

## ENGENHEIRO(A) DE PETRÓLEO JÚNIOR

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - O candidato recebeu do fiscal o seguinte material:

- a) este **CADERNO DE QUESTÕES**, com o enunciado das 70 (setenta) questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

CONHECIMENTOS BÁSICOS				CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS					
LÍNGUA PORTUGUESA		LÍNGUA INGLESA		Bloco 1		Bloco 2		Bloco 3	
Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação	Questões	Pontuação
1 a 10	1,0 cada	11 a 20	1,0 cada	21 a 40	1,0 cada	41 a 55	1,0 cada	56 a 70	1,0 cada

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

- 02 - O candidato deve verificar se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso não esteja nessas condições, o fato deve ser **IMEDIATAMENTE** notificado ao fiscal.
- 03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar, no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**.
- 04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, com **caneta esferográfica de tinta preta, fabricada em material transparente**, de forma contínua e densa. A leitura ótica do **CARTÃO-RESPOSTA** é sensível a marcas escuras, portanto, os campos de marcação devem ser preenchidos completamente, sem deixar claros.
- Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)
- 05 - O candidato deve ter muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído se, no ato da entrega ao candidato, já estiver danificado em suas margens superior e/ou inferior - **DELIMITADOR 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. O candidato 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** deste Processo Seletivo Público o candidato que:
- se utilizar, durante a realização das provas, de aparelhos sonoros, fonográficos, de comunicação ou de registro, eletrônicos ou não, tais como agendas, relógios não analógicos, *notebook*, transmissor de dados e mensagens, máquina fotográfica, telefones celulares, *paggers*, microcomputadores portáteis e/ou similares;
  - se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**;
  - se recusar a entregar o **CADERNO DE QUESTÕES** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**, quando terminar o tempo estabelecido;
  - não assinar a **LISTA DE PRESENÇA** e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.
- Obs.** O candidato só poderá ausentar-se do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **NÃO PODERÁ LEVAR O CADERNO DE QUESTÕES**, a qualquer momento.
- 09 - O candidato deve reservar os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no **CADERNO DE QUESTÕES NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.
- 10 - O candidato deve, ao terminar as provas, entregar ao fiscal o **CADERNO DE QUESTÕES** e o **CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINAR A LISTA DE PRESENÇA**.
- 11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 4 (QUATRO) HORAS E 30 (TRINTA) MINUTOS**, já incluído o tempo para marcação do seu **CARTÃO-RESPOSTA**, findo o qual o candidato deverá, obrigatoriamente, entregar o **CARTÃO-RESPOSTA** e o **CADERNO DE QUESTÕES**.
- 12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados no primeiro dia útil após sua realização, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).

## CONHECIMENTOS BÁSICOS

## LÍNGUA PORTUGUESA

## Aprendo porque amo

Recordo a Adélia Prado: “Não quero faca nem queijo; quero é fome”. Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo... Mas e se eu não gostar de queijo? Procuo outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate... Mas as coisas mudam de figura se minha namorada for mineira, gostar de queijo e for da opinião que gostar de queijo é uma questão de caráter. Aí, por amor à minha namorada, eu trato de aprender a gostar de queijo.

Lembro-me do filme “Assédio”, de Bernardo Bertolucci. A história se passa numa cidade do norte da Itália ou da Suíça. Um pianista vivia sozinho numa casa imensa que havia recebido como herança. Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.

Apresentou-se uma jovem negra, recém-vinda da África, estudante de medicina. Linda! A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra, os atabaques, o ritmo, a dança. Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy... Aconteceu que o pianista se apaixonou por ela. Mas ela não quis saber de namoro. Achou que se tratava de assédio sexual e despachou o pianista falando sobre o horror da música que ele tocava.

O pobre pianista, humilhado, recolheu-se à sua desilusão, mas uma grande transformação aconteceu: ele começou a frequentar os lugares onde se tocava música africana. Até que aquela música diferente entrou no seu corpo e deslizou para os seus dedos. De repente, a jovem de vassoura na mão começou a ouvir uma música diferente, música que mexia com o seu corpo e suas memórias... E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara. Sabedoria da psicanálise: frequentemente, a gente aprende a gostar de queijo por meio do amor pela namorada que gosta de queijo...

Isso me remete a uma inesquecível experiência infantil. Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio

lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta... Mas isso durava não mais que cinco segundos, porque ela logo pegava o nenquinho e o punha para mamar. E lá ficávamos nós, sentindo coisas estranhas que não entendíamos: o corpo sabe coisas que a cabeça não sabe.

Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta. Quem recebia a pasta era um felizardo, invejado. Como diz o velho ditado, “quem não tem seio carrega pasta”... Mas tem mais: o pai da dona Clotilde era dono de um botequim onde se vendia um doce chamado “mata-fome”, de que nunca gostei. Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho... Poeticamente, trata-se de uma metonímia: o “mata-fome” era o seio da dona Clotilde...

*Ridendo dicere severum*: rindo, dizer as coisas sérias... Pois rindo estou dizendo que frequentemente se aprende uma coisa de que não se gosta por se gostar da pessoa que a ensina. E isso porque — lição da psicanálise e da poesia — o amor faz a magia de ligar coisas separadas, até mesmo contraditórias. Pois a gente não guarda e agrada uma coisa que pertenceu à pessoa amada? Mas a “coisa” não é a pessoa amada! “É sim!”, dizem poesia, psicanálise e magia: a “coisa” ficou contagiada com a aura da pessoa amada.

[...]

A dona Clotilde nos dá a lição de pedagogia: quem deseja o seio, mas não pode prová-lo, realiza o seu amor poeticamente, por metonímia: carrega a pasta e come “mata-fome”...

ALVES, R. *O desejo de ensinar e a arte de aprender*. São Paulo: Fundação Educar, 2007. p. 30.

## 1

Verifica-se como recurso fundamental à tese advogada pelo autor o uso da conotação, favorecida pelo emprego de elementos simbólicos.

Constitui exemplo dessa afirmativa o seguinte período:

- (A) “Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 15-17)
- (B) “A jovem fazia medicina ocidental com a cabeça, mas o seu coração estava na música da sua terra” (l. 19-21)
- (C) “E foi assim que se iniciou uma estória de amor atravessado: ele, por causa do seu amor pela jovem, aprendendo a amar uma música de que nunca gostara, e a jovem, por causa do seu amor pela música africana, aprendendo a amar o pianista que não amara.” (l. 36-41)
- (D) “Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco” (l. 47-52)
- (E) “carrega a pasta e come ‘mata-fome...’” (l. 83-84)

2

Por meio da leitura integral do texto, é possível inferir que o gosto pelo conhecimento

- (A) é inerente a todos os indivíduos.
- (B) se constitui num processo de afetividade.
- (C) tem o desinteresse por consequência.
- (D) se vincula ao desejo efêmero de ensinar.
- (E) se forma a partir da autonomia do sujeito.

3

As reticências utilizadas pelo autor no trecho “desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido... E nós, meninos, de boca aberta...” (l. 50-53) assinalam uma determinada sensação.

O trecho em que semelhante sensação se verifica é:

- (A) “Se estou com fome e gosto de queijo, eu como queijo...” (l. 2-3)
- (B) “Procuro outra coisa de que goste: banana, pão com manteiga, chocolate...” (l. 4-5)
- (C) “Enquanto varria e limpava, sofria ouvindo o pianista tocando uma música horrível: Bach, Brahms, Debussy...” (l. 22-24)
- (D) “Mas eu comprava um mata-fome e ia para casa comendo o mata-fome bem devagarzinho...” (l. 64-66)
- (E) “*Ridendo dicere severum*: rindo, dizer as coisas sérias...” (l. 69-70)

4

O acento grave está empregado de acordo com a norma-padrão em:

- (A) Ensinar implica à necessidade de também aprender.
- (B) Os professores sempre visam à evolução dos alunos.
- (C) A educação se constrói à duras penas.
- (D) Recorrer à métodos pedagógicos alternativos é fundamental.
- (E) É importante criar discussões àcerca do ensino.

5

O período “Terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, pedindo para carregar sua pasta.” (l. 58-59) pode ser reescrito, mantendo-se o sentido original e respeitando-se os aspectos de coesão e coerência, da seguinte forma:

- (A) Quando terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde e pediam para carregar sua pasta.
- (B) Porque terminava a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, além de pedir para carregar sua pasta.
- (C) Ao terminar a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, apesar de pedirem para carregar sua pasta.
- (D) Terminando a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, que pedia para carregar sua pasta.
- (E) Embora terminada a aula, os meninos faziam fila junto à dona Clotilde, cujos pediam para carregar sua pasta.

6

No trecho “Ele não conseguia cuidar da casa sozinho nem tinha dinheiro para pagar uma faxineira. Aí ele propôs uma troca: ofereceu moradia para quem se dispusesse a fazer os serviços de limpeza.” (l. 13-17), a repetição do pronome **ele** denota um(a)

- (A) crítica implícita do autor ao referente do termo.
- (B) tentativa de enaltecer o feito do personagem.
- (C) busca de aproximar o texto da linguagem oral.
- (D) desejo de transgredir a norma-padrão.
- (E) descuido do autor com os aspectos coesivos.

7

No trecho “Eu estava no primeiro ano do grupo. A professora era a dona Clotilde. Ela fazia o seguinte: sentava-se numa cadeira bem no meio da sala, num lugar onde todos a viam — acho que fazia de propósito, por maldade —, desabotoava a blusa até o estômago, enfiava a mão dentro dela e puxava para fora um seio lindo, liso, branco, aquele mamilo atrevido...” (l. 46-52), observa-se a predominância do processo sintático de coordenação entre as orações.

Tal escolha confere à narrativa um caráter de

- (A) dúvida
- (B) suspense
- (C) terror
- (D) incredibilidade
- (E) carinho

8

No trecho “lugares onde **se** tocava música africana.” (l. 31-32), a colocação do pronome em destaque se justifica pela mesma regra que determina sua colocação em:

- (A) O aluno **se** sentiu inebriado ao ver o seio da professora.
- (B) Os professores que **se** envolvem com o ensino devem ser respeitados.
- (C) Recorrer-**se** ao amor é uma estratégia para garantir a aprendizagem.
- (D) Muitos educadores lembram-**se** sempre de sua missão em sala de aula.
- (E) O pianista **se** deve entregar de corpo e alma a sua arte.

9

A concordância verbal **NÃO** está em consonância com a norma-padrão em:

- (A) A maior parte dos alunos admiram seus professores.
- (B) Fazem anos que a educação brasileira tem buscado novos métodos.
- (C) Não sou dos que acreditam em uma educação tradicional.
- (D) Foi dona Clotilde quem despertou o desejo dos alunos por aprender.
- (E) Prezar e amar é fundamental para o processo de ensino-aprendizagem.

10

Na frase a seguir, a regência da forma verbal em destaque está adequada à norma-padrão da língua:

- (A) **Lembro-me** perfeitamente de minha professora, a dona Clotilde.
- (B) Os professores devem **assistir** às crianças, investindo, com isso, em nosso futuro.
- (C) Devemos **aspirar** professores que tenham amor pelo ensino.
- (D) Ensinar é um ato que **obedece** a lei do amor.
- (E) **Informei** a todos do que ocorreu na sala com dona Clotilde.

## LÍNGUA INGLESA

## Text I

**World oil market prospects  
for the second half of the year**

[...]

World oil demand in 2H14 is anticipated to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average 92.1 mb/d. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand is projected to decline by around 60 tb/d, despite positive growth in OECD Americas, mainly due to a general improvement in the US economy. OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier. However, oil demand growth in OECD Asia Pacific will largely be impacted by any restart of nuclear power plants in Japan. Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago. Nevertheless, risks to the forecast include the pace of economic growth in major economies in the OECD, China, India and Russia, as well as policy reforms in retail prices and substitution toward natural gas.

On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada. Production in Russia and Brazil is also expected to increase in 2H14. However, oil output from the UK and Mexico is projected to continue to decline. The forecast for non-OPEC supply growth for 2H14 is seen lower than in the first half of the year, but could increase given forecasts for a mild hurricane season in the US Gulf. Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two quarters. OPEC NGLs are also projected to continue to increase, adding 0.2 mb/d in 2H14 to stand at 5.9 mb/d.

Taking these developments into account, the supply-demand balance for 2H14 shows that the demand for OPEC crude in the second half of the year stands at around 30.3 mb/d, slightly higher than in the first half of the year. This compares to OPEC production, according to secondary sources, of close to 30.0 mb/d in May. Global inventories are at sufficient levels, with OECD commercial stocks in days of forward cover at around 58 days in April. Moreover, inventories in the US – the only OECD country with positive demand growth – stand at high levels. Non-OECD inventories are also on the rise, especially in China, which has been building Strategic Petroleum Reserves (SPR) at a time when apparent demand is weakening due to slowing economic activities. [...]

Available at: <[http://www.opec.org/opec\\_web/static\\_files\\_project/media/download/publications/MOMR\\_June\\_2014.pdf](http://www.opec.org/opec_web/static_files_project/media/download/publications/MOMR_June_2014.pdf)>. Retrieved on: 15 June 2014. Adapted.

RASCUNHO

11

According to Text I, world oil demand in 2H13 was

- (A) 1.2 mb/d
- (B) 90.9 mb/d
- (C) 92.04 mb/d
- (D) 92.1 mb/d
- (E) 93.3 9 mb/d

12

According to Text I, the statement “OECD Europe and OECD Asia Pacific are expected to see a lesser contraction than a year earlier” (lines 8-10) implies that the oil demand in those countries

- (A) will decrease less in 2H14 than it did in 2H13.
- (B) will contribute to the demand growth of OECD countries in 2H14.
- (C) will contribute to the movement toward natural gas.
- (D) will contribute to the restart of nuclear power plants in Japan.
- (E) was affected by a general improvement in the US economy.

13

According to Text I, the statement “On the supply side, non-OPEC oil supply in the second half of the year is expected to increase by 1.2 mb/d over the same period last year to average around 55.9 mb/d, with the US being the main driver for growth, followed by Canada” (lines 20-24) implies that

- (A) Canada will need more oil than the US.
- (B) Canada will be the second largest OPEC country to need oil in 2H14.
- (C) OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (D) Non-OPEC countries will need a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.
- (E) Non-OPEC countries will produce a larger amount of oil in 2H14 than they did in 2H13.

14

In the fragments of Text I “World oil demand in 2H14 **is anticipated** to increase” (lines 2-3), “OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) demand **is projected** to decline” (lines 5-6), “oil demand growth in OECD Asia Pacific **will largely be impacted**” (lines 11-12), “Production in Russia and Brazil **is also expected** to increase” (lines 24-25) the boldfaced verb forms indicate

- (A) past time
- (B) present time and future time
- (C) the author’s desire for the future
- (D) the author’s promise for the future
- (E) the author’s commitment to the future

15

The words of Text I: **output** (line 26), **mild** (line 30), **balance** (line 37) and **inventories** (line 42) may be replaced, without change in meaning, respectively, by:

- (A) product, gentle, average, and lists
- (B) product, gentle, equilibrium and stocks
- (C) product, sufficient, equilibrium and lists
- (D) stocks, gentle, equilibrium and sources
- (E) product, gentle, equilibrium and lists

16

In the following fragment of Text I: “Less field maintenance in the North Sea and easing geopolitical tensions could also add further barrels in the coming two **quarters**.” (lines 31-33) the word **quarters** means a(an)

- (A) time unit equivalent to the fourth part of a year
- (B) time unit equivalent to the fourth part of an hour
- (C) time unit equivalent to four months of the year
- (D) volume measure unit equivalent to the fourth part of a gallon
- (E) American coin worth 25 cents of a dollar

17

In the fragment of Text I “Less field maintenance in the North Sea and **easing geopolitical tensions** could also add further barrels in the coming two quarters.” (lines 31-33), the expression **easing geopolitical tensions** means geopolitical tensions that are

- (A) harmful
- (B) enhanced
- (C) alleviated
- (D) jeopardized
- (E) fun to deal with

RASCUNHO


 Continua

## Text II

## Medium-Term Oil Market Report 2013 - Market Trends and Projections to 2018

The global oil market will undergo sweeping changes over the next five years. The 2013 Medium-Term Oil Market Report evaluates the impact of these changes on the global oil system by 2018 based on all that we know today – current expectations of economic growth, existing or announced policies and regulations, commercially proven technologies, field decline rates, investment programmes (upstream, midstream and downstream), etc. The five-year forecast period corresponds to the length of the typical investment cycle and as such is critical to policymakers and market participants.

This Report shows, in detailed but concise terms, why the ongoing North American hydrocarbon revolution is a ‘game changer’. The region’s expected contribution to supply growth, however impressive, is only part of the story: Crude quality, infrastructure requirements, current regulations, and the potential for replication elsewhere are bound to spark a chain reaction that will leave few links in the global oil supply chain unaffected.

While North America is expected to lead medium-term supply growth, the East-of-Suez region is in the lead on the demand side. Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards. Non-OECD economies are already home to over half global refining capacity. With that share only expected to grow by 2018, the non-OECD region will be firmly entrenched as the world’s largest crude importer.

These and other changes are carefully laid out in this Report, which also examines recent and future changes in global oil storage, shifts in OPEC production capacity and crude and product trade, and the consequences of the ongoing refinery construction boom in emerging markets and developing economies.

It is required reading for anyone engaged in policy or investment decision-making in the energy sphere, and those more broadly interested in the oil market and the global economy.

Available at: <<http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/name-104933-en.html>>. Retrieved on: 20 June, 2014. Adapted.

18

The expression from Text II **upstream, midstream and downstream** (lines 8-9) implies that investment programmes will be respectively directed to costs that involve

- (A) oil transportation by boat against water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat following water flow.
- (B) oil transportation by boat following water flow / oil storing in the middle of the river journey / oil transportation by boat against water flow.
- (C) oil exploration and production / oil processing, storing, transporting and marketing / oil operations after the production phase through to the point of sale.
- (D) oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale / oil processing, storing, transporting and marketing.
- (E) oil processing, storing, transporting and marketing / oil exploration and production / oil operations after the production phase through to the point of sale.

19

According to Text II, the statement “ongoing North American hydrocarbon revolution is a ‘game changer’.” (lines 14-15) suggests that the hydrocarbon revolution represents a

- (A) virtually endless source of energy
- (B) cost-benefit uninteresting source of energy
- (C) traditional technological stage in energy production
- (D) great economical switch associated with this source of energy
- (E) groundbreaking ecological stage in energy production

20

Comparing the excerpt from Text I “Non-OECD countries are projected to lead oil demand growth this year and forecast to add 1.3 mb/d in 2H14 compared to the same period a year ago” (lines 13-15) to the excerpt from Text II “Non-OECD oil demand, led by Asia and the Middle East, looks set to overtake the OECD for the first time as early as 2Q13 and will widen its lead afterwards” (lines 24-27), one states that Text number

- (A) 1’s forecast is based on non-OECD countries’ oil demand in the 1Q13.
- (B) 1’s forecast is based on non-OECD countries’ oil demand in the 2Q12.
- (C) 2’s forecast is based on OECD countries’ oil demand in the 2H12.
- (D) 2’s forecast is based on OECD countries’ oil demand in the 1H12.
- (E) 1 and number 2 make similar forecasts for non-OECD countries’ oil demand.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

## BLOCO 1

21

Sejam  $\alpha$  e  $\beta$  duas bases do  $\mathbb{R}^2$  tais que a matriz mudança de base, de  $\alpha$  para  $\beta$ , é dada por  $\begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 6 & 4 \end{bmatrix}$ .

A matriz mudança de base, de  $\beta$  para  $\alpha$ , é dada por

(A)  $\begin{bmatrix} 5 & 6 \\ 3 & 4 \end{bmatrix}$

(B)  $\begin{bmatrix} 4 & -3 \\ -6 & 5 \end{bmatrix}$

(C)  $\begin{bmatrix} 5 & -6 \\ -3 & 4 \end{bmatrix}$

(D)  $\begin{bmatrix} \frac{3}{2} & 2 \\ \frac{5}{2} & -3 \end{bmatrix}$

(E)  $\begin{bmatrix} 2 & -\frac{3}{2} \\ -3 & \frac{5}{2} \end{bmatrix}$

22

Considere a transformação linear  $T: \mathbb{R}^3 \rightarrow \mathbb{R}^3$  definida pela

matriz  $A = \begin{bmatrix} 4 & -1 & 6 \\ 2 & 1 & 6 \\ 2 & -1 & 8 \end{bmatrix}$ . O número real 2 é um autovalor

da transformação  $T$ .

Uma base do autoespaço associado a tal autovalor é

(A)  $\{(1,0,0);(0,1,0);(0,0,1)\}$

(B)  $\{(2,1,0);(-3,1,0)\}$

(C)  $\{(1,2,0);(-3,0,1)\}$

(D)  $\left\{\left(\frac{1}{2}, 1, 0\right)\right\}$

(E)  $\{(3,0,-1)\}$

23

Considere  $V$  um espaço vetorial e  $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3, \dots, \vec{v}_n$  elementos de  $V$ . Considere  $U$  o subespaço de  $V$  gerado por tais  $n$  elementos.

Dizer que o conjunto  $\{\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3, \dots, \vec{v}_n\}$  é **linearmente dependente** é o mesmo que dizer que a dimensão do espaço

(A)  $U$  é igual a  $n$ .

(B)  $U$  é menor do que  $n$ .

(C)  $U$  é menor do que a dimensão do espaço  $V$ .

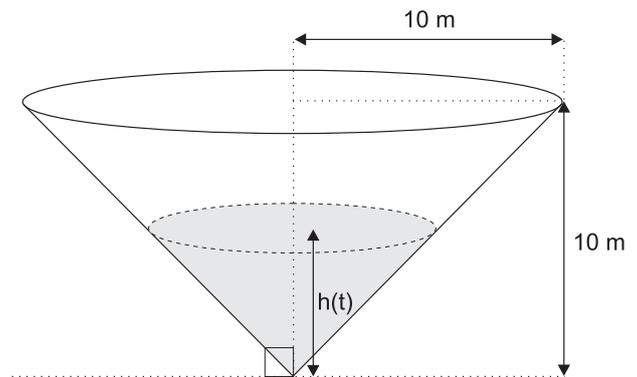
(D)  $V$  é menor do que a dimensão do espaço  $U$ .

(E)  $V$  é a dimensão do espaço  $U$  adicionada a  $n$ .

24

A Figura mostra um reservatório que tem a forma de um cone reto, cujo eixo é perpendicular ao solo e cuja altura e raio da base medem 10 metros. O reservatório estava vazio e passou a receber resíduos líquidos segundo uma taxa constante de  $0,25 \text{ m}^3$  por segundo.

A altura do nível do líquido presente no reservatório aumenta em função do tempo. Essa altura, em metros, é representada por  $h(t)$ , sendo  $t$  o tempo dado em segundos e contado a partir do momento em que os resíduos passaram a ser despejados no reservatório.



A velocidade de variação da altura  $h$  em relação ao tempo, em  $\text{m/s}$ , no instante em que  $h$  for igual a 5 metros, será de

(A)  $\frac{1}{100\pi}$

(B)  $\frac{1}{10\pi}$

(C)  $\frac{40}{\pi}$

(D) 2,5

(E) 0,25

**25**

A medida do volume de água presente em um reservatório, em metros cúbicos, é representada por  $V$ . Uma bomba foi ligada ( $t = 0$ ) e tal medida passou a variar em função do tempo  $t$ , dado em horas, por meio da função  $V : \mathbb{R}_+ \rightarrow \mathbb{R}$ . A função  $V$  é derivável, e sua derivada é tal que  $|V'(t)| \leq 1$ ,  $\forall t > 0$ .

Sabe-se que  $V(2) = 3$ , isto é, duas horas após a bomba ter sido ligada, havia  $3 \text{ m}^3$  de água no reservatório.

Qual é o menor valor de  $t$  para o qual  $V(t)$  pode ser igual a zero?

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 4
- (D) 5
- (E) 6

**26**

Se  $c$  representa uma constante real qualquer, a integral indefinida  $\int e^{(e^x+x)} dx$  é dada por

- (A)  $e^{(e^x)} + c$
- (B)  $e^{(e^x+x)} + c$
- (C)  $e^{\left(e^x + \frac{x^2}{2}\right)} + c$
- (D)  $e^{(e^x+x)} - e^x + c$
- (E)  $e^{(e^x+x)} \cdot (e^x + 1) + c$

**27**

Um objeto de massa  $1,2 \text{ kg}$  desce com velocidade constante um plano inclinado. O coeficiente de atrito cinético entre as superfícies do plano e do objeto vale  $0,25$ .

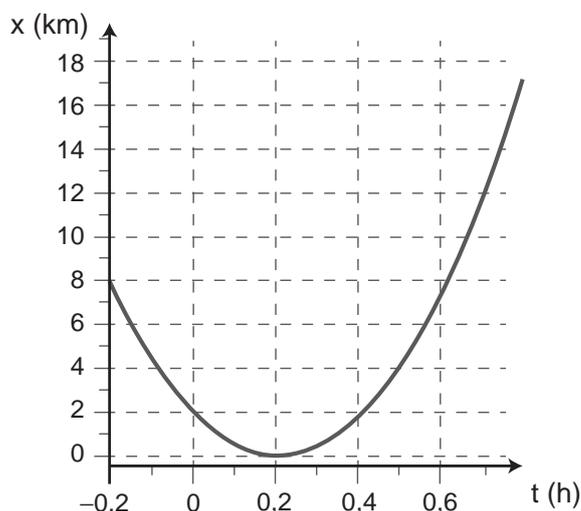
Os valores aproximados para os módulos das componentes da força normal e da força de atrito entre o objeto e a superfície valem, em newtons, respectivamente,

- (A) 3 e 12
- (B) 3 e 0
- (C) 12 e 4
- (D) 12 e 3
- (E) 12 e 0

Dado  
aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

**28**

Um carro está sendo testado em uma pista horizontal e retilínea. Este carro, que pode ser considerado como uma partícula, move-se com aceleração constante durante uma hora, e seu movimento é registrado. A Figura abaixo representa o gráfico da posição do carro ao longo do tempo nesse teste.



Desse gráfico, conclui-se que a(s)

- (A) distância percorrida no intervalo entre  $0 \text{ h}$  e  $0,4 \text{ h}$  é de  $2 \text{ km}$ .
- (B) aceleração do carro é negativa durante esse teste.
- (C) aceleração e a velocidade do carro têm sempre o mesmo sentido.
- (D) velocidade do carro é nula no instante  $0 \text{ h}$ .
- (E) velocidades do carro nos instantes  $0 \text{ h}$  e  $0,4 \text{ h}$  são idênticas em módulo.

**29**

Um homem de  $70 \text{ kg}$  pula de uma janela para uma rede de bombeiros que se encontra a  $7,2 \text{ m}$  abaixo da janela. A rede se estica, afundando  $1,0 \text{ m}$  na vertical antes de deter a queda do homem e arremessá-lo novamente para cima.

O valor do trabalho, em joules, realizado pela força resultante sobre o homem durante a queda da janela até o momento em que a rede está em sua posição mais esticada, e do impulso, em  $\text{N}\cdot\text{s}$ , transmitido pela força resultante sobre o homem enquanto ele está em contato com a rede, sendo freado, são, respectivamente,

- (A) 0 e 840
- (B) 0 e 700
- (C) 5.740 e 840
- (D) -5.740 e 700
- (E) 5.040 e 700

Dado  
aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$

30

A Figura I abaixo representa uma mesa de sinuca sobre a qual se desloca uma bola com velocidade constante  $\vec{V}_0$ . Um jogador pega o taco e atinge a bola aplicando no seu centro uma força que tem a direção do taco: esse instante está representado na Figura II abaixo, na qual a linha pontilhada representa a trajetória da bola caso o taco não a atingisse.

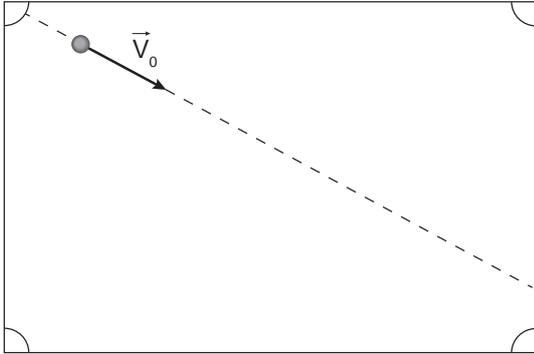


Figura I

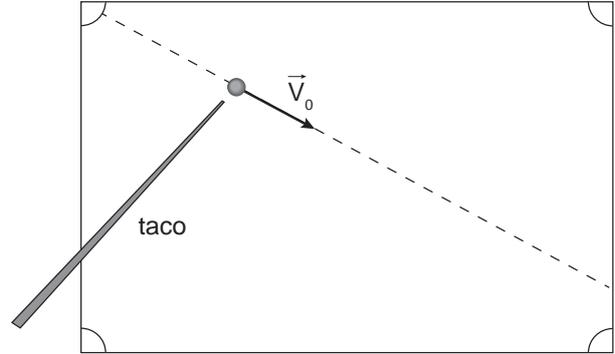
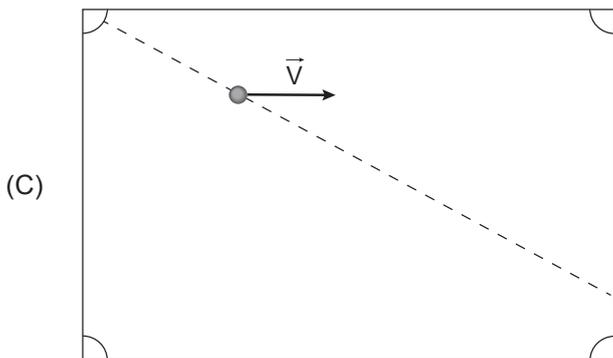
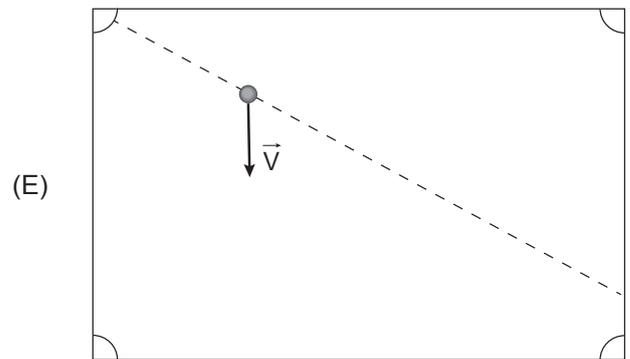
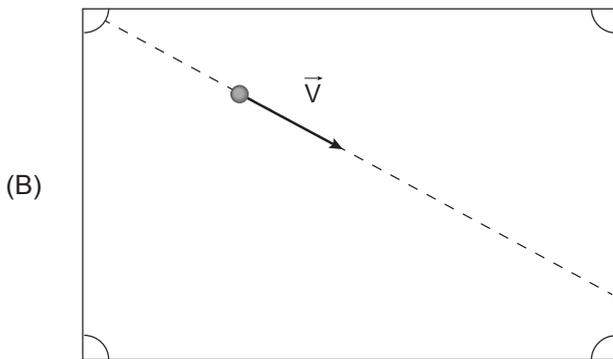
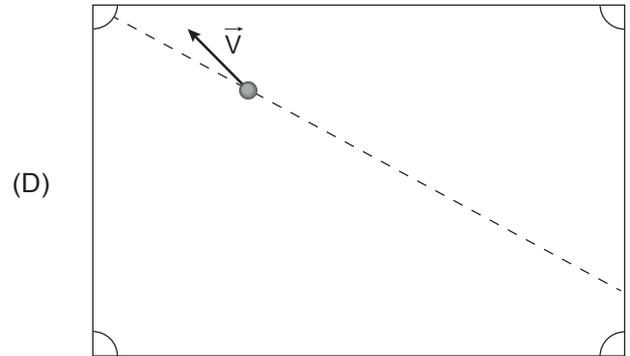
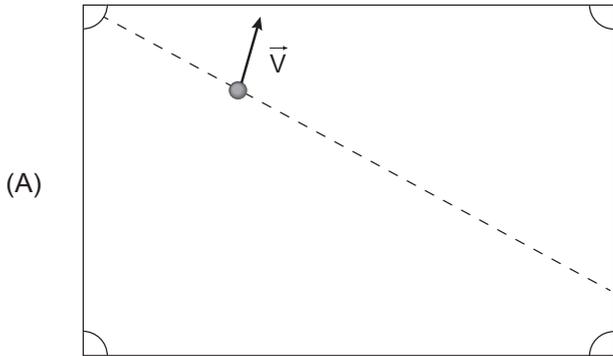


Figura II

Um possível representação da velocidade da bola de sinuca após a tacada é



As questões de nºs 31 e 32 devem ser resolvidas considerando o enunciado a seguir.

Uma variação de pressão  $\Delta P$  aplicada a um volume de fluido incompressível produz uma variação volumétrica relativa. Essa relação é expressa por  $\Delta P = -B(\Delta V/V)$ .

**31**

O sinal negativo nessa equação indica que um(a)

- (A) aumento na pressão resulta em um aumento no volume.
- (B) aumento na pressão resulta em uma diminuição no volume.
- (C) diminuição na pressão resulta em uma redução de volume.
- (D) variação de pressão é sempre negativa.
- (E) variação no volume deve apresentar o mesmo sinal do próprio volume.

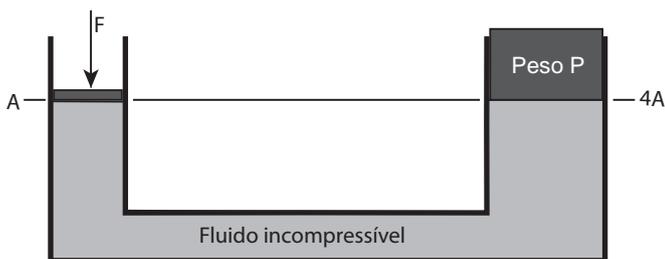
**32**

A propriedade B, módulo de compressibilidade, é expressa em

- (A) Pa/m
- (B) Pa/m<sup>2</sup>
- (C) N/m
- (D) N/m<sup>2</sup>
- (E) N/m<sup>3</sup>

**33**

O elevador hidráulico mostrado na Figura abaixo deve elevar um corpo, cujo peso P é 1,6 kN, utilizando o princípio de Pascal.



Se o fluido é incompressível, e a área do lado direito é quatro vezes maior do que a área do lado esquerdo do elevador, a força F, em newtons, que equilibra estaticamente o corpo é de

- (A) 200
- (B) 400
- (C) 800
- (D) 1.000
- (E) 1.600

**34**

Um reservatório de base retangular é preenchido com água até uma altura h.

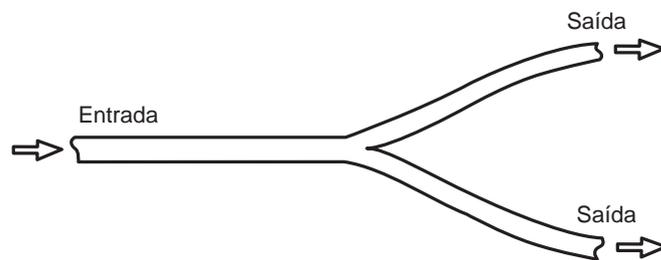
Se a pressão manométrica máxima suportada pela base do reservatório é de 25 kPa, a altura h máxima, em metros, para o nível da água é

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

Dados  
 Massa específica da água = 1.000 kg/m<sup>3</sup>  
 Aceleração da gravidade = 10 m/s<sup>2</sup>

**35**

Uma tubulação alimenta de óleo duas derivações conforme mostrado na Figura abaixo.



Se a vazão de entrada é de 0,01 m<sup>3</sup>/s, e as áreas das derivações são iguais a 2,5 cm<sup>2</sup>, as velocidades médias de saída do óleo nas derivações, consideradas iguais, serão, em m/s, de

- (A) 10
- (B) 20
- (C) 50
- (D) 75
- (E) 80

**36**

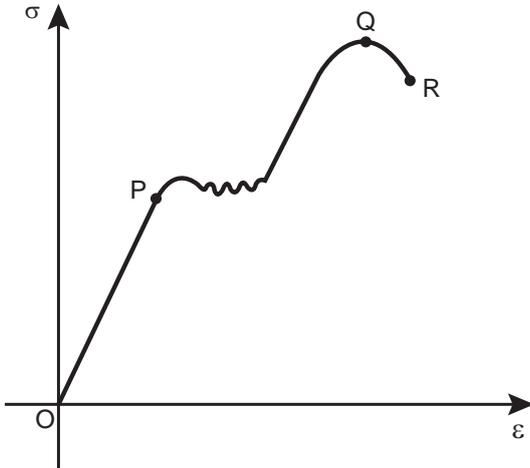
A lei de Hooke estabelece uma proporcionalidade entre a tensão aplicada a uma barra e a correspondente deformação da barra ( $\sigma = E\varepsilon$ ).

Assim, se a uma barra de aço ( $E = 200$  GPa) engastada, de área de seção transversal de 4,0 cm<sup>2</sup>, for aplicada uma força de tração de 1.000 N em sua extremidade livre, a deformação  $\varepsilon$  ocorrente nos vários pontos da barra será igual a

- (A) 12,5 $\mu$
- (B) 25,0 $\mu$
- (C) 125 $\mu$
- (D) 250 $\mu$
- (E) 1.250 $\mu$

37

A Figura abaixo mostra a curva típica de comportamento de um material dúctil durante um ensaio de tração.

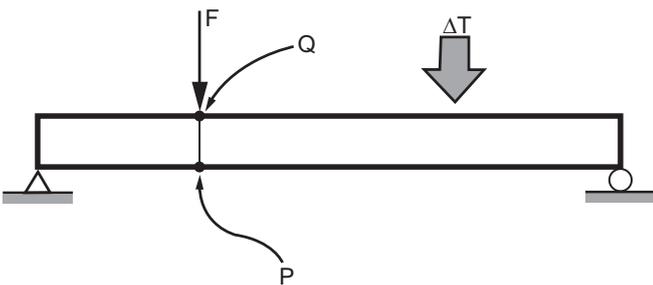


Nessa curva, o ponto

- (A) P representa o limite de resistência elástica linear do material.
- (B) P representa o limite de resistência máxima do material.
- (C) Q representa o limite de resistência elástica do material.
- (D) Q representa o limite de ruptura do material.
- (E) R representa o limite de resistência elástica do material.

O enunciado a seguir deve ser utilizado para responder às questões de nºs 38 e 39.

A Figura abaixo mostra uma viga biapoiada sujeita à flexão devida a uma carga transversal F.



38

O valor do momento fletor máximo atuante na viga ocorre na(s) seção(ões)

- (A) dos apoios
- (B) de aplicação da força F
- (C) do apoio mais próximo à força F
- (D) do apoio mais afastado da força F
- (E) entre o ponto de aplicação da força F e o apoio mais próximo

39

Se esta viga for aquecida, a tensão devida ao efeito térmico será

- (A) negativa no ponto P e positiva no ponto Q.
- (B) negativa no ponto P e negativa no ponto Q.
- (C) positiva no ponto P e positiva no ponto Q.
- (D) positiva no ponto P e negativa no ponto Q.
- (E) nula no ponto P e nula no ponto Q.

40

Em uma viga, com uma das extremidades engastada e a outra livre, sujeita a uma força concentrada na extremidade livre, os diagramas de momentos fletores e de forças cortantes indicam um comportamento ao longo da viga, respectivamente,

- (A) constante e constante
- (B) constante e linear
- (C) linear e constante
- (D) quadrático e constante
- (E) quadrático e linear

BLOCO 2

41

São dadas duas progressões de números reais:  $\{a_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ , uma progressão aritmética de razão igual a 3, e  $\{b_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ , uma progressão geométrica de termos positivos e razão igual a  $\frac{1}{9}$ .

A progressão de números reais  $\{c_n\}_{n \in \mathbb{N}}$ , cujo termo geral é dado por  $c_n = 2a_n + \log_3(b_n)$ , é uma progressão aritmética de razão

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

42

Considere os vetores  $\vec{u} = (1, -2, 3)$  e  $\vec{v} = (1, 1, 3)$ . Um vetor  $\vec{w}$  do  $\mathbb{R}^3$  é simultaneamente normal aos vetores  $\vec{u}$  e  $\vec{v}$  e possui componente z igual a 1.

A soma das duas outras componentes do vetor  $\vec{w}$  é

- (A) -9
- (B) -3
- (C) 0
- (D) 3
- (E) 9

43

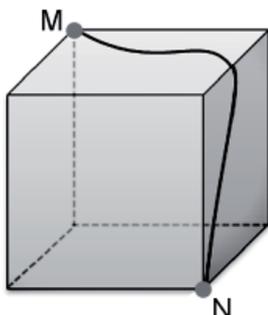
Três filmes devem ser estreados em dias diferentes de uma determinada semana (7 dias).

De quantos modos é possível escolher os dias de exibição de forma que não haja filmes estreado em dias consecutivos?

- (A) 4
- (B) 6
- (C) 8
- (D) 10
- (E) 12

44

A seguir representa-se uma pequena sala por meio de um cubo cujas arestas medem 4 metros. Um cabo de aço maleável e inextensível deve ligar os vértices representados pelas letras M e N, externamente ao cubo, como exemplifica a Figura abaixo.



Se o cabo de aço deve ter o menor comprimento possível, a medida do comprimento do cabo a ser utilizado, em metros, é mais próxima de

- (A)  $4\sqrt{3}$
- (B) 8
- (C)  $4\sqrt{5}$
- (D)  $5 + \sqrt{17}$
- (E)  $4 + 4\sqrt{2}$

45

Considere o plano do  $\mathbb{R}^3$  definido algebricamente pela equação  $6x + 3y + 2z = 6$ . Tal plano intercepta os eixos coordenados em três pontos que, juntamente com a origem, são os vértices de uma pirâmide triangular.

Considerando como unidade de volume (u.v.) o volume de um cubo cuja aresta é a unidade usada para graduar os eixos coordenados, o volume da pirâmide mede

- (A) 1 u.v.
- (B) 2 u.v.
- (C) 3 u.v.
- (D) 4 u.v.
- (E) 6 u.v.

46

Dois placas metálicas planas e paralelas, identificadas como placa 1 e placa 2, são colocadas a uma distância de 10,0 cm entre si. Elas estão sujeitas respectivamente a potenciais elétricos  $V_1(t) = 10 \text{ sen}(\omega t)$  e  $V_2(t) = 10 \text{ sen}(\omega t + \pi)$ , dados em volts.

Considerando as placas infinitas, o potencial elétrico resultante entre as placas e a uma distância de 2,0 cm da placa 1 tem a amplitude, em volts, de

- (A) 6,0
- (B) 5,0
- (C) 2,0
- (D) 1,0
- (E) 0,0

47

Um homem de 80 kg está sentado exatamente na metade de uma escada de 20 kg que se apoia ao mesmo tempo em uma parede vertical (sem atrito) e no chão horizontal (com coeficiente de atrito  $\mu$ ). O ângulo que a escada faz com o chão é  $\theta = 30^\circ$ .

Qual é o menor valor de  $\mu$  para que a escada não escorregue?

- (A) 0,87
- (B) 0,77
- (C) 0,50
- (D) 0,44
- (E) 0,20

Dado  $\sqrt{3} = 1,73$

48

Uma máquina opera em ciclos retirando, em cada ciclo,  $Q_Q = 375 \text{ cal}$ , apenas de uma fonte quente ( $177^\circ\text{C}$ ) e rejeitando  $Q_F = 250 \text{ cal}$ , apenas em uma fonte fria ( $27^\circ\text{C}$ ).

A variação da entropia do universo, em cal/K, durante cada ciclo dessa máquina, é

- (A) 3,75
- (B) 2,50
- (C) 0,27
- (D) 0,00
- (E) -1,27

49

Noventa litros de uma mistura de gases em equilíbrio contém 2,0 mol de  $\text{CO}_2$ , 2,5 mol de  $\text{N}_2$  e 1,5 mol de  $\text{O}_2$ . A temperatura da mistura é  $87^\circ\text{C}$ .

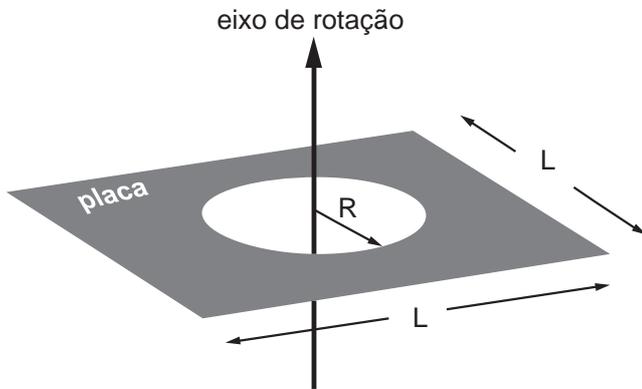
Qual é a pressão, em pascal, da mistura de gases?

- (A)  $0,30 \times 10^5$
- (B)  $0,40 \times 10^5$
- (C)  $0,50 \times 10^5$
- (D)  $1,0 \times 10^5$
- (E)  $2,0 \times 10^5$

Dado  
 $R = 8,31 \text{ J/(K}\cdot\text{mol)} \approx 1.000/120 \text{ J/K}\cdot\text{mol}$

50

Uma placa plana quadrada de lado  $L = 12,5$  cm, de espessura desprezível e massa 200 g possui um furo circular de raio  $R = 5,00$  cm em seu centro.



Considerando a densidade de massa constante na placa, o momento de inércia da placa em relação ao eixo que passa pelo seu centro, em  $\text{g}\cdot\text{cm}^2$ , como mostra a Figura, é

Dado	
momento de inércia do quadrado pelo centro	$= \frac{1}{6}ML^2$
momento de inércia do disco pelo centro	$= \frac{1}{2}MR^2$

- (A)  $1,3 \times 10^3$   
 (B)  $3,3 \times 10^3$   
 (C)  $4,0 \times 10^3$   
 (D)  $7,9 \times 10^3$   
 (E)  $1,2 \times 10^4$

51

Uma amostra de 100 g do material M é utilizada como referência para uma medida de calor específico. Para tal, uma certa quantidade de calor Q é dada para o material M e verifica-se que há uma variação de temperatura de 2 K. Em seguida, uma nova amostra, também de 100 g, de um material N recebe uma quantidade de calor 2Q, o que provoca uma variação de temperatura de 0,5 K.

Considerando que o calor específico da amostra M é de  $128 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , qual é o calor específico, em  $\text{J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ , da amostra N?

- (A) 256  
 (B) 512  
 (C) 128  
 (D) 512  
 (E) 1.024

52

Um painel solar plano é utilizado para se montar um sistema de aquecimento de água em uma região da cidade onde a intensidade de luz solar é de  $500 \text{ W}/\text{m}^2$ . Esse sistema, depois de instalado, é capaz de transformar apenas 10% da energia solar incidente em calor. Para medir essa eficiência, mediu-se o tempo necessário para se aquecerem 20 litros de água do sistema de  $10^\circ\text{C}$  até  $15^\circ\text{C}$ .

Se o tempo medido foi de 2,0 horas, e o calor específico da água é  $4,2 \text{ J}/(\text{g}\cdot\text{K})$ , a área do painel solar utilizado, em  $\text{m}^2$ , é, aproximadamente,

- (A) 0,6  
 (B) 1,2  
 (C) 3,6  
 (D) 4,2  
 (E) 7,8

53

Uma janela feita de um tipo especial de vidro, de condutividade térmica K, de área A e espessura d, deixa passar uma quantidade Q de calor por unidade de tempo em um certo dia quando a diferença entre a temperatura interna e externa é  $\Delta T$ . Nesse mesmo dia, dada a mesma diferença de temperatura, uma outra janela feita com um vidro de condutividade  $K' = 0,50 K$ , área  $A' = 4,0 A$  e espessura  $d' = 8,0 d$  deixa passar uma quantidade de calor  $Q'$  por unidade de tempo.

A razão  $\frac{Q'}{Q}$  é

- (A) 0,09  
 (B) 0,13  
 (C) 0,25  
 (D) 0,50  
 (E) 0,80

54

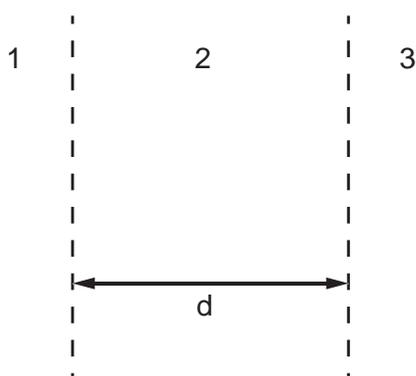
Atente para as afirmativas a seguir referentes ao processo de convecção.

- I – Se colocarmos um fluido entre duas placas horizontais separadas por uma distância d, de modo que a placa inferior esteja a uma temperatura maior que a placa superior, rolos de convecção aparecerão no fluido por menor que seja a diferença de temperatura.  
 II – Se um vidro de perfume é aberto em um canto de uma sala e uma pessoa no canto oposto percebe o cheiro do perfume, podemos dizer que o transporte das moléculas foi realizado por convecção do ar.  
 III – Transporte convectivo de matéria pode acontecer dentro de um sólido.

Está correto o que se afirma em

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

55



Duas membranas permeáveis, que distam  $d = 4,0$  cm, separam as regiões 1, 2 e 3 de um fluido. As concentrações de um certo corante nas regiões 1 e 3 são respectivamente  $2,0 \text{ mg/cm}^3$  e  $4,0 \text{ mg/cm}^3$ .

Dado que o coeficiente de difusão do corante no fluido é  $D = 0,50 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$ , qual é, em  $\text{mg}/(\text{cm}^2 \cdot \text{s})$ , o fluxo estacionário de massa por unidade de área das membranas?

- (A)  $6,0 \times 10^{-6}$   
 (B)  $2,5 \times 10^{-6}$   
 (C)  $5,0 \times 10^{-7}$   
 (D)  $4,0 \times 10^{-7}$   
 (E)  $2,5 \times 10^{-7}$

### BLOCO 3

56

Seja  $f$  uma função real definida no conjunto dos números naturais. Sabe-se que, para todo  $n$  natural,

$$f(n+1) = \frac{f(n) - 5}{f(n) - 3}, \text{ e que } f(0) = 7.$$

O valor de  $f(2.015)$  será

- (A)  $8/3$   
 (B)  $9/5$   
 (C)  $1/2$   
 (D) 1  
 (E) 7

57

Se  $x$ ,  $y$  e  $z$  são números reais positivos, menores que  $\pi/2$ , cuja soma é  $x + y + z = \pi$ , então, a soma  $\text{tg } x + \text{tg } y + \text{tg } z$  será igual a

- (A) 0  
 (B) 1  
 (C)  $\text{tg } (x + y + z)$   
 (D)  $(\text{tg } x) (\text{tg } y) (\text{tg } z)$   
 (E)  $\text{tg } x + \text{tg } y - \text{tg } z$

58

O valor de  $\log_4 [(8^8 + 8^8 + 8^8 + 8^8 + 8^8 + 8^8 + 8^8 + 8^8)^2]$  é

- (A) 9 (B) 18 (C) 27 (D) 36 (E) 72

59

Ao redor de uma mesa redonda, estão dispostas 120 cadeiras. Nessas cadeiras, estão sentadas algumas pessoas, mas não há pessoas sentadas em cadeiras vizinhas. No entanto, se uma pessoa chegar para sentar-se à mesa, ela necessariamente deverá sentar-se ao lado de uma das pessoas sentadas.

Qual o menor número de pessoas que devem estar sentadas à mesa para que as condições acima sejam atendidas?

- (A) 39 (B) 40 (C) 59 (D) 60 (E) 90

60

Uma empresa tomou um empréstimo no valor de 200 mil reais, a uma taxa de juros de 10% ao ano, no regime de juros compostos, a ser pago em 3 parcelas anuais, consecutivas e postecipadas. A primeira e a última parcelas serão iguais entre si, vencendo após 1 e 3 anos, respectivamente, contados a partir da contração do empréstimo. A segunda parcela corresponde a 25% do valor da dívida inicial.

O valor das parcelas iguais entre si, em milhares de reais, está entre

- (A) 95,0 e 99,9  
 (B) 90,0 e 94,9  
 (C) 85,0 e 89,9  
 (D) 80,0 e 84,9  
 (E) 75,0 e 79,9

61

Um engenheiro avalia a compra de um equipamento cujo investimento é de 300 mil reais (alocados no ano zero) para melhorar a produção em uma determinada planta industrial. O tempo de vida útil do equipamento é de 2 anos, e, com a utilização desse equipamento, os fluxos esperados de receitas e despesas, considerando compra, manutenção e operação, em milhares de reais, estão representados na Tabela a seguir.

Ano	Receitas	Despesas
0	-----	300
1	140	30
2	300	58

Considerando que os fluxos de caixa anuais do projeto sejam obtidos exclusivamente pela diferença entre receitas e despesas, a taxa interna de retorno esperada para esse investimento é de, aproximadamente,

- (A) 5%  
 (B) 8%  
 (C) 10%  
 (D) 12%  
 (E) 15%

**62**

Dados históricos revelaram que 40% de uma população têm uma determinada característica. Desses 40%, 25% têm o perfil desejado por um pesquisador.

Quantas pessoas devem ser entrevistadas, no mínimo, para que a probabilidade de encontrar pelo menos uma pessoa com o perfil desejado pelo pesquisador seja igual ou superior a 70%?

- (A) 10
- (B) 11
- (C) 12
- (D) 13
- (E) 14

Dados									
x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
log <sub>10</sub> (x)	-1,000	-0,699	-0,523	-0,398	-0,301	-0,221	-0,155	-0,097	-0,046

**63**

Um conjunto é constituído de observações medidas em minutos. Para esse conjunto, calculou-se a variância representada por VAR.

A variância desse conjunto de observações, em horas<sup>2</sup>, é,

- (A)  $\frac{VAR}{3.600}$
- (B)  $\frac{VAR}{60}$
- (C) VAR
- (D) VAR × 60
- (E) VAR × 3.600

**64**

Durante o processamento primário do petróleo, geralmente realizado nos campos de produção, a primeira etapa normalmente refere-se à separação gás-óleo-água livre, realizada em separadores trifásicos.

A etapa seguinte do processamento primário pode envolver o processo de

- (A) refino para desparafinização do óleo
- (B) remoção máxima da água emulsionada no óleo
- (C) redução dos teores de enxofre dissolvido no óleo
- (D) craqueamento de moléculas pesadas do óleo
- (E) clareamento do óleo para eliminar poluentes

**65**

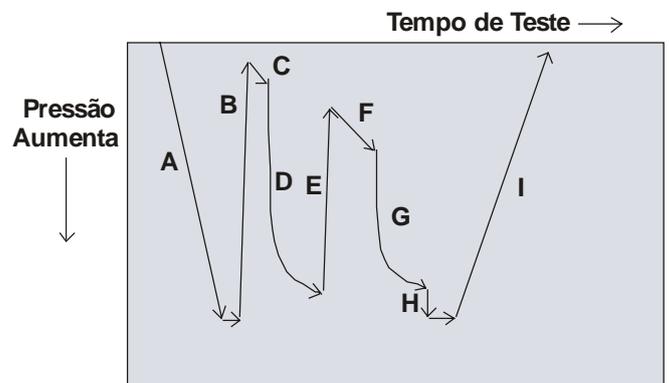
Na completção de poços de petróleo, diferentes métodos básicos podem ser adotados.

A completção por revestimento canhoneado apresenta como vantagem a(o)

- (A) inviabilidade de completção em zonas múltiplas.
- (B) menor facilitação da estimulação seletiva.
- (C) possibilidade de o poço ser facilmente aprofundado.
- (D) seleção mais segura das zonas a serem completadas.
- (E) fato de a zona de interesse inteira estar aberta para a coluna.

**66**

O diagrama a seguir representa as pressões gravadas pelo Registrador Externo (RE), equipamento instalado na extremidade inferior da coluna do poço, durante o teste de formação de um poço de petróleo.



THOMAS, J. E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**, 2ª Ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2004. p. 131

No diagrama, podem ser observadas as diversas fases do teste (definidas pelas letras de "A" a "I") e as respectivas variações de pressão (eixo vertical) no decorrer no tempo (eixo horizontal).

No gráfico pressão *versus* tempo do teste de formação considerado, o trecho indicado pela letra

- (A) "C" representa o Período de Estática
- (B) "C" representa o primeiro Período de Fluxo
- (C) "D" representa o Período de Estática
- (D) "D" representa o primeiro Período de Fluxo
- (E) "H" representa o segundo Período de Fluxo

**67**

Para que uma rocha possa constituir-se em um reservatório potencial de hidrocarbonetos, há exigências em termos de permoporosidade.

Nesse sentido, pode representar um reservatório adequado de hidrocarbonetos o(a)

- (A) basalto fraturado
- (B) arenito intensamente cimentado
- (C) diamictito maciço
- (D) folhelho laminado
- (E) rocha evaporítica

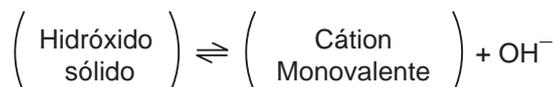
68

Nos últimos anos, significativas acumulações de hidrocarbonetos têm sido descobertas no *play* do Pré-Sal, nas bacias de Campos, Santos e Espírito Santo, em reservatórios carbonáticos de idade aptiana, situados abaixo de espessa camada de sal.

Esses reservatórios em carbonatos do pré-sal apresentam como características petrofísicas particulares:

- (A) predomínio de porosidade do tipo intergranular, em geral secundária.
- (B) frequente homogeneidade lateral e vertical no comportamento dos valores de permoporosidade.
- (C) intensa cimentação, que oblitera intensamente os poros, o que dificulta a migração do óleo para o poço.
- (D) valores elevados de porosidade, porém, quase sempre em intervalos com espessuras de poucos metros.
- (E) valores significativos de porosidade, em relação às elevadas profundidades dessas descobertas.

69



Em água deionizada, adiciona-se um hidróxido pouco solúvel contendo um cátion monovalente, sendo estabelecido o equilíbrio cuja constante de solubilidade é  $K_{ps}$ .

Sabendo-se que o produto iônico da água na mesma temperatura é  $K_w$ , a concentração de  $\text{H}^+$ , é dada por:

- (A)  $\frac{K_w}{\sqrt{K_w + K_{ps}}}$
- (B)  $\frac{K_w + K_{ps}}{\sqrt{K_{ps} + K_w}}$
- (C)  $\sqrt{K_w}$
- (D)  $\frac{K_w}{\sqrt{1 + K_{ps}}}$
- (E)  $K_w \sqrt{1 + \frac{K_{ps}}{K_w}}$

70



Na produção de ácido acrílico (ácido propenoico) a partir do eteno, acima representada, para uma alimentação estequiométrica contendo apenas os reagentes, foi produzido 0,8 mol do ácido carboxílico para cada mol de eteno alimentado.

Logo, a razão molar  $\frac{\text{Ácido}}{\text{O}_2}$  obtida na saída do reator é igual a:

- (A) 8/3
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 8
- (E) 16

RASCUNHO

