



**EXAME DE TRANSFERÊNCIA EXTERNA 2024/2025**  
**PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO**

**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. 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.
4. Duração da prova: **4 horas**. Cabe ao candidato controlar o tempo a partir do relógio disponibilizado na sala de provas. O(A) candidato(a) poderá retirar-se da sala definitivamente somente após decorridas **2 horas** de prova. Não haverá tempo adicional para preenchimento da folha de respostas.
5. Lembre-se de que a FUVEST se reserva o direito de efetuar procedimentos adicionais de identificação e controle do processo, visando a garantir a plena integridade do exame. Assim, durante a realização da prova, poderá ser coletada por um fiscal uma foto do(a) candidato(a) para fins de reconhecimento facial, para uso exclusivo da USP e da FUVEST. A imagem não será divulgada nem utilizada para quaisquer outras finalidades, nos termos da lei.
6. Após a autorização do fiscal da sala, verifique se o caderno está completo. Ele deve conter **80** questões objetivas: 24 questões de Língua Portuguesa; 12 questões de Língua Inglesa; 22 questões de Matemática; e 22 questões de Física. Ao final do caderno, há um formulário destinado às questões de Física. Informe ao fiscal de sala eventuais divergências.
7. Preencha a folha de respostas com cuidado, utilizando caneta esferográfica de **tinta azul ou preta**. A folha de respostas não será substituída em caso de rasura.
8. 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.

**LÍNGUA PORTUGUESA**

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 01 A 04

**Conheça o método *Wolbachia***

O método *Wolbachia* consiste na liberação de *Aedes aegypti* com *Wolbachia* para que se reproduzam com os *Aedes aegypti* locais, estabelecendo, aos poucos, uma nova população destes mosquitos, todos com *Wolbachia*.

Não há qualquer modificação genética no método *Wolbachia* do WMP [*World Mosquito Program*], nem no mosquito nem na *Wolbachia*.

A *Wolbachia* é uma bactéria presente em cerca de 50% dos insetos, inclusive em alguns mosquitos. No entanto, não é encontrada naturalmente no *Aedes aegypti*. Quando presente neste mosquito, a *Wolbachia* impede que os vírus da dengue, Zika, chikungunya e febre amarela urbana se desenvolvam dentro dele, contribuindo para redução destas doenças. Com o tempo, a porcentagem de mosquitos que carregam a *Wolbachia* aumenta, até que permaneça estável sem a necessidade de novas liberações. Este efeito torna o método autossustentável; logo, uma intervenção acessível a longo prazo.

O método *Wolbachia* é ambientalmente amigável. Experimentos em laboratório identificaram que a *Wolbachia*, que é intracelular, não pode ser transmitida para humanos ou outros mamíferos. Somado a isto, já temos a *Wolbachia* presente naturalmente em outras espécies de artrópodes. Ou seja, ao estabelecermos uma população de *Aedes aegypti* com *Wolbachia*, não haverá alteração significativa nos sistemas ecológicos.

Três avaliações de risco independentes foram realizadas e apresentaram uma classificação de risco global “insignificante” (a mais baixa possível) para a liberação de mosquitos com *Wolbachia*.

Disponível em <https://www.worldmosquitoprogram.org/>. Adaptado.

**01**

Segundo o texto, o método *Wolbachia* é eficaz para o combate à dengue, Zika, chikungunya e febre amarela urbana, porque a referida bactéria

- (A) provoca alterações genéticas no mosquito *Aedes aegypti* que o impedem de se reproduzir.
- (B) contamina o mosquito *Aedes aegypti*, reduzindo sua população até ele não ser mais uma ameaça para a disseminação de doenças.
- (C) altera o ecossistema de forma a impedir a proliferação do mosquito *Aedes aegypti*.
- (D) impossibilita que os vírus que causam essas doenças nos seres humanos se desenvolvam no mosquito *Aedes aegypti*.
- (E) evita risco ao meio ambiente, conforme atestou pesquisa conduzida pelo próprio *World Mosquito Program* (WMP).

**02**

De acordo com o texto, o método *Wolbachia* é ambientalmente amigável, pois

- (A) contribui para a sustentabilidade da população de artrópodes, ao atacar os vírus da dengue, Zika, chikungunya e febre amarela urbana.
- (B) gera alterações genéticas apenas na população de artrópodes.
- (C) seus efeitos negativos ficaram restritos a experimentos de laboratório.
- (D) a bactéria homônima já está presente em outras espécies de artrópodes, o que não provocaria alterações relevantes no ecossistema.
- (E) a bactéria só pode ser transmitida para o ser humano ou outros mamíferos.

**03**

Em “A *Wolbachia* é uma bactéria presente em cerca de 50% dos insetos, inclusive em alguns mosquitos. No entanto, não é encontrada naturalmente no *Aedes aegypti*”, a locução no entanto pode ser substituída, sem prejuízo de sentido, por:

- (A) Ademais.
- (B) Nesse sentido.
- (C) Outrossim.
- (D) Portanto.
- (E) Todavia.

**04**

Em “Experimentos em laboratório identificaram que a *Wolbachia*, que é intracelular, não pode ser transmitida para humanos ou outros mamíferos”, as vírgulas foram utilizadas para

- (A) introduzir oração coordenada assindética.
- (B) isolar oração subordinada adjetiva explicativa.
- (C) isolar adjunto adverbial de modo.
- (D) isolar vocativo.
- (E) separar sujeito de predicado.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 05 A 07

**Eu-Mulher**

Uma gota de leite  
me escorre entre os seios.  
Uma mancha de sangue  
me enfeita entre as pernas.  
Meia palavra mordida  
me foge da boca.  
Vagos desejos insinuam esperanças.  
Eu-mulher em rios vermelhos  
inauguro a vida.  
Em baixa voz  
violento os tímpanos do mundo.  
Antevejo.  
Antecipo.  
Antes-vivo  
Antes – agora – o que há de vir.  
Eu fêmea-matriz.  
Eu força-motriz.  
Eu-mulher  
abrigo da semente  
moto-contínuo  
do mundo.

Conceição Evaristo

**05**

Após a leitura do texto, é correto afirmar que a voz poética

- (A) se coloca no centro do mundo na esperança de mudar a concepção das pessoas.
- (B) faz uma apologia às mulheres, mostrando que elas foram silenciadas pela sociedade.
- (C) se prende a um passado cruel com as mulheres e do qual é difícil se libertar.
- (D) mostra que, mesmo forte, a mulher sofre violência e perde as esperanças de conquistar seu lugar.
- (E) ressalta a força da mulher, que é responsável pelo prosseguimento da vida.

**06**

Assinale a alternativa em que ambas as expressões se referem à maternidade.

- (A) “eu-mulher” e “violento os tímpanos do mundo”.
- (B) “fêmea-matriz” e “inauguro a vida”.
- (C) “antes-vivo” e “abrigo da semente”.
- (D) “força-motriz” e “enfeita entre as pernas”.
- (E) “moto-contínuo” e “foge da boca”.

**07**

Contribui para a expressividade do texto

- (A) a escolha do vocativo utilizado no título do poema.
- (B) a criação de neologismos formados por composição.
- (C) o emprego de variações linguísticas.
- (D) o uso do presente com referência ao passado.
- (E) a presença de recursos onomatopáicos.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 08 A 10



Disponível em <https://www.pcdf.df.gov.br/noticias/>.

**08**

No texto, usa-se

- (A) “colher” como um eufemismo, com o objetivo de mostrar a fragilidade das mulheres diante da violência masculina.
- (B) “feminicídio” com o objetivo de alertar o leitor de que a violência doméstica também é praticada pelas mulheres.
- (C) “colher” para estabelecer uma relação intertextual com um provérbio, com o objetivo de incentivar a denúncia por terceiros de casos de violência doméstica.
- (D) “colher” como um símbolo, com o objetivo de mostrar o quanto a vida social das mulheres ainda se encontra reduzida ao âmbito doméstico.
- (E) “arma” como uma hipérbole, com o objetivo de incentivar as mulheres agredidas em casa a reagirem com igual violência às agressões de seus cônjuges.

**09**

O uso da *hashtag* no texto serve para

- (A) mostrar a modernidade da pauta de combate à violência contra a mulher.
- (B) dar destaque ao uso da “colher” como arma, relacionando texto e imagem.
- (C) indicar que as mídias digitais são o meio mais eficaz para fazer denúncias de violência doméstica.
- (D) indexá-lo a uma campanha que abriga vários outros textos.
- (E) chamar a atenção para o aumento dos casos de violência doméstica contra a mulher no Brasil.

**10**

Assinale a alternativa que apresenta uma palavra formada pelo mesmo processo que “feminicídio”.

- (A) Antropologia.
- (B) Entardecer.
- (C) Insatisfação.
- (D) Masculino.
- (E) Resgate.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 11 A 14

**Spin-off é divertido e preserva a essência do personagem**

Depois de brilhar e roubar a cena em “La Casa de Papel”, uma das séries espanholas mais amadas dos últimos tempos, Berlim, personagem interpretado por Pedro Alonso, retorna às telas, desta vez em uma produção homônima para chamar de sua.

Com oito episódios, a série chegou à Netflix no apagar das luzes de 2023, entregando uma trama divertida, bem amarrada e muito mais passional do que a original.

Dessa vez, Berlim é o grande protagonista e conta com mais cinco ladrões para colocar em prática um plano ambicioso: roubar 44 milhões de euros em joias como um passe de mágica. E é entre estratégias mirabolantes, espionagem, abertura de cofres e fechaduras, que o protagonista se revela muito mais vulnerável do que se podia imaginar, já que, ao se apaixonar pela mulher da vítima, se coloca em perigo sem a menor necessidade.

Isso, no entanto, não atrapalha o enredo — pelo contrário, ajuda no ritmo e preserva a essência do personagem, que, mesmo sendo vendido como um dos principais cérebros do roubo à Casa da Moeda Espanhola na obra original, nunca escondeu seu lado romântico, assim como seu irmão, o Professor.

E vale ressaltar ainda que, nesse spin-off, o roubo não passa de uma desculpa para afugentar a dor de cotovelo que o protagonista sente ao lidar com seu terceiro divórcio. Sendo assim, é incoerente reclamar que a série focou no romance e deixou o crime de lado, já que ambos estão ali e são trabalhados concomitantemente.

Além disso, o charme, o cinismo e o sarcasmo do personagem-título garantem a nostalgia e a identificação imediata com o mesmo. E, para ser justo, logo no primeiro episódio, ele declara que só duas coisas movem sua vida: o amor e o dinheiro!

Disponível em <https://www.terra.com.br/diversao/>.

**11**

Em relação ao gênero, o texto pode ser considerado

- (A) um resumo argumentativo.
- (B) um editorial.
- (C) uma resenha crítica.
- (D) um ensaio.
- (E) uma carta ao leitor.

**12**

No fragmento “...o protagonista se revela muito mais vulnerável do que se podia imaginar, já que, ao se apaixonar pela mulher da vítima, se coloca em perigo sem a menor necessidade”, encontram-se, entre outras, relações de

- (A) causa e concessão.
- (B) tempo e condição.
- (C) comparação e condição.
- (D) comparação e causa.
- (E) condição e modo.

**13**

Assinale a alternativa em que os fragmentos destacados se referem ao *personagem-título*.

- (A) “séries espanholas” e “o mesmo”.
- (B) “Pedro Alonso” e “plano ambicioso”.
- (C) “Professor” e “primeiro episódio”.
- (D) “enredo” e “ladrões”.
- (E) “grande protagonista” e “um dos principais cérebros”.

**14**

Considere os seguintes fragmentos retirados do texto:

- I. “o Professor”;
- II. “estratégias mirabolantes, espionagem, abertura de cofres e fechaduras”;
- III. “o amor e o dinheiro”.

Exerce(m) função de aposto:

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

**15**

Bill Watterson. *Calvin e Haroldo*.

Contribui para o efeito de humor da tirinha

- (A) a interpretação dada por Calvin à palavra “sinal”.
- (B) a pergunta feita por Tigrão no terceiro quadrinho.
- (C) o fato de a nuvem ter a cara de Calvin.
- (D) a expressão de Tigrão no segundo quadrinho.
- (E) a linguagem coloquial utilizada por Calvin.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 16 A 18

**A guerra contra paridade de gênero nas cortes é obscena**

*Espanta que tribunais de justiça desconheçam elementos básicos sobre discriminação*

“No estado de São Paulo, nas promoções, seja no critério da antiguidade ou no do merecimento, não há e nunca houve discriminação de gênero. É dizer, em ambos os critérios, promove-se o mais antigo, seja homem, seja mulher.” Este é trecho do ofício do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo [TJ-SP] ao Conselho Nacional de Justiça [CNJ]. Os dados do tribunal mostram o contrário. No TJ-SP, há menos de 10% de desembargadoras: há mais desembargadores chamados Luiz ou Luís do que mulheres, segundo dados de 2022 da Associação Nacional dos Advogados Públicos Federais (Anafe). Isso sem falar de raça. Apenas 1,7% de juízes/as são pretos no país, de acordo com levantamento de 2023 do CNJ.

Espanta que tribunais de justiça desconheçam elementos básicos sobre discriminação. De um lado, há o conceito de dependência da trajetória (“*path dependence*”): um sistema que privilegia a antiguidade é inercial, reproduzirá as desigualdades de gênero anteriormente estabelecidas na instituição. Sem combate ao assédio, sem listas tríplexes apenas com mulheres, sem políticas afirmativas, sem letramento de gênero, o que sobra são cortes masculinas em um país plural, mas governado por um Supremo com, se tivermos sorte, duas mulheres.

Outro ponto: limitam o conceito de discriminação a apenas instâncias onde explicitamente o critério “ser homem” seja usado (discriminação direta). Ignoram, portanto, outras instâncias em que a ausência de ações afirmativas leva a um estado inconstitucional de discriminação (mesmo que indireta por regras supostamente neutras, como a antiguidade).

Na última terça-feira (19), o conselheiro do TJ-SP no CNJ pediu vista, adiando a decisão sobre a proposta de alternância de gênero no preenchimento de vagas para a segunda instância do Judiciário para o dia 26.

Não façam como ele; façam como um outro Luiz (o Vieira de Mello), um dos votos pró-paridade até o momento no CNJ. A situação de desigualdade de gênero e raça no Judiciário é vergonhosa, mas é mais obscena ainda a resistência de parte da magistratura a aproximar a instituição oitocentista do século 21.

Thiago Amparo. **Folha de S. Paulo**. 20/09/2023. Disponível em <https://www1.folha.uol.com.br/colunas/>. Adaptado.

**16**

Segundo o texto, o conceito de dependência da trajetória

- (A) é utilizado pelo Supremo Tribunal Federal para controlar a nomeação de mulheres em seus quadros.
- (B) explica por que o critério de antiguidade contribui para a manutenção da disparidade de gênero nas cortes.
- (C) é invocado por juristas para mostrar que a discriminação de gênero é justa no estado de São Paulo.
- (D) constitui um argumento para defender que a antiguidade é um critério mais sério do que o da igualdade de gênero na seleção de juízes e juízas.
- (E) explica por que a antiguidade e o mérito são os melhores meios para redução de desigualdades de gênero nas cortes.

**17**

Em “Ignoram, portanto, outras instâncias em que a ausência de ações afirmativas leva a um estado inconstitucional de discriminação (mesmo que indireta por regras supostamente neutras, como a antiguidade)”, o advérbio “supostamente” poderia ser substituído, sem prejuízo de sentido, por

- (A) alegadamente.
- (B) evidentemente.
- (C) possivelmente.
- (D) primordialmente.
- (E) inegavelmente.

**18**

Em “A situação de desigualdade de gênero e raça no Judiciário é vergonhosa, mas é mais obscena ainda a resistência de parte da magistratura a aproximar a instituição oitocentista do século 21”, o colunista usa os conceitos de resistência e aproximação para

- (A) denunciar a posição problemática do Conselho Nacional de Justiça, que estaria desincentivando os tribunais a coibirem práticas de discriminação direta no processo de seleção de juízes e juízas em São Paulo.
- (B) denunciar a posição anacrônica do Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo, que não adota as medidas necessárias para inclusão de mulheres e pessoas não brancas na posição de juiz ou juíza.
- (C) exaltar a posição de vanguarda do tribunal, que, mesmo sendo uma instituição tradicional, se mostra aberta a incluir mulheres e pessoas não brancas em seus quadros de maior status, como o de juiz ou juíza.
- (D) mostrar que não há muita diferença entre os modos de se promover justiça social entre o século XIX e o século XXI, porque não houve avanço no discurso sobre discriminação no Brasil.
- (E) mostrar que o Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo está muito distante do que ocorria no século XIX, em que a desigualdade de gênero e de raça não era tão vergonhosa quanto a atual.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 19 A 21



Disponível em <https://acontecendoaqui.com.br/propaganda/>. Adaptado.

**19**

É correto afirmar que a peça publicitária

- (A) se dirige a um público investidor que não mais se utiliza de instituições bancárias.
- (B) faz o público geral crer que a maioria das pessoas deixou de investir em instituições bancárias.
- (C) foca em um tipo de cliente que não possui uma conta bancária.
- (D) critica as instituições bancárias tradicionais, mostrando que seu cliente poderá quitar suas dívidas.
- (E) quer fazer com que o público-alvo acredite em uma maneira inovadora de investir.

**20**

O título do anúncio “Eu não banco” chama a atenção do leitor para a ambiguidade gerada pela

- (A) hipérbole.
- (B) ironia.
- (C) metonímia.
- (D) paronomásia.
- (E) polissemia.

**21**

Ao utilizar a forma verbal “vem” em “Vem descobrir uma nova vida financeira” e “Vem pra XP”, o anúncio publicitário

- (A) busca uma aproximação com o leitor ao dirigir-se a ele na segunda pessoa do singular.
- (B) não se preocupa com a correção gramatical, já que se nota falta de concordância entre sujeito e verbo.
- (C) cria uma ambiguidade em relação ao tratamento dado ao leitor, o que pode gerar um ruído de comunicação.
- (D) não faz distinção entre a segunda e a terceira pessoa, podendo o público escolher a forma como deseja ser tratado.
- (E) elimina a diferença entre singular e plural para que o convite ao leitor seja percebido como individual.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 22 E 23

Eu adorava essas visitas clandestinas a Mrs. Spector, sua *nice cup of tea* cortada dum pingo de leite, seus *cakes*, suas torradas, suas frutas cristalizadas e o cheiro dos cigarros que ela fumava. Porque ela fumava, o que me enchia de mais assombro que a harmonia de sua voz rouca, que consentia sempre que tivéssemos mais leite, mais chá, *yes dear*, mais torta, mais biscoito, mais *cake*, *surely dear*, mais manteiga, mais doce, *why not? my dear*...

Pedro Nava, *Balão cativo*. Adaptado.

**22**

No texto, alguns estrangeirismos são utilizados na menção a visitas a uma americana, mãe de um colega do enunciador. É correto afirmar que o uso dessas palavras e expressões importadas

- (A) dificulta a leitura, uma vez que afastam o narrador do foco central da narrativa.
- (B) mostra que o autor deixa de lado o uso da língua vernácula para elevar o nível da narrativa.
- (C) quebra de forma proposital a sequência narrativa, introduzindo o discurso indireto.
- (D) ressalta a força do inglês sobre o português brasileiro, marcando a supremacia norte-americana.
- (E) dá verossimilhança ao texto, uma vez que fazem referência à fala da personagem estrangeira.

**23**

Os dois pronomes relativos “que”, sublinhados no texto, exercem respectivamente função de

- (A) sujeito e sujeito.
- (B) objeto direto e objeto direto.
- (C) objeto direto e sujeito.
- (D) objeto direto e predicativo do sujeito.
- (E) sujeito e predicativo do sujeito.

24

Disponível em <https://omunicipio.com.br/>.

Após a leitura, percebe-se que a charge

- (A) critica o projeto de lei, na medida em que prevê, como efeito negativo, o abandono dos livros físicos na sala de aula.
- (B) reprova o uso de livros físicos na escola, o que fica marcado pela personificação desses materiais saindo da sala de aula.
- (C) exalta a possibilidade de os celulares serem usados na sala de aula, como fica marcado pela expressão facial do garoto.
- (D) denuncia a ausência de trabalhos produtivos com livros em sala de aula, o que fica materializado pela metáfora que equipara livros a desempregados.
- (E) elogia o projeto de lei, na medida em que ele permitirá que a sala de aula se torne um lugar instrutivo e divertido com a autorização do uso de celular.

## LÍNGUA INGLESA

25

For the past year America's economy has suffered from an emotional disconnect. Analysts and investors have been impressed by its growth, which has consistently exceeded forecasts and run ahead of the country's rich-world peers. But Americans themselves have been much harder to please. The most closely watched gauge of popular sentiment about the economy—a monthly survey conducted by the University of Michigan—has yielded exceptionally low results, roughly the same as during the global financial crisis of 2007-09.

With a presidential election just nine months away, these downbeat feelings have become a big problem for Democrats. President Joe Biden already faces plenty of challenges in his bid for a second term, starting with concerns about his fitness to serve as an octogenarian.

The Economist. Feb 16th 2024.  
Disponível em <https://www.economist.com>. Adaptado.

Considerado o contexto, a expressão "emotional disconnect" (1º parágrafo) refere-se

- (A) à falsa sensação de que o alto consumo de bens nos EUA indica a retomada da economia mundial.
- (B) à impressão errônea que os cidadãos norte-americanos têm de que a economia do país não vai bem.
- (C) à desregulação da economia norte-americana, responsável por eliminar as restrições legais impostas a determinadas atividades governamentais.

- (D) à exaltação dos democratas ao legado da gestão de Joe Biden para a economia dos EUA.
- (E) ao sentimento de que a crise financeira que assolou a economia mundial em meados da década de 2000 foi superada.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 26 A 28

Michelangelo Merisi da Caravaggio, born in late 1571, in Milan, is the quintessential uncontrollable artist, the genius to whom normal rules do not apply. He was apprentice around age thirteen to Simone Peterzano, a painter in the region from whom he must have learned the basics. He apparently developed a facility for still-life painting, and probably while studying with Peterzano absorbed the pensive atmosphere of Leonardo da Vinci.

Caravaggio most likely first went to Rome in 1592. The reason might have been his involvement in an incident in Milan in which a policeman was wounded. It would be far from the last time he had to get out of town. In Rome it did not take long for him to gain both acclaim and notoriety, and by the mid-1590's his paintings had settled into the styles and subjects we often think of as Caravaggesque.

In 1604, Caravaggio was thirty-two. He already had behind him a string of indelible masterpieces, made for Roman patrons and churches. But in his personal conduct he remained reckless.

Caravaggio ended up in Sicily in late 1608. But before his arrival in Sicily, he spent more than a year farther south, in Malta. Then, Caravaggio being Caravaggio, he had to escape from Malta after committing a crime there. And when he left Sicily, it was inevitably in a hurry, this time because he feared for his life. He then began to make his way toward Rome. He was productive in these convoluted final years, but he was also harried and homeless. It isn't hard to imagine that when he painted *The adoration of the Shepherds* he might have found himself in deep sympathy with the Holy Family. They were, after all, confronted with one of the simplest and most complicated of all human needs: a safe and decent place to spend the night.

Teju Cole. **Black Paper: Writing in a Dark Time**. The University of Chicago Press. 2021. Adaptado.

26

O autor do texto, ao refletir sobre parte da trajetória de vida de Caravaggio, sugere que o artista

- (A) produziu suas obras-primas na maturidade, após os trinta anos, durante seu período em Roma.
- (B) dedicou-se a pintar natureza-morta por insistência de Peterzano, tema que abandonou após conhecer a obra de da Vinci.
- (C) nutriu profunda simpatia pela Sagrada Família por ter enfrentado dificuldades da mesma monta, como a falta de moradia.
- (D) frustrou-se por pensar que suas obras não atingiram a estatura das de da Vinci.
- (E) tornou-se aprendiz de Simone Peterzano e buscou absorver o caráter reflexivo das obras do mestre.

**27**

No contexto em que se encontra, o termo sublinhado em “The reason might have been his involvement in an incident in Milan” (2º parágrafo) expressa

- (A) finalidade.
- (B) consequência.
- (C) condição.
- (D) possibilidade.
- (E) concessão.

**28**

Considerado o contexto, depreende-se da expressão “Caravaggio being Caravaggio” (4º parágrafo) que o artista demonstrava

- (A) descaso pelas regras sociais.
- (B) tendência à procrastinação.
- (C) capacidade de agenciar obras de arte.
- (D) repúdio aos patronos das artes.
- (E) disposição para sentimentos religiosos.

**29**

Leia a tira de Brendan Loper.



Disponível no Instagram de Brendan Loper ([www.instagram.com/b\\_loper/](http://www.instagram.com/b_loper/)).

No último quadrinho, o cachorro

- (A) oferece um conselho.
- (B) sugere uma brincadeira.
- (C) demonstra contrariedade.
- (D) manifesta hesitação.
- (E) pede um favor.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 30 A 33**

I work for Zoose, the travel app that's everywhere right now. *You didn't use Zoose?* That's our latest ad campaign, and it's genuinely a good app. Wherever you wanna go in the world, Zoose finds you instant itineraries, bargain tickets, and a great rewards program. I'm director of special promotions, covering fourteen territories. The fancy title lured me into the job, I'll be honest. And the fact that Zoose is such a buzzy start-up. When I tell people about my job, they say, "Oh, that! I've seen it advertised on the tube!" Then they add, "Cool job!"

It is a cool job. On paper. Zoose is a young company, it's growing fast, there's a living wall of plants in our open-plan workspace, and free herbal tea. When I first started here, a couple of years ago, I did feel lucky. Everyday I woke up and thought, *Lucky me!* But at some point that transitioned into waking up and thinking, *Oh God, oh please, I can't do this, how many e-mails have I got, how many meetings, what have I missed, how will I cope, what am I going to do?*

I'm not sure when that was. [...] But it seems as if I've been in this state forever. Kind of in a tunnel, where the only thing I can do is keep going. Just keep going.

Sophie Kinsella. **The Burnout: A Novel**. New York, The Dial Press, 2023.

**30**

O título do romance de Kinsella remete à Síndrome de Burnout, ou Síndrome do Esgotamento Profissional. O trecho em que a narradora relata insatisfação com o trabalho é:

- (A) "Kind of in a tunnel, where the only thing I can do is keep going."
- (B) "I'm director of special promotions, covering fourteen territories."
- (C) "Zoose is a young company, it's growing fast."
- (D) "The fancy title lured me into the job, I'll be honest."
- (E) "And the fact that Zoose is such a buzzy start-up."

**31**

Considerado o contexto, a expressão "as if", no trecho "But it seems as if I've been in this state forever", expressa

- (A) ironia.
- (B) ressalva.
- (C) causa.
- (D) comparação.
- (E) condição.

**32**

No trecho "And the fact that Zoose is such a buzzy start-up.", o termo "buzzy" significa

- (A) engaged.
- (B) organized.
- (C) exciting.
- (D) ambitious.
- (E) lucrative.

**33**

Considerada no contexto, a expressão “On paper” (2º parágrafo) assume o sentido de

- (A) as agreed between people.
- (B) opposed to something.
- (C) in theory.
- (D) something worth trying.
- (E) unavoidable misfortune.

**34**

“What’s the cutoff age for just calling instead of texting?”

Disponível em <https://www.instagram.com/carolitajohnson/>. Adaptado.

O efeito de humor da charge advém, sobretudo, do desejo da personagem de

- (A) bloquear alguém num aplicativo social.
- (B) fazer um telefonema.
- (C) criar um laço de amizade virtual.
- (D) publicar textos pessoais durante o trabalho.
- (E) ignorar mensagens publicitárias.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 35 E 36

“Jazz”, by Toni Morrison, is the story of a love triangle gone violently wrong. But it’s also about Harlem in the 1920s. It is shiny and powerful, hopeful and talented, it swings with possibility. On every page, one gets the sense that Morrison, who did not publish her first novel until she was 39 and did not quit her day job until more than a decade later, took the art of fiction as a solemn calling. Everything she put on the page was carefully constructed. We feel at home in the pages of her novel because her work is orchestral in scope and yet, especially in the audiobooks, there is always this enchanting intimacy that pulls you in.

Karan Mahajan. 28/08/2023. Disponível em <https://www.nytimes.com/interactive/2021/books/>. Adaptado.

**35**

O elemento que se refere ao romance “Jazz” está destacado em:

- (A) “We feel at home in the pages of **her** novel”.
- (B) “**who** did not publish her first novel until she was 39”.
- (C) “there is always **this** enchanting intimacy that pulls you in”.
- (D) “On every page, **one** gets the sense that Morrison [...] took the art of fiction as a solemn calling”.
- (E) “**It** is shiny and powerful, hopeful and talented”.

**36**

Considerado o contexto, o termo “yet”, no trecho “and yet, especially in the audiobooks, there is always this enchanting intimacy that pulls you in”, pode ser traduzido para o português, sem prejuízo do sentido, por

- (A) tal qual.
- (B) por isso.
- (C) de modo que.
- (D) ainda assim.
- (E) na medida em que.

**MATEMÁTICA**

**37**

Dada a função

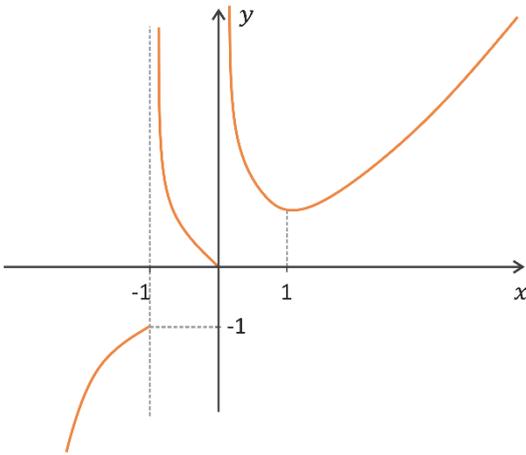
$$f(x) = \frac{2x}{(x-4)^2}$$

o valor de  $f(-1) + f(6) + \frac{27}{25}$  é igual a

- (A) 1
- (B) 2
- (C) 3
- (D) 4
- (E) 5

**38**

Considere a figura a seguir:



Sobre o gráfico da função  $f$  da figura, é correto afirmar que

- (A)  $f$  é decrescente em  $] - 1,1]$
- (B)  $f$  é crescente em  $[0, +\infty[$
- (C)  $\lim_{x \rightarrow -1^+} f(x) = +\infty$  e  $\lim_{x \rightarrow -1^-} f(x) = -1$
- (D)  $f$  é decrescente em  $[1, +\infty[$  e  $f$  é crescente em  $[0,1[$
- (E)  $f$  é decrescente em  $] - \infty, -2]$  e  $f$  é crescente em  $[-1,0[$

**39**

Sabe-se que  $a$  é o único número racional negativo que verifica a equação  $6x^3 - 7x^2 + 1 = 0$ .

O valor de  $9a^2 + 6a + 6$  é igual a

- (A) 5
- (B) 6
- (C) 7
- (D) 8
- (E) 9

**40**

O conjunto dos números reais  $x$  para os quais vale a desigualdade  $\left| \frac{2x-3}{x+4} \right| < 1$  é igual a

- (A)  $] - 7, -4[ \cup ] - 4, 7[$
- (B)  $] - 6, -4[$
- (C)  $] - 1, 7[$
- (D)  $] - 4, -\frac{1}{3}[$
- (E)  $] -\frac{1}{3}, 7[$

**41**

O valor do limite

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 5x + 6}$$

é igual a

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 4
- (E) 6

**42**

A função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é definida por

$$f(x) = \begin{cases} \frac{\text{sen}(x^3 - x^2 - x - 2)}{x - 2}, & \text{se } x \neq 2 \\ \ell, & \text{se } x = 2 \end{cases}$$

O valor de  $\ell$  para que  $f$  seja contínua é igual a

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 3
- (D) 5
- (E) 7

**43**

Se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função tal que  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x} = 1$ , o valor do

limite  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(x^2 - 1)}{x - 1}$  é igual a

- (A) -1
- (B) 0
- (C) 1
- (D) 2
- (E)  $+\infty$

**44**

Sejam  $m$  e  $n$  números naturais maiores ou iguais a 2.

O valor do limite

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[m]{x} - 1}{\sqrt[n]{x} - 1}$$

é igual a

- (A)  $-\infty$
- (B) 0
- (C) 1
- (D)  $\frac{n}{m}$
- (E)  $mn$

**45**

Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  dada por

$$f(x) = \frac{1}{5}x^5 - \frac{1}{2}x^4 + \frac{1}{3}x^3 + 1$$

É correto afirmar que  $f$

- (A) tem um ponto de inflexão em  $x = 3$ .
- (B) tem um ponto de mínimo em  $x = 0$ .
- (C) tem pontos de inflexão em  $x = 0$ ,  $x = 1$  e  $x = \frac{1}{2}$ .
- (D) tem um ponto de máximo em  $x = 1$ .
- (E) não tem ponto de inflexão.

**46**

A função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é derivável, com  $f(8) = 9$  e  $f'(8) = 2$ .

Considere a função  $g(x) = x^2 f(x^3)$ . O valor de  $g'(2)$  é igual a

- (A) 8
- (B) 48
- (C) 56
- (D) 132
- (E) 144

**47**

Dada a função

$$f(x) = \frac{\ln(5x - 4x^2)}{3x + 1}$$

o valor de  $f'(1)$  é igual a

- (A)  $-2$
- (B)  $-\frac{7}{4}$
- (C)  $-\frac{5}{4}$
- (D)  $-1$
- (E)  $-\frac{3}{4}$

**48**

Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow ]\frac{1}{2}, +\infty[$  dada por

$$f(x) = \frac{3^x + 1}{2}$$

Seja a função  $g: ]\frac{1}{2}, +\infty[ \rightarrow \mathbb{R}$  a inversa de  $f$ , tem-se que  $g(y)$  é igual a

- (A)  $\log_3(2y) - 1$
- (B)  $2 \log_3(y - 1)$
- (C)  $\log_3(y^2 - 1)$
- (D)  $\frac{\ln(2y-1)}{\ln 3}$
- (E)  $\frac{2\ln(y)-1}{\ln 3}$

**49**

Seja  $f: ]1, +\infty[ \rightarrow \mathbb{R}$  definida por

$$f(x) = \operatorname{arctg}(\sqrt{x^2 - 1}) - \frac{\ln x}{\sqrt{x^2 - 1}}$$

O valor de  $3\sqrt{3} f'(2)$  é igual a

- (A) 0
- (B) 1
- (C)  $\ln 4$
- (D)  $3 + \ln 4$
- (E)  $5 + \ln 2$

**50**

O valor do limite

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt[3]{4x-1}}{\sqrt[4]{3x-5} - 2}$$

é igual a

- (A) 0
- (B)  $\frac{16}{81}$
- (C)  $\frac{34}{81}$
- (D) 1
- (E)  $\frac{91}{81}$

**51**

Seja  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  uma função derivável dada por

$$f(x) = \begin{cases} x^2, & \text{se } x \leq 5 \\ ax + b, & \text{se } x > 5 \end{cases}$$

O valor de  $a + 2b$  é

- (A) -40
- (B) -25
- (C) 0
- (D) 15
- (E) 30

**52**

Seja  $f: ]1, +\infty[ \rightarrow \mathbb{R}$  uma função tal que

$$2(\sqrt{x^2 + 4x} - \sqrt{x^2 + x}) < f(x) < g'(x),$$

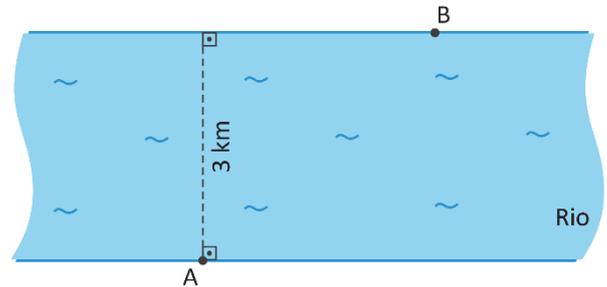
para todo  $x > 1$ , sendo  $g(x) = 3x + \ln(x^4 + 1)$ .

O valor do limite  $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$  é igual a

- (A) 3
- (B)  $\frac{7}{2}$
- (C) 4
- (D)  $\frac{9}{2}$
- (E) 5

**53**

A figura representa um rio de margens paralelas, em que a distância entre as margens é de 3 km. Um barco navega no rio com velocidade escalar constante e igual a 4 km/h em qualquer direção. Um indivíduo, que caminha a uma velocidade escalar de 5 km/h, deseja ir do ponto A ao ponto B, conforme a figura. A distância de A até B é de  $3\sqrt{10}$  km.



O menor tempo possível para que o indivíduo vá de A até B utilizando o barco e caminhando, é igual a:

- (A) 2h
- (B) 2h15min
- (C) 2h30min
- (D) 2h35min
- (E) 3h

**54**

Sejam  $f, g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  funções e suponha que  $g(x) \neq 0$ , para todo  $x \in \mathbb{R}$ . Seja  $a \in \mathbb{R}$  tal que  $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = 0$ .

Decorre dessas hipóteses, necessariamente, que

- (A)  $f(0) = 0$ .
- (B) dado  $\varepsilon > 0$ , existe  $\delta > 0$  tal que, para todo  $x \in \mathbb{R}$  satisfazendo  $0 < |x - a| < \delta$ , vale que  $\left| \frac{f(x)}{g(x)} \right| > \varepsilon$ .
- (C)  $|f(x)| > |g(x)|$  para todo  $x \in \mathbb{R}$ .
- (D)  $\lim_{x \rightarrow a} g(x) = +\infty$ .
- (E) existe  $\delta > 0$  tal que para todo  $x \in \mathbb{R}$  satisfazendo  $0 < |x - a| < \delta$  vale  $|f(x)| < |g(x)|$ .

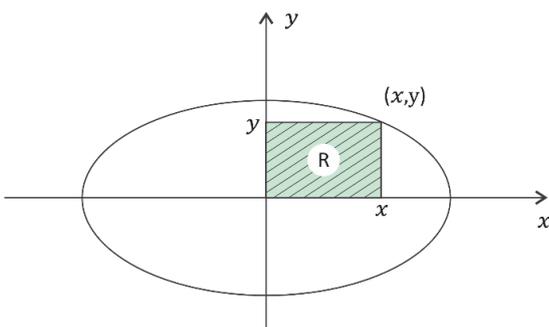
**55**

A função  $y = f(x)$  é derivável e a reta tangente ao gráfico de  $f$  no ponto  $(2, f(2))$  tem equação  $2x - 5y + 1 = 0$ . A reta tangente ao gráfico da função  $g(x) = 5x f(2x^2)$ , no ponto  $(1, g(1))$  tem equação

- (A)  $y = 5x$
- (B)  $y = 13x - 8$
- (C)  $y = 10x - 5$
- (D)  $y = 6x - 1$
- (E)  $y = x + 4$

**56**

O retângulo  $R$ , representado na figura, possui os lados paralelos aos eixos coordenados, e foi obtido a partir de um ponto  $(x, y)$  da elipse de equação  $4x^2 + 5y^2 = 20$ , no primeiro quadrante.



O ponto  $(x, y)$  que verifica essas condições e permite área máxima para o retângulo  $R$  possui  $2x^2 + y^2$  igual a

- (A) 7
- (B) 9
- (C)  $\frac{19}{2}$
- (D)  $\frac{21}{2}$
- (E)  $\frac{43}{4}$

**57**

O valor da integral

$$\int_1^2 \frac{x^4 + 3x^2 - 5}{x} dx$$

é igual a

- (A) 1
- (B)  $\frac{33}{4} - 5 \ln 2$
- (C)  $9 - 5 \ln 2$
- (D)  $11 - 5 \ln 2$
- (E)  $\frac{43}{3} - 5 \ln 2$

**58**

Seja  $R$  a região do plano entre o gráfico da função  $f(x) = -6x^2 + 18x - 12$  e o eixo  $x$ , para  $x \in [1, 3]$ . A área da região  $R$  é igual a

- (A) 3
- (B) 4
- (C) 6
- (D) 8
- (E) 9

**FÍSICA**

TEXTO PARA AS QUESTÕES 59 E 60

A posição de um objeto se movendo ao longo do eixo  $x$  é dada por  $x(t) = 5 + 2t - 3t^2 + 2t^3$ , onde  $x$  é a posição em função do tempo, dada em metros, e  $t$  é o tempo, dado em segundos.

**59**

Qual o deslocamento do objeto entre os tempos  $t_0 = 0$  s e  $t_f = 5$  s?

- (A) 180 m
- (B) 185 m
- (C) 190 m
- (D) 195 m
- (E) 200 m

**60**

A velocidade instantânea no tempo  $t = 5$  s será de:

- (A)  $v(5) = 55$  m/s
- (B)  $v(5) = 63$  m/s
- (C)  $v(5) = 94$  m/s
- (D)  $v(5) = 122$  m/s
- (E)  $v(5) = 151$  m/s

**61**

Uma equipe da Universidade da Califórnia, nos Estados Unidos, desenvolveu um robô que quebrou o recorde de salto em altura, por meio do uso de uma mola supereficiente e de uma estrutura extremamente leve, de massa aproximada de 30 g. O artigo foi publicado na revista *Nature* em 2022 (<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04606-3>). Esse sistema é capaz de impulsionar o robô a uma velocidade de, aproximadamente, 100 km/h, o qual depois segue sua trajetória vertical para cima em voo livre.



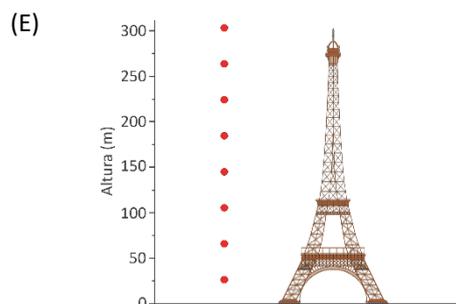
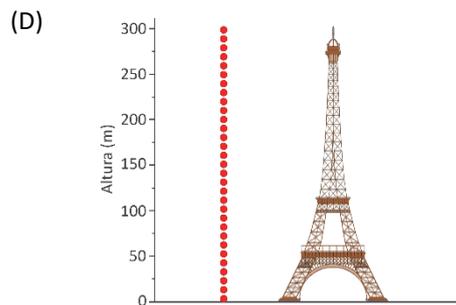
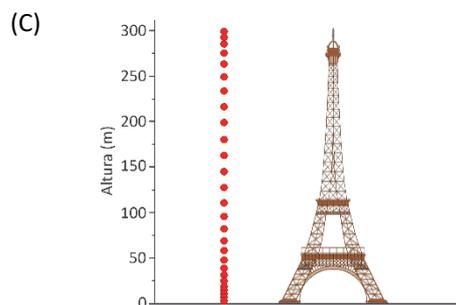
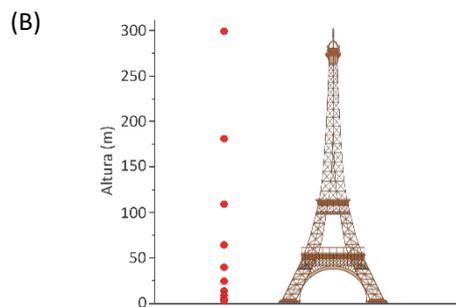
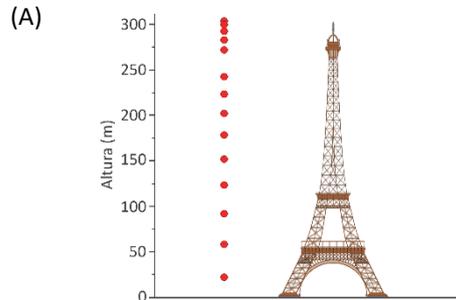
Qual a altura  $h$  máxima, em metros, que o robô poderia atingir?

- (A)  $h \leq 5$  m
- (B)  $5 \text{ m} < h \leq 25$  m
- (C)  $25 \text{ m} < h \leq 45$  m
- (D)  $45 \text{ m} < h \leq 65$  m
- (E)  $h > 65$  m

Note e adote:  
 Aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ .  
 Considere a aceleração inicial como instantânea.  
 Despreze a resistência do ar.

**62**

Uma esfera é solta do alto da Torre Eiffel (300 m de altura) à noite, com um LED que pisca em intervalos regulares de 0,5 segundo. É feita uma foto de longa exposição, que registra a imagem da esfera cada vez que o LED pisca. Desprezando o efeito da resistência do ar durante a queda, qual das alternativas a seguir apresenta a ilustração que mais deve se assemelhar com o caso real?



**63**

A semente da árvore bordo canadense (o famoso *Maple tree*) é envolta por uma sâmara, uma estrutura em forma de asa que faz com que, durante sua queda, ela faça um movimento helicoidal e possibilita que o vento a carregue por longas distâncias.



Suponha que a semente, ao cair, rotacione com uma frequência de 10 Hz e que, a cada volta dada, ela se mova verticalmente por uma distância de 80 mm. Sendo 16 m uma altura típica de um bordo canadense, qual seria a distância horizontal máxima que uma semente como essa poderia voar se sujeita a uma ventania forte de 72 km/h?

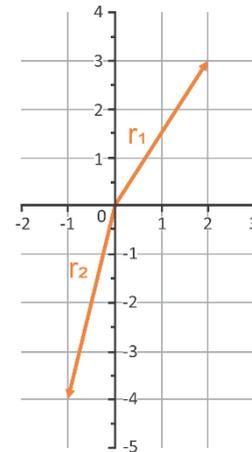
- (A) 2000 m
- (B) 400 m
- (C) 200 m
- (D) 40 m
- (E) 20 m

Note e adote:

Considere que a semente adquira a velocidade do vento quando carregada por este.

**64**

Uma partícula tem sua posição descrita pelo vetor  $\vec{r}_1$  no instante  $t = 0$  s e  $\vec{r}_2$  no instante  $t = 10$  s, conforme representado no gráfico a seguir, dado em metros.

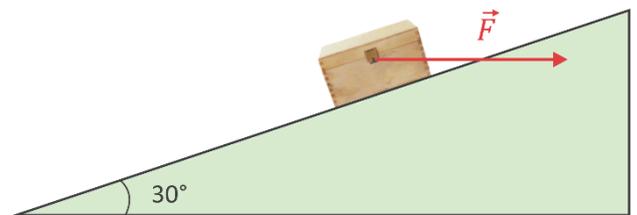


Qual é o vetor velocidade média durante esse período, em m/s?

- (A)  $\vec{v}_{m\u00e9dia} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$
- (B)  $\vec{v}_{m\u00e9dia} = -1\hat{i} - 4\hat{j}$
- (C)  $\vec{v}_{m\u00e9dia} = -0,3\hat{i} - 0,7\hat{j}$
- (D)  $\vec{v}_{m\u00e9dia} = 0,3\hat{i} + 0,7\hat{j}$
- (E)  $\vec{v}_{m\u00e9dia} = -1\hat{i} + 1\hat{j}$

**65**

Uma caixa de massa 30 kg é puxada, em um ângulo de 30° com a horizontal, rampa acima, sem atrito, com velocidade constante, por uma força constante horizontal  $\vec{F}$ .



A magnitude da força aplicada sobre a caixa pela rampa é, aproximadamente, de

- (A) 50 N
- (B) 100 N
- (C) 150 N
- (D) 300 N
- (E) 350 N

Note e adote:

Aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

$\text{sen}(30) = \text{cos}(60) = 0,5$

$\text{cos}(30) = \text{sen}(60) = 0,9$

**66**

Suponha que duas crianças estão empurrando, em direções opostas, uma caixa com uma terceira criança dentro. A primeira criança exerce uma força de 75 N sobre a caixa, e a segunda, uma força de 90 N. O atrito cinético entre a caixa e o solo é de 12 N. A massa da caixa somada à da terceira criança é de 30 kg no total.

Qual o módulo da aceleração adquirida pela caixa com a criança?

- (A)  $0,1 \text{ m/s}^2$
- (B)  $0,5 \text{ m/s}^2$
- (C)  $0,9 \text{ m/s}^2$
- (D)  $3,4 \text{ m/s}^2$
- (E)  $5,5 \text{ m/s}^2$

**67**

Uma recente propaganda de uma atração turística em São Paulo apresenta uma tirolesa gigante por cima da Serra do Mar, cruzando da Grande São Paulo até a cidade de Cubatão, no litoral paulista. Nessa tirolesa, o participante vai a 110 m de altura, percorrendo um trajeto de 500 m em cerca de 60 s. A velocidade máxima é de 60 km/h.



Considerando essas informações sobre a atração, são feitas as seguintes afirmações:

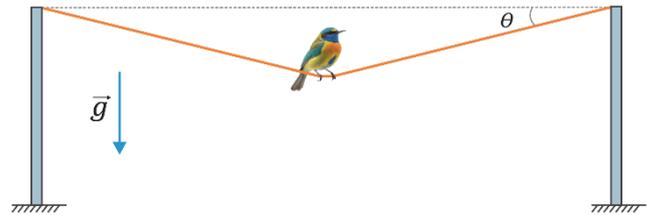
- I. O movimento será acelerado até atingir a velocidade terminal para o sistema.
- II. O participante viajará em movimento uniforme, com a velocidade de 60 km/h, durante todo o percurso.
- III. O sistema apresenta um movimento praticamente ideal e sem atrito.
- IV. A velocidade máxima do sistema é limitada por uma combinação do atrito com os cabos de aço e a resistência do ar.

É correto o que se afirma em:

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

**68**

Um pequeno pássaro de massa  $m$  está em repouso apoiado em um fio de telefone esticado, conforme a figura a seguir.



Para esse caso, qual seria a tensão aplicada no fio?

- (A)  $T = 2mg \cos(\theta)$
- (B)  $T = \frac{mg}{2 \sin(\theta)}$
- (C)  $T = mg \sin(\theta)$
- (D)  $T = \frac{mg}{\cos(\theta)}$
- (E)  $T = 2mg$

**69**

Assumindo que a órbita da Terra ao redor do Sol seja perfeitamente circular, qual a sua velocidade angular estimada durante esse movimento orbital?

- (A)  $\omega \cong 2 \times 10^{-7} \text{ rad/s}$
- (B)  $\omega \cong 2 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$
- (C)  $\omega \cong 2 \times 10^{-2} \text{ rad/s}$
- (D)  $\omega \cong 2 \times 10^3 \text{ rad/s}$
- (E)  $\omega \cong 2 \times 10^7 \text{ rad/s}$

Note e adote:

Assuma que o ano tenha exatos 365 dias de 24h cada.  
Considere  $\pi = 3$ .

**70**

Um dado satélite artificial encontra-se em órbita estável ao redor da Terra quando se quebra em duas partes de mesma massa, que mantêm praticamente a mesma velocidade original e na mesma direção. Qual das alternativas indica, de forma mais aproximada, o que acontecerá com o raio orbital dos fragmentos?

- (A) Diminuirá pela metade.
- (B) Permanecerá inalterado.
- (C) Aumentará para o dobro.
- (D) Diminuirá de quatro vezes.
- (E) Aumentará de quatro vezes.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 71 E 72

Ao empurrar um carrinho de supermercado, uma pessoa exerce uma força  $\vec{F}$  constante sobre ele. Essa força tem direção oblíqua em relação à direção do deslocamento do carrinho.



Note e adote:  
Despreze o atrito entre o carrinho e o chão.

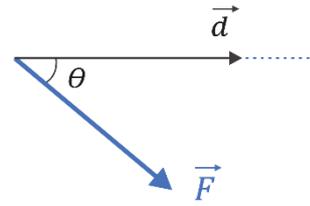
**71**

Sabendo que o carrinho se move horizontalmente, é correto afirmar que

- (A) apenas a componente da força  $\vec{F}$  paralela à direção do deslocamento do carrinho realiza trabalho sobre o objeto.
- (B) apenas a componente da força  $\vec{F}$  perpendicular à direção do deslocamento do carrinho realiza trabalho sobre o objeto.
- (C) as duas componentes da força  $\vec{F}$  (paralela e perpendicular à direção do deslocamento do carrinho) realizam trabalho sobre o objeto.
- (D) nenhuma das componentes da força  $\vec{F}$  (paralela e perpendicular à direção do deslocamento do carrinho) realiza trabalho sobre o objeto.
- (E) a força  $\vec{F}$  não possui componente na direção paralela à do deslocamento do carrinho.

**72**

A força  $\vec{F}$  faz um ângulo  $\theta$  com o vetor deslocamento  $\vec{d}$  do carrinho.

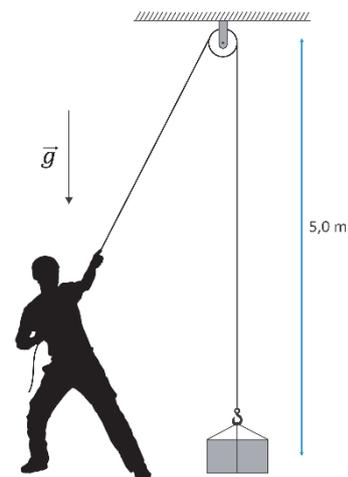


Dessa forma, o trabalho realizado pela força  $\vec{F}$  durante o tempo em que essa força é aplicada sobre o carrinho é dado por:

- (A)  $Fdsen(\theta)$
- (B)  $Fdcos(\theta)$
- (C)  $Fdtg(\theta)$
- (D)  $Fgcos(\theta)$
- (E)  $Fgsen(\theta)$

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 73 E 74

Em uma construção, um operário consegue elevar um objeto de 10 kg até uma altura de 5,0 m, gastando 5,0 s.

**73**

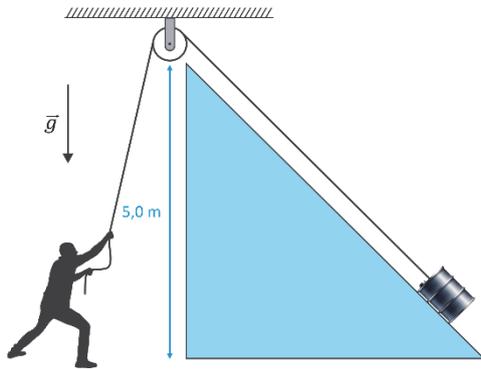
Nessa tarefa, o operário desenvolve uma potência de:

- (A) 1,0 W
- (B) 10 W
- (C) 100 W
- (D) 1 kW
- (E) 10 kW

Note e adote:  
Despreze a massa e atrito da polia e considere o fio inextensível.  
Assuma que a elevação do objeto ocorra com a velocidade constante.  
Aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$ .

## 74

Alternativamente, para realizar a mesma tarefa de elevar o mesmo objeto, à mesma altura de 5,0 m, o operário pode utilizar uma rampa, fazendo com que o objeto seja elevado deslizando sobre ela.



Ao utilizar essa rampa (plano inclinado), é correto afirmar que

- (A) a força que o operário faz é maior, mas o trabalho dessa força é o mesmo da situação anterior.
- (B) a força que o operário faz e o trabalho dessa força são maiores que os da situação anterior.
- (C) a força que o operário faz e o trabalho dessa força são menores que os da situação anterior.
- (D) a força que o operário faz é menor, mas o trabalho dessa força é o mesmo da situação anterior.
- (E) a força que o operário faz é menor, mas o trabalho dessa força é maior que o da situação anterior.

Note e adote:

Despreze a massa e atrito da polia e considere o fio inextensível.  
Despreze o atrito entre o objeto e a rampa.  
Assuma que a elevação do objeto ocorra com a velocidade constante.

## 75

Um automóvel que se move com velocidade constante de 20 km/h, ao ser freado, percorre 20 m antes de parar totalmente.



Considere agora que este mesmo automóvel se mova a 60 km/h e que será freado nas mesmas condições anteriores. Antes de parar completamente, o automóvel percorrerá uma distância de:

- (A) 20 m
- (B) 60 m
- (C) 90 m
- (D) 120 m
- (E) 180 m

Note e adote:

Assuma que a força que freia o automóvel seja a mesma nas duas situações.

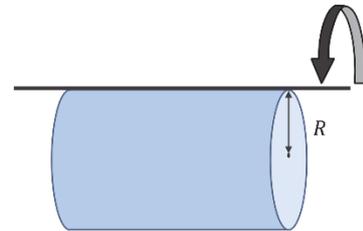
## 76

Um carro de 100 kg se movendo com uma velocidade de 72 km/h indo para Norte (direção  $+\hat{j}$ ) colide em um cruzamento com um caminhão de 600 kg que se movia com uma velocidade dada por  $\vec{v} = 14\hat{i} - 12\hat{j}$ , dada em km/h. Após uma colisão perfeitamente inelástica entre os veículos, o vetor velocidade dos destroços (em km/h) será, aproximadamente, de:

- (A)  $-12\hat{i}$
- (B)  $+12\hat{i}$
- (C)  $-12\hat{i} - 10\hat{j}$
- (D)  $+12\hat{i} + 12\hat{j}$
- (E)  $+12\hat{i} - 12\hat{j}$

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 77 E 78

Um cilindro maciço e homogêneo de massa  $m$ , com raio da sua seção circular  $R$  será colocado para girar a uma dada velocidade angular  $\omega$  em torno de um eixo de rotação que passa tangenciando sua periferia.



## 77

Sobre esse cilindro, é correto afirmar:

- (A) Se dobrarmos a sua massa  $m$ , seu momento de inércia será reduzido pela metade.
- (B) Se dobrarmos o seu raio  $R$ , seu momento de inércia também será duplicado.
- (C) Para colocá-lo em rotação, será necessário realizar um torque menor do que aquele que seria necessário se o eixo de rotação fosse o seu eixo de simetria.
- (D) Para colocá-lo em rotação, será necessário realizar um torque maior do que aquele que seria necessário se o eixo de rotação fosse o seu eixo de simetria.
- (E) Seu momento de inércia não se altera em relação ao posicionamento do seu eixo de rotação.

**78**

Na situação apresentada na figura, o momento de inércia do cilindro será dado por:

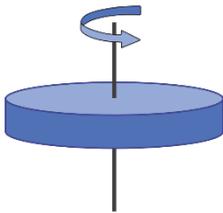
- (A)  $\frac{3}{2}mR^2$
- (B)  $mR^2$
- (C)  $\frac{1}{2}mR^2$
- (D)  $\frac{1}{3}mR^2$
- (E)  $\frac{1}{4}mR^2$

Note e adote:

O momento de inércia de um cilindro maciço que possui massa  $m$ , raio  $R$  e gira em torno de um eixo de rotação que passa pelo eixo de simetria do cilindro é  $\frac{1}{2}mR^2$

**79**

Um disco uniforme de massa  $m$  de 3,0 kg e raio  $R$  de 2,0 m gira em torno de um eixo que passa perpendicularmente pelo seu centro de massa, descrevendo uma volta completa em 2,0 s.



A energia cinética de rotação desse disco é de:

- (A) 2,7 J
- (B) 27 J
- (C) 270 J
- (D) 2,7 kJ
- (E) 27 kJ

Note e adote:

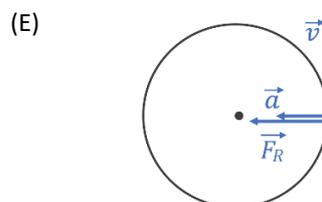
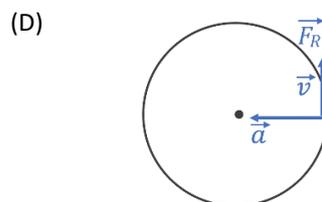
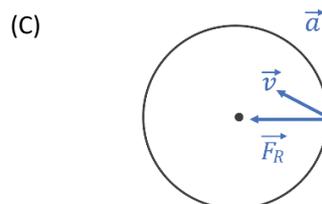
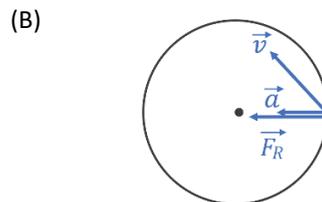
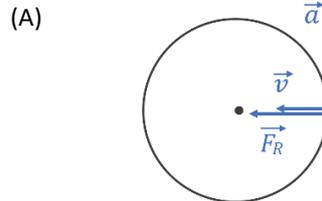
O momento de inércia do disco em relação ao seu eixo de rotação é  $\frac{1}{2}mR^2$ . Considere  $\pi=3$ .

**80**

Em um parque de diversões, um carrossel gira com velocidade angular constante, de modo que os cavalinhos descrevem trajetórias circulares periodicamente.



Observando o movimento de cima e de fora do carrossel, a figura que melhor representa as direções dos vetores velocidade  $\vec{v}$ , aceleração  $\vec{a}$  e força resultante  $\vec{F}_R$  que atuam sobre cada um dos cavalinhos é:



## Formulário de Física

$s = s_0 + vt$ $s = s_0 + v_0t + \frac{1}{2}at^2$ $v = v_0 + at$ $v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$	$s$ : posição $v$ : velocidade $a$ : aceleração $t$ : tempo
$\theta = \theta_0 + \omega t$ $\theta = \theta_0 + \omega_0t + \frac{1}{2}\alpha t^2$ $\omega = \omega_0 + \alpha t$ $a_c = \omega^2 R = \frac{v^2}{R}$	$\theta$ : posição angular $\omega$ : velocidade angular $\alpha$ : aceleração angular $a_c$ : aceleração centrípeta
$\vec{F}_R = m \vec{a}$ $\vec{P} = m \vec{g}$	$\vec{F}_R$ : força resultante $m$ : massa $\vec{P}$ : força peso $\vec{g}$ : aceleração da gravidade
$E_c = \frac{1}{2}mv^2$ $E_c^{ROT} = \frac{1}{2}I\omega^2$ $E_p = mgh$ $E_m = E_c + E_p$	$E_c$ : energia cinética $E_c^{ROT}$ : energia cinética de rotação $E_p$ : energia potencial gravitacional $g$ : aceleração da gravidade $h$ : altura $E_m$ : energia mecânica
$W = \int_C \vec{F} \cdot d\vec{r}$ $W = \Delta E_c$	$W$ : trabalho
$Pot = \frac{W}{\Delta t}$ $Pot = Fv$	$Pot$ : potência
$\vec{\tau} = \vec{r} \times \vec{F}$	$\tau$ : torque da força $F$ $r$ : distância do ponto de aplicação da força até o ponto onde se quer calcular o torque
$\vec{Q} = m\vec{v}$ $\frac{d\vec{Q}}{dt} = m\vec{a}$	$Q$ : momento linear
$\vec{L} = \vec{R} \times \vec{Q}$ $\vec{L} = I\vec{\omega}$ $\frac{d\vec{L}}{dt} = I\vec{\alpha}$	$L$ : momento angular
$I = \int R^2 dm$	$I$ : momento de inércia
$I_{paralelo} = I_{CM} + md^2$	Teorema dos eixos paralelos
$\Delta E_m = 0$	Princípio de conservação de energia
$\Delta \vec{Q} = 0$	Princípio de conservação do momento linear
$\Delta \vec{L} = 0$	Princípio de conservação do momento angular

RASCUNHO  
NÃO SERÁ  
CONSIDERADO NA  
CORREÇÃO

RASCUNHO  
NÃO SERÁ  
CONSIDERADO NA  
CORREÇÃO

RASCUNHO  
NÃO SERÁ  
CONSIDERADO NA  
CORREÇÃO

