



FUNDAÇÃO  
UNIVERSITÁRIA  
PARA O VESTIBULAR



## EXAME DE TRANSFERÊNCIA EXTERNA 2020/2021

### PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO

06/12/2020

#### Instruções

1. Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
2. Verifique se o seu nome está correto na capa deste caderno e se a folha de respostas pertence ao **grupo E**. Informe ao fiscal da sala eventuais divergências.
3. Verifique se o caderno está completo. Ele deve conter **80** questões objetivas: 24 questões de Língua Portuguesa; 12 questões de Inglês; 22 questões de Matemática; e 22 questões de Física. Informe ao fiscal de sala eventuais divergências.
4. 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.
5. Preencha a folha de respostas utilizando caneta esferográfica com **tinta azul**.
6. Duração da prova: **4 horas**. Tempo mínimo de permanência obrigatória: **2h30**. Não haverá tempo adicional para preenchimento da folha de respostas.
7. Ao final da prova, é **obrigatória** a devolução da folha de respostas acompanhada deste caderno de questões.

#### Declaração

Declaro que li e estou ciente das informações que constam na capa desta prova, na folha de respostas, bem como dos avisos que foram transmitidos pelo fiscal de sala.

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

O(a) candidato(a) que não assinar a capa da prova será considerado(a) ausente da prova.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 01 A 05

**Escrever, argumentar, seduzir**

- Todos nós, mortais, temos a impressão de que os escritores nascem sabendo escrever bem: seus textos saltam prontos da imaginação privilegiada para as páginas impressas de um livro. Por mais que eles insistam em*
- 5 *afirmar que escrever significa mais transpiração que inspiração, que o processo é um eterno “pisar em grilos”, exigindo rigorosa disciplina, ficamos com a sensação de que isso tudo só vale para os que não nasceram escritores. Para poetas e prosadores natos, basta preencher as folhas*
- 10 *brancas com palavras, frases, parágrafos que, magicamente, materializam-se em histórias, personagens, espaços, paisagens, mundos cativantes. Nada de releituras, emendas, troca de palavras, eliminação de excessos, inclusão de trechos, correção de deslizes.*
- 15 *Ledo engano. A atividade de escrita é um processo trabalhoso, exigindo de seu empreendedor bem mais que talento. Independentemente de sua finalidade, escrever requer observação, conhecimento, vivência, pesquisa, planejamento, consciência das formas de circulação, muita*
- 20 *paciência e, conseqüentemente, leituras, releituras, construção e reconstrução. Com os grandes escritores, podemos identificar parte dos esforços exigidos por essa atividade, surpreendendo alguns momentos em que eles demonstram a forte e ambígua relação que mantêm com*
- 25 *seus textos, expondo a maneira como administram os detalhes que envolvem a escritura e, também, após a publicação, o interesse pelas formas de recepção. E essas exposições entreabrem uma fresta para que os demais “escreventes” conheçam alguns percursos e percalços do*
- 30 *escrever, do dar acabamento a um texto, das formas de vê-lo correr mundo.*

Beth Brait, *Revista Língua Portuguesa*, Ano III, Nº 25, 2007.

**01**

De acordo com o texto, conclui-se que

- (A) os escritores insistem em afirmar que precisam de muita transpiração, mas, na verdade, só escreve bem quem nasce com esse dom.
- (B) o ato de escrever não exige por parte dos escritores muitas emendas, mas sim muita paciência.
- (C) os escritores natos conseguem, sem se enganar, preencher as folhas em branco de forma mágica.
- (D) os escritores mantêm com seus textos uma relação tanto no momento da escritura quanto após a publicação de sua obra.
- (E) para os bons escritores, a tarefa de escrever é árdua e difícil e só se concretiza porque eles são bem diferentes dos simples mortais.

**02**

Ao utilizar a expressão “pisar em grilos” (L. 6), a autora faz uma releitura da expressão “pisar em ovos”. No contexto, “pisar em grilos” significa

- (A) lidar com dificuldades.
- (B) fazer barulho.
- (C) abandonar problemas.
- (D) esmagar insetos.
- (E) ter sorte.

**03**

Para a autora, “os demais escreventes” (L. 28 - 29) são aqueles que

- (A) almejam escrever.
- (B) escrevem profissionalmente.
- (C) consideram o ato de escrever muito fácil.
- (D) desejam escrever de forma exagerada.
- (E) esperam reconhecimento mundial.

**04**

No fragmento “Por mais que eles insistam em afirmar que escrever significa mais transpiração que inspiração” (L. 4 - 6), a locução “por mais que” pode ser substituída, sem prejuízo e sentido, por

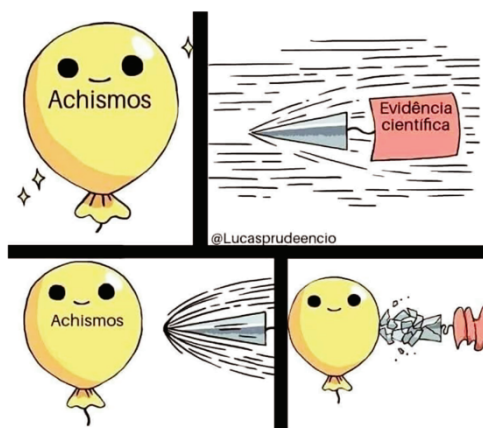
- (A) desde que.
- (B) assim que.
- (C) ainda que.
- (D) visto que.
- (E) a fim de que.

**05**

No fragmento “alguns percursos e percalços” (L. 29) do escrever, “percursos e percalços” podem ser substituídos, sem prejuízo do sentido, respectivamente, por

- (A) trajetos e itinerários.
- (B) caminhos e obstáculos.
- (C) transtornos e problemas.
- (D) cursos e rumos.
- (E) embaraços e entraves.

06



A partir da análise do quadrinho, é correto afirmar que o texto expressa

- (A) uma ideia absurda, uma vez que uma flecha nunca seria despedaçada por uma bexiga.
- (B) uma oposição ao conhecimento científico, que é frágil e não consegue romper com as crenças consolidadas das pessoas.
- (C) uma crítica à contemporaneidade, momento em que o conhecimento científico tem sido, diversas vezes, desacreditado em face das crenças pessoais.
- (D) indignação frente à violência dos cientistas, que estariam dispostos a agredir os leigos.
- (E) humor, na medida em que o conhecimento científico nunca seria deslegitimado em face de crenças pessoais.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 07 A 09

#### Quais os efeitos da cultura do cancelamento

*Fenômeno nas redes sociais, ato de boicotar figuras públicas que agem de forma considerada ofensiva é muitas vezes menos efetivo do que gostariam seus adeptos e do que alardeiam seus críticos.*

- 5 *Além dos seus usos mais tradicionais – como deixar de assinar um serviço ou desmarcar um compromisso agendado –, o verbo “cancelar” tem sido empregado com frequência, recentemente, para pessoas. O ato de cancelar alguém costuma ser aplicado a figuras*
- 10 *públicas que tenham feito ou dito algo considerado condenável, ofensivo ou preconceituoso.*

- 15 *São inúmeros os exemplos de cancelados, e a lista aumenta a cada semana. O cancelamento é primeiramente decretado numa rede social, onde gera uma onda de crítica e comentários. Depois estampa manchetes e, normalmente, é seguido de uma retratação do cancelado, que pode ou não ser acatada por seus críticos.*

- 20 *Em 2019, o funkeiro MC Gui foi cancelado após postar um vídeo no Instagram no qual ri de uma criança, gravado em uma viagem à Disney. No vídeo, que foi apagado, a menina está visivelmente incomodada. Acusado de bullying nas redes sociais, o artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados e publicou um vídeo de desculpas. Em contrapartida, porém, ganhou*
- 25 *milhares de seguidores durante a polêmica.*

*“Há um aspecto performativo no cancelamento, pode-se argumentar que ele paradoxalmente amplifica aquilo que busca suprimir, mesmo que só naquele momento”, diz um artigo publicado pelo site do dicionário de língua Merriam-Webster em julho de 2019.*

30

*Cancelar alguém publicamente requer um anúncio, o que torna o alvo do cancelamento objeto de atenção. Isso seria um contrassenso, na visão do artigo, uma vez que “o objetivo por trás do cancelamento é muitas vezes negar essa atenção, para que a pessoa perca sua relevância cultural”.*

35

Juliana D. de Lima. Disponível em <https://www.nexojornal.com.br/>

#### 07

O caráter paradoxal do cancelamento, citado no texto, refere-se ao fato de:

- (A) a palavra “cancelar” ter duas acepções contemporaneamente.
- (B) a prática direcionar atenção a uma figura pública, enquanto se visa subtrair-lhe importância cultural.
- (C) MC Gui ser um artista famoso que não deveria ter feito *bullying* com uma menina em viagem à Disney.
- (D) a prática ser menos efetiva do que pensam seus adeptos e seus detratores.
- (E) a figura pública apresentar um pedido de desculpas apenas depois de ter sofrido com a reação negativa do público.

#### 08

O excerto “Acusado de *bullying* nas redes sociais, o artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados” (L. 22 - 23) pode ser reescrito, sem prejuízo de sentido, da seguinte forma:

- (A) O artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados, pois fora acusado de bullying nas redes sociais.
- (B) O artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados, embora tenha sido acusado de bullying nas redes sociais.
- (C) O artista teve contratos e shows (literalmente) cancelados, à medida que fora acusado de bullying nas redes sociais.
- (D) O artista foi acusado de bullying nas redes sociais para que tivesse contrato e shows (literalmente) cancelados.
- (E) O artista fora acusado de bullying nas redes sociais, desde que teve contrato e shows (literalmente) cancelados.

#### 09

No texto, podem ser consideradas sinônimos de “alardeiam” (L. 4), “acatada” (L. 17) e “contrassenso” (L. 33), respectivamente, as palavras

- (A) gritam, negada e ilógico.
- (B) anunciam, acolhida e incongruência.
- (C) assumem, aceita e sensatez.
- (D) ostentam, divulgada e contradição.
- (E) denunciam, rebatida e absurdo.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 10 A 12

**Cooperação entre papagaios**

- Biólogos descobriram uma possível evidência de um tipo de cooperação entre aves que só havia sido observada em mamíferos. Em laboratório, papagaios-cinzentos (Psittacus erithacus) ajudaram voluntariamente outros indivíduos da espécie a obter comida, mesmo quando não recebiam recompensa (Current Biology, 9 de janeiro). Em um teste com 14 aves da espécie, biólogos do Instituto Federal Suíço de Tecnologia de Zurique, na Suíça, e do Instituto de Ornitologia Max Planck, na Alemanha, colocaram dois papagaios por vez em um recinto separado por uma parede transparente com um orifício. Um papagaio recebia fichas de metal em um dos lados e, ao ver que sua ajuda era necessária para obter comida, as passava pelo orifício para o outro papagaio, inicialmente sem acesso às fichas.*
- Quando este as recebia, trocava por sementes com o pesquisador. No teste, a transferência de fichas ajudava apenas uma ave a obter o lanche. O primeiro papagaio auxiliava o segundo, sem esperar retribuição. Em um segundo teste, havia dois tipos de fichas: uma que beneficiava só uma ave e outra que garantia petisco para ambas. Em pouco tempo, os papagaios passaram a escolher as que favoreciam também o vizinho. O experimento foi repetido com maracanãs-de-cabeça-azul (Primolius couloni), que não ajudaram os parceiros a obter alimento.*

“Notas”. Revista FAPESP, n. 288, fev. 2020. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/>

**10**

Segundo o texto,

- (A) há evidências de que os papagaios também cooperam com os seus parceiros, algo que só havia sido constatado anteriormente em seres humanos.
- (B) os papagaios, diferente dos mamíferos, só cooperaram quando recebem recompensa.
- (C) há evidências de que papagaios cooperam, na medida em que eles dividiam seu recinto com outros indivíduos da mesma espécie.
- (D) há evidências de que papagaios cooperam, pois eles ajudavam aves da mesma espécie a obter comida, mesmo quando não recebiam recompensa direta.
- (E) outras espécies de ave também podem exibir comportamento cooperativo, como é o caso dos maracanãs-de-cabeça-azul.

**11**

Considerando o texto, é correto inferir:

- (A) A hipótese inicial dos pesquisadores provavelmente era a de que a recompensa seria um fator irrelevante na indução dos papagaios-cinzentos a cooperar com outros indivíduos da espécie.
- (B) O recebimento de recompensa não é visto, pelos pesquisadores, como um fator relevante para compreender a cooperação entre as espécies.
- (C) A avaliação de uma espécie como cooperativa não depende do caráter voluntário da ajuda concedida a outros membros do grupo na obtenção de comida.
- (D) Os resultados do experimento, sintetizados no texto, mostram que os papagaios-cinzentos cooperaram, mesmo sem recompensa, com aves de qualquer espécie.
- (E) A hipótese inicial dos pesquisadores provavelmente era a de que os papagaios-cinzentos não ajudariam outros indivíduos da espécie a obter comida, caso não fossem recompensados.

**12**

Considerando a oração “mesmo quando não recebiam recompensa” (L. 5 - 6), as conjunções “mesmo” e “quando” indicam, respectivamente,

- (A) explicação e tempo.
- (B) intensidade e causa.
- (C) concessão e tempo.
- (D) condição e concessão.
- (E) intensidade e tempo.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 13 E 14



Instagram – IaraNaika\_Desenhos

**13**

É correto afirmar que o texto apresenta

- (A) um alerta sobre indivíduos que interpretam qualquer opinião divergente como discurso de ódio.
- (B) uma crítica às pessoas que se valem de maquiagem para serem elogiadas pelas outras.
- (C) uma denúncia à estratégia de legitimar discursos de ódio com base na liberdade de expressão e de opinião.
- (D) uma exaltação dos indivíduos que são capazes de transformar perfeitamente seu ódio em uma opinião.
- (E) um elogio à diversidade de opinião, que não deve ser confundida com discurso de ódio.

**14**

A figura de linguagem que atua centralmente na construção do sentido no texto é:

- (A) Catacrese
- (B) Hipérbole
- (C) Metáfora
- (D) Metonímia
- (E) Sinestesia

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 15 E 16

Disponível em <https://www.humorcomciencia.com/tirinhas/>**15**

Sobre a tirinha, considere as seguintes afirmações:

- I. A tirinha apresenta uma relação intertextual com a mitologia do Rei Arthur.
- II. Parte do humor da tirinha está vinculada ao uso de conhecimentos de Física para conseguir vencer o desafio de arrancar a espada da pedra.
- III. O título da tirinha apresenta um jogo de palavras que aponta uma crítica à ineficácia do mago Merlin em levar Arthur a obter a espada Excalibur e tornar-se rei.

Estão corretas as afirmações:

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

**16**

O excerto “Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo que o Thor falou” apresenta uso coloquial da linguagem. Seguindo o uso da norma padrão, é correto substituir o trecho destacado por:

- (A) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo de que o Thor falou.
- (B) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo cujo Thor falou.
- (C) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo o qual o Thor falou.
- (D) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar Martelo cujo o qual o Thor falou.
- (E) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo onde o Thor falou.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 17 A 21

**Quando a casa é extensão do trabalho: por que você não deveria fazer isso**

*Que a tecnologia transformou o mundo corporativo, tornando tudo mais prático, isso você já sabe e ninguém duvida. Mas o fato de ter e-mail à mão a qualquer hora do dia, WhatsApp para se comunicar com gente de todo o mundo e intranet para acessar o sistema da empresa a qualquer momento e lugar, tem feito as pessoas trabalharem (quase) 24 horas por dia.*

*"Estas facilidades foram muito comemoradas porque as pessoas achavam que iriam trabalhar menos, mas ocorreu o contrário. Os meios de executar as tarefas já não exigem que os trabalhadores estejam na empresa. Então, a casa vira uma extensão do trabalho", aponta o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo.*

*Não são poucos os profissionais que estão passando por essa situação. Uma pesquisa realizada pela Consultoria Talenses, especialista em recrutamento executivo, mostrou que 55% dos trabalhadores reclamam da carga horária excessiva.*

*Ou seja, trabalham mais, muitas vezes assumindo funções de outros funcionários que foram desligados e aumentando sua responsabilidade corporativa - estar em casa significa uma continuação das funções acumuladas.*

*A legislação trabalhista no Brasil prevê jornada de 44 horas semanais. Isso para que todos tenham algumas horas por dia para se desligar do estresse e descansar a mente. A ideia é trabalhar oito horas, descansar oito e ter outras oito horas de lazer.*

*"Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona. Hoje as pessoas levam horas só para chegar ao trabalho por conta do trânsito. E ainda existe o serviço da casa. Então, as horas de sono e lazer vão sendo consumidas", diz o médico da ANAMT.*

*Para completar, o acesso à tecnologia torna essas poucas horas ainda mais raras. E outra: o trabalho remoto não é contado pela empresa como hora extra. Ou seja, você não é remunerado por isso.*

Silvia Regina Sousa. Disponível em

<https://www.uol.com.br/universa/noticias/redacao/2020>

**17**

Qual das conjunções poderia substituir, sem alteração de sentido, a conjunção “mas” em “Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona” (L. 29)?

- (A) Ademais.
- (B) Contudo.
- (C) Logo.
- (D) Porque.
- (E) Portanto.

**18**

De acordo com o texto,

- (A) a legislação trabalhista garante que todo brasileiro tenha oito horas de trabalho, oito horas de descanso e oito horas de lazer.
- (B) a tecnologia gerou facilidades que diminuiriam a carga horária de trabalho das pessoas.
- (C) a carga horária de trabalho tem aumentado, já que, com a tecnologia, ela também se estende para a casa.
- (D) as pessoas optam por trabalhar de casa por conta do tempo que se perde no trânsito para chegar ao trabalho.
- (E) as pessoas têm usado a tecnologia em busca de aumento salarial.

**19**

O segmento “o trabalho remoto não é contado pela empresa como hora extra” (L. 35 - 36) encontra-se na voz passiva. O segmento apresenta-se corretamente redigido na voz ativa em:

- (A) O trabalho remoto não vem sendo contado pela empresa como hora extra.
- (B) A empresa não conta o trabalho remoto como hora extra.
- (C) Não se conta como hora extra o trabalho remoto.
- (D) O trabalho remoto não conta como hora extra para a empresa.
- (E) Hora extra não é contada pela empresa como trabalho remoto.

**20**

Segundo o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo,

- (A) já se esperava, desde o início da implementação dos avanços tecnológicos no ambiente profissional, que a carga horária dos trabalhadores iria aumentar.
- (B) a execução de tarefas na empresa ainda é fundamental.
- (C) a maioria dos trabalhadores reclama da carga horária excessiva de trabalho.
- (D) o tempo perdido no trânsito e o serviço de casa são fatores relevantes na diminuição do tempo de descanso e de lazer.
- (E) as horas de lazer e de descanso vêm sendo consumidas por causa da injusta jornada de 44 horas semanais prevista na legislação trabalhista brasileira.

## 21

As vírgulas utilizadas no excerto “Uma pesquisa realizada pela Consultoria Talenses, especialista em recrutamento executivo, mostrou que 55% dos trabalhadores reclamam da carga horária excessiva” (L. 16 - 19) são empregadas pelas mesmas razões em:

- (A) Que a tecnologia transformou o mundo corporativo, tornando tudo mais prático, isso você já sabe e ninguém duvida.
- (B) “Então, as horas de sono e lazer vão sendo consumidas”, diz o médico da ANAMT.
- (C) Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona
- (D) Ou seja, trabalham mais, muitas vezes assumindo funções de outros funcionários que foram desligados e aumentando sua responsabilidade corporativa
- (E) Aponta o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 22 E 23

## A “ciência” da terra plana

*A ideia de que não vivemos em uma esfera está cada vez mais popular. Entenda aqui por que os terraplanistas estão redondamente enganados.*

- 5 *O homem nunca pisou na Lua. As imagens produzidas pela Nasa não passam de obras de computação gráfica. A ciência manipula a realidade de acordo com os interesses dos poderosos. Alguma dessas suposições parece familiar? É bem provável que sim.*

- 10 *E, agora, mais do que em muito tempo. Após ganharem um banho de loja, muita divagação teórica e um número ainda maior de vídeos na internet, tais ideias estão de volta sob uma nova bandeira: a dos terraplanistas. Quase 50 anos depois do lançamento da Apollo 11, e 500 após a circunavegação de Fernão de Magalhães, cada vez mais gente acredita que a Terra não é um globo. Em vez disso,*
- 15 *ela seria uma pizza gigante – um disco coberto por uma redoma invisível e cercado por um paredão de gelo. Também estaria parada, deitada eternamente em berço esplêndido no centro do Universo.*

Guilherme Eler, *Superinteressante*. Disponível em <https://super.abril.com.br/ciencia>

## 22

Leia as seguintes afirmações a respeito do texto:

- I. Predomina um teor de ironia em relação às ideias terraplanistas, marcado por expressões como “redondamente enganados” (L. 3), “um banho de loja” (L. 10), “uma pizza gigante” (L. 16).
- II. No título, as aspas em “ciência” são utilizadas para legitimar o terraplanismo como uma teoria.
- III. A ideia de uma terra plana surgiu com a internet.

Está correto o que se afirma apenas em

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

## 23

No excerto “Em vez disso, ela seria uma pizza gigante – um disco coberto por uma redoma invisível e cercado por um paredão de gelo. Também estaria parada, deitada eternamente em berço esplêndido no centro do Universo” (L. 15 - 19), o futuro do pretérito é utilizado para

- (A) expressar a incerteza da reportagem quanto ao formato da Terra.
- (B) reconhecer o terraplanismo como uma teoria científica.
- (C) tratar de um posicionamento que era plausível no passado, mas não no presente.
- (D) indicar o ponto de vista dos terraplanistas, com o qual a reportagem não se compromete.
- (E) tornar os princípios do terraplanismo incontestáveis.

## 24

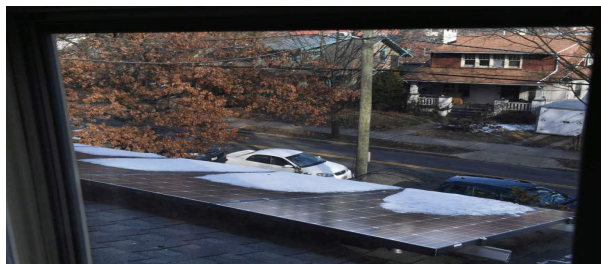


Sobre a tira de Armandinho, pode-se afirmar que para a criança e para o adulto, respectivamente, “vendo” está

- (A) na forma nominal de particípio e no presente do indicativo do verbo “ver”.
- (B) na forma nominal de gerúndio do verbo “ver” e no presente do indicativo de “vender”.
- (C) na forma nominal de infinitivo do verbo “ver” e no presente do indicativo de “vender”.
- (D) no presente do indicativo do verbo “ver” e na forma nominal de gerúndio de “vender”.
- (E) no presente do indicativo do verbo “vender” e na forma nominal de particípio de “ver”.



## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 25 A 28



*Public apathy, gridlocked politics, wealthy industries devoted to fossil fuels - the struggle to halt the worst effects of climate change faces a long list of obstacles. But in the U.S. capital, efforts to expand clean energy use must increasingly contend with another question: Just how will they affect the slope of a 1910 mansard roof?*

*The dropping cost of solar panels, combined with their promotion by federal and local officials, have brought the sun's energy within reach of American homeowners as never before. But some residents trying to embrace solar power are finding themselves at odds with powerful historic preservation officials.*

*It is a debate playing out in towns and cities across the country, as the priorities of historic districts collide with the growing enthusiasm for clean energy. From the Great Lakes to the Black Hills, property owners worried about climate change find themselves debating the fine points of dormer contours and shingle color with preservationists worried about architectural integrity.*

*The conflict is especially acute in Washington, D.C., where a concerted push for solar is taking place amid historic preservation agencies that in their territorial and procedural complexity rival the Seven Kingdoms of Westeros. Some permit seekers have found themselves snarled for months, or even years, trying to convince regulators of the aesthetic merits of proposed solar installations.*

*At an October meeting of the Historic Preservation Review Board, one applicant from the northwest area of D.C. questioned whether global warming might make the visual appeal of his American Foursquare home moot. "My main concern right now," Steven Preister said, "is if we do not change and loosen these standards, will the District be habitable in 100 years?" His application was rejected.*

The Washington Post. January 19, 2020. Adaptado.

**25**

De acordo com o texto, na capital dos Estados Unidos da América, Washington D. C., a energia solar

- (A) é considerada a principal fonte de energia renovável.
- (B) está economicamente mais acessível aos cidadãos norte-americanos.
- (C) tem sido alvo de críticas por parte das autoridades federais.
- (D) enfrenta limitações climáticas para sua implantação em larga escala.
- (E) representa o foco das campanhas de políticos ambientalistas.

**26**

Segundo o texto, defensores do patrimônio histórico na capital dos Estados Unidos da América

- (A) consideram painéis solares um risco para a conservação arquitetônica.
- (B) opõem-se à decisão da prefeitura de incentivar a adesão dos moradores às formas de energias renováveis.
- (C) têm como foco de suas ações as propriedades localizadas na região dos Grandes Lagos.
- (D) enfrentam resistência das indústrias ricas que fazem uso de combustíveis fósseis.
- (E) procuram impor padrões internacionais de preservação de fachadas.

**27**

Conforme o texto, moradores favoráveis à adoção de energia solar foram tratados, por agências reguladoras, com

- (A) indiferença.
- (B) condescendência.
- (C) reserva.
- (D) hostilidade.
- (E) celeridade.

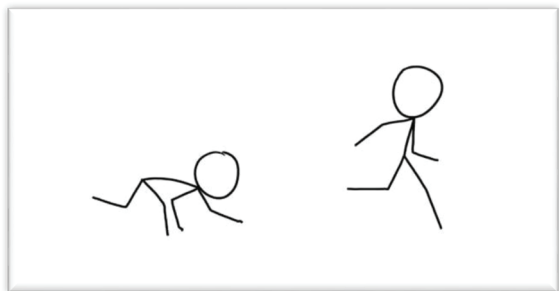
**28**

No texto, o pronome "they" (L. 6) refere-se a

- (A) "politics" (L. 1).
- (B) "industries" (L. 2).
- (C) "effects" (L. 3).
- (D) "obstacles" (L. 4).
- (E) "efforts" (L. 4).



## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 29 A 32



*So far, the fastest anyone has run is about 27½ miles per hour, a speed reached (briefly) by sprinter Usain Bolt just after the midpoint of his world-record 100-meter dash in 2009.*

5 *This speed limit probably is not imposed by the strength of our bones and tendons. Rather, a 2010 study suggested that the limit comes from our bipedal stride, in particular how quickly we can rearrange our legs while still leaving time to push off from the ground.*

10 *Peter G. Weyand, a biomechanics researcher and physiologist at Southern Methodist University and one of the authors of the study, said that our running speed is limited because we are in the air for most of our stride. During the brief moments that our feet are touching the*  
15 *ground, we have to exert a lot of force.*

*During the period of ground contact, our legs must push us forward and push us upward to support our body weight. That's a lot of force to exert in a short time — and it's why humans can skate faster than they run, Dr. Weyand*  
20 *said. Keeping your skates on the ground longer helps support your body during the glide phase, taking some of the load off the pushing leg.*

*I asked Dr. Weyand how he would redesign humans to run faster. I tossed out four options: longer legs,*  
25 *really wide hips, extra legs, or extra knees.*

*"Adding more knees is probably the trickiest one," he said. Extra knees might let you extend your legs to stay in contact with the ground longer. But if your feet get too far out from under your body, it's hard to generate enough*  
30 *leverage to push down against the ground. Longer legs might help, he said, but the best option would be more legs, so that we could have one or two of them on the ground most of the time, like a quadruped.*

The New York Times. January 20, 2020. Adaptado.

**29**

Segundo o texto, a velocidade máxima que o ser humano pode alcançar em uma corrida

- (A) depende do tamanho dos ossos e tendões.
- (B) pressupõe constantes quebras de recordes.
- (C) se beneficia dos avanços tecnológicos de medição.
- (D) envolve aspectos relativos a força e superfície.
- (E) deve, em breve, alcançar estabilização de marcas.

**30**

Conforme o texto, o pesquisador Peter G. Weyand acredita que o principal fator que limita a velocidade humana está associado

- (A) às características genéticas individuais.
- (B) às condições das pistas de corrida disponíveis.
- (C) ao pouco tempo que o pé está em contato com o solo.
- (D) à amplitude das passadas e saltos dos atletas.
- (E) à queda da progressão com o passar dos anos.

**31**

O "skate" é mencionado no texto para mostrar que, nessa modalidade esportiva, em comparação com a corrida, observa-se

- (A) equilíbrio entre força e lateralidade.
- (B) conjunto de fatores de risco para a prática regular.
- (C) alteração nas propriedades de músculos inativos.
- (D) tensão acentuada nos joelhos e região dos quadris.
- (E) redução da sobrecarga na perna responsável pelo impulso.

**32**

Considerado o contexto, a expressão "the trickiest" (L. 26) pode ser substituída, sem prejuízo de sentido, por

- (A) the most complex.
- (B) the weirdest.
- (C) the smoothest.
- (D) the most gullible.
- (E) the farthest.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 33 A 36



Next time you swallow a pill, think about this: you may not be the only one digesting it. By now most people are aware that our gastrointestinal tract is teeming with microbes that live mostly in harmony with us, helping us break down food, synthesize vitamins, resist germs, and relay chemical signals to our brain and immune system. But an emerging field of research with a mouthful of a name—pharmacomicrobiomics—is demonstrating that our tiny inner denizens can process our drugs in ways that both help and harm us.

Consider the case of levodopa (L-dopa), a mainstay of treating Parkinson's disease. When it enters the brain, L-dopa is converted into dopamine, a neurotransmitter that is in short supply in Parkinson's patients. It is typically given with carbidopa, a compound that prevents enzymes in the body from breaking it down before it gets to the brain. Even so, the amount of L-dopa that actually reaches its destination varies widely from patient to patient for reasons that only recently became clear. Turns out that certain intestinal microbes can also digest the drug, and, surprisingly, carbidopa does not stop them. It is, in fact, "completely ineffective" against these microbes, according to a 2019 study published in *Science*. The quantity of these subversive bugs varies from person to person and may explain why some patients get less bang from L-dopa than others do, says Emily Balskus, senior author of the paper and a professor of chemistry at Harvard University.

Our inner microbes can work in our favor, too. The drug sulfasalazine, widely used for rheumatoid arthritis, does nothing unless gut bacteria metabolize it into an active form by breaking a chemical bond.

Scientific American, January 01, 2020. Adaptado.

**33**

Segundo o texto, constitui uma das funções dos micróbios que habitam o trato gastrointestinal humano

- (A) neutralizar nutrientes.
- (B) estruturar ondas cerebrais.
- (C) digerir alimentos.
- (D) prevenir lesões.
- (E) detectar alergias.

**34**

De acordo com o texto, um estudo sobre a Levodopa (l-dopa) publicado na revista *Science* observou, entre outros aspectos,

- (A) interferência microbiana, comprometendo a eficácia da droga.
- (B) resposta homogênea dos pacientes ao remédio.
- (C) altos níveis de dopamina no cérebro.
- (D) efeitos secundários do fármaco no sistema imunológico.
- (E) falha no detalhamento dos sintomas da doença de Parkinson.

**35**

Conforme o texto, um aspecto relativo ao comportamento das bactérias intestinais, associado ao medicamento *sulfasalazina*, envolve

- (A) alteração de mistura de micróbios.
- (B) ausência de efeitos colaterais.
- (C) clonagem molecular.
- (D) quebra de uma ligação química.
- (E) degradação enzimática.

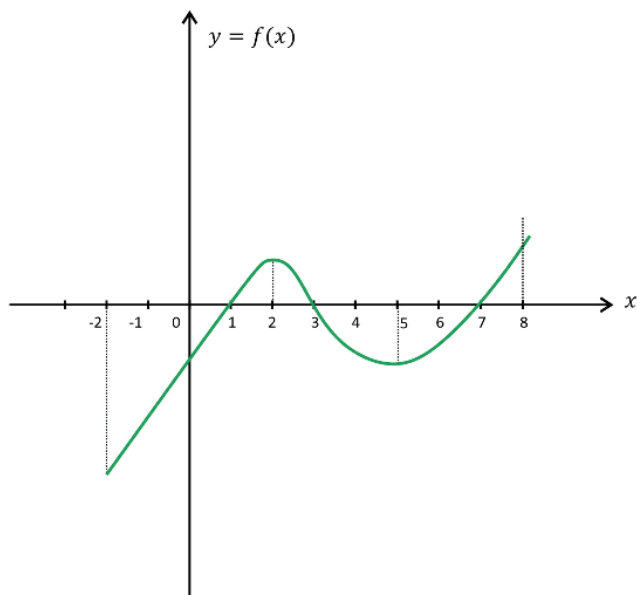
**36**

No texto, o conectivo "even so" (L. 17) expressa

- (A) alternância.
- (B) contraste.
- (C) adição.
- (D) conclusão.
- (E) condição.

**37**

Seja  $f: [-2, 8] \rightarrow \mathbb{R}$  a função cuja representação gráfica é a da figura.



A função definida por  $|f(x)|$  é decrescente nos intervalos:

- (A)  $[-2, 2]$  e  $[5, 8]$
- (B)  $[1, 2]$ ,  $[3, 5]$  e  $[7, 8]$
- (C)  $[-2, 1]$ ,  $[2, 3]$  e  $[5, 7]$
- (D)  $[0, 2]$ ,  $[3, 4]$  e  $[7, 8]$
- (E)  $[-1, 2]$  e  $[7, 8]$

**38**

O domínio mais amplo da função real definida por

$$f(x) = \sqrt{x^2 - 6x + 8} \text{ é o conjunto}$$

- (A)  $(-\infty, +\infty)$
- (B)  $[4, +\infty)$
- (C)  $(-\infty, 2]$
- (D)  $(-\infty, 2] \cup [4, +\infty)$
- (E)  $(-\infty, 2) \cup (4, +\infty)$

**39**

A solução, em  $\mathbb{R}$ , da inequação

$$|2x - 1| < |x + 2|$$

é o conjunto dos números reais  $x$  tais que

- (A)  $-1 < 3x < 9$
- (B)  $-9 < 3x < 1$
- (C)  $3x > 9$
- (D)  $3x < -1$
- (E)  $-9 < 3x < -1$

**40**

O conjunto de todos os valores de  $x$  em  $[0, 2\pi]$ , tais que  $\cos x + \sin x < 1$ , é o intervalo:

- (A)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{2})$
- (B)  $(\frac{\pi}{2}, 2\pi)$
- (C)  $(0, \frac{\pi}{2})$
- (D)  $(\frac{\pi}{3}, \frac{2\pi}{3})$
- (E)  $(\frac{\pi}{4}, \frac{3\pi}{4})$

**41**

O  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{x^2 - 4x}{3(x+4)^2}$  é igual a

- (A)  $-\infty$
- (B) 0
- (C)  $\frac{1}{3}$
- (D) 1
- (E)  $+\infty$

**42**

Seja  $D = \{x \in \mathbb{R}, x \neq \sqrt[3]{2}\}$ . Considere a função  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$

definida por  $f(x) = \frac{3x^2 - x - 1}{x^3 - 2}$ . O valor de  $f'(1)$  é igual a

- (A) -8
- (B) 8
- (C)  $\frac{5}{3}$
- (D)  $-\frac{5}{3}$
- (E) 2

**43**

O  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x^2 - 4x}$  é igual a

- (A) -1
- (B)  $-\frac{1}{4}$
- (C) 0
- (D) 1
- (E) 4

**44**

O  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4 + \sqrt[3]{x^3 - 8}}{x - 2}$  é igual a:

- (A) 0
- (B) 1
- (C)  $2\sqrt{3}$
- (D) 4
- (E)  $+\infty$

**45**

A função  $f: [-3, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$ , definida por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\sqrt{x+3} - 2x}{x-1} & \text{se } x \neq 1 \\ m & \text{se } x = 1 \end{cases}$$

será contínua em  $x = 1$  se  $m$  for igual a

- (A) -1
- (B) 0
- (C)  $\frac{7}{4}$
- (D)  $-\frac{7}{4}$
- (E) 2

**46**

Se  $f: (\sqrt{2}, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  é a função definida por

$f(x) = \sqrt[4]{2x^2 - 4}$ , o valor de  $f'(\sqrt{10})$  é igual a

- (A)  $\frac{\sqrt{5}}{2}$
- (B)  $\frac{\sqrt{10}}{8}$
- (C)  $\sqrt{10}$
- (D)  $2\sqrt{5}$
- (E)  $4\sqrt{10}$

**47**

Sejam  $p$  e  $q$  números reais não nulos e  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por  $f(x) = 2px^3 + 3qx$ .

Sabendo-se que, em  $x = 1$ , há um ponto de máximo local de  $f$ , é correto afirmar:

- (A)  $p > 0$  e  $q > 0$
- (B)  $p < 0$  e  $q < 0$
- (C)  $p > 0$  e  $2p + q = 0$
- (D)  $p < 0$  e  $6p + q = 0$
- (E)  $p < 0$  e  $2p + q = 0$

**48**

Seja  $f: (-1, +\infty) \rightarrow \mathbb{R}$  uma função cuja derivada é definida por  $f'(x) = \frac{x-1}{x+1}$

A função  $f$  é crescente no intervalo:

- (A)  $(-1, +\infty)$
- (B)  $(-1, 0)$
- (C)  $(0, 1)$
- (D)  $(-1, 1)$
- (E)  $(1, +\infty)$

**49**

O  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(x+1)^4 - 1}{x}$  é igual a

- (A)  $-\infty$
- (B) 0
- (C) 1
- (D) 4
- (E)  $+\infty$

**50**

Sejam  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  e  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  duas funções definidas, respectivamente, por  $f(x) = e^{x^2 - x + 1}$  e  $g(x) = x^6$ .

O valor de  $\frac{f'(2)}{g'(2)}$  é:

- (A) 0
- (B)  $\frac{e^3}{64}$
- (C)  $\frac{e^3}{6}$
- (D)  $e^3$
- (E)  $3e^3$

**51**

Seja  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função derivável tal que  $g(3) = -4$  e  $g'(3) = 1$ . Se  $u(x) = x^2 \cdot g(5x^3 - 2x)$ , o valor de  $u'(1)$  é

- (A) 5
- (B) 2
- (C) 1
- (D) -7
- (E) -8

**52**

Sabe-se que  $r$  é um número real tal que

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{-r^3 x^3 + 2r^2 x^2 + x + 4}{2r^2 x^2 + x + 3} = 8$$

O valor de  $\frac{r^3 + 2r^2 + 3}{r^2 + 1}$  é

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 4
- (D) 8
- (E) 16

**53**

Seja  $f: D \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por  $f(x) = \log_2 \frac{5x}{x-3}$ , onde  $D$  é o seu domínio mais amplo. O conjunto dos elementos  $x$  de  $D$ , tais que  $0 < f(x) < 1$ , é

- (A)  $(0, 3)$
- (B)  $(3, +\infty)$
- (C)  $(-\infty, -2)$
- (D)  $(-2, +\infty)$
- (E)  $(-2, -\frac{3}{4})$

**54**

Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  a função definida por

$$f(x) = x^3 - 2x^2 + 3x + a$$

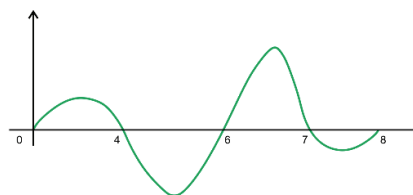
Se uma das retas tangentes ao gráfico de  $f$  tem equação  $y = 2x - \frac{2}{3}$ , então  $a$  é igual a

- (A)  $-\frac{2}{3}$  ou  $-\frac{22}{27}$
- (B)  $-\frac{1}{3}$  ou  $\frac{11}{27}$
- (C)  $\frac{2}{3}$  ou  $\frac{22}{27}$
- (D)  $\frac{2}{3}$  ou  $-\frac{22}{27}$
- (E)  $-\frac{2}{3}$  ou  $\frac{11}{27}$

**55**

Se  $\beta$  é um número real estritamente positivo e  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função par, tal que  $\int_{-\beta}^{\beta} f(x) dx = 100$ , então  $\int_0^{\beta} f(x) dx$  é igual a

- (A) -100
- (B) 0
- (C) 50
- (D) 100
- (E) 200

**56**

A figura representa o gráfico de uma função contínua  $f: [0, 8] \rightarrow \mathbb{R}$ . Sabe-se que

$$\int_0^4 f(x) dx = 3,$$

$$\int_4^6 f(x) dx = -4,$$

$$\int_6^7 f(x) dx = 5,$$

$$\int_7^8 f(x) dx = -2.$$

Então  $\int_0^8 (|f(x)| - f(x)) dx$  é igual a

- (A) 0
- (B) 12
- (C) 16
- (D) 20
- (E) 28

**57**

A área da região compreendida entre os gráficos das funções  $f$  e  $g$ , definidas respectivamente por

$f(x) = 4 - x^2$  e  $g(x) = \frac{x^2 - 4}{2}$ , no intervalo  $[0, 3]$ , é igual a

- (A)  $\frac{9}{2}$
- (B)  $\frac{15}{2}$
- (C)  $\frac{21}{2}$
- (D)  $\frac{23}{2}$
- (E)  $\frac{25}{2}$

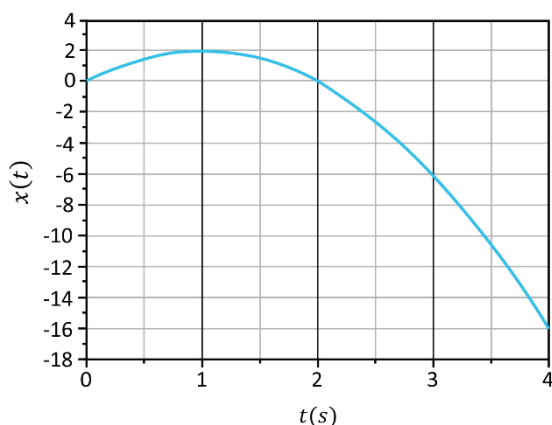
**58**

As retas tangentes ao gráfico da função  $f(x) = \sin x$ , nos pontos  $(\pi, f(\pi))$  e  $(4\pi, f(4\pi))$ , interceptam-se no ponto

- (A)  $(\frac{5\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2})$
- (B)  $(\frac{5\pi}{2}, \frac{3\pi}{2})$
- (C)  $(\frac{5\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$
- (D)  $(\frac{3\pi}{2}, \frac{5\pi}{2})$
- (E)  $(-\frac{3\pi}{2}, -\frac{3\pi}{2})$

## 59

Uma partícula move-se segundo a equação horária  $x(t) = 4t - 2t^2$ , com  $x$  medido em metros (m), que está representada no gráfico:



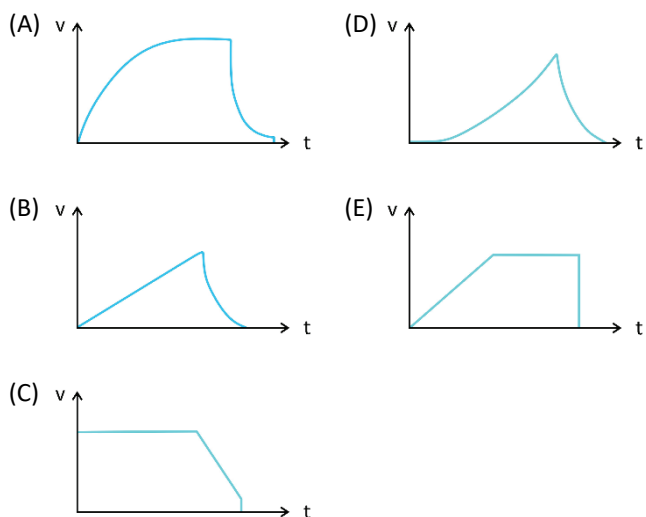
Qual a velocidade média entre os instantes 0 e 1 s e entre 1 e 4 s, respectivamente?

- (A) 0 m/s e -3 m/s
- (B) -3 m/s e 0 m/s
- (C) -6 m/s e 2 m/s
- (D) 2 m/s e -6 m/s
- (E) 2 m/s e -10 m/s

## 60



Em 2012, Felix Baumgartner bateu o recorde de velocidade em queda livre, saltando de uma cápsula da estratosfera e acelerando até uma velocidade superior à do som. Assumindo a resistência do ar como sendo proporcional a  $v^2$ , o perfil aproximado do comportamento do módulo da velocidade  $v$  de Baumgartner em função do tempo ao longo da queda (incluindo a abertura do paraquedas ao final do salto) deve ser:



## 61

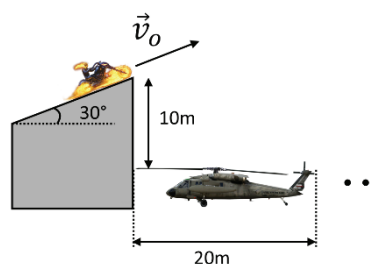
Um avião fez um voo partindo da cidade A e deslocando-se na direção leste por 200 km, até a cidade B. De lá, ele muda de direção em  $60^\circ$  para nordeste, e voa por mais 300 km até a cidade C. Qual a distância aproximada em linha reta entre as cidades A e C?

- (A) 140 km
- (B) 240 km
- (C) 340 km
- (D) 440 km
- (E) 540 km

Note e adote:  $\cos(60^\circ) = 1/2$

## 62

No filme “Motoqueiro Fantasma”, o personagem salta de motocicleta sobre helicópteros Black Hawk, cada um com cerca de 20 m de comprimento, partindo de uma plataforma inclinada de  $30^\circ$  com uma velocidade inicial  $v_0 = 144 \text{ km/h}$ .



Conforme a figura, qual o maior número de helicópteros sobre os quais ele conseguirá saltar com segurança?

- (A) 1
- (B) 3
- (C) 5
- (D) 7
- (E) 9

Note e adote:

Ignore o atrito do ar e o tamanho da motocicleta)?

$\sqrt{3} \approx 1,7$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

## 63

Numa corrida entre dois carros, a função velocidade do carro 1 é dada por  $v(t) = 2t + 5 \text{ m/s}$ . Enquanto isso, o carro 2 descreve um movimento retilíneo uniforme com velocidade de 5 m/s.

Sabendo que ambos partem da linha de largada e que o carro 1 parte 5 segundos após a passagem do carro 2, o tempo necessário para o encontro dos carros será de:

- (A) 2 s
- (B) 5 s
- (C) 10 s
- (D) 20 s
- (E) 50 s

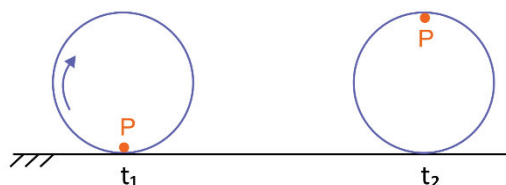
Note e adote:

Assuma que o tempo do encontro começa a ser medido após a passagem do carro 2 pela linha de largada.



## 64

Uma roda com raio de 50 cm rola sem deslizar ao longo de uma superfície horizontal, como mostrado na figura. P é um ponto no aro da roda. No instante  $t_1$ , o ponto P está em contato com o solo. No instante  $t_2$ , a roda girou meia revolução.



Em relação a um observador fixo à superfície, qual é o vetor deslocamento de P nesse intervalo de tempo?

- (A) (D) (B) (E) (C)

## 65

Uma partícula de massa  $m$  realiza movimento circular uniforme, percorrendo uma volta completa num círculo de raio  $R$  em 10 segundos. É correto afirmar que, durante seu movimento, esta partícula

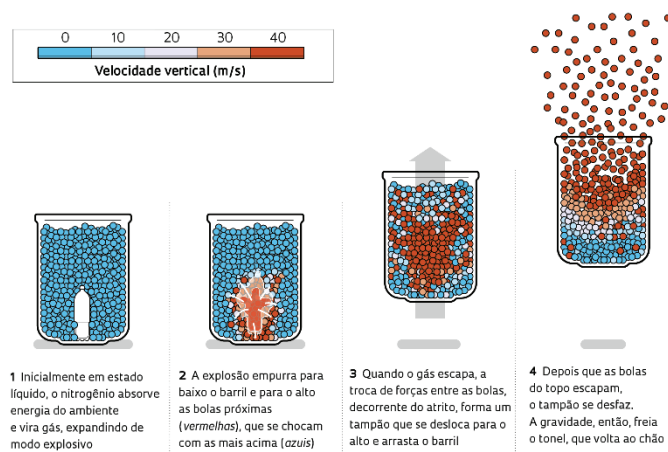
- (A) possui vetor aceleração nulo, uma vez que o seu vetor velocidade se mantém constante ao longo da trajetória circular.  
(B) apresenta vetores velocidade tangencial e velocidade angular constantes.  
(C) realiza um movimento acelerado, com variação no seu vetor velocidade ao longo da trajetória circular.  
(D) apresenta velocidade angular igual a  $1/5 R$ .  
(E) apresenta aceleração angular constante ao longo de toda a trajetória circular.

## 66

Vídeos que circulam na internet mostram um experimento em que um pouco de nitrogênio líquido é posto numa garrafa plástica, que é depois tampada e acondicionada no fundo de um barril; então, bolinhas de pingue-pongue são colocadas por cima. Quando a garrafa explode, o barril salta do chão e lança as bolinhas como um canhão, conforme mostrado na figura:

## Um canhão intrigante

Atrito entre as bolas de pingue-pongue e entre elas e a parede do recipiente explica por que tonel salta



FONTES: PÖSCHEL, T. ET AL. AMERICAN JOURNAL OF PHYSICS, 2019

Infográfico: Alexandre Affonso

A explicação dada por físicos é: “Com a explosão, as bolas próximas à garrafa são ejetadas a alta velocidade e se chocam com as das camadas mais superiores, que são empurradas para cima e entopem a passagem. A troca de forças entre as bolas, decorrente do atrito, forma o que os físicos chamam de cadeias de força e faz com que, por uma fração de segundo, elas se comportem como um objeto rígido e único – como uma grande rolha – se deslocando a alta velocidade. O atrito entre esse tampão e a parede do barril o arrasta para o alto, até que as bolas do topo escapem e deixem passar as demais.”

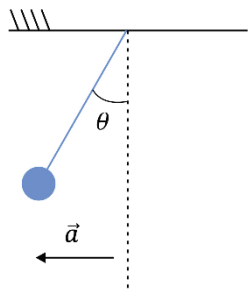
Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/2019/07/10>

Com base no texto e em seus conhecimentos, é correto afirmar:

- (A) Os atritos estático e dinâmico explicam por que as bolas são ejetadas, mas apenas a lei de ação e reação é capaz de explicar por que o barril salta do chão.  
(B) As cadeias de força, causadas pelo atrito e pelas interações entre as moléculas de nitrogênio, fazem com que o ar fique rígido, formando um tampão.  
(C) A explosão da garrafa não é capaz de quebrar o atrito dinâmico que existia entre as bolas, projetando para fora do barril um bloco só com as bolas.  
(D) O atrito estático impede que as bolas tenham velocidade horizontal, tendo apenas velocidade vertical, saltando e levantando o barril junto.  
(E) O atrito entre as bolas, forçado pela expansão do nitrogênio, transfere o momento da explosão para a lateral do barril, levantando-o.

## 67

É possível medir a componente horizontal da aceleração de um referencial acelerado (não inercial) usando um pêndulo vertical em repouso em relação a esse referencial, medindo-se o ângulo que o pêndulo assume com a vertical, conforme ilustrado na figura.



A relação entre o módulo da aceleração  $\vec{a}$  do referencial e o ângulo  $\theta$  do fio com a vertical é dada por:

- (A)  $a = g \sin(\theta)$
- (B)  $a = g \cos(\theta)$
- (C)  $a = g \tan(\theta)$
- (D)  $a = T \sin(\theta)$
- (E)  $a = T \cos(\theta)$

Note e adote:

Assuma que o pêndulo está em repouso no referencial acelerado.

## 68

A posição de uma partícula em função do tempo é dada por  $\vec{r}(t) = R \sin(\omega t) \hat{i} + R \cos(\omega t) \hat{j}$  com  $R$  e  $\omega$  constantes. Sabendo que  $v_r = \omega R$ , qual o módulo da aceleração dessa partícula?

- (A)  $a(t) = R^2 (\sin(\omega t) + \cos(\omega t))^2$
- (B)  $a(t) = R \cos^2(\omega t)$
- (C)  $a(t) = v_r \sin(\omega t)$
- (D)  $a = v_r R^2$
- (E)  $a = v_r^2 / R$

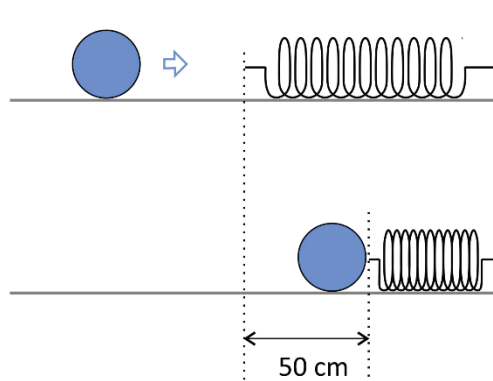
## 69

O momento de inércia de um corpo rígido é uma grandeza

- (A) vetorial que depende linearmente da massa do objeto que gira.
- (B) que depende da distribuição de massa do objeto em relação ao eixo de rotação que ele gira.
- (C) escalar que depende do material que constitui o objeto.
- (D) que independe da localização do eixo de rotação em torno do qual o objeto gira.
- (E) única para todos os objetos com a mesma forma geométrica.

## 70

Uma esfera se movimenta horizontalmente sobre uma superfície lisa sem atrito e se choca com uma mola horizontal com constante elástica de 50 N/m. Com o choque, à medida que a bola é freada, a mola é comprimida.

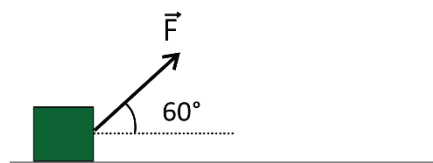


Quando a mola é comprimida até que seu comprimento seja 50 cm menor que seu comprimento em repouso, o trabalho realizado pela mola sobre a bola é de

- (A) -6,25 J.
- (B) -3,25 J.
- (C) 3,25 J.
- (D) 6,25 J.
- (E) 12,5 J.

## 71

Uma força  $\vec{F}$  de módulo 10 N atua obliquamente em um ângulo de  $60^\circ$  em relação à horizontal sobre um corpo de 2,0 kg e o desloca horizontalmente por 60 m sobre uma superfície lisa e sem atrito durante 2,0 minutos.

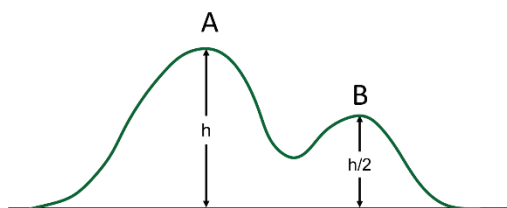


A potência desenvolvida por essa força é de

- (A) 0,5 W.
- (B) 2,5 W.
- (C) 4,3 W.
- (D) 150 W.
- (E) 260 W.

## 72

Numa montanha russa, um carrinho de massa  $m$  passa pelo ponto A a uma altura  $h$  do solo com velocidade  $v_A$ .



Ao passar pelo ponto B a uma altura  $h/2$  do solo, a velocidade deste mesmo carrinho será de

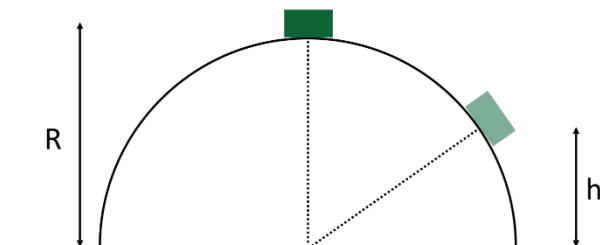
- (A)  $\sqrt{gh}$ .
- (B)  $\sqrt{2gh}$ .
- (C)  $\sqrt{v_A^2 - gh}$ .
- (D)  $\sqrt{v_A^2 + gh}$ .
- (E)  $\sqrt{v_A^2 + 2gh}$ .

Note e adote:

Despreze o atrito com os trilhos e a resistência do ar.

## 73

Um bloco de massa  $m$  está no ponto mais alto de uma casca hemisférica. Partindo do repouso, o bloco começa a escorregar para baixo.



O bloco perderá o contato com a casca hemisférica num ponto cuja altura  $h$  é:

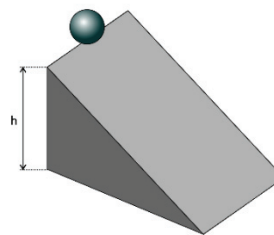
- (A)  $\frac{1}{4}R$
- (B)  $\frac{1}{3}R$
- (C)  $\frac{1}{2}R$
- (D)  $\frac{3}{5}R$
- (E)  $\frac{2}{3}R$

Note e adote:

Despreze o atrito com a superfície e a resistência do ar.

## 74

Uma esfera sólida de massa  $m$  e raio  $R$  parte do repouso de uma altura  $h$  do alto de um plano inclinado e rola sem deslizar sobre este plano.



A velocidade com que a esfera chega na base do plano é de

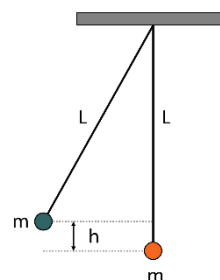
- (A)  $\sqrt{gh}$
- (B)  $\sqrt{\frac{4}{3}gh}$
- (C)  $\sqrt{\frac{10}{7}gh}$
- (D)  $\sqrt{2gh}$
- (E)  $\sqrt{10gh}$

Note e adote:

Despreze o atrito e resistência do ar. Considere que  $h \gg R$ . O momento de inércia de uma esfera de massa  $m$  e raio  $R$  em relação ao um eixo de rotação que passa pelo seu centro é  $\frac{2}{5}mR^2$ .

## 75

Numa demonstração com dois pêndulos idênticos (fios de comprimento  $L$  e massas  $m$ ), um estudante deixa um deles na posição de equilíbrio e move o segundo para a esquerda. A seguir, o pêndulo da esquerda é solto a partir do repouso, de uma certa altura  $h$  e colide de modo perfeitamente inelástico com o outro pêndulo.



Após o choque, a altura atingida será de

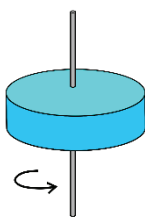
- (A)  $\frac{1}{5}h$ .
- (B)  $\frac{1}{4}h$ .
- (C)  $\frac{1}{3}h$ .
- (D)  $\frac{1}{2}h$ .
- (E)  $h$ .

Note e adote:

Despreze a massa dos fios, o efeito do atrito e a resistência do ar.

## 76

Um disco gira no sentido anti-horário em torno de um eixo de rotação fixo que passa perpendicularmente no seu centro. A partir de um certo instante, este disco é desacelerado angularmente.



O vetor aceleração angular deste disco tem

- (A) direção radial e sentido para dentro do disco
- (B) direção radial e sentido para fora do disco.
- (C) direção do eixo de rotação e sentido oposto ao do vetor velocidade angular.
- (D) direção do eixo de rotação e mesmo sentido que o vetor velocidade angular.
- (E) direção tangente à borda do disco e sentido anti-horário.

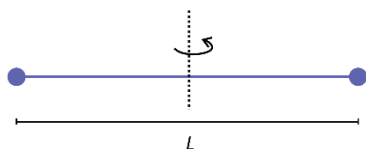
## 77

Considere um sistema isolado composto por duas partículas. Numa colisão entre elas, é correto afirmar que

- (A) as velocidades das duas partículas são bruscamente alteradas, mas suas massas não.
- (B) apenas forças externas atuam durante a colisão, portanto não há conservação de energia.
- (C) os momentos individuais das duas partículas e o momento linear total do sistema se conservam.
- (D) a velocidade do centro de massa e o momento linear total do sistema permanecem inalterados.
- (E) a energia cinética total e o momento do sistema se conservam.

## 78

Duas partículas iguais de massa  $m$  estão nas extremidades de uma vareta delgada de comprimento  $L$  e giram em torno de um eixo de rotação que passa perpendicularmente pelo centro de massa do sistema.



Ao dobrar o comprimento  $L$  da vareta, o momento de inércia deste sistema de partículas

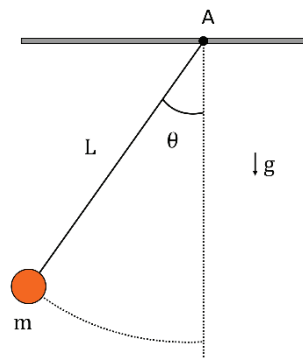
- (A) permanecerá inalterado.
- (B) será reduzido à metade.
- (C) será duplicado.
- (D) será triplicado.
- (E) será quadruplicado.

Note e adote:

Despreze a massa da vareta e a considere rígida e inextensível.

## 79

Um pêndulo simples é formado por uma massa  $m$  presa a um fio de comprimento  $L$ , que pode oscilar fazendo um ângulo  $\theta$  com a vertical:



O torque resultante que atua sobre o pêndulo em relação ao ponto A no instante em que a massa do pêndulo atinge o ponto mais afastado a esquerda é dado por

- (A) 0.
- (B)  $-mgL\hat{k}$ .
- (C)  $mgL\hat{k}$ .
- (D)  $-mgL\sin\theta\hat{k}$ .
- (E)  $mgL\sin\theta\hat{k}$ .

Note e adote:

Assuma que o fio seja inextensível e de massa desprezível. Despreze a resistência do ar. Assuma o sentido de  $\hat{k}$  como positivo quando saindo da folha.

## 80

Supondo que a Terra seja uma esfera uniforme, pode-se estimar o seu momento angular de sua rotação em torno do seu próprio eixo como sendo da ordem de

- (A)  $6 \cdot 10^{27} \text{ kg m}^2/\text{s}$
- (B)  $6 \cdot 10^{29} \text{ kg m}^2/\text{s}$
- (C)  $6 \cdot 10^{31} \text{ kg m}^2/\text{s}$
- (D)  $6 \cdot 10^{33} \text{ kg m}^2/\text{s}$
- (E)  $6 \cdot 10^{35} \text{ kg m}^2/\text{s}$

Note e adote:

Massa da Terra =  $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

Raio da Terra =  $6 \cdot 10^6 \text{ m}$

O momento de inércia de uma esfera de massa  $m$  e raio  $R$  em relação a um eixo que passa no seu centro é dado por  $\frac{2}{5} mR^2$

Use  $\pi = 3$

RASCUNHO

NÃO SERÁ

CONSIDERADO NA

CORREÇÃO

