

ASSINATURA DO CANDIDATO



Universidade  
de São Paulo  
Brasil



FUNDAÇÃO  
UNIVERSITÁRIA  
PARA O VESTIBULAR



EXAME DE  
TRANSFERÊNCIA  
2017/2018  
PRIMEIRA ETAPA  
EXATAS

07.05.2017

OBSERVAÇÃO

A relação de candidatos convocados para a Segunda Etapa será divulgada no *site* da FUVEST ([www.fuvest.br](http://www.fuvest.br)) no dia **19.05.2017**. Os convocados para a Segunda Etapa devem entregar na Unidade da USP os documentos solicitados, nos dias **25** ou **26.05.2017**.

INSTRUÇÕES

1. Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
2. Verifique, na capa deste caderno, se seu nome está correto e se sua folha óptica de respostas pertence ao grupo **E**.
3. Este caderno compõe-se de 80 questões objetivas: 24 questões de Língua Portuguesa, 12 de Língua Inglesa, 22 de Matemática e 22 de Física. Em cada questão, há 5 alternativas, sendo correta apenas uma.
4. Assinale a alternativa que você considera correta, preenchendo o círculo correspondente na folha óptica de respostas, utilizando necessariamente caneta esferográfica de tinta azul ou preta.
5. Preencha a folha óptica de respostas com cuidado, pois, em caso de rasura, ela não poderá ser substituída e o uso de corretivo não será permitido.
6. Duração da prova: **quatro horas**. É proibido o uso de relógio. Você deve controlar o tempo disponível, com base no Marcador de Tempo fixado na lousa e nos avisos do fiscal.
7. Não haverá tempo adicional para transcrição de gabarito para a folha óptica de respostas.
8. Durante a prova, são vedadas a comunicação entre candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, e de aparelhos de telecomunicação.
9. O candidato poderá retirar-se do prédio a partir das 15h.
10. Ao final da prova, é obrigatória a devolução deste caderno de questões e da folha óptica de respostas. Poderá ser levado somente o gabarito provisório de respostas.



## PORTUGUÊS

Examine a charge para responder às questões 01 e 02.



## 01

O efeito de humor da charge decorre, principalmente, do fato de

- as pessoas se comunicarem virtualmente, embora estejam no mesmo espaço.
- todos os personagens estarem utilizando aparelhos eletrônicos em um restaurante.
- haver uma generalização na mensagem da mulher, compartilhada por todos os personagens.
- o garçom interagir com o casal, sem nenhum receio de constrangê-lo.
- os pratos estarem vazios, enquanto todos estão enviando mensagens.

## 02

Na mensagem “Dizem que as redes sociais afastam as pessoas!”, o verbo “dizer” transmite, por meio da indeterminação do sujeito (quando ele não vem materialmente expresso na oração nem pode ser identificado), ideia de generalização e distanciamento. Esse tipo de sujeito também ocorre em:

- Não me importo com o que as pessoas fazem ou dizem.
- As pessoas sempre dizem que darão o melhor de si.
- Dizem a verdade aqueles que defendem a sua própria força.
- Dizem que na vida sempre há uma esperança.
- Dizem os tolos que aprendem com os seus próprios erros.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 03 A 08

## Cisão

Há alguns anos havia uma clara separação entre cultura humanística e cultura científica.

As duas não se falavam, tinham vocabulários diferentes. Nenhuma comunicação era possível entre elas, nem por sinais metafóricos: seus códigos simplesmente não combinavam. A divisão continuou até há pouco. Hoje, as duas culturas estão na internet e usam a linguagem universal dos impulsos eletrônicos. Conversa-se, pelo menos, entre os dois lados do abismo.

Mas há uma separação que se agrava, entre facções de uma mesma ciência, ou pseudociência: facções com o mesmo vocabulário e os mesmos códigos, mas que não se entendem. Economistas de um lado e de outro do abismo lidam com os mesmos números, recebem os mesmos dados, analisam as mesmas estatísticas — e veem e preveem coisas diferentes.

Há dias o Elio Gaspari escreveu sobre a controvérsia que está havendo a respeito de taxas de juros entre economistas brasileiros, todos da mesma escola, com a mesma formação e a mesma informação, e nenhum deles adepto de qualquer heresia econômica. A cisão é inexplicável, a não ser que se procure sua causa no terreno movediço dos egos em choque.

Ou então a explicação é antiga: o mundo da ciência econômica, como todos os mundos, também está dividido entre humanistas e seus contrários.

Antes de divergirem nas suas interpretações e receitas, os economistas divergem no seu coeficiente de consciência social.

“Consciência social” é um termo escorregadio. Não se trata de compaixão, ou de ter ou não ter coração. Nenhum lado tem o monopólio dos bons sentimentos, todos têm consciência da desigualdade crescente, no país e no mundo, entre os poucos que têm dinheiro e poder e a maioria de despossuídos, e da explosão a que pode levar. Ou que, segundo alguns, já levou.

A doença é clara, discute-se a cura. Ela, certamente, não virá com a insistência num pensamento liberal único e a vassalagem irreversível ao capital financeiro.

A divisão reportada pelo Gaspari é, entre outras coisas, sobre a persistência de um conservadorismo econômico que ainda não se deu conta de que a prancha acabou, e os tubarões estão esperando lá em baixo.

Luís Fernando Veríssimo, *O Globo*, 12/02/2017. Adaptado.

**03**

De acordo com o autor do texto, a “cisão é inexplicável” porque

- ocorre entre culturas com vocabulários diferentes e códigos que não se combinam.
- as culturas que estão nos dois lados do abismo não se comunicam, mesmo usando a linguagem universal eletrônica.
- hoje existe uma linguagem universal dos impulsos eletrônicos, por meio da qual as ciências, ou pseudociências, poderiam se comunicar.
- culturas e ciências vêm buscando uma convergência com o uso de recursos da internet.
- acontece entre especialistas de uma mesma ciência, ou pseudociência, que interpretam a realidade de maneiras diferentes.

**04**

Considerada no contexto, a única palavra utilizada em seu sentido denotativo (próprio) é:

- “abismo” (L. 8).
- “facções” (L. 9).
- “coração” (L. 28).
- “doença” (L. 33).
- “tubarões” (L. 38).

**05**

De acordo com o texto, o conceito de “consciência social” (L. 25-26) pressupõe ideia de

- alienação.
- simpatia.
- percepção.
- piedade.
- satisfação.

**06**

Considere as afirmações sobre os seguintes elementos do texto:

- “ou pseudociência:” (L. 10): os dois-pontos introduzem uma explicação.
- “Há alguns anos” (L. 1); “até há pouco” (L. 6); “Hoje” (L. 6): essa sequência produz um efeito de gradação.
- “a não ser que” (L. 19): a expressão traduz uma condição que pode alterar o fato expresso anteriormente.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- II, apenas.
- III, apenas.
- I e II, apenas.
- I, II e III.

**07**

No trecho “Ou que, segundo alguns, já levou” (L. 32), verifica-se a omissão da preposição

- a.
- de.
- para.
- com.
- por.

**08**

O sufixo sublinhado na palavra “separação” serve para formar substantivos derivados de verbo, indicando resultado de uma ação. Tem essas mesmas características o sufixo destacado na seguinte palavra do texto:

- “metafóricos”.
- “controvérsia”.
- “inexplicável”.
- “desigualdadee”.
- “persistência”.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES 09 E 10**

*Azyllo Muito Louco (1970)*

No século 19, numa província chamada Serafin, um padre recém-chegado manda erigir, com a ajuda financeira de uma cidadã local, um asilo para os mentalmente doentes. O problema é que qualquer reação é considerada doença e a população quase toda acaba internada. Adaptação livre do conto *O Alienista*, de Machado de Assis. 100 min. Livre, 35mm.

Caderno de divulgação da mostra “Simplesmente Nelson”,  
Caixa Cultural, 2017. Adaptado.



**09**

A estrutura e o estilo do texto caracterizam o seguinte gênero textual:

- a) sinopse.
- b) resenha crítica.
- c) súmula de editorial.
- d) anúncio.
- e) paráfrase.

**10**

No texto, tem a finalidade de sugerir ideia de passado o emprego das palavras

- a) “século” e “padre”.
- b) “província” e “erigir”.
- c) “século” e “província”.
- d) “província” e “reação”.
- e) “padre” e “erigir”.

**11**

Entre os seus diversos usos, o pronome “lhe” pode ser empregado com valor de um possessivo, como ocorre em:

- a) Nós lhe retiramos os privilégios que vinha tendo.
- b) A criança aproximou-se do estranho e agarrou-lhe a mão.
- c) A mãe pediu ao garoto que não lhe fizesse bobagens.
- d) Comprei-lhe os caramelos que me pediu.
- e) O juiz lhes permitiu que soubessem de tudo.

Leia o seguinte texto de um anedotário político para responder às questões 12 e 13.

*Vereador numa cidadezinha do interior, Palhares iniciou uma discussão com um colega, em plenário. Os ânimos se exaltaram.*

— Vossa Excelência é um demagogo! Disse Palhares.  
 — E o que é um demagogo? Quis saber o ofendido.  
 — Sei não. Mas deve ser um cabrinha safado assim como tu!

**12**

No texto, a discussão sobre o sentido do termo “demagogo” configura o uso da função \_\_\_\_\_ da linguagem, pelo fato de ela estar centrada \_\_\_\_\_.

As lacunas dessa frase devem ser corretamente preenchidas por:

- a) poética / na finalidade estética.
- b) emotiva / no emissor.
- c) referencial / na informação.
- d) metalinguística / nela mesma.
- e) conativa / no receptor.

**13**

Considere as seguintes afirmações referentes ao texto:

- I) O vereador Palhares recorre à linguagem informal para ratificar sua afirmação anterior.
- II) O uso do diminutivo “cabrinha” visa contradizer o sentido pejorativo de “safado”.
- III) Por ser adjetivo, o termo “safado” deveria também estar no diminutivo para concordar com o substantivo “cabrinha”.

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.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 14 A 18**

*Excluindo as regiões polares, praticamente não há aglomeração humana, por menor e remota que seja, imune à presença deles. Especialmente do Rattus norvegicus, a popular ratazana. É a espécie mais comum entre nós, da qual deriva até o ratinho de laboratório. Essa cumplicidade indesejada vem desde que começamos a acumular restos de comida – resultado do início da agricultura, há 10 mil anos. Cerca de 4 mil anos mais tarde, o desenvolvimento das cidades representou para os ratos uma revolução tão grande quanto para nós: em nossos lares, eles encontraram conforto para se reproduzir em buracos nas paredes, no esgoto e em móveis velhos. Desde que viraram bichos urbanos, não precisam se afastar mais de 100 metros do lugar onde nasceram para ter uma vida farta. Até em lugares mais isolados, como a ilha de South Georgia, perto da Antártida, eles deram um jeito de chegar. E se multiplicaram tanto que viraram praga: em 2015, o governo local recorreu a 100 toneladas de veneno, lançado por três helicópteros, para exterminar nossos piores amigos – que insistem em voltar de navio.*

Tiago Cordeiro, *Revista Super Interessante*, março de 2017.

**14**

Considerando-se o contexto, ocorre relação de sentido parte/todo, respectivamente, nas seguintes expressões do texto:

- a) “deles” (L. 3) / “Rattus norvegicus” (L. 3).
- b) “aglomeração humana” (L. 2) / “cidades” (L. 8).
- c) “lares” (L. 9) / “buracos” (L. 10).
- d) “regiões polares” (L. 1) / “lugares mais isolados” (L. 13-14).
- e) “bichos urbanos” (L. 12) / “ratos” (L. 8).

**15**

A oração “que viraram praga” (L. 16) indica ideia de

- a) finalidade.
- b) concessão.
- c) consequência.
- d) temporalidade.
- e) causa.



**16**

Exprime ironia o substantivo que ocorre em

- a) “popular ratazana” (L. 3-4).
- b) “cumplicidade indesejada” (L. 5).
- c) “bichos urbanos” (L. 12).
- d) “vida farta” (L. 13).
- e) “piores amigos” (L. 18).

**17**

Considerando o tipo de relação que estabelecem no contexto, as palavras “praticamente” (L. 1) e “Especialmente” (L. 3) podem ser substituídas, sem alteração de sentido, respectivamente, por:

- a) quase; principalmente.
- b) de fato; ocasionalmente.
- c) sem dúvida; particularmente.
- d) com razão; essencialmente.
- e) na realidade; exclusivamente.

**18**

De acordo com a norma-padrão da língua portuguesa escrita, está correta a reformulação do termo sublinhado no seguinte trecho do texto:

- a) “por menor e remota que seja” (L. 2): sejam.
- b) “imune à presença deles” (L. 2-3): imunes.
- c) “da qual deriva até o ratinho” (L. 4-5): que.
- d) “do lugar onde nasceram” (L. 12-13): aonde.
- e) “Até em lugares mais isolados” (L. 13-14): a.

**19**

Dos verbos sublinhados nestas frases, o único corretamente conjugado é:

- a) Se você se impor como técnico, a equipe cumprirá suas orientações.
- b) Só reaveu o dinheiro depois que ameaçou ir ao Procon.
- c) Apenas devolveria o produto se obtesse o dinheiro de volta.
- d) Quando se iniciou a discussão, eu imediatamente intervim.
- e) Durante a viagem, os passageiros entretiam-se com a bela paisagem.

Leia o seguinte aviso fixado em um elevador para responder às questões **20** e **21**.

*Os menores de dez anos não podem andar no elevador desacompanhados. A criança não tem altura ou discernimento suficiente para acionar o botão de alarme em caso de emergência.*

**20**

A correta leitura do aviso permite concluir que

- a) todos os menores de dez anos possuem a mesma altura.
- b) a altura interfere no grau de discernimento das pessoas.
- c) o botão de alarme só deve ser acionado por maiores de 10 anos.
- d) são necessários altura mínima e discernimento para utilizar o elevador desacompanhado.
- e) todas as pessoas de baixa estatura precisam estar acompanhadas no elevador.

**21**

As duas frases que compõem o texto do aviso poderão formar, de modo coerente, um único período se forem ligadas por uma conjunção que estabeleça entre elas uma relação de

- a) comparação.
- b) conformidade.
- c) causa.
- d) consequência.
- e) proporcionalidade.



## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 22 A 24

## Duas ideias

*Na volumosa categoria das ideias que se sabe fadadas a não pegar, temos: 1) o Supremo Tribunal Federal deveria ser transferido de volta para o Rio de Janeiro; 2) os cargos de vice, do presidente, dos governadores ou dos prefeitos, deveriam ser extintos. Se estão fadadas a não pegar, vale a pena discuti-las? Vale, mesmo porque as ideias fadadas a não pegar são, muitas vezes, as melhores. As duas enunciadas acima, além de tidas por impossíveis, não são novas. Ainda assim, os últimos acontecimentos justificam retomá-las.*

Roberto Pompeu de Toledo, **Veja**, fevereiro de 2017.

**22**

Segundo o autor, “as ideias fadadas a não pegar”

- a) pertencem, em sua maioria, às consideradas impossíveis de serem aplicadas.
- b) são melhores que as ideias que acabam vingando.
- c) devem ser discutidas, porque podem ser as melhores.
- d) merecem ser retomadas, principalmente se já foram discutidas.
- e) deixam de ser discutidas, embora sejam pouco numerosas.

**23**

A mesma acepção que o verbo “pegar” assume no texto ocorre em:

- a) É preciso pegar a panela pelo cabo.
- b) Essa desculpa não pega.
- c) Esse menino pega o que ouve.
- d) Não conseguiu pegar o início da aula.
- e) A roseira finalmente pegou.

**24**

Considerada no contexto, a expressão “Ainda assim” poderia ser substituída, sem alteração de sentido, por

- a) Porquanto.
- b) Outrossim.
- c) Não obstante.
- d) Assim também.
- e) Por conseguinte.

## INGLÊS

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 25 A 29

**‘There’s a mistake. ‘Moonlight,’ you guys won.’**

LOS ANGELES — In a shocking upset combined with a bizarre blunder, “Moonlight,” a spare, quiet character study of a young black man at war with his own sexuality, won best picture at Sunday’s Academy Awards ceremony.

- 5 Presenters Warren Beatty and Faye Dunaway had originally announced anticipated Oscars favorite “La La Land” as the winner of the night’s biggest award. But midway into that production team’s acceptance speeches, an Oscars staffer with a headset appeared on stage and whispered news to “La La Land” producer Jordan Horowitz. Horowitz then rushed to the microphone. “There’s been a mistake,” he said. “ ‘Moonlight,’ you guys won.”

- 15 Beatty came to the microphone again and offered an explanation: his cue card, he said, had the name of “La La Land” best actress winner Emma Stone on it, so the duo decided to announce that picture as the winner.

- It was the first time in the 89-year history of the awards that an incorrect winner had been announced. “Moonlight” writer/director Barry Jenkins seemed stunned as he accepted the gently-used trophy.

- 20 “La La Land,” a whimsical, brightly colored throwback to classic movie musicals, had been nominated for a record-tying 14 awards. Though it did not win the ultimate prize, it made a strong showing by taking home six of them, including best director, actress, score and original song.

- 25 Casey Affleck, another anticipated favorite, won best actor for portraying a Massachusetts janitor buried in grief in the quiet drama “Manchester by the Sea.”

- 30 Prior to the best picture bungle, the emotional highlight of the awards had come midway through the ceremony, with Viola Davis’s poignant, philosophical acceptance speech for her best supporting actress win as a self-sacrificing wife in working-class 1950s Pittsburgh in the best-picture-nominated “Fences.”

Monica Hesse and Karen Heller, February 27, 2017.  
www.washingtonpost.com. Adaptado.

## 25

De acordo com o texto, está correta a seguinte afirmação sobre a cerimônia de premiação do Oscar:

- a) Viola Davis fez um discurso contundente ao receber a estatueta.
- b) Casey Affleck recebeu a estatueta como melhor ator, embora não fosse o favorito.
- c) *Fences* é um filme que conta a história de sucesso de um operário nos Estados Unidos.
- d) *La La Land* decepcionou porque só ganhou 6 estatuetas das suas 14 indicações.
- e) *Moonlight* trata da violência sexual numa comunidade negra.

## 26

Sobre a cerimônia de premiação de melhor filme, segundo o texto, é correto afirmar:

- a) O ator Warren Beatty errou ao anunciar o nome do filme porque teve dificuldade para ler o cartão.
- b) Os atores Faye Dunaway e Warren Beatty previram que o vencedor seria mesmo o favorito *La La Land*.
- c) O produtor de *La La Land* foi o responsável pela retificação do nome do vencedor nessa categoria.
- d) O diretor Barry Jenkins ficou bastante irritado ao receber sua estatueta.
- e) Um funcionário da empresa de auditoria do Oscar equivocou-se ao anunciar o nome do ganhador.

## 27

Tendo em vista as relações de sentido estabelecidas no texto, podem ser consideradas sinônimas de “bungle” (L. 29) as seguintes palavras:

- a) “blunder” (L. 2) e “explanation” (L. 14).
- b) “mistake” (L. 11) e “throwback” (L. 21).
- c) “blunder” (L. 2) e “mistake” (L. 11).
- d) “blunder” (L. 2) e “throwback” (L. 21).
- e) “mistake” (L. 11) e “explanation” (L. 14).

## 28

A tradução mais adequada para “But midway into that production team’s acceptance speeches” (L. 7-8) é:

- a) Mas entre a produção dos discursos de aceite daquela equipe.
- b) Mas dentre aqueles discursos foi mencionada a equipe de produção aceita.
- c) Mas a meio caminho daquela produção, os discursos de aceite da equipe.
- d) Mas a meio caminho da produção, os discursos da equipe aceita.
- e) Mas no meio dos discursos de aceite daquela equipe de produção.

## 29

A palavra “Though” (L. 23) estabelece, entre a frase que ela introduz e a anterior, uma relação de

- a) concessão.
- b) causa.
- c) consequência.
- d) tempo.
- e) modo.



## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 30 A 34

## The world's biggest chocolate-maker says we're running out of chocolate

*There's no easy way to say this: You're eating too much chocolate, all of you. And it's getting so out of hand that the world could be headed towards a potentially disastrous (if you love chocolate) scenario if it doesn't stop.*

5 *Those are, roughly speaking, the words of two huge chocolate makers, Mars, Inc. and Barry Callebaut. And there's some data to back them up.*

*Chocolate deficits, whereby farmers produce less cocoa than the world eats, are becoming the norm. Already, we*  
 10 *are in the midst of what could be the longest streak of consecutive chocolate deficits in more than 50 years. It also looks like deficits aren't just carrying over from year-to-year—the industry expects them to grow. Last year, the world ate roughly 70,000 metric tons more cocoa than it produced. By*  
 15 *2020, the two chocolate-makers warn that that number could swell to 1 million metric tons.*

*The problem is, for one, a supply issue. Dry weather in West Africa (where more than 70 percent of the world's cocoa is produced) has greatly decreased production in the region. A*  
 20 *nasty fungal disease known as frosty pod hasn't helped either. The International Cocoa Organization estimates it has wiped out between 30 percent and 40 percent of global cocoa production. Because of all this, cocoa farming has proven a particularly tough business, and many farmers have shifted to*  
 25 *more profitable crops, like corn, as a result.*

*Then there's also the rising popularity of dark chocolate, which contains a good deal more cocoa by volume than traditional chocolate bars (the average chocolate bar contains about 10 percent, while dark chocolate often contains upwards*  
 30 *of 70 percent).*

*For these reasons, cocoa prices have climbed by more than 60 percent since 2012, when people started eating more chocolate than the world could produce. And chocolate makers have, in turn, been forced to adjust by raising the price of their*  
 35 *bars. Hershey's was the first, but others have followed suit.*

*Efforts to counter the growing imbalance between the amount of chocolate the world wants and the amount farmers can produce has inspired a bit of much needed innovation. Specifically, an agricultural research group in*  
 40 *Central Africa is developing trees that can produce up to seven times the amount of beans traditional cocoa trees can. The uptick in efficiency, however, might be compromising taste, says Bloomberg's Mark Schatzker. He likens the trade-off to other mass-produced commodities, rendering it as tasteless as*  
 45 *today's store-bought tomatoes, yet another food, along with chicken and strawberries, that went from flavorful to forgettable on the road to plenitude.*

*It's unclear if anyone will mind a milder flavor if it keeps prices down. And the industry certainly won't mind, so long as*  
 50 *it keeps the potential for a gargantuan shortage at bay.*

Robert A. Ferdman, November 15, 2014.  
 www.washingtonpost.com. Adaptado.

## 30

A frase que **NÃO** está de acordo com as informações contidas no texto é:

- a) Um grupo de pesquisadores na África Central está desenvolvendo uma espécie de cacau que produz até sete vezes mais amêndoas do que as árvores comuns.
- b) Muitos produtores de cacau mudaram para outros cultivos por causa dos problemas que afetam essa cultura.
- c) Os fabricantes de chocolate certamente não se incomodarão em sacrificar o sabor do produto desde que possam afastar a possibilidade de uma enorme escassez de cacau.
- d) Ninguém se importará de comer um chocolate menos saboroso, desde que o preço continue baixo.
- e) Vários produtos, como o tomate e o morango, perderam em sabor para ganharem em abundância.

## 31

Sobre a produção e o consumo de cacau, conforme o texto, é correto afirmar:

- a) A produção de cacau na África Ocidental sofreu queda de 70%.
- b) Um fungo destruiu de 30 a 40% da produção mundial de cacau.
- c) O consumo de chocolate cresceu 60% desde 2012, o que pode vir a causar uma escassez sem precedentes.
- d) A Hershey's foi, por enquanto, a única fabricante que aumentou o preço de suas barras de chocolate diante da escassez de cacau no mercado.
- e) Os fabricantes de chocolate foram obrigados a dobrar o consumo de cacau *in natura*, devido à procura por chocolate amargo.

## 32

A frase "And there's some data to back them up" (L. 6-7), considerada no contexto, permite entender que

- a) será provado, em alguma data próxima, que os dois fabricantes de chocolate têm razão.
- b) existem alguns números promissores para as empresas Mars, Inc. e Barry Callebaut.
- c) é possível que as empresas Mars, Inc. e Barry Callebaut, em pouco tempo, sofram perdas significativas.
- d) há dados que comprovam os temores dos dois fabricantes de chocolate.
- e) está previsto, por meio de estatísticas, um retrocesso na produção de chocolate.





**33**

Considerado no contexto, o pronome “this” (L. 1) introduz

- a) uma advertência.
- b) conselhos alimentares.
- c) uma notícia auspiciosa.
- d) uma informação estatística.
- e) alertas de desastres ambientais.

**34**

Dos termos abaixo, aquele cujo sentido mais se aproxima de “uptick” (L. 42) é:

- a) drop.
- b) increase.
- c) stabilize.
- d) standardize.
- e) plunge.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES 35 E 36**

***The Great A.I. Awakening***

*How Google used artificial intelligence to transform Google Translate, one of its more popular services.*

Translate made its debut in 2006 and since then has become one of Google’s most reliable and popular assets; it serves more than 500 million monthly users in need of 140 billion words per day in a different language. It exists not only as its own stand-alone app but also as an integrated feature within Gmail, Chrome and many other Google offerings, where we take it as a push-button given — a frictionless, natural part of our digital commerce. It was only with the refugee crisis, Sundar Pichai, chief executive of Google, explained during a lecture, that the company came to reckon with Translate’s geopolitical importance: On the screen behind him appeared a graph whose steep curve indicated a recent fivefold increase in translations between Arabic and German. The team had been steadily adding new languages and features, but gains in quality over the last four years had slowed considerably.

Until today. As of the previous weekend, Translate had been converted to an Artificial Intelligence (A.I.)-based system for much of its traffic, not just in the United States but in Europe and Asia as well: The rollout included translations between English and Spanish, French, Portuguese, German, Chinese, Japanese, Korean and Turkish. The rest of Translate’s hundred-odd languages were to come, with the aim of eight per month, by the end of next year. The new incarnation, to the pleasant surprise of Google’s own engineers, had been completed in only nine months. The A.I. system had demonstrated overnight improvements roughly equal to the total gains the old one had accrued over its entire lifetime.

Gideon Lewis Kraus, December 14, 2016.  
www.nytimes.com. Adaptado.

**35**

Segundo o texto, sobre o Google Translate, é correto afirmar:

- a) Os executivos da Google deveriam investir num sistema que garantisse melhor qualidade para esse aplicativo, devido ao volume de traduções entre as línguas alemã e árabe.
- b) A crise dos refugiados na Europa desacelerou seu desenvolvimento nos últimos quatro anos.
- c) Os engenheiros da Google pretendem finalizar os ajustes desse aplicativo nos próximos nove meses.
- d) O sistema de I.A. proporcionou, em curto tempo, melhorias praticamente equiparáveis a todo o desenvolvimento alcançado pelo antigo sistema ao longo de seus dez anos.
- e) Esse aplicativo trabalha com centenas de línguas, mas nem todas estarão disponíveis no novo sistema.

**36**

Considerada no contexto, a expressão “reckon with” (L. 10) pode ser substituída, sem alteração de sentido, por

- a) assess.
- b) disregard.
- c) depend on.
- d) misunderstand.
- e) take into account.



# MATEMÁTICA

## Notações:

A derivada da função  $f(x)$  será denotada por  $f'(x)$ .

O logaritmo de  $x$  na base  $e$  será denotado por  $\ln x$ .

O conjunto dos números reais será denotado por  $\mathbb{R}$ .

## 37

Duas constantes reais  $A$  e  $B$  são tais que

$$\ln \frac{(x^2 - 1)^{\frac{4}{3}}}{(x - 1)^2 (x + 1)} = A \ln(x - 1) + B \ln(x + 1),$$

para todo  $x > 1$ .

O valor de  $A$  é

- a)  $-2$
- b)  $-\frac{2}{3}$
- c)  $\frac{2}{3}$
- d)  $\frac{4}{3}$
- e)  $2$

## 38

Se  $\cos \theta < 0$  e  $\operatorname{tg} \theta = \frac{1}{2}$ , então  $\operatorname{sen} \theta$  é igual a

- a)  $-\frac{1}{\sqrt{5}}$
- b)  $-\frac{1}{\sqrt{3}}$
- c)  $-\frac{1}{\sqrt{2}}$
- d)  $-\frac{2}{\sqrt{5}}$
- e)  $-\frac{2}{\sqrt{3}}$

## 39

Seja  $f : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função injetora qualquer. Considere as afirmações:

- I. Para todo  $y \in \mathbb{R}$ , existe  $x \in \mathbb{R}$  tal que  $f(x) = y$ .
- II. Para todo  $x \in \mathbb{R}$ , existe  $y \in \mathbb{R}$  tal que  $f(x) = y$ .
- III. Existe uma função  $g : \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  tal que  $g(f(x)) = x$ , para todo  $x \in \mathbb{R}$ .

Está correto apenas o que se afirma em

- a) I.
- b) II.
- c) I e II.
- d) I e III.
- e) II e III.

## 40

O gráfico de

$$f(x) = \frac{(3x - 4)(x + 2)}{(4x + 9)(2x - 4)}$$

possui  $m$  reta(s) assíntota(s) horizontal(is) e  $n$  reta(s) assíntota(s) vertical(is). Os valores de  $m$  e  $n$  são, respectivamente,

- a) 0 e 1.
- b) 0 e 2.
- c) 1 e 0.
- d) 1 e 2.
- e) 2 e 1.

## 41

Se  $g$  é a função inversa de

$$f(x) = \frac{x}{7x - 8}, \quad x \neq \frac{8}{7},$$

então  $\lim_{x \rightarrow +\infty} g(x)$  é igual a

- a) 0
- b)  $\frac{1}{8}$
- c)  $\frac{1}{7}$
- d)  $\frac{7}{8}$
- e)  $\frac{8}{7}$



**42**

O valor de

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} \ln \left( x \sin \left( \frac{1}{x} \right) \right) \text{ é}$$

- a) 0
- b)  $\ln 2$
- c) 1
- d)  $e$
- e)  $+\infty$

**43**O valor de  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (x + e^x)^{\frac{2}{x}}$  é

- a)  $\frac{1}{2}$
- b) 1
- c)  $\sqrt{e}$
- d)  $e$
- e)  $e^2$

**44**Seja  $f(x) = e^{-1/x^2}$ , para  $x \neq 0$ . É correto afirmar que  $f'(1)$  é igual a

- a)  $\frac{2}{e}$
- b)  $-\frac{2}{e}$
- c)  $\frac{1}{e}$
- d)  $-\frac{1}{e}$
- e)  $-\frac{1}{e^2}$

**45**Sejam  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  derivável até a 2ª ordem e  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por  $g(x) = xf(\sin(2x))$ . Supondo  $f'(0) = -2$ , então  $g''(0)$  é igual a

- a) -8
- b) -4
- c) 0
- d) 4
- e) 8

**46**

Para

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin\left(\frac{1}{x}\right), & \text{se } x \neq 0 \\ 0, & \text{se } x = 0 \end{cases},$$

tem-se que, em  $x = 0$ ,  $f$  é

- a) derivável até a 2ª ordem.
- b) derivável, e  $f'$  é contínua e não derivável.
- c) derivável, e  $f'$  é descontínua.
- d) contínua e não derivável.
- e) descontínua.

**47**O número de soluções reais da equação  $x^4 - 5x^3 + 10 = 0$  é

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

**48**

Qual é o maior destes cinco números?

- a)  $\left(\frac{3}{2}\right)^{\frac{2}{3}}$
- b)  $\sqrt{2}$
- c)  $e^{\frac{1}{e}}$
- d)  $\sqrt[3]{3}$
- e)  $\pi^{\frac{1}{\pi}}$

**49**A função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  satisfaz, para um certo  $x \in \mathbb{R}$  e para todo  $h$  suficientemente pequeno,

$$f(x+h) = f(x) + 3x^2h + 3xh^2 + h^3 - 2xh - h^2 + h.$$

O valor de  $f'(x)$  é

- a)  $6x - 2$
- b)  $6x + 1$
- c)  $3x^2 - x$
- d)  $3x^2 - x + 1$
- e)  $3x^2 - 2x + 1$



**50**

Uma função  $f$  derivável, com gráfico contido no primeiro quadrante, satisfaz

$$[x^2 + f(x)^2]^2 = 2[x^2 - f(x)^2],$$

para todo  $x$  em seu domínio. A reta tangente ao gráfico de  $f$  é horizontal no ponto de coordenadas

- a)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- b)  $\left(\frac{1}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2}\right)$
- c)  $\left(\frac{\sqrt{3}}{2}, \frac{1}{2}\right)$
- d)  $\left(\frac{2}{3}, \frac{\sqrt{5}}{3}\right)$
- e)  $\left(\frac{\sqrt{5}}{3}, \frac{2}{3}\right)$

**51**

A função  $f$ , definida no intervalo aberto  $]0, +\infty[$ , satisfaz  $f'(x) = (3x^3)^{-1}$  e  $f(1) = 0$ . O valor de  $f(2)$  é

- a)  $-\frac{1}{24}$
- b)  $-\frac{1}{8}$
- c) 0
- d)  $\frac{1}{8}$
- e)  $\frac{1}{24}$

**52**

A área da região delimitada pelas parábolas  $y = x^2$  e  $y = 2 - x^2$  é igual a

- a)  $\frac{2}{3}$
- b)  $\frac{4}{3}$
- c) 2
- d)  $\frac{8}{3}$
- e)  $\frac{10}{3}$

**53**

Seja

$$f(x) = \begin{cases} 1 - |x|, & \text{se } |x| \leq 1, \\ 0, & \text{se } |x| > 1. \end{cases}$$

O valor de  $\int_{-2}^2 f(x) dx$  é

- a) -2
- b) -1
- c) 0
- d) 1
- e) 2

**54**

Os valores das integrais  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} x^2 \sin x dx$  e  $\int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{\pi}{2}} x \sin x dx$  são, respectivamente,

- a) 0 e 1.
- b) 0 e 2.
- c) 2 e 0.
- d) 2 e 2.
- e) 1 e 1.

**55**

O valor de  $\lim_{a \rightarrow +\infty} \int_0^a x e^{-x} dx$  é

- a) 0
- b)  $\frac{1}{e}$
- c) 1
- d) 2
- e)  $e$

**56**

A integral definida  $I = \int_0^1 \frac{1}{\sqrt{1+x^4}} dx$  satisfaz

- a)  $I \leq \frac{1}{4}$
- b)  $\frac{1}{4} < I < \frac{1}{2}$
- c)  $I = \frac{1}{2}$
- d)  $\frac{1}{2} < I < 1$
- e)  $I \geq 1$



**57**

Para  $C = \int_1^2 \sqrt{1 + 4x^2} \, dx$ , tem-se

- a)  $C > \sqrt{10}$
- b)  $C = \sqrt{10}$
- c)  $\frac{\sqrt{10}}{2} < C < \sqrt{10}$
- d)  $C = \frac{\sqrt{10}}{2}$
- e)  $C < \frac{\sqrt{10}}{2}$

**Nota:** O comprimento do gráfico da função  $f : [a, b] \rightarrow \mathbb{R}$  é igual

a  $\int_a^b \sqrt{1 + f'(x)^2} \, dx$ , se  $f$  possuir derivada contínua.

**58**

O valor de  $t \in \mathbb{R}$  que minimiza  $F(t) = \int_t^{t+1} \sqrt{1 + 4x^2} \, dx$  é

- a)  $-1$
- b)  $-\frac{1}{2}$
- c)  $-\frac{1}{3}$
- d)  $-\frac{1}{4}$
- e)  $0$



## FÍSICA

## ENUNCIADO PARA AS QUESTÕES 59 E 60

A figura mostra um carro que se move da direita para a esquerda em movimento retilíneo, com velocidade constante de módulo  $v_0 = 20,0$  m/s. Ao passar pelo ponto A, que está a 150 m à direita da origem O, o cronômetro marca  $t_A = 20,0$  s, e o carro passa a ser freado com aceleração constante de módulo  $1,00$  m/s<sup>2</sup>. Para a solução, considere o carro como uma partícula.



59

A posição do carro em  $t = 10,0$  s era:

- a) - 200 m
- b) + 200 m
- c) + 250 m
- d) + 280 m
- e) + 350 m

60

Quando o cronômetro marcar 30,0 segundos, o vetor velocidade do carro será:

- a) nulo.
- b)  $\vec{v} = (+ 10,0 \hat{i})$  m/s
- c)  $\vec{v} = (+ 20,0 \hat{i})$  m/s
- d)  $\vec{v} = (- 10,0 \hat{i})$  m/s
- e)  $\vec{v} = (- 20,0 \hat{i})$  m/s

O símbolo  $\hat{i}$  representa um vetor unitário na direção do eixo  $x$ , no sentido positivo.

61

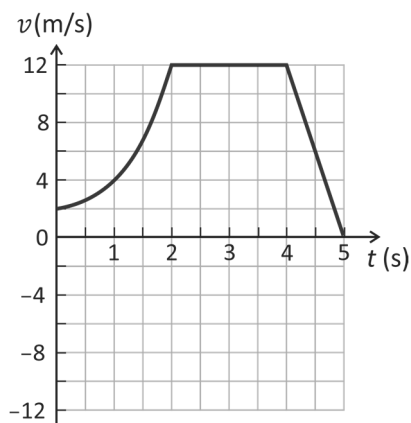
Um corpo, inicialmente em repouso, é acelerado em uma trajetória circular de raio 1,5 m, com aceleração angular constante igual a  $2,0$  rad/s<sup>2</sup>. O módulo do vetor aceleração do corpo quando  $t = 1,0$  s é:

- a)  $3$  m/s<sup>2</sup>
- b)  $3\sqrt{5}$  m/s<sup>2</sup>
- c)  $3\sqrt{10}$  m/s<sup>2</sup>
- d)  $6$  m/s<sup>2</sup>
- e)  $6\sqrt{10}$  m/s<sup>2</sup>

O vetor aceleração é composto pelos vetores aceleração centrípeta e aceleração tangencial.

62

Um carrinho de brinquedo, motorizado, em movimento retilíneo, entra em uma pista de comprimento  $L$  e, ao deparar com o fim da pista, para. O gráfico mostra a velocidade  $v$  do carrinho em função do tempo  $t$ , desde o instante em que entra na pista até o momento em que para. A expressão da velocidade instantânea, em m/s, no intervalo de tempo  $0 \leq t \leq 2,0$  s, é  $v(t) = 2 - t + 3t^2$ .

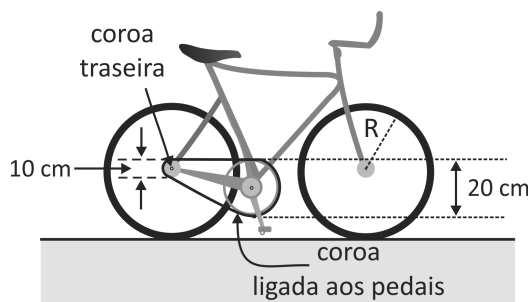


É correto afirmar que o comprimento  $L$  da pista é:

- a) 10 m
- b) 24 m
- c) 34 m
- d) 40 m
- e) 46 m

63

Uma bicicleta possui uma corrente que liga a coroa dentada, movimentada pelos pedais, à coroa dentada traseira, localizada no eixo da roda traseira, como mostra a figura, onde estão especificados os diâmetros das coroas.



Sabendo que o raio  $R$  das rodas mede 30 cm, a distância percorrida pela bicicleta quando se dá uma pedalada completa é:

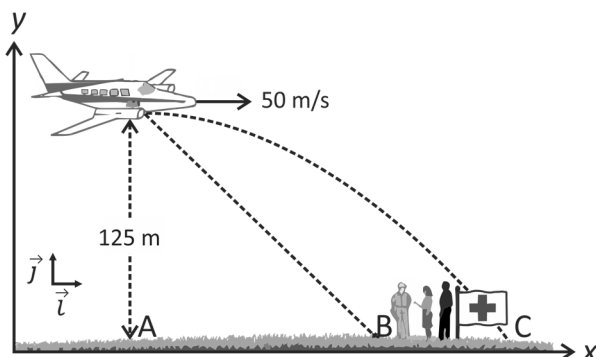
- a) 1,8 m
- b) 2,2 m
- c) 2,4 m
- d) 3,6 m
- e) 4,8 m

Adote  $\pi = 3$ .



## ENUNCIADO PARA AS QUESTÕES 64 E 65

Um avião de resgate está levando uma caixa de suprimentos para uma equipe de voluntários da Cruz Vermelha, acampados em uma reserva indígena. No instante em que o piloto solta a caixa, o avião está a 125 m de altura e com velocidade horizontal constante de 50 m/s em relação ao solo, como esquematizado na figura.



Despreze a resistência do ar.  
Considere a caixa como uma partícula.  
A aceleração local da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
Os símbolos  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  representam vetores unitários, perpendiculares entre si, nas direções e sentidos indicados na figura.

## 64

Em relação ao movimento da caixa, pode-se afirmar, corretamente, que

- o piloto do avião observa que ela cai com velocidade constante.
- ela cai verticalmente, atingindo o solo no ponto A.
- a equipe de voluntários observa que ela descreve uma trajetória linear, atingindo o solo no ponto B.
- o piloto do avião observa que ela descreve uma trajetória parabólica, atingindo o solo no ponto C.
- a equipe de voluntários observa que ela descreve uma trajetória parabólica, atingindo o solo no ponto C.

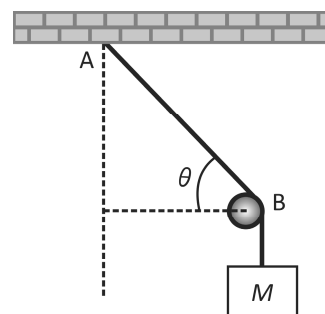
## 65

Em relação ao referencial fixo no solo, o vetor velocidade da caixa ao atingir o solo é:

- nulo.
- $\vec{v} = (50 \vec{i} - 12 \vec{j}) \text{ m/s}$
- $\vec{v} = (50 \vec{i} - 50 \vec{j}) \text{ m/s}$
- $\vec{v} = (-10 \vec{i} - 12 \vec{j}) \text{ m/s}$
- $\vec{v} = (-10 \vec{j}) \text{ m/s}$

## 66

A figura mostra um bloco de massa  $M = 1,0 \text{ kg}$  suspenso por meio de um fio ideal, que está preso ao teto no ponto A. O fio passa por um prego fixo na parede vertical no ponto B.



Se o sistema está em equilíbrio, o módulo da força que o fio aplica no teto e o módulo da força que o prego aplica no fio são dados, respectivamente, por:

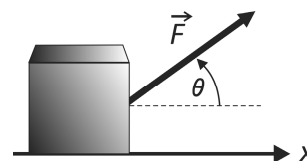
- 0 N e 10 N
- 10 N e 0 N
- 6 N e 8 N
- 10 N e  $2\sqrt{10}$  N
- $2\sqrt{10}$  N e 10 N

Adote:

$g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade,  $\sin \theta = 0,8$  e  $\cos \theta = 0,6$ .

## 67

Uma caixa de 2,0 kg está sobre uma mesa horizontal. O coeficiente de atrito estático entre a caixa e a mesa é 0,6, e o coeficiente de atrito cinético é 0,4. A caixa, inicialmente em repouso, é puxada por uma força  $\vec{F}$  de módulo igual a 10 N, que faz um ângulo  $\theta$  com a horizontal, como na figura. Para a solução, considere a caixa como uma partícula.



A aceleração da caixa e a força de atrito valem, respectivamente,

- $0 \text{ m/s}^2$  e 6,0 N
- $0 \text{ m/s}^2$  e 7,2 N
- $0,5 \text{ m/s}^2$  e 7,0 N
- $0,6 \text{ m/s}^2$  e 4,8 N
- $1,6 \text{ m/s}^2$  e 4,8 N

Adote:

$g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade,  $\sin \theta = 0,8$  e  $\cos \theta = 0,6$ .  
Despreze a resistência do ar.

68

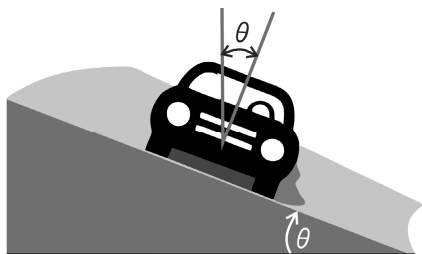
Uma mala será colocada em uma esteira rolante retilínea e horizontal em um aeroporto. A esteira move-se com velocidade constante de módulo  $0,4 \text{ m/s}$ , o coeficiente de atrito estático entre a mala e a superfície da esteira é  $0,1$  e o coeficiente de atrito cinético é  $0,08$ . No instante  $t = 0$ , a mala é colocada na esteira com velocidade nula em relação ao solo. O tempo que demora para a mala ficar parada em relação à superfície da esteira é:

- $0,4 \text{ s}$
- $0,5 \text{ s}$
- $1,0 \text{ s}$
- $2,0 \text{ s}$
- $2,5 \text{ s}$

Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade.

69

Um engenheiro deseja planejar a curva circular de saída de uma rodovia de maneira que os carros trafeguem por ela sem necessidade de se valerem do atrito transversal ao sentido do movimento para evitar derrapagem. Para isso, ele tem que calcular o raio  $R$  dessa curva em função da velocidade  $v$  do carro e do ângulo de inclinação  $\theta$  da curva. O engenheiro utilizou os valores  $\theta = 36,9^\circ$  e  $v = 54,0 \text{ km/h}$ , que é um valor típico de velocidade com que um carro faz a curva em uma rampa de saída.



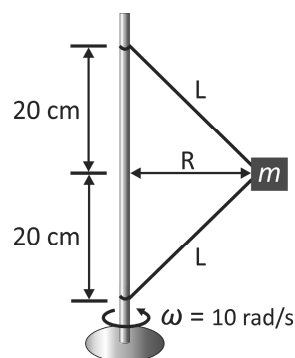
Na avaliação do engenheiro, o valor de  $R$  deve ser:

- $18,0 \text{ m}$
- $19,2 \text{ m}$
- $23,8 \text{ m}$
- $30,0 \text{ m}$
- $32,0 \text{ m}$

Adote:  
 $g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade,  
 $\cos(36,9^\circ) = 0,80$  e  $\sin(36,9^\circ) = 0,60$ .

70

Uma partícula de massa  $m = 0,14 \text{ kg}$  está presa a uma haste vertical por meio de dois fios inextensíveis de comprimentos iguais a  $L$ , como esquematizado na figura. Quando a haste gira em torno de seu eixo, a partícula descreve um círculo horizontal de raio  $R = 20 \text{ cm}$ . A máxima tensão que cada fio pode suportar sem arrebentar é  $1,5 \text{ N}$ . Quando o sistema é colocado para girar com velocidade angular  $\omega = 10 \text{ rad/s}$ ,



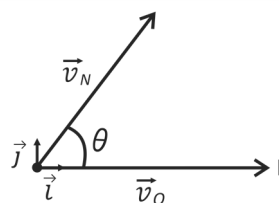
- os dois fios arrebentam.
- nenhum dos dois fios arrebenta.
- apenas o fio superior arrebenta.
- apenas o fio inferior arrebenta.
- é impossível determinar qual fio arrebenta.

Ignore as massas dos fios.

Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade e  $\sqrt{2} = 1,4$ .

71

Dois atletas, Oscar e Nenê, iniciam uma corrida a partir do mesmo ponto do campo de futebol e no mesmo instante. Oscar corre para leste (L) com velocidade  $\vec{v}_O$  de módulo igual a  $6,0 \text{ m/s}$ , enquanto Nenê corre com velocidade  $\vec{v}_N$  de módulo  $5,0 \text{ m/s}$ , na direção que forma um ângulo  $\theta$  em relação ao vetor velocidade de Oscar, como mostra a figura.



O tempo necessário para que a distância entre eles seja  $45 \text{ m}$  é:

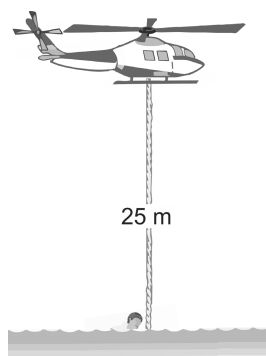
- $6,0 \text{ s}$
- $7,8 \text{ s}$
- $9,0 \text{ s}$
- $10,5 \text{ s}$
- $12,0 \text{ s}$

Os símbolos  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  representam vetores unitários, perpendiculares entre si, nas direções e sentidos indicados na figura. Utilize  $\cos \theta = 0,6$  e  $\sin \theta = 0,8$ .



**72**

Um helicóptero em voo estacionário é utilizado para içar do mar, verticalmente, um naufrago de massa  $M = 70,0$  kg até uma altura de 25,0 metros, por um cabo ideal. O módulo da força que o helicóptero exerce sobre o naufrago é constante e vale 840 N. O trabalho efetuado pela força resultante para erguer o naufrago é:

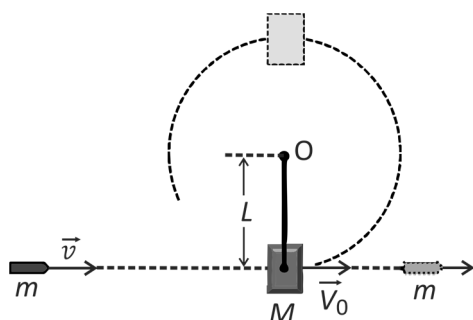


- a)  $35 \times 10^2$  J
- b)  $175 \times 10^2$  J
- c)  $208 \times 10^2$  J
- d)  $310 \times 10^2$  J
- e)  $370 \times 10^2$  J

Despreze a resistência do ar.  
A aceleração local da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .  
Cabo ideal: inextensível e de massa desprezível.

**73**

A figura mostra um projétil de massa  $m = 50$  g, lançado horizontalmente com velocidade constante  $v = 800$  m/s em direção a um bloco de massa  $M = 2,0$  kg, que está inicialmente em repouso. O bloco está ligado a uma das extremidades de uma haste vertical rígida, de massa desprezível e comprimento  $L = 2,0$  m, cuja outra extremidade encontra-se articulada no ponto O. No impacto, o projétil atravessa o bloco. Imediatamente depois da colisão, o bloco adquire velocidade inicial  $V_0$  na direção horizontal.



O menor valor de  $V_0$  para que o bloco consiga, em movimento circular vertical, descrever pelo menos um círculo completo de raio  $L$  é:

- a) 2 m/s
- b)  $2\sqrt{5}$  m/s
- c)  $4\sqrt{5}$  m/s
- d) 4 m/s
- e) 10 m/s

Despreze as resistências do ar e da articulação da haste.  
Considere o bloco como uma partícula e despreze a variação de sua massa na colisão.  
A aceleração local da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

**74**

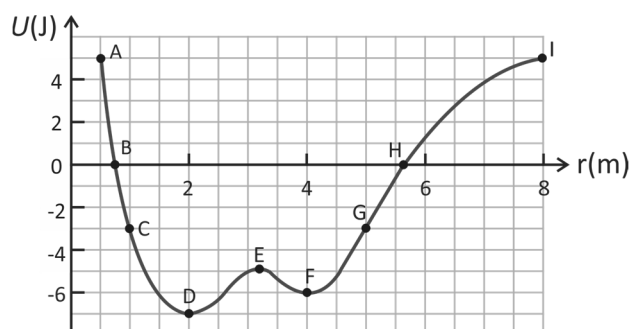
Uma queda-d'água tem vazão de  $400 \text{ m}^3/\text{min}$ , e a água cai de uma altura de 60 m. Considerando que a densidade da água é  $1.000 \text{ kg/m}^3$ , a potência média que pode ser extraída dessa queda-d'água é:

- a) 4 MW
- b) 24 MW
- c) 120 MW
- d) 160 MW
- e) 240 MW

Adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$  para a aceleração local da gravidade.

**ENUNCIADO PARA AS QUESTÕES 75 E 76**

O gráfico mostra a energia potencial  $U$  em função da posição  $r$  de uma partícula que se move sob a ação de uma única força central  $F(r)$ , cujo trabalho dá origem a essa energia potencial. Suponha que a energia mecânica da partícula seja  $E_{\text{mec}} = -3$  J.

**75**

Os pontos de retorno clássico da partícula são:

- a) A e I.
- b) B e H.
- c) C e G.
- d) C e E.
- e) D e F.

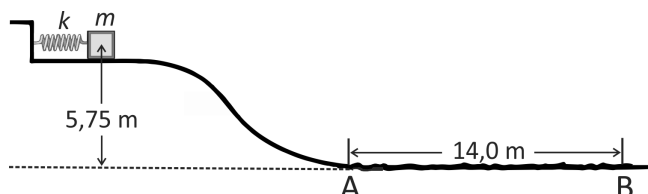
**76**

O trabalho realizado pela força  $F(r)$  quando a partícula se movimenta de  $r = 1$  m até  $r = 4$  m é:

- a) -3 J
- b) +3 J
- c) -4 J
- d) +4 J
- e) nulo, pois a força é conservativa.

77

Uma mola, de constante elástica  $k = 90,0 \times 10^3 \text{ N/m}$  e comprimida 30 cm, é usada para lançar um pacote de massa  $m = 100,0 \text{ kg}$  em um escorregador de altura 5,75 m, como esquematizado na figura. A pista não tem atrito desde o ponto de lançamento até o ponto A. Do ponto A até o ponto B, o atrito entre as superfícies faz o pacote parar depois de percorrer a distância de 14,0 m.



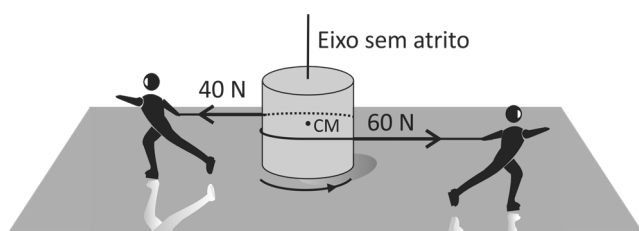
O coeficiente de atrito cinético na região de A até B é:

- a) 0,3
- b) 0,4
- c) 0,5
- d) 0,7
- e) 0,8

Despreze a resistência do ar.  
A aceleração local da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

78

Um cilindro circular reto de densidade de massa uniforme, de 40 kg e raio de base 0,50 m, está parado sobre uma superfície de gelo lisa, mas pode girar sem atrito em torno de um eixo vertical, que passa pelo seu centro de massa (CM). Dois patinadores enrolam cordas em torno do cilindro, num mesmo sentido. Depois, cada patinador puxa a sua corda durante 2 segundos, exercendo sobre o cilindro forças constantes  $F_1 = 60 \text{ N}$  e  $F_2 = 40 \text{ N}$ , como esquematizado na figura.



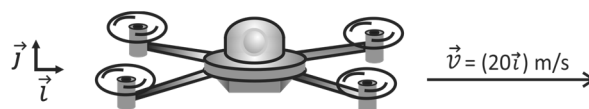
A energia cinética de rotação do cilindro quando  $t = 2 \text{ s}$  será:

- a) 50 J
- b) 75 J
- c) 250 J
- d) 500 J
- e) 1000 J

O momento de inércia de um cilindro circular reto de massa  $M$  e raio da base  $R$ , em relação a um eixo que passa pelo seu centro e que é perpendicular à sua base, é  $I = \frac{MR^2}{2}$ . Ignore qualquer atrito do cilindro com o gelo.

79

Um pequeno drone de massa  $m = 12 \text{ kg}$  navega com velocidade  $\vec{v} = (20\vec{i}) \text{ m/s}$ , medida em um referencial inercial.



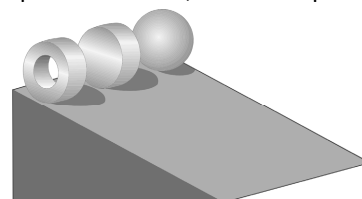
Por causa de um defeito de fabricação, num dado instante, o drone explode em dois fragmentos. Imediatamente após a explosão, verifica-se que um dos fragmentos com massa  $m_1 = 8,0 \text{ kg}$  move-se, no mesmo referencial, com velocidade  $\vec{v}_1 = (13\vec{i} - 8\vec{j}) \text{ m/s}$ . No mesmo referencial inercial, o vetor velocidade  $\vec{v}_2$  do fragmento de massa  $m_2 = 4,0 \text{ kg}$ , imediatamente após a explosão, é:

- a)  $(+24\vec{i} + 8\vec{j}) \text{ m/s}$
- b)  $(+34\vec{i} + 16\vec{j}) \text{ m/s}$
- c)  $(+42\vec{i} + 18\vec{j}) \text{ m/s}$
- d)  $(-17\vec{i} + 4\vec{j}) \text{ m/s}$
- e)  $(-30\vec{i} + 12\vec{j}) \text{ m/s}$

Os símbolos  $\vec{i}$  e  $\vec{j}$  representam vetores unitários perpendiculares entre si nas direções e sentidos indicados na figura.

80

Um aro circular, um disco e uma esfera, todos de mesmo raio, são colocados no topo de um plano inclinado, alinhados pelos seus centros, conforme disposição mostrada na figura, e liberados em repouso, no mesmo instante e da mesma elevação. Os três objetos têm distribuição de massa uniforme e rolam sem deslizar.



É correto afirmar que

- a) a esfera chega primeiro à base do plano porque seu momento de inércia é o menor dentre os momentos de inércia dos três objetos.
- b) o disco chega primeiro à base do plano porque seu momento de inércia é maior que o da esfera e menor do que o do aro.
- c) o aro chega primeiro à base do plano porque seu momento de inércia é o maior dentre os momentos de inércia dos três objetos.
- d) os três objetos chegam no mesmo instante na base do plano, pois a velocidade final de um corpo que rola é independente de  $M$  e de  $R$ .
- e) os três objetos chegam no mesmo instante na base do plano, pois a velocidade final de um corpo que rola é independente da forma geométrica do objeto.

A aceleração local da gravidade é  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

O momento de inércia de cada objeto de massa  $M$  e raio  $R$ , em relação ao eixo de rotação paralelo ao plano, que passa pelo seu centro de massa (CM), é: aro circular:  $I_{CM} = MR^2$ ; disco circular:  $I_{CM} = \frac{1}{2} MR^2$ ; esfera maciça:  $I_{CM} = \frac{2}{5} MR^2$ .

Levar em conta que  $v = \omega R$  quando um corpo rola sem deslizar.



**TRANSF 2018**

1ª Fase – Prova de Pré-Seleção (07/05/2017)

**1/100****1**  
1/1