



EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA

PROVA OBJETIVA – TARDE

ANALISTA DE PESQUISA ENERGÉTICA PETRÓLEO - EXPLORAÇÃO E PRODUÇÃO

NÍVEL SUPERIOR TIPO 1 – BRANCA



SUA PROVA

- Além deste caderno contendo **70 (setenta)** questões objetivas, e **1 (uma)** questão discursiva, você receberá do fiscal de prova o cartão de respostas e a folha de textos definitivos
- As questões objetivas têm **5 (cinco)** opções de resposta (A, B, C, D e E) e somente uma delas está correta.



TEMPO

- Você dispõe de **5 (cinco) horas** para a realização da prova, já incluído o tempo para a marcação do cartão de respostas;
- **3 (três) horas** após o início da prova, é possível retirar-se da sala, sem levar o caderno de questões;
- A partir dos **30 (trinta) minutos** anteriores ao término da prova é possível retirar-se da sala **levando o caderno de questões**.



NÃO SERÁ PERMITIDO

- Qualquer tipo de comunicação entre os candidatos durante a aplicação da prova;
- Anotar informações relativas às respostas em qualquer outro meio que não seja o caderno de questões;
- Levantar da cadeira sem autorização do fiscal de sala;
- Usar o sanitário ao término da prova, após deixar a sala.



INFORMAÇÕES GERAIS

- Verifique se seu caderno de questões está completo, sem repetição de questões ou falhas. Caso contrário, **notifique imediatamente o fiscal da sala**, para que sejam tomadas as devidas providências;
- Confira seus dados pessoais, especialmente nome, número de inscrição e documento de identidade e leia atentamente as instruções para preencher o cartão de respostas e a folha de textos definitivos;
- Para o preenchimento do cartão de respostas e da folha de textos definitivos, use somente caneta esferográfica, fabricada em material transparente, com tinta preta ou azul;
- Assine seu nome apenas no(s) espaço(s) reservado(s) no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- Confira seu cargo, cor e tipo do caderno de questões. Caso tenha recebido caderno de cargo ou cor ou tipo **diferente** do impresso em seu cartão de respostas e em sua folha de textos definitivos, o fiscal deve ser **obrigatoriamente** informado para o devido registro na ata da sala;
- Reserve tempo suficiente para o preenchimento do seu cartão de respostas. O preenchimento é de sua responsabilidade e **não será permitida a troca do cartão de respostas e da folha de textos definitivos em caso de erro cometido pelo candidato**;
- Para fins de avaliação, serão levadas em consideração apenas as marcações realizadas no cartão de respostas e na folha de textos definitivos;
- A FGV coletará as impressões digitais dos candidatos na lista de presença;
- Os candidatos serão submetidos ao sistema de detecção de metais quando do ingresso e da saída de sanitários durante a realização das provas.
- **Boa sorte!**

Conhecimentos Gerais

Língua Portuguesa

1

Observe a charge a seguir.



Sobre a charge, assinale a afirmativa correta.

- (A) O personagem da esquerda está numa consulta médica.
- (B) O personagem da esquerda está confirmando as palavras do outro, em função de seu procedimento.
- (C) O diálogo mostra que o motivo da consulta médica é a surdez do personagem no sofá.
- (D) Os livros na estante servem para identificar como um escritório o ambiente focalizado.
- (E) O personagem da direita está lendo um livro para o outro, que não está escutando o que o outro lê.

2

Assinale a opção que mostra um texto propagandístico apoiado na sedução.

- (A) Viaje pela Cometa: os preços são mais baratos!
- (B) É mais rápido reservar hotel pela Trivago!
- (C) Fique perfumado com desodorante Apolo!
- (D) Chegue mais rápido com carros da Movida!
- (E) Computadores LEX: a nova tecnologia!

3

Assinale a frase que se enquadra entre os textos argumentativos, apresentando uma tese e argumentos.

- (A) A inflação é o primeiro remédio miraculoso do Estado mal administrado. O segundo é a guerra.
- (B) Ignoro que armas serão usadas na III Guerra Mundial, mas na Quarta serão paus e pedras.
- (C) O governo deve dar prioridade à sua dívida social e não à financeira, como já dizia Betinho.
- (D) A guerra nada mais é do que apressar uma transformação por meios técnicos.
- (E) Nada mais fácil do que fazer planejamento de um país sem incluir gente.

4

O célebre economista Roberto Campos declarou:

Enquanto os socialistas gostam de falar das imperfeições do mercado, os liberais têm medo das imperfeições do governo.

Sobre a estruturação e o significado da frase, assinale a afirmativa correta.

- (A) A frase opõe os antônimos “gostam” a “têm medo”.
- (B) Uma oposição da frase é mercado X governo.
- (C) Os dois segmentos da frase estão em perfeito paralelismo.
- (D) A segunda oração do texto explica a oração anterior.
- (E) A expressão “têm medo” poderia ser substituída por “se previnem contra”.

5

Assinale a frase em que a comparação realizada **não** é explicada.

- (A) A lei é como uma cerca – quando a gente é forte, a gente passa por baixo; quando é fraca, passa por cima.
- (B) Candidato é como animal no cio: deve falar pouco e agir muito.
- (C) Políticos são como fraldas: precisam ser trocados regularmente e pela mesma razão.
- (D) Tentar fazer o governo trabalhar é como tentar pregar um botão numa torta de queijo.
- (E) A política é como um charco e as pessoas têm de andar com lenço no nariz, por causa do mau cheiro.

6

Um dos empregos mais frequentes dos pronomes possessivos é sua utilização para dar ideia de posse de algo.

Assinale a frase que exemplifica esse uso.

- (A) Não é permitido fazer em nome de outro o que não podemos fazer em nosso nome.
- (B) Não pergunte o que o seu país pode fazer por você.
- (C) Empregarei os meus parentes enquanto puder, mas não desprezarei os demais.
- (D) Qualquer plano só é válido até o momento em que seu inimigo faz o primeiro movimento.
- (E) É preciso combater o inimigo com nossas próprias armas.

7

Assinale a frase em que seria mais adequado o emprego de “ao invés de”, em lugar de “em vez de”.

- (A) Alguns países, em vez de desaparecer em função de seu mau governo, viveram graças a ele.
- (B) Em vez de prometer e não cumprir, seria melhor fazer coisas não prometidas, mas necessárias.
- (C) O banquete oferecia vinhos franceses em vez de vinhos nacionais.
- (D) A família tradicional usa telefone fixo em vez de telefone celular.
- (E) Em vez de viajar à Europa, os estudantes preferiram conhecer o interior do país.

8

Assinale a frase que focaliza a política como algo positivo.

- (A) Política é a arte de governar com o máximo de promessas e o mínimo de realizações.
- (B) A política é a arte do possível.
- (C) As promessas políticas de ontem são os impostos de hoje.
- (D) Tudo para o povo, nada pelo povo; é máxima política de profunda significação.
- (E) Política e politicagem estão sempre unidas.

Língua Inglesa

Read Text I and answer the eight questions that follow it:

Text I

Shock of the old: Believe it or not, battery-powered vehicles have been around since Victorian times.

The history of the electric car is surprisingly engaging. If you imagine early electric vehicles at all (full disclosure: I didn't until recently), it will probably be as the quixotic and possibly dangerous dream of a few eccentrics, maybe in the 1920s or 1930s, when domestic electrification became widespread. It's easy to imagine some stiff-collared proto-Musk getting bored of hunting and affairs, eyeing his newly installed electric lights speculatively, then wreaking untold havoc and mass electrocutions. The reality is entirely different.

By 1900, a third of all cars on the road in the US were electric; we're looking at the history of a cruelly missed opportunity, and it started astonishingly early. The Scottish engineer Robert Anderson had a go at an electric car of sorts way back in the 1830s, though his invention was somewhat stymied by the fact rechargeable batteries were not invented until 1859, making his crude carriage something of a one-trick pony (and far less useful than an actual pony).

It's debatable whether or not Scotland was ready for this brave new world anyway: in 1842, Robert Davidson (another Scot, who had, a few years earlier, also tried his hand at an electric vehicle) saw his electric locomotive Galvani "broken by some malicious hands almost beyond repair" in Perth. The contemporary consensus was that it was attacked by railway workers fearful for their jobs.

Despite this unpromising start, electric vehicles had entered widespread commercial circulation by the start of the 20th century, particularly in the US. Electric cabs crisscrossed Manhattan, 1897's bestselling US car was electric and, when he was shot in 1901, President McKinley was taken to hospital in an electric ambulance. London had Walter Bersey's electric taxis, and Berlin's fire engines went electric in 1908; the future looked bright, clean and silent.

By the 1930s, however, the tide had definitively turned against electric, cursed by range limitations and impractical charging times while petrol gained the upper hand thanks partly – and ironically – to the electric starter motor. The Horseless Age magazine, which vehemently backed the petrol non-horse, would have been delighted. There was a brief resurgence of interest in the late 1960s, when the US Congress passed a bill promoting electrical vehicle development, but nothing much actually happened until the Nissan Leaf sparked interest in 2009. Electric still isn't quite there yet, battling infrastructure and battery problems that might have been familiar to Anderson and friends.

Adapted from *The Guardian*, Tuesday 24 October 2023, p. 6
<https://www.theguardian.com/lifeandstyle/series/shock-of-the-old/2023/oct/24/all>

9

Based on the text, mark the statements below as TRUE (T) or FALSE (F).

- () The history of electric cars has been fraught with flawed assumptions.
- () Robert Anderson's invention in the 1830s was triggered off by the launching of rechargeable batteries.
- () The 19th century Scottish locomotive engineer is said to have quashed social resistance.

The statements are, respectively,

- (A) F – T – F.
- (B) T – T – F.
- (C) F – F – T.
- (D) T – F – F.
- (E) F – T – T.

10

At the dawn of the 20th century in the United States of America, the use of electricity-powered vehicles seemed to be:

- (A) stalling.
- (B) abating.
- (C) dragging.
- (D) slumping.
- (E) blossoming.

11

The author's account discloses an evolution that can be understood as being:

- (A) reckless.
- (B) smooth.
- (C) straight.
- (D) erratic.
- (E) sloppy.

12

The last sentence indicates that some hurdles remain to be:

- (A) raised.
- (B) handled.
- (C) loosened.
- (D) contrived.
- (E) overlooked.

13

The phrase "wreaking [...] havoc" (1st paragraph) is similar in meaning to:

- (A) stifling grief.
- (B) feigning mirth.
- (C) seeking respite.
- (D) creating mayhem.
- (E) enduring stillness.

14

In "Despite this unpromising start" (4th paragraph), the first word can be replaced by:

- (A) Unless.
- (B) Hardly.
- (C) Whereas.
- (D) Inasmuch.
- (E) Notwithstanding.

15

The idiom in "the tide had definitively turned" (5th paragraph) implies that the course of events had:

- (A) shifted.
- (B) stopped.
- (C) hastened.
- (D) increased.
- (E) persevered.

16

In "which vehemently backed" (5th paragraph) the verb is similar in meaning to:

- (A) supported.
- (B) hindered.
- (C) resisted.
- (D) limited.
- (E) defied.

Noções de Administração Pública

17

A Constituição Federal de 1988 estabelece que a Administração Pública no Brasil pode ser direta ou indireta. Essa estrutura visa promover a eficiência, transparência e responsabilidade na prestação de serviços públicos e na execução de políticas governamentais.

A entidade dotada de personalidade jurídica de direito privado, com patrimônio próprio e capital exclusivo da União, criada por lei para a exploração de atividade econômica que o governo seja levado a exercer por força de contingência ou de conveniência administrativa, é denominada

- (A) autarquia.
- (B) empresa pública.
- (C) sociedade de economia mista.
- (D) fundação pública.
- (E) organização da sociedade civil.

18

A organização administrativa no setor público envolve modelos que delineiam a distribuição de poder e responsabilidades.

Relacione as organizações abaixo com suas respectivas naturezas jurídicas.

1. Empresa de Pesquisa Energética
 2. Nuclebrás Equipamentos Pesados
 3. Ministério de Minas e Energia
 4. Autoridade Nacional de Segurança Nuclear
- () Autarquia
 - () Sociedade de Economia Mista
 - () Ministério
 - () Empresa Pública

Assinale a opção que apresenta a relação correta, na ordem apresentada.

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

19

A Constituição Federal Brasileira de 1988 estabelece os princípios fundamentais da Administração Pública. Inscritos no artigo 37, esses princípios formam a base para uma administração pública que deve ser transparente, responsável e comprometida com o bem-estar coletivo.

O princípio relacionado ao modo de organizar, estruturar e disciplinar a Administração Pública para alcançar os melhores resultados na prestação do serviço público é denominado Princípio da

- (A) Legalidade.
- (B) Impessoalidade.
- (C) Moralidade.
- (D) Publicidade.
- (E) Eficiência.

20

O orçamento público no Brasil é um instrumento essencial para o planejamento e a gestão dos recursos financeiros do Estado, com o objetivo de atender às necessidades da sociedade e promover o desenvolvimento econômico e social do país.

Com relação ao orçamento público, analise os itens a seguir:

- I. A elaboração de propostas orçamentárias é o processo de preparação da proposta de orçamento anual de um ente público. Esse processo envolve a consolidação, pelo Poder Executivo, do projeto da Lei de Diretrizes Orçamentárias, incluindo as propostas orçamentárias dos demais Poderes, e o subsequente envio ao Poder Legislativo para apreciação.
- II. A verificação da fidelidade funcional dos agentes da administração responsáveis por bens e valores públicos é parte integrante do controle da execução orçamentária.
- III. O cumprimento do programa de trabalho, expresso em termos monetários e de realização de obras e prestação de serviços, é parte integrante do controle da execução orçamentária.

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.

Conhecimentos Gerais do Setor Energético

21

O engenheiro responsável por uma usina termelétrica analisa a programação diária de operação eletroenergética para estabelecer a produção de sua usina.

De acordo com a organização institucional do setor elétrico, assinale a instituição do setor elétrico responsável pela elaboração da programação diária.

- (A) ANEEL
- (B) ONS
- (C) EPE
- (D) CCEE
- (E) CMSE

22

O mercado procura por empresas sustentáveis, que demonstram preocupação com o uso sustentável de energia.

Dentro desse contexto, edificações podem atestar sua eficiência energético por meio da obtenção do selo Procel.

Nesse contexto, assinale a opção que indica um parâmetro a ser atendido por uma edificação para obter o Selo A Procel.

- (A) Edificações que possuem sistemas de iluminação 100% eficientes, eliminando o uso de lâmpadas incandescentes.
- (B) Edificações que utilizam exclusivamente fontes de energia renováveis, como solar e eólica.
- (C) Edificações com o maior potencial de geração de energia elétrica por meio de painéis solares.
- (D) Edificações que possuem o menor consumo de energia para aquecimento e resfriamento, sendo a mais eficiente em termos energéticos.
- (E) Edificações que atingiram o máximo nível de automação e controle de sistemas elétricos, independentemente do consumo de energia.

23

A Lei nº 14.300/2022 institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída e dá outras providências.

Ela estabelece que

- (A) os contratos firmados entre o consumidor e a concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica para fins de acesso ao sistema de microgeração distribuída podem ser celebrados somente com pessoa física, tendo em vista os subsídios adicionais aplicáveis apenas a microgeração.
- (B) os interessados em implantar projetos de minigeração distribuída são isentos de apresentar garantia de fiel cumprimento para centrais enquadradas na modalidade de geração compartilhada por cooperativa, desde que a potência instalada da central não ultrapasse 1MW.
- (C) o consumidor-gerador interessado na conexão de central de microgeração ou minigeração distribuída pode optar por tensão diferente da informada pela concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico.
- (D) a concessionária ou permissionária de distribuição é responsável técnica pela implantação do sistema de medição da microgeração distribuída, ao passo que os custos de implantação desse sistema de medição são de responsabilidade do interessado.
- (E) os custos de eventuais melhorias ou de reforços no sistema de distribuição em função exclusivamente da conexão de minigeração distribuída serão integralmente arcados pela concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica, não havendo participação financeira do consumidor.

24

A Lei nº 14.600/2023 trata da organização atual dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios.

Ela estabelece que

- (A) a Casa Civil é o ministério responsável por assistir o Presidente da República no desempenho de suas funções quanto a assuntos de segurança de natureza civil.
- (B) o Ministério das Comunicações é o responsável por coordenar as atividades de segurança da informação e das comunicações.
- (C) o Ministério da Defesa é o responsável por assistir o Presidente da República no desempenho de suas funções quanto a assuntos militares e de segurança.
- (D) o Conselho Nacional Política Energética como um órgão de assessoramento referente a diretrizes na área de energia, integrante da Presidência da República.
- (E) o Advogado Geral da União é responsável pela defesa da ordem jurídica, dos direitos políticos, das garantias constitucionais e da política judiciária.

25

A respeito do consumo de energia elétrica nos diversos setores da economia brasileira, observa-se que

- (A) no País, nos últimos 10 anos, houve um aumento acima de 50% no consumo do setor industrial.
- (B) a Região Centro-Oeste atualmente apresenta o menor consumo do País no setor industrial.
- (C) os Estados do Paraná, Mato Grosso e Goiás atualmente apresentam o maior consumo do País no setor Rural.
- (D) no País, nos últimos 10 anos, a variação interanual do consumo de energia no setor comercial, chegou a superar a marca de 25%.
- (E) no País, nos últimos 10 anos, o consumo do setor residencial está em tendência decrescente.

Conhecimentos Específicos

26

A Sedimentologia é um importante ramo da Geologia Física que visa identificar a origem e os processos responsáveis pela formação do sedimento e da rocha sedimentar.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O sedimento é um conjunto de partículas inconsolidadas, de natureza e constituição química/mineralógica diversificada, formado por agentes morfogênicos atuantes na superfície terrestre e que sofreu ação de mecanismos de erosão, transporte e deposição.
- II. O sedimento é o material residual ou o manto de alteração das rochas *in situ*, derivado exclusivamente do intemperismo, ou seja, o sedimento é o resultado de um processo que se inicia com o intemperismo, que fragmenta a rocha sã e produz as partículas que se acumulam formando capas ou mantos de alteração.
- III. A formação de sedimentos na superfície terrestre é resultante de uma série de processos que integram o ciclo petrogenético ou ciclo das rochas.

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.

27

As classificações de bacias consideram sua posição na placa e o tipo de limite de placas ao qual está relacionada. Os sistemas são mais facilmente aplicáveis às bacias ativas, pois tanto o contexto tectônico quanto o mecanismo de subsidência de bacias fósseis, podem ser de difícil determinação.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O processo de subsidência corresponde ao movimento relativamente lento de afundamento de terrenos, devido à deformação ou deslocamento de direção, essencialmente, vertical descendente.
- II. A subsidência mecânica ocorre por aumento da espessura crustal ou litosférica. A espessura inicial da crosta após a distensão, determina o fator de distensão (β = espessura inicial/espessura final).
- III. A subsidência térmica ocorre por recuperação da espessura do manto litosférico após a distensão. O aquecimento da litosfera pode ser rápido se houver adição de magma, e, com isso, a densidade diminui e a subsidência é reduzida.

Está correto o que se afirma em

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

28

Sobre os biomarcadores, ferramenta usada na avaliação ambiental de acidentes envolvendo petróleo e derivados, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Os marcadores biológicos ou biomarcadores são compostos orgânicos derivados de organismos vivos, recentes ou pretéritos, encontrados na natureza em rochas sedimentares que mostram pouca ou nenhuma mudança na estrutura, em relação às moléculas originais encontradas nos organismos vivos.
- () Entre os biomarcadores, os hopanos, terpanos e esteranos têm sido utilizados em estudos ambientais em função da sua alta resistência à degradação. Suas moléculas possuem alto peso molecular e se apresentam com alta concentração relativa no petróleo
- () Os biomarcadores podem fornecer informações importantes sobre a correlação entre óleos e entre óleo e a rocha geradora, a biodegradação, a idade e o ambiente deposicional das rochas geradoras. Os biomarcadores não são capazes de fornecer informações sobre o grau de evolução térmica e os processos de migração.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) V – F – F.
- (D) F – F – V.
- (E) V – V – F.

29

A sismoestratigrafia, ou estratigrafia sísmica, é o estudo de sucessões estratigráficas por meio dos métodos sísmicos de prospecção. Compreende a interpretação de refletores sísmicos e os conjuntos de refletores sísmicos em seções ou blocos tridimensionais.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. A sismoestratigrafia é a emissão de ondas sísmicas que migram através de meios heterogêneos, sujeitos à reflexão a cada horizonte de contraste de características físicas das rochas.
- II. Um sistema de aquisição de dados é um arranjo de receptores e um sistema de armazenamento e pré-processamento, não havendo grandes diferenças entre os sistemas de aquisição de dados sísmicos em terra e no mar.
- III. A razão entre as amplitudes da onda incidente e a da onda refletida é função da impedância acústica.

Está correto o que se afirma em

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

30

A Geologia Estrutural estuda as deformações da crosta terrestre, porção envoltória do manto, acima da Descontinuidade de Mohorovicic - MOHO. Ocupa-se com as estruturas e a morfologia de sua formação. São também objetos de seus estudos os mecanismos, os processos de deformação e os produtos gerados.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

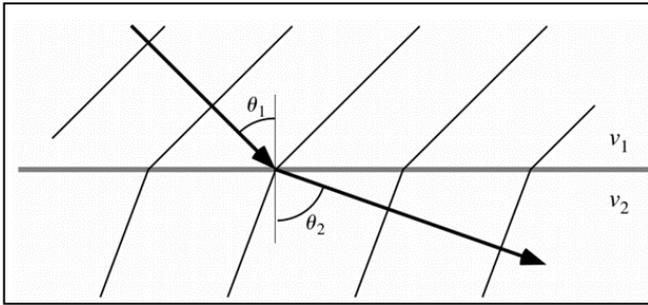
- I. A cinemática estuda os movimentos que geram as diversas estruturas rochosas. A análise cinemática, que não requer tratamento matemático, descreve qualitativamente o “caminho” que as rochas percorrem durante sua deformação.
- II. Juntas são estruturas planares geradas por abertura, sem cisalhamento, nas quais a deformação atua no sentido de afastamento das paredes.
- III. Falhas são estruturas planares em que se pode observar movimento relativo entre os blocos, paralelo ao plano da estrutura.

Está correto o que se afirma em

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

31

A figura a seguir mostra como o ângulo de incidência θ_1 e as velocidades do primeiro meio v_1 e do segundo meio v_2 afetam o ângulo de saída θ_2 .



A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I. A Lei de Snell, dada pela equação $\sin(\theta_1) \cdot v_1 = \sin(\theta_2) \cdot v_2$, permite calcular a mudança de direção de uma onda após cruzar uma interface que separa dois meios com velocidades de propagação diferentes.
- II. Quando uma onda plana incide em uma interface com um ângulo diferente de zero, uma parte da frente de onda muda de meio antes do restante dela.
- III. No caso de incidência normal, não há mudança de direção, porque todas as partículas da frente de onda mudam de meio e, portanto, de velocidade, simultaneamente.

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.

32

Para que se forme uma acumulação petrolífera são necessários seis requisitos: presença de rochas geradoras, presença de rochas reservatório, presença de rochas capeadoras, migração, trapas ou armadilhas e relações temporais adequadas.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

() O processo de geração do petróleo é o resultado da transformação da matéria orgânica com a contribuição do fluxo de calor oriundo do interior da terra. Restos de organismos se depositam nos fundos de lagos e/ou mares e são decompostos por bactérias aeróbicas.

() O ambiente de formação do petróleo ocorre em bacias fechadas, oxigenadas na parte superior e com fundo isento de correntes. Os seres de vida planctônica ao morrer, sofrem putrefação incompleta, formando gás sulfídrico e, em seguida, lama putrefata, caracterizando a fase inicial de formação. Altas pressões e temperaturas levam à perda gradual do N e O, aumentando o teor relativo de C e H.

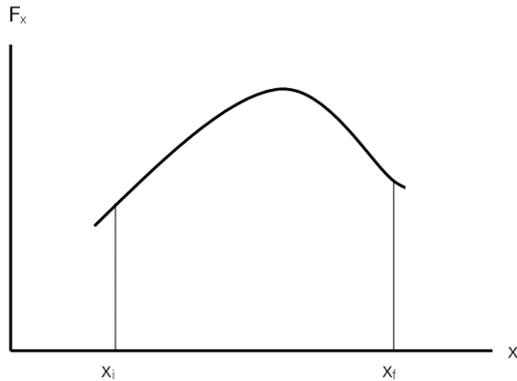
() Para se ter uma acumulação de petróleo é necessário que, após o processo de geração, ocorra a migração e que esta tenha seu caminho interrompido pela existência de algum tipo de armadilha geológica. Existem dois tipos de migração: a primária que se caracteriza pela expulsão do petróleo da rocha geradora e a secundária, que se caracteriza pela não contenção do petróleo em sua migração.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – V – V.
- (C) F – F – V.
- (D) V – F – F.
- (E) F – V – F.

33

Observe o gráfico a seguir.



Considerando que a força varia com a posição, $F = F(x)$ na mesma direção do movimento, analise as afirmativas a seguir.

- I. Se a força varia com a posição $F = F(x)$, o trabalho realizado em um deslocamento de x_i para x_f é a integral entre x_i e x_f da função $F(x)$.
- II. Para o gráfico apresentado, o trabalho realizado é igual a área sob a curva entre x_i e x_f .
- III. O trabalho realizado por uma força é um escalar. Somente a componente da força na direção do deslocamento realiza trabalho.

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.

34

De acordo com a Resolução ANP nº 749/2018, campo de petróleo ou de gás natural maduro é o que atingiu produção maior ou igual a vinte e cinco anos ou cuja produção acumulada corresponda a, pelo menos, 70% do volume a ser produzido previsto, considerando as reservas provadas.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Algumas bacias *onshore*, vêm apresentando um aumento no fator de recuperação, como resultado da política da Petrobras de desinvestimentos de diversos campos terrestres, o que possibilitou a participação de novas empresas de pequeno e médio portes, interessadas em aumentar o volume recuperável dos campos.
- () Nos últimos anos não foram implementados programas governamentais que trouxessem avanços importantes para o ambiente *onshore* e *offshore*. A implementação do sistema de oferta permanente de blocos exploratórios e campos marginais, como a adequação dos percentuais de *royalties* sobre a produção incremental gerada por novo plano de investimentos a ser executado, não trouxeram resultados relevantes para o aumento do fator de recuperação de campos maduros.
- () As emissões de gases de efeito estufa (GEE) oriundos, substancialmente, do uso de fontes fósseis, como o petróleo, têm suscitado o interesse em tecnologias que visam mitigar as emissões de GEE. O interesse pela técnica de Recuperação Avançada de Petróleo, fazendo uso da injeção de CO_2 (*Enhanced Oil Recovery with CO_2*), vai além das questões climáticas, uma vez que esse método permite prolongar a vida útil de um poço.

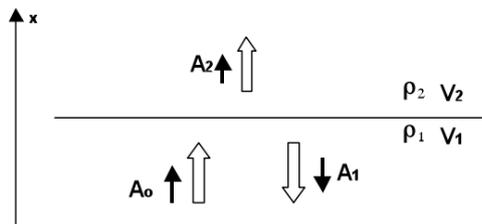
As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – F – V.
- (E) V – F – F.

35

A figura a seguir representa uma onda senoidal P , de amplitude A_0 , propagando-se no meio 1, no sentido $+x$, incidindo na interface com o meio 2. A interface está na posição $x = 0$.

As densidades e as velocidades de propagação são ρ e V . As setas brancas representam a direção de propagação e as setas pretas representam o deslocamento das partículas.



Analise as afirmativas a seguir, e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () As vibrações das ondas sísmicas são grandezas vetoriais. O deslocamento de qualquer partícula, em função de x e do tempo, será positivo se a partícula tiver se deslocado para cima (sentido positivo do eixo x), e negativo se o deslocamento tiver sido para baixo.
- () O sinal das amplitudes máximas A_0 , A_1 e A_2 , no entanto, dependem de uma convenção. Há duas convenções comuns para o sinal da amplitude de uma onda P : a amplitude é positiva se o deslocamento for no mesmo sentido do eixo x do sistema de coordenadas de referência. Nessa convenção, os deslocamentos na figura seriam A_0 e $A_2 > 0$, e $A_1 < 0$, e a amplitude da onda P é positiva se o deslocamento for no mesmo sentido da propagação da onda. Neste caso, A_0 , A_2 , e $A_1 > 0$.
- () Podemos definir coeficientes de reflexão e de transmissão em termos de amplitude dos deslocamentos ou em termos de fluxo de energia. O coeficiente de reflexão R é igual ao fluxo incidente/fluxo refletido e o coeficiente de transmissão T é igual ao fluxo incidente/fluxo refletido. Podemos afirmar que R e T dependem de qual meio (1 ou 2) vem a onda incidente.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – F – F.
- (C) F – V – F.
- (D) V – V – F.
- (E) F – F – V.

36

Sobre a técnica de perfuração direcional de poços de petróleo, analise as afirmativas a seguir.

- I. Essa técnica tem proporcionado um aumento significativo na produtividade dos poços de petróleo em comparação com as técnicas tradicionais de perfuração vertical.
- II. Com o uso da perfuração direcional, é possível criar poços horizontais, multilaterais e com trajetórias complexas a grandes distâncias em águas profundas.
- III. Há um ganho de eficiência do processo de descoberta e o de exploração de poços com a perfuração direcional, sem a necessidade de maior investimento e utilização de equipamentos semelhantes aos utilizados na perfuração vertical.

Está correto o que se afirma em

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

37

As plataformas de petróleo, peças-chave na indústria de óleo e gás natural, são estruturas responsáveis pela captação e extração desse mineral no fundo do mar.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () As plataformas fixas são constituídas de estruturas modulares de aço, instaladas no local de operação com estacas cravadas no fundo do mar. São projetadas para receber os equipamentos e as instalações necessárias para a produção dos poços e podem ser usadas em campos localizados em lâmina d'água de até 300 metros. Nesse modelo, o controle dos poços é feito no fundo do mar, sistema conhecido como Árvore de Natal Molhada.
- () Os FPSOs (*Floating, Production, Storage and Offloading*) são navios com capacidade para processar e armazenar o petróleo, e prover a transferência do petróleo e/ou gás natural.
- () O navio-sonda é projetado para a perfuração de poços submarinos. O sistema de posicionamento do navio-sonda, composto por sensores acústicos, propulsores e computadores, anula os efeitos do vento, das ondas e correntes que tendem a deslocar o navio da sua posição.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – V – V.
- (B) V – F – F.
- (C) F – F – V.
- (D) V – V – F.
- (E) V – V – V.

38

A completção de um poço de petróleo é, sucintamente, a interface que conecta o reservatório de óleo à superfície de produção. Ou seja, é o conjunto de operações necessárias, após a perfuração do poço, para deixá-lo operando de forma segura e viável economicamente.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. No sistema de completção seca o sistema de cabeça do poço fica posicionado à superfície. Neste caso, o conjunto de válvulas que controla a produção do poço é simples e de fácil manutenção, assim como o acesso ao poço.
- II. No sistema de completção molhada o sistema de cabeça do poço fica posicionado no fundo do mar. Devido às configurações disponíveis para os *risers*, tanto rígidos quanto flexíveis, a completção molhada permite o emprego de unidades flutuantes de produção semi-submersíveis e FPSO's.
- III. A árvore de natal é um equipamento constituído por um conjunto de válvulas, cuja principal função é permitir o controle do poço de produção ou injeção. Conforme o tipo de completção usada, a árvore de natal pode ser do tipo molhada ou seca. A molhada é instalada na cabeça do poço no fundo do mar e a seca, é instalada no topo do *riser* na plataforma,

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.

39

O campo magnético terrestre envolve continuamente a Terra (interior e exterior) e se estende por todo espaço. Ele forma um manto protetor (a magnetosfera) que blindar e preserva a vida de plantas e animais contra os efeitos nocivos do vento solar (prótons e elétrons ejetados pelo Sol) e raios cósmicos (prótons e núcleos atômicos extremamente energéticos, oriundos de fora do sistema solar e de outras galáxias).

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. Como o campo magnético terrestre é gestado no turbulento núcleo da Terra, os polos norte e sul magnéticos são antípodas, isto é, estão em posições diametralmente opostas.
- II. O cinturão de radiação de Van Allen é composto por prótons e elétrons de alta energia, que são armadilhados pelo campo magnético terrestre.
- III. Magnetosfera é a denominação dada à área em torno de um corpo celeste que sofre influência de um campo magnético.

Está correto o que se afirma em

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

40

A Petrofísica é responsável pela caracterização dos fenômenos físicos e químicos relacionados à estrutura porosa e sua interação com os fluidos presentes. Ela permite avaliar o potencial de exploração e de exploração da jazida, fornecendo parâmetros para a determinação da sua capacidade de armazenamento e de produção. Os parâmetros fundamentais na caracterização de petrofísica de rotina da rocha reservatório são a densidade de grãos (ρ), a porosidade (ϕ) e a permeabilidade absoluta (K).

Associe o parâmetro de caracterização à respectiva definição.

1. Densidade de grãos (ρ)
 2. Porosidade (ϕ)
 3. Permeabilidade absoluta (K)
- () Expressa a capacidade de armazenamento de fluidos nos poros de uma rocha reservatório.
- () Mede a capacidade de um meio poroso transmitir fluido devido a uma diferença de pressão imposta.
- () Indica a massa dos grãos sólidos por unidade de volume, excluindo o espaço de poros.

Assinale a opção que apresenta a associação correta, na ordem apresentada.

- (A) 3 – 2 – 1.
- (B) 2 – 3 – 1.
- (C) 1 – 3 – 2.
- (D) 1 – 2 – 3.
- (E) 2 – 1 – 3.

41

Diante dos elevados custos associados às novas explorações de óleo, há um interesse crescente na busca pela recuperação do óleo remanescente, via técnicas avançadas ou terciárias de recuperação, como a EOR, explorando a disponibilidade de óleo contido nos reservatórios.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. A injeção alternada de água e gás (WAG) é usada na recuperação avançada de petróleo. O aproveitamento do gás CO_2 na injeção WAG (WAG- CO_2), além do aumento do fator de recuperação de petróleo dos reservatórios, mitiga o efeito estufa por emissões de CO_2 .
- II. A recuperação avançada de petróleo, fazendo uso da injeção de CO_2 (*Enhanced Oil Recovery with CO_2*) vai além das questões climáticas, uma vez que permite prolongar a vida útil de um poço.
- III. A injeção de polímeros é um método físico de recuperação de petróleo, cujo objetivo principal é o aumento da razão da mobilidade água-óleo, resultando em uma melhor eficiência de varrido do reservatório e, conseqüentemente, a recuperação de petróleo do campo.

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.

42

Na lógica matemática, uma proposição é uma afirmação passível de assumir valor lógico verdadeiro ou falso.

Analisar as proposições a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () $2 > 1 \rightarrow 3 > 1$
 () $2 > 1 \rightarrow 1 > 3$
 () $5 = 2 \rightarrow 0 = 1$

As proposições são, respectivamente,

- (A) V – F – F.
 (B) V – V – F.
 (C) V – F – V.
 (D) F – V – F.
 (E) V – V – V.

43

Sobre o risco exploratório, de modo geral, pode ser subdividido em dois grupos: risco geológico e risco comercial ou econômico.

Analisar as afirmativas a seguir.

- I. A etapa exploratória abarca uma vasta gama de decisões sob incerteza, que, aliados a outros aspectos dos processos de exploração, compõem o chamado risco exploratório.
- II. O risco geológico identifica as condições favoráveis ao acúmulo de petróleo, caracterizando determinada formação como uma oportunidade exploratória.
- III. O risco comercial diz respeito à economicidade de determinado campo; seu principal fator de influência são os aspectos políticos, porque eles podem afetar o regime fiscal da atividade petrolífera.

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.

44

Podemos distinguir três tipos de comportamento magnético nos materiais: diamagnetismo, paramagnetismo e ferromagnetismo. Esses comportamentos estão associados aos movimentos orbitais e de *spin* dos elétrons.

Associe o comportamento magnético dos materiais às suas características.

1. Diamagnetismo
 2. Paramagnetismo
 3. Ferromagnetismo
- () A energia magnética é pequena comparada com a energia térmica, de modo que, na ausência de campo magnético externo, os momentos magnéticos são orientados ao acaso.
 () Em alguns minerais, os átomos ocupam posições próximas o suficiente para permitir uma forte interação de troca entre os átomos vizinhos – chamada de energia de troca. Esta interação de troca produz um forte campo molecular dentro do material.
 () Está associado ao movimento orbital dos elétrons. Quando um elétron é submetido a um campo magnético ele precessiona em torno da direção do campo criando uma componente de rotação adicional à órbita do elétron.

Assinale a opção que indica a associação correta, na ordem apresentada.

- (A) 1 – 2 – 3.
 (B) 3 – 1 – 2.
 (C) 2 – 3 – 1.
 (D) 1 – 3 – 2.
 (E) 3 – 2 – 1.

45

O Efeito Doppler ocorre quando uma fonte sonora (ou seu receptor) se move provocando uma alteração aparente na frequência percebida do som.

Sobre o tema, analisar as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Uma fonte A emite 100 ondas por segundo. Um observador O perceberá a passagem de 100 ondas a cada segundo. Entretanto, se o observador se move na direção da fonte A, o número de ondas que ele encontra a cada segundo diminui proporcionalmente à sua velocidade e a frequência aparente será dada por: $f_0 = f_f \frac{v \pm v_0}{v \mp v_f}$ em que f_f é a frequência da fonte, v_0 a velocidade do observador, e v a velocidade do som. Assim a frequência aparentemente diminui enquanto o observador se move em direção à fonte.
 () Se a fonte estiver em movimento, como no caso de uma ambulância que passa com a sirene ligada por um observador, as ondas produzidas se assemelham a esferas cujos centros se deslocam na direção do movimento da fonte,
 () O Efeito Doppler também se aplica às ondas eletromagnéticas. Nesse caso, devem ser descritas diferentemente, devido ao fato que as ondas eletromagnéticas se propagam com velocidade da luz e, portanto, temos que levar em conta os efeitos relativísticos.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
 (B) F – V – V.
 (C) F – F – V.
 (D) V – V – F.
 (E) F – V – F.

46

As Leis de Newton descrevem a dinâmica do movimento dos corpos com base em conceitos físicos, como inércia, força, aceleração e pares de ação e reação.

Sobre o tema, analisar as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Usando a Primeira Lei de Newton e o conceito de Referenciais Inerciais, podemos definir uma força como uma influência externa, ou ação, sobre um corpo que provoca uma variação de velocidade do corpo.
 () Os corpos resistem a serem acelerados. Essa propriedade intrínseca da matéria é chamada de massa do corpo. É uma medida da inércia do corpo. A unidade SI de massa é o grama (g).
 () Um astronauta está à deriva no espaço, afastado da sua nave. O astronauta aciona uma unidade de propulsão que fornece uma força constante por 3,0 segundos. Após 3,0 s o astronauta se moveu 2,25m. Considerando que sua massa é 68 kg, o valor da força atuante é de 3,4N.

As afirmativas são, respectivamente.

- (A) V – F – V.
 (B) V – F – F.
 (C) F – V – F.
 (D) F – F – V.
 (E) V – V – F.

47

Em relação às Leis de Newton, analise as afirmativas a seguir.

- I. A segunda Lei de Newton pode ser expressa como: sob a ação de uma força resultante, um corpo de massa constante adquire uma aceleração cuja intensidade é inversamente proporcional a sua massa.
- II. A primeira Lei de Newton estabelece que um corpo em repouso permanece em repouso a não ser que uma força externa atue sobre ele.
- III. Para cada ação, existe reação igual e oposta; em outras palavras, as ações de dois corpos, um sobre o outro, são sempre iguais e sempre opostas em direção.

Está correto o que se afirma em

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

48

Os sistemas que oscilam em movimento harmônico simples (MHS) são movimentos periódicos nos quais a aceleração e a força resultante são proporcionais e opostas ao deslocamento.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O movimento harmônico simples (MHS) é o movimento de qualquer sistema que oscila periodicamente e indefinidamente sem atuação de forças externas dependentes do tempo. Um exemplo de sistema em MHS é o sistema massa-mola, sem forças externas.
- II. O movimento harmônico simples (MHS) é importante porque muitos sistemas físicos, como oscilações mecânicas e ondas sonoras, podem ser modelados como movimentos harmônicos simples.
- III. O movimento oscilatório é aquele que, em algum momento, o movimento do corpo muda de sentido. Essa inversão se dá quando a velocidade do corpo se anula mudando, em seguida, de sentido.

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.

49

Em uma rua de comércio varejista, quatro lojas localizadas lado a lado resolveram pintar as fachadas para atrair a atenção dos clientes. As opções de cores disponíveis eram azul, verde, laranja e vermelho, de maneira que cada loja tivesse uma cor diferente.

Sobre a hipótese apresentada, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Considerando que a fachada da última loja seja pintada de azul, existem seis possibilidades diferentes de escolher as cores para pintar as fachadas das três outras lojas.
- () Existem doze possibilidades diferentes de escolher as cores para pintar as fachadas das quatro lojas.
- () Após uma conversa, os lojistas decidiram que as fachadas de duas lojas poderiam ser pintadas de vermelho e as fachadas das duas outras lojas deveriam ser pintadas de azul e verde. Existem doze possibilidades diferentes de escolher as cores para pintar as quatro lojas.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – F – F.
- (B) V – V – V.
- (C) F – V – V.
- (D) V – F – V.
- (E) F – F – V.

50

Uma máquina produziu 40 parafusos sextavados GR-5 RP, dos quais, 3 eram defeituosos. Um dos trabalhadores pegou, ao acaso, 2 parafusos para análise de controle de qualidade.

Sobre a hipótese, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () A probabilidade de que ambos os parafusos sejam perfeitos é de $666/780$.
- () A probabilidade de que ambos os parafusos sejam defeituosos é de $37/780$.
- () A probabilidade de que pelo menos um parafuso seja defeituoso é de $114/780$.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) F – F – V.
- (B) V – F – V.
- (C) F – V – V.
- (D) V – V – F.
- (E) V – F – F.

51

Com relação à análise de dados gravimétricos e magnéticos, analise as afirmativas a seguir.

- I. O método potencial da magnetometria mede a variação espacial do campo magnético da Terra. Esta variação é causada pela heterogeneidade da suscetibilidade magnética dos minerais que compõem os diferentes tipos de rochas.
- II. A magnetização induzida ocorre quando as rochas são submetidas a um campo magnético interno, sendo constante segundo a quantidade de seus minerais magnéticos.
- III. O campo de gravidade sofre influência da constituição geológica, pois a densidade das rochas gera pequenas variações nos valores de gravidade.

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.

52

Considerando as diferenças entre os fenômenos de difração e dispersão de ondas, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () A difração se dá pela superposição de ondas monocromáticas, ou seja, de mesma frequência e mesma velocidade de propagação, mas com vetores de onda em diferentes direções, tendo, portanto, natureza espacial.
- () A dispersão é um fenômeno temporal, que ocorre devido à superposição de ondas de diferentes frequências e que, para acontecer, necessita que o meio tenha índice de refração variável com a frequência.
- () Um campo eletromagnético geral, dado pela superposição de ondas de diferentes frequências e diferentes direções de propagação, estará sujeita aos dois fenômenos ocorrendo simultaneamente.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) V – V – V.
- (E) V – F – F.

53

Em relação ao processamento primário do petróleo, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para verdadeira e (F) para a falsa.

- () O processamento primário é a primeira etapa, ainda na fase de produção, pela qual o petróleo passa depois que sai do reservatório e alcança a superfície.
- () O único objetivo do tratamento primário é promover a separação das três fases: óleo, gás e água.
- () A instalação de superfície, dependendo da previsão da quantidade de fluidos produzidos e de um estudo de viabilidade técnico-econômica, pode variar de complexidade.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) F – V – F.
- (C) F – F – V.
- (D) V – F – V.
- (E) V – F – F.

54

A correlação estratigráfica de poços é de suma importância na indústria do petróleo. Ela tem como objetivo a determinação da continuidade lateral das rochas. A partir dela é possível definir estratégias de exploração de um campo petrolífero, bem como a continuidade do reservatório.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. A correlação estratigráfica de poços tem como objetivo a determinação da continuidade lateral das rochas. A partir dela é possível definir estratégias de exploração de um campo petrolífero, bem como a continuidade do reservatório.
- II. A perfilagem geofísica tem como objetivo a obtenção de características das formações rochosas, por meio da descida de equipamentos de medição no poço.
- III. A correlação se dá quando há equivalência entre pelo menos quatro fenômenos geológicos em diferentes áreas, buscando-se correlacionar todos os fenômenos geológicos. Correlacionar, em sentido estratigráfico, é estabelecer a correspondência de caráter entre unidades estratigráficas.

Está correto o que se afirma em

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

55

Um satélite artificial de massa $m = 500\text{kg}$ encontra-se em órbita circular a uma altitude $h = 600\text{km}$.

Sabe-se que $GM_T = 40 \times 10^{13} \text{ N.m}^2/\text{kg}$ e que o raio da terra $R_T = 6.400\text{km}$.

Analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () A aceleração escalar do satélite é, aproximadamente, igual a $8,2 \text{ m/s}^2$
- () A velocidade escalar do satélite é 9 km/s .
- () O período (T) do movimento orbital do satélite é de, aproximadamente, 90 minutos.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – F – V.
- (B) V – V – F.
- (C) V – V – V.
- (D) F – F – V.
- (E) F – V – F.

56

Dentro de t décadas, contadas a partir de hoje, o valor (em reais) de um ativo de uma plataforma de petróleo será estimado por $v(t) = 600.000 \cdot 0,9^t$.

Considere $\log 2 = 0,30$ e $\log 3 = 0,48$.

Analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () O valor atual desse ativo é R\$600.000.
- () A perda em reais desse ativo na primeira década é de R\$80.000.
- () O tempo mínimo necessário, em anos, para que o valor do ativo seja de R\$450.000, é de 30 anos.

As afirmativas são, respectivamente.

- (A) V – V – V.
- (B) F – V – V.
- (C) V – F – V.
- (D) F – F – V.
- (E) V – V – F.

57

As bacias sedimentares são depressões do relevo preenchidas por fragmentos minerais de rochas erodidas e por sedimentos orgânicos.

A respeito das bacias sedimentares brasileira, analise as afirmativas a seguir.

- I. A estrutura geológica das terras emersas brasileiras mostra um baixo percentual de bacias sedimentares (aproximadamente 10%) em sua superfície.
- II. A Bacia Amazônica fica encaixada entre os escudos cristalinos das províncias estruturais Guiana Meridional e Xingu. Exibe sedimentos de todas as eras geológicas, que se distribuem ao longo dos vales do Rio Amazonas e de seus afluentes.
- III. A Bacia do Paraná abrange cerca de 1 milhão de km^2 . Suas camadas profundas de arenitos, datadas da Era Paleozoica e o início da Era Mesozoica, assinalam o começo do ciclo de sedimentação continental.

Está correto o que se afirma em

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

58

Os processos tectônicos condicionam estruturas na superfície de terras emersas do planeta. Elas podem ser classificadas em três grandes províncias geológicas, ou seja, regiões com a mesma origem e formação geológica: escudos cristalinos, dobramentos modernos e bacias sedimentares.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O território brasileiro apresenta um dos mais completos registros geológicos, com testemunhos de mais de 3 bilhões de anos da evolução das rochas que embasam o relevo da Terra. O arcabouço geológico brasileiro é constituído pelos escudos cristalinos e pelas bacias sedimentares.
- II. Por se encontrar no meio da placa tectônica Sul-americana, não possui dobramentos modernos nem vulcões ativos, e os abalos sísmicos de maior intensidade são pouco frequentes.
- III. Os núcleos arqueozoicos, dominados por massas rochosas mais antigas, são chamadas áreas cratônicas ou, simplesmente, crátons.

Está correto o que se afirma em

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

59

A respeito das características dos mapas de contorno e de isópacas, analise as afirmativas a seguir.

- I. As isópacas são linhas que representam em um mapa a mesma espessura real de um corpo geológico. São apresentadas em múltiplos de determinados valores e projetadas verticalmente no plano do mapa. Entre outras utilidades, tem-se a de permitir cubar corpos de minério ou da rocha de interesse.
- II. O mapa de contorno, também conhecido como mapa de curvas de nível, é uma representação gráfica que mostra as variações de altitude de uma determinada área.
- III. No mapa de contorno, as *curvas de nível* são desenhadas em intervalos regulares, indicando as altitudes da área representada. As curvas mais próximas indicam altitudes mais baixas, enquanto as curvas mais distantes indicam altitudes mais elevadas.

Está correto o que se afirma em

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

60

Há muito tempo se observou que certos corpos têm a propriedade de atrair o ferro. Esses corpos foram chamados ímãs. Essa propriedade dos ímãs foi observada pela primeira vez, numa região da Ásia, chamada Magnésia. Por causa desse fato esse minério de ferro é chamado magnetita, e os ímãs também são chamados magnetos.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () A magnetita é um óxido muito comum, ocorrendo em muitos tipos de rochas. Participa da composição de muitos minérios e é o mineral mais magnético conhecido.
- () Imantação é o processo pelo qual um corpo neutro se torna imantado. O único processo de imantação é por corrente elétrica, como, por exemplo, quando um condutor é enrolado em uma barra de ferro e percorrido por uma corrente elétrica; a barra de ferro se torna um ímã. Como a imantação foi obtida por meio de uma corrente elétrica, esse ímã é chamado eletroímã.
- () Quando o ímã tem forma de barra, as regiões polares são as extremidades da barra. Entre as regiões polares há uma região que não possui propriedades magnéticas chamada de região neutra.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – V.
- (B) V – V – F.
- (C) F – V – V.
- (D) V – F – V.
- (E) F – F – V.

61

Aquisição Sísmica é a ciência originalmente derivada da sismologia e é conceituada para estudos de fenômenos naturais, como terremotos. Inicialmente, sismólogos eram motivados pelo desejo de entender a natureza destrutiva de terremotos de grande porte. Eles logo aprenderam que as ondas sísmicas produzidas por um terremoto continham importantes informações, em larga escala, sobre a estrutura do interior da Terra.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. O conceito básico da exploração sísmica é simples: ondas sísmicas são produzidas artificialmente, em geral na superfície da Terra, com frequências geralmente variando entre 5Hz e 100Hz, ou pouco mais, e penetram em seu interior. Conforme as ondas se afastam da fonte sísmica para o interior da Terra, elas percebem mudanças nas camadas geológicas, que causam reflexões que devolvem parte da energia de volta à superfície.
- II. Em termos de prospecção de petróleo, as estruturas geológicas em subsuperfície que podem conter hidrocarbonetos são similares, sendo utilizado o mesmo método de aquisição para dados terrestres e dados marítimos. Isso contribui para que a tecnologia seja usada em larga escala. O método tem por objetivo a obtenção da imagem em subsuperfície da Terra.
- III. Sendo o fraturamento hidráulico o mecanismo mais comum de induzir permeabilidades artificiais em reservatórios não-convencionais, a técnica geofísica mais usada para o monitoramento da eficiência desse fraturamento é a microssísmica.

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.

62

Na estatística descritiva, variável é a característica que vai ser observada, medida ou contada nos elementos da população ou da amostra, e que pode variar, ou seja, assumir um valor diferente de elemento para elemento.

Associe as variáveis à sua denominação.

- 1. Variável qualitativa ordinal
 - 2. Variável quantitativa discreta.
 - 3. Variável quantitativa contínua
- () O número de aprovados, por disciplina, no concurso público para a Empresa de Pesquisa Energética – EPE: 0, 1, 2,
 - () Os meios de informação usados pelos candidatos do concurso público para a Empresa de Pesquisa Energética – EPE: televisão, revista, internet e jornal.
 - () O estado civil dos candidatos do concurso público para a Empresa de Pesquisa Energética – EPE: solteiro, casado e separado.

Assinale a opção que indica a associação correta, na ordem apresentada.

- (A) 3 – 1 – 2.
- (B) 3 – 2 – 1.
- (C) 1 – 3 – 2.
- (D) 1 – 2 – 3.
- (E) 2 – 1 – 3.

63

De acordo com os dados do Boletim Anual de Recursos e Reservas (BAR) da ANP, em 2023, houve aumento de 6,98% nas reservas provadas de petróleo (1P), em comparação a 2022. Também houve aumento de 3,81% no volume relativo ao somatório de reservas provadas e prováveis (2P) e de 2,26% no somatório das provadas, prováveis e possíveis (3P).

Segundo o Boletim, o índice de reposição de reservas provadas (IRR 2023/2022) de petróleo foi de 183,54%, representando cerca de 2,278 bilhões de barris em novas reservas.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

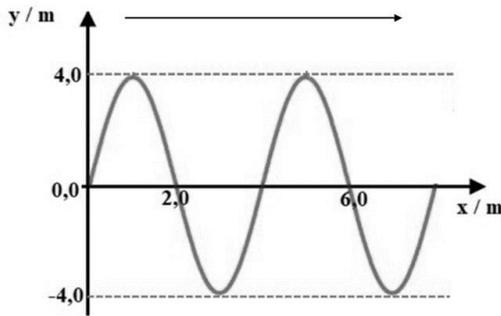
- I. As reservas provadas correspondem à quantidade de petróleo ou gás natural que a análise de dados de geociências e engenharia indica, com razoável certeza, como recuperáveis comercialmente.
- II. O índice de reposição de reservas indica a relação entre o volume apropriado e o volume produzido no período considerado.
- III. Nas reservas prováveis, a probabilidade de que a quantidade recuperada seja igual ou maior que a soma das estimativas das reservas provada e provável, deverá ser de, pelo menos, 10%.

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.

64

O gráfico a seguir apresenta uma onda sinusoidal produzida com frequência de 10Hz.



Sobre o gráfico, analise as seguintes afirmativas:

- I. a amplitude da onda é igual a 8m;
- II. O comprimento de onda pode ser definido como o comprimento entre dois vales ou duas cristas de onda, ou seja, é o comprimento entre duas partes que se repetem na onda;
- III. Se considerarmos o valor do comprimento de onda de 4m, a velocidade da onda será de 40m/s.

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.

65

O Zoneamento Nacional de Recursos de Óleo e Gás (ZNMT) é um estudo contínuo, instituído pela Portaria nº 350/2013, do Ministério de Minas e Energia (MME), realizado em ciclos bienais pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para apoiar o MME na elaboração do planejamento energético nacional.

O estudo apresenta as perspectivas geológica e econômica. Na perspectiva geológica, as bacias sedimentares são abordadas por meio da análise de *plays* exploratórios, na qual é contemplado o histórico das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural, especialmente em termos de poços pioneiros, possíveis prospectos, acumulações (contingentes) e campos.

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. Um *play* efetivo é um modelo conceitual que representa a ocorrência concomitante dos fatores responsáveis pela formação das acumulações de hidrocarbonetos numa determinada região estratigráfica.
- II. Bacia Efetiva Probabilística é a representação geográfica da união das áreas dos *plays* efetivos da bacia, sem qualquer segmentação interna, para evidenciar o contraste com a parte da bacia sedimentar sem expectativa de acumulações de hidrocarbonetos.
- III. O *play* pode ser segmentado em polígonos de chances equivalentes, que são classificados em termos do fluido predominante esperado, se petróleo, gás não associado, ou petróleo e gás não associado.

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.

66

O objetivo do halterofilismo é levantar o maior peso possível do chão até a cabeça. Em competições, cada atleta tem três oportunidades de erguer uma barra. Quando há empate, o primeiro critério de desempate é dar a vitória ao atleta que for mais leve, o segundo critério é vencer quem levantou o maior peso em menor número de tentativas.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Quando um halterofilista levanta um peso, exerce uma força de baixo para cima sobre o haltere, mas quando o haltere fica imóvel, o atleta não realiza nenhum trabalho sobre ele.
- () Quando o halterofilista apoia o haltere no piso, o trabalho realizado pelo haltere sobre as mãos do halterofilista é positivo e a força do haltere sobre as mãos do halterofilista está na mesma direção e sentido do deslocamento das mãos.
- () O trabalho realizado pelas mãos do halterofilista sobre o haltere é negativo e a força das mãos do halterofilista está na mesma direção e sentido do deslocamento do haltere.

A afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – V – F.
- (B) V – V – V.
- (C) F – V – F.
- (D) F – F – V.
- (E) V – F – V.

67

Os fluidos que estão armazenados no reservatório precisam ser elevados e escoados até a superfície (até o separador). De um modo geral, esse processo de elevação e escoamento é dividido em três etapas: *recovery* (recuperação), *lift* (elevação) e *gathering* (escoamento).

Sobre o tema, analise as afirmativas a seguir.

- I. A recuperação refere-se ao fluxo de fluidos do reservatório até o fundo do poço; a elevação refere-se ao fluxo de fluidos do fundo do poço até a superfície e, o escoamento, refere-se ao fluxo de fluidos do topo do poço, passando pelo regulador de fluxo, e indo até o separador.
- II. A vazão do sistema depende da energia disponível e da energia perdida no reservatório, na coluna de produção, no regulador de fluxo e na linha de produção.
- III. Para manter ou aumentar a produção é necessário usar sistemas para incrementar o nível de energia ou facilitar o fluxo dos hidrocarbonetos. Estes sistemas podem ser aplicados apenas no reservatório.

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.

68

O princípio de superposição afirma que quando há mais de uma onda se propagando em uma corda, a onda resultante é dada pela combinação linear dessas ondas individuais.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I. A superposição de duas ondas harmônicas de mesma frequência e mesmo comprimento, mas com amplitudes e fases diferentes, que se propagam no mesmo sentido é também uma onda harmônica, com a mesma frequência e o mesmo comprimento de onda propagando-se no mesmo sentido.
- II. A onda resultante da superposição de duas ondas harmônicas é uma onda harmônica dada pela soma das duas ondas. A intensidade da onda resultante é diferente da soma das intensidades das duas ondas. Este fenômeno é chamado de interferência.
- III. Quando duas ondas harmônicas iguais, com mesma amplitude, mesmo comprimento de onda, mesma frequência e mesma fase, propagam-se em direções opostas, elas se combinam para formar uma onda estacionária.

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.

69

A diminuição das amplitudes das ondas sísmicas é o resultado da perda de energia com a distância transitada. A perda ocorre de três maneiras diferentes: divergência esférica, atenuação intrínseca e espalhamento.

A esse respeito, analise as afirmativas a seguir.

- I. A divergência esférica é a diminuição da amplitude do sinal relacionada à expansão da frente de uma onda sísmica. A perda por divergência esférica depende do inverso do raio ao quadrado, da distância percorrida pela frente de onda.
- II. A correção da divergência esférica é feita de modo a compensar a diminuição das amplitudes sísmicas à medida que a frente de onda se propaga afastando-se da fonte. Considerando a propagação das ondas sísmicas num meio homogêneo, para haver conservação da energia, a densidade de energia vai decair proporcionalmente a $1/r$, sendo r a distância à fonte.
- III. Na prática, a velocidade aumenta com a profundidade, fazendo com que a divergência da frente de onda aumente ainda mais. Assim, os refletores mais profundos vão ser menos visíveis pois terão amplitudes menores do que os refletores mais superficiais. Um efeito indesejado na correção da divergência esférica é o fato de aumentar o ruído e os múltiplos.

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.

70

Analise as afirmativas a seguir e assinale (V) para a verdadeira e (F) para a falsa.

- () Existem diferentes tipos de reservatórios com mecanismos de trapeamento distintos, podendo ser eles físicos ou geoquímicos.
- () A migração do petróleo pode, eventualmente, ser detida pelo acunhamento da camada-transportadora, ou seu bloqueio, por uma barreira diagenética ou de permeabilidade, ficando então retido em posições estruturalmente não-notáveis.
- () A seleção de sítios de armazenamento geológico permanente é parte crucial para a avaliação da pertinência técnica, econômica e ambiental de projetos de captura e armazenamento de carbono (*Carbon Capture and Storage – CCS*) e daqueles que envolvam também a utilização (*Carbon Capture, Utilisation and Storage – CCUS*). Por sua ampla distribuição global, os reservatórios de óleo e gás e os reservatórios salinos detêm as maiores estimativas de capacidade volumétrica de armazenamento.

As afirmativas são, respectivamente,

- (A) V – F – V.
- (B) V – F – F.
- (C) F – V – V.
- (D) F – V – F.
- (E) V – V – V.

Prova Discursiva

O petróleo é encontrado em regiões de rochas sedimentares. O petróleo é constituído basicamente por hidrocarbonetos, muito pouco comuns na natureza. Quase todos os óleos conhecidos mostram atividade ótica, sendo a maioria dextrógiro (esta atividade ótica é característica de organismos biológicos). No óleo bruto estão presentes compostos que se decompõem acima de 200°C, o que leva a admitir que esta temperatura não tenha sido ultrapassada no processo de formação do petróleo.

Segundo a Teoria Orgânica, analise

- a) a presença de rochas geradoras, de rochas reservatório e de rochas capeadoras no processo de formação do petróleo;
- b) os tipos de migração;
- c) a importância das *traps*;
- d) as relações temporais adequadas.

Realização

