) Depositionais, tectônicos e petrofísicos.
- (D) Tectônicos, sedimentológicos e genéricos.
- (E) Diagenéticos, permoporosidades e aleatórios.

55

Entre as alterações que ocorrem num reservatório submetido à produção de petróleo, pode haver a formação de uma capa de gás, antes inexistente, denominada capa de gás secundária. O gás que forma esta capa secundária provém:

- (A) do gerador ativo.
- (B) do petróleo.
- (C) da água.
- (D) da capa primária.
- (E) das rochas do reservatório.

56

O volume de petróleo recuperável (VOR) num determinado reservatório pode ser calculado através da fórmula

$$VOR = \frac{V_r \phi S_o R}{FVF}$$

onde

V_r = volume do reservatório (área x espessura)

ϕ = porosidade (média)

S_o = saturação de óleo

FVF = fator volumétrico da formação

O que é R?

- (A) Fator de recuperação.
- (B) Fator de reserva.
- (C) Fator de permeabilidade.
- (D) Coeficiente de reação.
- (E) Razão óleo/água.

57

A razão gás/óleo (GOR) num reservatório pode ser calculada de acordo com

$$GOR = \frac{Q_g}{Q_o} = \frac{\mu_o K_g}{\mu_g K_o}$$

onde

Q_g = vazão (produção de gás)

Q_o = vazão (produção de óleo)

K_g = permeabilidade efetiva para o gás

K_o = permeabilidade efetiva para o óleo

O que são μ_o e μ_g ?

- (A) Porosidades.
- (B) Densidades.
- (C) Viscosidades.
- (D) Pressões.
- (E) Temperaturas.

58

De acordo com a Sociedade de Engenheiros de Petróleo (SPE), as reservas de petróleo podem ser classificadas, de acordo com as três principais categorias, em:

- (A) prováveis, medidas e possíveis.
- (B) prováveis, possíveis e estimadas.
- (C) provadas, possíveis e improváveis.
- (D) provadas, prováveis e possíveis.
- (E) possíveis, estimadas e calculadas.

59

Para um determinado reservatório, a porosidade (ϕ) pode ser estimada através da expressão

$$\phi (\%) = \frac{V_P}{V_T} \times 100$$

onde V_P = volume poroso e V_T é volume:

- (A) permeável do reservatório.
- (B) total da rocha.
- (C) total de petróleo.
- (D) transmitido.
- (E) nesta temperatura.

60

A porosidade de um reservatório pode ser primária, ou deposicional, e secundária, ou pós-deposicional. Indique a opção que apresenta dois exemplos de porosidade secundária.

- (A) Intergranular e interpartículas.
- (B) Mórdica e intergranular.
- (C) Vugular e por fraturas.
- (D) Por fraturas e intergranular.
- (E) Diagenética e deposicional.

61

A capilaridade é um fenômeno de deslocamento de fluido num "tubo" de pequenas dimensões denominado capilar. Em termos de reservatórios, a pressão capilar aumenta com a(o):

- (A) diminuição das gargantas dos poros.
- (B) diminuição da porosidade.
- (C) aumento das gargantas dos poros.
- (D) aumento da porosidade.
- (E) aumento da permeabilidade.

62

Faust (1953) encontrou uma fórmula empírica para estabelecer as velocidades sísmicas numa bacia sedimentar em função da profundidade (Z) e de uma propriedade (R) das rochas lida nos perfis

$$V = 2 \times 10^3 (ZR)^{1/6}$$

O que é R?

- (A) Radioatividade da formação.
- (B) Densidade da formação.
- (C) Fator de formação.
- (D) Idade da formação.
- (E) Resistividade da formação.

63

A porosidade e a permeabilidade (k) são condições básicas para qualquer reservatório. A permeabilidade pode ser formulada como

$$Q = \frac{k(p_1 - p_2) A}{\mu L}$$

onde

Q = vazão

k = permeabilidade

($p_1 - p_2$) = diferença de pressão na amostra

A = área da seção transversal da amostra

L = comprimento da amostra

O que é μ ?

- (A) Viscosidade do fluido.
- (B) Porosidade da amostra.
- (C) Densidade do fluido.
- (D) Composição do fluido.
- (E) Temperatura do reservatório.

64

A porosidade de um reservatório é normalmente expressa em porcentagem. Qual é a unidade da permeabilidade?

- (A) Muskat.
- (B) Darcy.
- (C) Dijon.
- (D) Botset.
- (E) Centipoise.

65

Assinale a opção em que estão ordenadas, em ordem crescente, das menores para as maiores velocidades, as seguintes substâncias: carvão, anidrita, água do mar e sal (halita).

- (A) Carvão, sal, água do mar e anidrita.
- (B) Anidrita, sal, carvão e água do mar.
- (C) Água do mar, sal, carvão e anidrita.
- (D) Água do mar, carvão, anidrita e sal.
- (E) Água do mar, carvão, sal e anidrita.

66

A função velocidade de uma determinada bacia é a variação da velocidade:

- (A) com a idade dos sedimentos.
- (B) em função da pressão.
- (C) em função da temperatura.
- (D) em função da profundidade.
- (E) em função da densidade dos sedimentos.

67

Em terra, a camada superficial intemperizada, também denominada camada de baixa velocidade (LVL), caracteriza-se por espessura:

- (A) e velocidades variáveis.
- (B) e velocidades constantes.
- (C) constante e velocidades variáveis.
- (D) variável e velocidades constantes.
- (E) elevada e baixas velocidades.

68

A correção para a elevação e o intemperismo denomina-se correção estática porque essa correção é:

- (A) automática.
- (B) pré-definida.
- (C) igual para toda a linha sísmica.
- (D) igual para todos os traços.
- (E) igual para todos os tempos de chegada em um traço.

69

A correção para o *normal moveout* denomina-se correção dinâmica porque esta correção:

- (A) varia ao longo da linha.
- (B) varia ao longo do levantamento.
- (C) decresce automaticamente.
- (D) decresce com o aumento do tempo de chegada em um traço.
- (E) decresce em função da atenuação.

70

Os refletores que produzem múltiplas tão fortes que possam ser reconhecidas como eventos, caracterizam-se por maior:

- (A) impedância.
- (B) atenuação.
- (C) amplitude.
- (D) divergência.
- (E) coerência.

71

No estudo da viabilidade de um levantamento 4-D recomenda-se, normalmente, a execução de algumas modelagens. Quais as três modelagens recomendadas?

- (A) Física das rochas, substituição de fluidos e resposta sísmica.
- (B) Substituição de fluidos, velocidades e geometria.
- (C) Reservatório, porosidade e permeabilidade.
- (D) Rochas, fluidos e espaço poroso.
- (E) Inversão, sintéticos e geometria.

72

Os levantamentos sísmicos com tecnologia 4-D são normalmente efetuados sobre reservatórios relativamente bem controlados, com histórico de produção e previsões quanto ao comportamento esperado com a produção, através de simulações. Qual é a principal finalidade desses levantamentos?

- (A) Mapear a estrutura do reservatório.
- (B) Observar as diferenças entre o previsto e o real.
- (C) Controlar a porosidade do reservatório.
- (D) Controlar os fluidos.
- (E) Controlar a geometria do reservatório.

73

O método de investigação denominado *cross hole* aplica-se normalmente entre dois ou mais poços onde são colocados "geofones" (sensores de recepção) e/ou fontes. Normalmente, as medições do *cross hole* são:

- (A) reflexões e/ou refrações.
- (B) velocidades e/ou impedâncias.
- (C) densidades e/ou velocidades.
- (D) tempo de trânsito e/ou difrações.
- (E) tempo de trânsito e/ou amplitudes das ondas.

74

No método *cross hole* a reconstituição de um objeto em subsuperfície através de projeções de onda denomina-se:

- (A) geometria. (B) imagem.
- (C) tomografia. (D) mapeamento.
- (E) fácies.

75

Em Engenharia do Petróleo, o conceito de Campo de Óleo Instrumentado (*Instrumented Oil Field*) integra sistemas de medições de superfície e de poços, com completação inteligente (*smart wells*) para otimizar e controlar o comportamento do reservatório em tempo real. Quanto à sísmica, podem-se colocar normalmente "geofones" (sensores de recepção) dentro dos poços para captar o sinal oriundo de:

- (A) fontes em navios sismográficos.
- (B) várias fontes em vários poços.
- (C) várias fontes na superfície.
- (D) uma única fonte na superfície.
- (E) uma única fonte num poço.

76

Taner (1998) considera que todas as informações obtidas dos dados sísmicos, seja através de medidas diretas, seja através de raciocínio lógico ou da experiência, denominam-se:

- (A) dados. (B) propriedades.
- (C) parâmetros. (D) atributos.
- (E) variáveis.

77

Em cada ponto em subsuperfície existem apenas quatro propriedades acústicas das rochas, responsáveis por todos os sinais. Quais são?

- (A) V, amplitude, frequência e Q (atenuação).
- (B) V, densidade, amplitude e Q (atenuação).
- (C) V_p , V_s , densidade e Q (atenuação).
- (D) Q (atenuação), V, amplitude e impedância.
- (E) Impedância, pressão, densidade e Q (atenuação).

78

O formato SEG-Y é um dos muitos padrões para fitas magnéticas desenvolvido em 1973 pela Society of Exploration Geophysicist (SEG) e foi projetado para armazenar:

- (A) várias linhas numa fita.
- (B) uma única linha numa fita.
- (C) dados sísmicos em fita.
- (D) dados processados em fita.
- (E) atributos em fita.

79

Hoje já existem diversas variações para o formato SEG-Y. A maioria das modificações foi introduzida para fugir da principal limitação do formato SEG-Y original. Qual é essa limitação?

- (A) Espaço em fita.
- (B) Fitas muito grandes.
- (C) Dificuldade de leitura.
- (D) Armazenamento das fitas.
- (E) Fita IBM (9 tracks).

80

Assinale a opção que ordena cronologicamente os seguintes eventos: (I) desenvolvimento; (II) perfuração exploratória; (III) delimitação; (IV) descoberta e (V) produção.

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