UTFPR UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

VESTIBULAR DE VERÃO 2027

22/NOVEMBRO/2026

Instruções

1. Esta prova contém 01 (uma) Redação; 02 questões de Literatura (numeradas de 01 a 02); 06 questões de Português (de 03 a 08); 04 questões de Língua Estrangeira (Inglês - de 09 a 12); 04 questões de Língua Estrangeira (Espanhol - de 09 a 12); 02 questões de História (de 13 a 14); 02 questões de Geografia (de 15 a 16); 02 questões de Filosofia e Sociologia de (17 a 18); 04 questões de Biologia (de 19 a 22); 06 questões de Química (de 23 a 28); 06 questões de Matemática (de 29 a 34); 06 questões de Física (de 35 a 40).

2. A duração da prova será de **4h (quatro horas)**, incluindo a resolução da prova, o preenchimento da folha definitiva da Redação e da folha de respostas.

3. O candidato que sair do local da prova antes de ter decorrido 1:30 (uma hora e meia) do início da mesma será automaticamente desclassificado.

4. A interpretação das questões é parte integrante da prova, não sendo, portanto, permitidas perguntas aos fiscais.

5. A prova é **INDIVIDUAL**, sendo vedada a comunicação entre os candidatos durante sua realização.

6. Será eliminado o candidato que utilizar material de consulta ou qualquer sistema de comunicação.

7. Para cada questão há somente uma resposta correta.

8. Copie as respostas no rascunho do gabarito fornecido.

9. ATENÇÃO! Ao receber a sua folha de respostas e a sua folha definitiva de redação, aja da seguinte forma:
- Verifique se os dados pré-impressos estão corretos;
- Assine no local indicado;
- Na folha de respostas, na prova de língua estrangeira, responda somente às questões referentes à sua opção definida no momento da inscrição;
- Na folha de respostas, pinte, preenchendo por inteiro, com caneta esferográfica ponta média, tinta preta ou azul, o campo correspondente à alternativa que considerar correta em cada questão;
- Não amasse, não dobre e nem rasure a folha de respostas.

10. O caderno de prova, a folha de respostas e a de redação deverão ser entregues ao fiscal de sala, ao término da prova, antes de sair. Ao terminar a prova, permaneça em sua carteira, levante a mão e aguarde o fiscal ir à sua carteira para coletar estes materiais. Só depois você poderá sair definitivamente da sala de provas.

REDAÇÃO

Precisamos enfrentar as questões éticas dos agentes de IA

James O'Donnell
A IA em breve poderá não apenas imitar nossas personalidades, mas agir em nosso nome. Antes que isso aconteça, há questões cruciais a serem resolvidas.

Os modelos de IA generativa têm se destacado na conversação e na criação de imagens, vídeos e músicas, mas ainda não são muito bons em realizar ações por nós. Isso pode mudar com os agentes de IA, modelos projetados com um propósito específico. Existem dois tipos principais.

O primeiro, chamado agentes baseados em ferramentas, usa linguagem natural para realizar tarefas digitais. Exemplos incluem o agente da Anthropic, lançado em outubro, capaz de preencher formulários navegando na web, e soluções semelhantes de empresas como Salesforce e OpenAI.

O outro tipo é conhecido como agentes de simulação. Você pode pensar neles como modelos projetados para se comportar como humanos. As primeiras pessoas a trabalhar na criação desses agentes foram pesquisadores de Ciências Sociais. Eles queriam conduzir estudos que seriam caros, impraticáveis ou antiéticos com pessoas reais, então eles usaram IA. Essa tendência ganhou força após a publicação de um estudo de 2023 liderado por Joon Sung Park, um candidato a PhD em Stanford, chamado "Generative Agents: Interactive Simulacra of Human Behavior".

Recentemente, Park e sua equipe publicaram outro estudo no arXiv intitulado "Generative Agent Simulations of 1.000 People". Nesse trabalho, os pesquisadores conduziram entrevistas de duas horas com 1.000 pessoas utilizando uma IA. Pouco tempo depois, a equipe conseguiu criar agentes simulados que replicaram os valores e preferências de cada participante com uma precisão impressionante.

Há duas questões realmente importantes aqui. Primeiro, fica claro que as principais empresas de IA não consideram mais suficiente criar ferramentas de IA generativa impressionantes; agora elas precisam desenvolver agentes capazes de realizar tarefas para as pessoas. Segundo, está se tornando mais fácil do que nunca fazer com que esses agentes de IA imitem comportamentos, atitudes e personalidades de pessoas reais. O que antes eram dois tipos distintos de agentes — agentes de simulação e agentes baseados em ferramentas — pode em breve se tornar uma coisa só: modelos de IA que não apenas imitam sua personalidade, mas também agem em seu nome.

Pesquisas sobre esse tema estão em andamento. Empresas como a Tavus estão trabalhando para ajudar os usuários a criarem "gêmeos digitais" de si mesmos. No entanto, o CEO da empresa, Hassaan Raza, planeja ir além, desenvolvendo agentes de IA que possam assumir a forma de terapeutas, médicos e professores.

Se essas ferramentas se tornarem baratas e fáceis de criar, surgirão muitas novas preocupações éticas, mas duas, em particular, se destacam. A primeira é que esses agentes poderiam gerar deepfakes ainda mais pessoais e potencialmente mais prejudiciais. Ferramentas de geração de imagens já tornaram simples a criação de pornografia não consensual usando apenas uma imagem de uma pessoa, mas essa crise só se intensificará se for fácil replicar também a voz, as preferências e a personalidade de alguém. (Park me disse que ele e sua equipe passaram mais de um ano lidando com questões éticas como essa em seu último projeto de pesquisa, envolvendo muitas conversas com o conselho de ética de Stanford e elaborando políticas sobre como os participantes poderiam retirar seus dados e contribuições.)

A segunda questão é a pergunta fundamental: temos o direito de saber se estamos falando com um agente ou com um humano? Se você participar de uma entrevista com uma IA e enviar amostras da sua voz para criar um agente que soa e responde como você, seus amigos ou colegas de trabalho têm o direito de saber quando estão falando com ele e não com você? Por outro lado, se você ligar para sua operadora de celular ou para o consultório do seu médico e um agente de atendimento ao cliente animado atender, você tem o direito de saber se está falando com uma IA?
Esse futuro parece distante, mas não é. É possível que, quando chegarmos lá, surjam questões éticas ainda mais urgentes e relevantes.
(Fonte: https://mittechreview.com.br/etica-agentes-ia/ Acesso em 12.10.2026)

A partir da leitura do texto motivador e com base nos conhecimentos construídos ao longo de sua formação, redija texto dissertativo-argumentativo em modalidade escrita formal da língua portuguesa sobre a interação da Inteligência Artificial com os seres humanos e os seus possíveis perigos, apresentando proposta de intervenção que respeite os direitos humanos. Selecione, organize e relacione, de forma coerente e coesa, argumentos e fatos para a defesa de seu ponto de vista.

Rascunho

01_____

02_____

03_____

04_____

05_____

06_____

07_____

08_____

09_____

10_____

11_____

12_____

13_____

14_____

15_____

16_____

17_____

18_____

19_____

20_____

LITERATURA BRASILEIRA

01 Sobre o conto de Clarice Lispector "Felicidade Clandestina", assinale a alternativa incoerente quanto ao enredo e os elementos próprios da construção discursiva dessa narrativa:

a) O conto é narrado em primeira pessoa e esse foco autodiegético permite ao leitor aproximar-se à perspectiva da protagonista e, por conseguinte, aos sentimentos dela.
b) A narrativa se situa na cidade do Recife, onde a autora passou sua infância, informação extratextual que, somada ao fato de que se trata de um enredo sobre uma leitora, abre espaço para uma leitura de viés autobiográfico.
c) O conto conecta-se a algumas características da Segunda Geração do Modernismo brasileiro, tais como a fragmentação narrativa e a temática existencial de cunho metafisico.
d) O pomo da discórdia é um livro de Monteiro Lobato, *Reinações de Narizinho*, cuja presença no conto pode levar a uma reflexão sobre a importância da leitura na formação dos sujeitos ainda na infância.
e) Pode-se afirmar que a mãe da antagonista intervém a favor da narradora, pois percebe a atitude egoísta e maldosa de sua filha, que não queria emprestar o livro mesmo não demonstrando interesse por ele.

---

02 O trecho a seguir foi retirado do romance *Nihonjin* (Oscar Nakasato).

Ela sentiu a respiração quente na nuca, tentou se desvencilhar. Ela, que era honesta, que era imóvel como a pedra que se deixa tornear pela chuva e pelo vento, que não poderia nem pensar na hipótese de se deitar com outro homem que não fosse seu marido, sentiu vontades estranhas, sentiu uma sensação agradável naquele abraço firme, porém tentou se desvencilhar. Mas ele tinha os braços fortes, e os braços fortes eram persuasivos. Então ela, que sempre fora mais esposa que mulher, que não sabia ser ardilosa, que tinha pensamentos simples e poucas certezas, pensou sem querer pensar que, se ficasse assim, parada, não teria culpa, pois ele era muito mais forte. Ela parou de se debater e depois não soube, ao pensar, se parou por estar cansada ou por querer que ele prosseguisse. Quando sentiu que havia vencido a resistência de Kimie, Jintaro a virou, abraçou-a, mas de repente a soltou e se afastou. E, tremendo, disse que era uma vergonha.

- Me desculpe, Kimichan, eu perdi a cabeça. Por favor, não conte nada para Hideosan.

(Fonte: NAKASATO, Oscar. *Nihonjin.* São Paulo: Benvirá, 2011, p. 34)

Baseando-se na leitura do romance, considere as proposições que se seguem e assinale a alternativa correta.

I. Apesar do pedido de desculpas de Jintaro, Kimie conta a Hideo o que acontecera, recebendo o perdão do marido.
II. Cerca de dois anos depois, quase que a mesma cena citada se repete entre Jintaro e Kimie, e os dois acabam indo para a cama.
III. Kimie acaba morrendo dias antes de decidir contar a Hideo que ela e Jintaro mantinham um relacionamento amoroso.
IV. Logo depois de Jintaro pedir desculpas a Kimie, ele não consegue se conter e acaba por violentá-la, fugindo em seguida.

Assinale a alternativa CORRETA:

a) I e II.
b) Somente II.
c) I e III.
d) II e IV.
e) Somente III.

LÍNGUA PORTUGUESA

Atente para o texto de Clarice Lispector, base para as questões 03 a 06.

"A vida me fez de vez em quando pertencer, como se fosse para me dar a medida do que eu perco não pertencendo. E então eu soube: pertencer é viver. Experimentei-o com a sede de quem está no deserto e bebe sôfrego os últimos goles de água de um cantil. E depois a sede volta e é no deserto mesmo que caminho."

(Fonte: A descoberta do mundo - Rocco, 1999)

03 Qual das alternativas a seguir melhor interpreta a mensagem central do trecho de **Clarice Lispector?**

a) A autora acredita que pertencer é uma experiência constante e definitiva na vida, que elimina a sensação de perda.
b) Ela sugere que o sentimento de pertencer é uma forma de compreender o valor do que se perdeu, e que viver é estar em constante busca de conexão.
c) O texto indica que a sede de pertencimento é passageira e que, após saciá-la, ela desaparece completamente.

d) Clarice Lispector afirma que o pertencimento deve ser evitado para que se possa viver de forma plena e independente.
e) A autora mostra que a perda é irrelevante, pois o importante é a busca contínua por novos sentidos na vida.

---

04 O texto apresenta uma reflexão sobre o conceito de pertencimento, utilizando uma linguagem poética e subjetiva. Com base nisso, assinale a alternativa que identifica a tipologia textual do trecho:

a) Texto narrativo, pois conta uma história de vida de alguém que busca pertencer.
b) Texto expositivo, pois explica o significado de pertencer de forma clara e objetiva.
c) Texto descritivo, pois caracteriza as sensações relacionadas ao sentimento de pertencer.
d) Texto injuntivo, pois orienta o leitor a experimentar o sentimento de pertencer.
e) Texto argumentativo, pois apresenta uma opinião sobre a importância de pertencer para viver.

---

05 Com base no texto, qual das funções da linguagem está mais presente na passagem apresentada?

a) Função referencial, pois o texto busca transmitir informações objetivas sobre a vida e o pertencimento.
b) Função conativa, pois tenta persuadir o leitor a valorizar o sentimento de pertencer.
c) Função poética, pois utiliza recursos estéticos e figurados para enfatizar o significado do pertencimento.
d) Função metalinguística, pois explica o significado do termo "pertencer".
e) Função emotiva, pois expressa emoções e sentimentos do autor em relação ao pertencimento.

---

06 Qual das alternativas a seguir identifica corretamente o elemento coesivo presente em "experimentei-o" no trecho fornecido?

a) O elemento "o" funciona como pronome demonstrativo que retoma algo mencionado anteriormente.
b) O elemento "o" é um artigo definido que acompanha o substantivo "experimento".
c) O elemento "o" é um pronome indefinido que substitui uma ideia genérica de experiência.
d) O elemento "o" é uma partícula expletiva sem função específica na frase.
e) O elemento "o" atua como conjunção que conecta orações na frase.

---

07 Qual das alternativas abaixo apresenta corretamente a palavra "sôfrega" de acordo com as regras de acentuação?

a) A palavra "sôfrega" é uma oxítona terminada em a, portanto não leva acento.
b) "Sôfrega" é uma paroxítona que exige acento de acordo com a regra das palavras terminadas em ditongos abertos.
c) A palavra "sôfrega" é uma oxítona terminada em a, e por isso leva acento na vogal tônica.
d) "Sôfrega" é uma proparoxítona, devendo ser acentuada na antepenúltima sílaba.
e) A palavra "sôfrega" não leva acento, pois é uma paroxítona terminada em "a".

---

08 Observe as seguintes frases:

I. João foi ao mercado comprar pão.
II. Maria estava cansada, por isso decidiu descansar.
III. O céu estava nublado, porém não choveu.

Qual alternativa apresenta corretamente as relações de sentido estabelecidas nos enunciados?

a) O enunciado I apresenta relação de adição; o II, de causa e consequência; e o III, de oposição.
b) O enunciado I apresenta relação de finalidade; o II, de causa e consequência; e o III, de oposição.
c) Os enunciados I e II apresentam relação de oposição, enquanto o III apresenta relação de adição.
d) Os três enunciados apresentam relação de consequência, embora utilizem diferentes elementos de ligação.
e) O enunciado I apresenta relação de condição; o II, de consequência; e o III, de causa.

LÍNGUA ESTRANGEIRA

INGLÊS

Read the following text:

An Italian was once visiting in New York City. He wished to take a walk in order to see the City, but he was afraid that he got lost because he did not know a word of English. Therefore, after leaving his hotel, he stopped at the first corner and carefully copied in his notebook the name of the street on which his hotel was located. Then he walked on. Finally, however, he got lost. Some hours later he arrived at a police station. After a good deal of confused conversations, an interpreter was called. The Italian explained to the interpreter that, although he didn't know the name of his hotel, he did know the street on which it was located. He then showed the interpreter what he had copied in his notebook. The words which he had so carefully copied were "One Way Street".

Fonte: Dixson, Robert J. *Exercises in English conversation for the foreign born*. Regents Publishing Co. New York, 1945. p. 114.

09 No trecho: "Therefore, after leaving his hotel, he stopped at the first corner and carefully copied in his notebook the name of the street on which his hotel was located.", os termos **"therefore"**, **"carefully"** e **"located"** contribuem para a construção do sentido do parágrafo ao expressarem, respectivamente:

a) Uma oposição de ideias, uma ação impensada e uma localização aleatória.
b) Uma consequência lógica, uma atitude meticulosa e uma posição geográfica definida.
c) Uma causa direta, um descuido acidental e uma orientação subjetiva.
d) Uma conclusão ambígua, uma ação repetitiva e uma relação emocional com o lugar.
e) Uma dúvida existencial, um movimento inconsciente e uma referência simbólica ao hotel.

---

10 O humor presente no texto reside, sobretudo, em um mal-entendido provocado por:

a) A dificuldade do italiano em localizar o hotel por não se lembrar do nome da rua.
b) A tradução incorreta feita pelo intérprete que o atendeu na delegacia.
c) A negligência do italiano ao não procurar ajuda logo após sair do hotel.
d) A confusão entre a sinalização urbana e os nomes próprios de ruas em uma cidade estrangeira.
e) A presença de ruas com nomes semelhantes, o que confundiu o visitante estrangeiro.

---

11 Consider the sentences below and choose the grammatically incorrect option:

a) It's the same actor that we saw on TV.
b) It's the same actor whom we saw on TV.
c) It's the same actor we saw on TV.
d) It's not the same actor we saw on TV.
e) It's the same actor which we saw on TV.

---

12 Read the excerpt below:

MIT engineers are getting in on the robotic ping pong game with a powerful, lightweight design that returns shots with high-speed precision. [...] In tests, the engineers threw 150 balls at the robot, one after the other, from across the ping pong table. The bot successfully returned the balls with a hit rate of about 88 percent across all three swing types. The robot's strike speed approaches the top return speeds of human players and is faster than that of other robotic table tennis designs.

(Fonte: CHU, Jennifer. Ping pong bot returns shots with high-speed precision. In: *Massachusetts Institute of Technology News*. May 8, 2025. Disponível em: https://l1nq.com/gLcQgCo)

Based on the excerpt, what is the main finding regarding the performance of the MIT (Massachusetts Institute of Technology) ping pong robot?

a) The robot achieved a perfect return rate in the tests and is significantly faster than any human player.
b) Although the robot is lightweight, its strike speed is slower than that of most human players.
c) The robot's return rate was approximately 88%, and its strike speed approaches the top return speeds of human players.
d) The robot was able to return only 150 balls and performed better in slower shots than in high-speed ones.
e) The engineers were unable to determine the exact return rate of the robot due to its high speed.

LÍNGUA ESTRANGEIRA

ESPANHOL

Museo Nacional de Brasil: Siete años después del incendio, el público vuelve al Palacio de São Cristóvão

El Museo Nacional de Brasil, uno de los principales referentes **científicos y cultura-les** de América Latina, **reabrió** sus puertas al público, **de forma provisional y temporal**, siete años después del incendio que des-truyó gran parte de su acervo.

Por primera vez desde el **siniestro de 2018**, el público podrá acceder a tres salas restauradas del museo en el **Palacio de São Cristóvão de Río de Janeiro** para apreciar una muestra temporal bautizada como *Entre Gigantes*, que estará abierta **hasta el próximo 31 de agosto**.

Entre las atracciones principales de la pequeña muestra figuran **el meteorito Bendegó**, pieza icónica que resistió al fuego, y **el esqueleto de un cachalote de 15,7 metros** suspendido bajo una nueva claraboya instalada sobre la escalinata monumental de la institución.

La exposición también **incluye esculturas de mármol restauradas**, obras del artista indígena Gustavo Caboco y **una sala dedicada a la historia y a la reconstrucción del museo**.

La reapertura provisional fue anunciada en un acto en la sede de la institución que contó con la presencia del **ministro de Educación, Camilo Santana**, quien señaló que la restauración total y la reapertura definitiva del museo está **prevista para 2027**.

Diez mil piezas expuestas

La previsión de los responsables por la reconstrucción es que el museo reabra con unas 10.000 piezas expuestas en un área de entre 6.000 y 7.000 metros cuadrados, el doble de las que eran expuestas antes del incendio y en un espacio dos veces mayor.

El Museo Nacional, que albergaba unos 20 millones de piezas que databan de diferentes periodos, fue arrasado por un incendio el 2 de septiembre de 2018 que destruyó cerca del 85 % de uno de los acervos más importantes de Latinoamérica.

El fuego, sin embargo, **no afectó la estructura del Palacio Imperial de Sao Cristóvão**, una edificación de 1803 que fue la residencia de la familia imperial brasileña entre 1822 y 1889.

Entre lo que fue recuperado de los escombros destacan **piezas procedentes de Italia, Egipto, Japón, Perú y Nueva Zelanda,** entre las cuales destaca una máscara de la armadura de un samurái del Siglo XIX, una hoja de un machete de Nueva Zelanda y una estatua de bronce de la diosa egipcia Bastet.

(Fuente: Clarín. Disponible en <https://www.clarin.com/cultura/museo-nacional-brasil-anos-despues-incendio-publico-vuelve-palacio-sao-cristo-vao_0_FxeJMsBh87.html#google_vignette>. Acceso en 15/07/2025)

09 Lee el texto y elige la opción incorrecta:

a) La palabra "provisional" significa "provisório" en portugués.
b) La palabra "siniestro" se puede traducir al portugués como "sinistro".
c) La palabra "escalinata" se puede traducir al portugués como "entrada".
d) La palabra "albergar" también existe en portugués con el mismo significado.
e) La palabra "figuran" significa "constam" en portugués.

---

10 Lee el texto y elige la opción incorrecta:

a) Las formas verbales "fue" y "destruyó" están conjugadas en el pretérito indefinido.
b) Las formas verbales "incluye" y "destruyó" son irregulares.
c) El numeral "1822" se escribe de la siguiente manera: "mil ochocientos y veintidós".
d) La forma verbal "reabrió" se conjuga como el verbo "abrir".
e) "Mármol" se escribe con tilde porque es una palabra llana que no termina en "n", "s" o "vocal".

Use o texto abaixo para responder as questões 11 e 12

Mi familia siempre se estaba mudando. Al menos, desde que tengo memoria. No obstante, quiero aclarar que las mudanzas no se debían a desalojos por falta de pago, sino a otros motivos, quizá más absurdos pero menos vergonzantes. Confieso que para mí ese renovado trajín de abrir y cerrar cajones, baúles, grandes cajas, maletas, significaba una diversión. Todo volvía a acomodarse en los armarios, en los estantes, en los placards, en las gavetas, aunque buena parte de las cosas (no siempre las mismas) permanecían en los cofres y baúles. La nueva casa (nunca éramos propietarios sino inquilinos) adquiría en pocos días el aspecto de morada casi definitiva, o por lo menos de albergue estable, y pienso que eso era lo que mis padres sinceramente creían, pero antes de que transcurriera un año mi madre y/o mi padre, nunca ambos a la vez, empezaban a sembrar comentarios (al comienzo sutiles, pero luego cada vez más explícitos) que en el fondo eran propuestas de un nuevo cambio. Por lo general, las razones invocadas por mi padre eran la falta de sol, la humedad de las paredes, los corredores muy angostos, el alboroto exterior, los vecinos que fisgoneaban, etcétera. Las aducidas por mi madre eran más variadas, pero

normalmente figuraban en la nómina motivos como exceso de sol, sequedad en el ambiente, espacios interiores demasiado amplios, incomunicación con los vecinos, calles sin movimiento, etcétera.
(Fuente: BENEDETTI, Mario. **La borra del café**. Madrid: Alfaguara, 1998)

11 Señala la opción coherente en relación a la lectura del texto:

a) O texto narra a história de mudanças de uma família por problemas financeiros.
b) As mudanças narradas eram tão frequentes que sequer chegavam a desfazer as malas.
c) O narrador confessa que as constantes mudanças eram uma experiência ruim para uma criança.
d) As mudanças constantes de casa do narrador se davam pelos conflitos entre os país.
e) Um dos lugares para onde se muda a família do narrador era um albergue.

---

12 Señala la traducción incorrecta del vocablo del texto:

a) angostos – estreitos.
b) alboroto – barulho.
c) fisgoneaban – xeretavam.
d) nómina – lista.
e) sequedad – segurança.

HISTÓRIA

13 No dia 2 de fevereiro de 1999, Hugo Chávez Frías tomou posse como presidente da Venezuela em meio a conturbados acontecimentos políticos marcados por inúmeras tentativas de golpes e contra golpes de Estado e manifestações populares diante da descrença de parte da sociedade ao modelo político até então vigente no país dede 1958, e que ficou conhecido como *Ponto Fijo*.
Sobre o período da História da Venezuela, que se estendeu de 1999 a 2005, marque V para as sentenças que julgar verdadeiras e F para as sentenças que julgar falsas.

I. A chegada de Chávez ao poder impulsionou políticas econômicas de viés neoliberal e estreitou a aproximação estratégica da Venezuela com os Estados Unidos.
II. Marcou o início da chamada Revolução Bolivariana na Venezuela, cujo processo de transformação política teve como um de seus principais marcos a convocação da Assembleia Nacional Constituinte de 1999 e a aprovação da nova Constituição.
III. A Revolução Bolivariana contou com o apoio irrestrito das elites tradicionais, principalmente daqueles ligados ao grande capital e as classes médias.
IV. Os setores políticos, empresariais e midiáticos conservadores opuseram-se fortemente ao governo Chávez, acusando-o de autoritarismo e populismo com fortes tendências ditatoriais.
V. A partir de 2005, o processo de radicalização da Revolução Bolivariana ganhou uma nova orientação com a defesa de Hugo Chávez ao projeto denominado "Socialismo do século XXI".

Assinale a alternativa correta:

a) F – V – F – F – V.
b) V – F – F – V – V.
c) V – V – F – F – F.
d) F – V – F – V – V.
e) V – F – V – V – F.

---

14 "Se a economia do mundo no século XIX foi construída principalmente sobre a influência da revolução industrial britânica, sua política e ideologia foram construídas pela Revolução Francesa", defendeu o historiador britânico Eric Hobsbawn na abertura do livro, *A Revolução Francesa* (1996). Diante desta perspectiva, é correto afirmar que:

I. A Revolução Francesa colocou abaixo grande parte do que, na antiga sociedade, provinha de instituições aristocráticas e feudais desestruturando privilégios e instituições fundamentais ao Antigo Regime.
II. Os camponeses desempenharam papel importante na Revolução Francesa, pois, em 1789, constituíam a maior parte da população francesa e estavam sujeitos, em diferentes graus, a obrigações e direitos senhoriais de origem feudal, o que as revoltas camponesas iniciadas naquele ano colocaram em xeque.
III. Em 1789, a França possuía cerca de 23 milhões de habitantes, dos quais, cerca de 400 mil pertenciam a nobreza, classe que defendia avidamente maior liberdade econômica, o livre comércio e o fim de privilégios do Antigo Regime.
IV. A burguesia desempenhou papel central na Revolução Francesa, embora constituísse um grupo social heterogêneo, cujas diferentes frações mantinham relações distintas com as estruturas do Antigo Regime,

estando algumas delas total ou parcialmente integradas a esse sistema.

V. A Revolução Francesa forneceu o modelo para a construção de ferrovias e o combustível para a demolição das estruturas socioeconômicas tradicionais vigentes no mundo.

Assinale somente uma das alternativas:

a) Somente I e III estão corretas.
b) Somente I, II e IV estão corretas.
c) Somente II e V estão corretas.
d) Somente II, III e V estão corretas.
e) Somente I, IV e V estão corretas.

GEOGRAFIA

15 Desde a década de 1930, os Estados Unidos já utilizaram políticas tarifárias como instrumento de proteção econômica — mas foi a partir da gestão Donald Trump (2017–2021) que o protecionismo comercial voltou a ocupar o centro da estratégia econômica do país.

Em 2025, com o retorno de Trump ao poder, essa lógica foi intensificada: os EUA impuseram tarifas de até 50% sobre produtos estratégicos como aço, alumínio, chips, carros elétricos e alimentos industrializados, afetando diretamente China, União Europeia, Japão, México e também o Brasil — este último um dos maiores exportadores mundiais de commodities agropecuárias e minerais.

Segundo dados da Secretaria de Comércio Exterior do Brasil (Secex), a nova rodada tarifária pode representar uma perda de mais de US$ 8 bilhões anuais em exportações brasileiras, com forte impacto nos estados do Sul e Sudeste, cujas economias estão fortemente vinculadas ao agronegócio e à siderurgia.

Nos EUA, o Budget Lab, da Universidade Yale, aponta que o tarifaço elevou os custos de consumo em cerca de US$ 3.800 por família e pode reduzir em até 0,9 ponto percentual o PIB nacional em 2025. Ainda assim, os setores beneficiados pelas tarifas — como siderurgia e semicondutores — foram concentradamente protegidos nos estados industriais da região Centro-Oeste e Rust Belt, o que revela uma política territorialmente seletiva.

O geógrafo brasileiro Milton Santos, em A Natureza do Espaço, afirma que o capital organiza o território de forma técnica e seletiva, utilizando o espaço de acordo com sua lógica de rentabilidade e descartando áreas menos vantajosas. A nova política tarifária norte-americana reflete precisamente essa racionalidade: ao proteger setores produtivos centrais, ela exclui ou penaliza regiões periféricas do sistema-mundo, como o Brasil, aprofundando as desigualdades geoeconômicas.

(Fontes: BudgetLab (Yale, 2025); The Guardian (2025); Financial Times (2025); Secex (2025); SANTOS, Milton. A Natureza do Espaço. Edusp, 2006)

Com base no texto e nos conhecimentos de Geografia Econômica e Política, assinale a alternativa CORRETA:

A imposição de tarifas pelos EUA visa uma redistribuição solidária das trocas comerciais globais, favorecendo países exportadores como o Brasil.

a) A nova política tarifária enfraquece o modelo neoliberal, pois amplia o papel do Estado e promove justiça fiscal e territorial.
b) A lógica do tarifaço protege os setores estratégicos dos EUA e, ao mesmo tempo, exclui economias periféricas como a brasileira — reforçando a seletividade espacial descrita por Milton Santos.
c) A medida tende a beneficiar estados brasileiros do Sul e Sudeste, ao forçar a diversificação produtiva e maior integração ao mercado norte-americano.
d) As tarifas impõem perdas aos EUA e ganhos às nações latino-americanas, ao garantir espaço ampliado para suas exportações na Ásia.
e) O conceito de domínio morfoclimático não considera o clima como elemento estruturante da paisagem, focando apenas em relevo e solo.

16 O Brasil possui uma grande diversidade de paisagens naturais, organizadas por Aziz Ab'Saber em seis grandes domínios morfoclimáticos, onde se associam formas de relevo, clima, vegetação e hidrografia.

Nos últimos anos, os efeitos das mudanças climáticas globais vêm modificando a dinâmica desses domínios. Exemplo disso são os episódios extremos observados no país entre 2023 e 2024: a seca prolongada na Amazônia, com rios atingindo os menores níveis da história e as enchentes históricas no Rio Grande do Sul, especialmente no domínio das Araucárias, com volumes de chuva muito acima da média.

Esses eventos não apenas expõem a vulnerabilidade dos sistemas naturais, como também afetam o equilíbrio ecológico, a produção agrícola e a segurança hídrica, evidenciando a importância de se compreender as características morfoclimáticas do território.

(Fonte: ANA (2024); IPCC Sixth Report (2023); AB'SABER, Aziz. Os domínios morfoclimáticos do Brasil e o plano de uma Geografia do Brasil. Geografia (USP), 1967)

Com base no texto e nos conhecimentos sobre os domínios morfoclimáticos do Brasil, assinale a alternativa CORRETA:

a) O domínio morfoclimático da Amazônia apresenta clima semiárido, com chuvas irregulares e vegetação de caatinga, tornando-o naturalmente vulnerável à escassez hídrica.
b) As inundações no domínio das Araucárias estão ligadas exclusivamente ao relevo plano da região Sul, que impede a drenagem natural das águas para o oceano Atlântico.
c) O domínio do Cerrado, apesar de interiorano, não sofre impactos das mudanças climáticas por ser considerado uma área de baixa biodiversidade.
d) A intensificação de eventos extremos evidencia que até domínio tradicionalmente úmido, como a Amazônia, estão sujeitos a desequilíbrios causados pelas mudanças climáticas.
e) O conceito de domínio morfoclimático não considera o clima como elemento estruturante da paisagem, focando apenas em relevo e solo.

FILOSOFIA E SOCIOLOGIA

17 A Sociologia foi construída por diversos teóricos, em especial àqueles que atuaram neste campo do conhecimento ao longo dos séculos XIX e XX. Desta forma podemos relacionar importantes nomes, devido suas contribuições a este campo científico, como Karl Marx (1818-1883), Émile Durkheim (1858-1917), Max Weber (1864-1920), Norbert Elias (1897-1990) e Pierre Bourdieu (1930-2002). Considerando as obras e os conceitos elaborados por cada um desses sociólogos, assinale a seguir, aquela que é a única afirmação CORRETA:

a) Norbert Elias escreveu e publicou o "Manifesto Comunista", um dos mais significativos documentos políticos da Inglaterra Vitoriana.
b) Max Weber foi o fundador da Escola Francesa de Sociologia e afirmava que o indivíduo prevalece sobre a sociedade.
c) Pierre Bourdieu estabeleceu que as relações humanas de produção se transformariam desde o primitivismo até atingir o positivismo, sendo este o estágio mais avançado do desenvolvimento social.
d) Karl Marx, considerou que a luta de classes é a chave para a compreensão da vida social contemporânea.
e) Emile Durkheim estabeleceu o conceito de *habitus*, posteriormente retomada por Norbert Elias.

18 Considere o texto a seguir a respeito do conhecimento e da Filosofia:

"*Na Filosofia moderna, o primeiro filósofo a renovar e a sistematizar o pensamento foi o francês René Descartes (1596-1650). Suas ideias revolucionaram o modo como a Filosofia era pensada na Antiguidade e na Idade Média. A partir de então, os filósofos passaram a refletir sobre uma questão crucial: o que o nosso conhecimento é capaz de alcançar e quais são seus limites?*

Duas tradições filosóficas surgiram na busca por uma solução desse problema: a dos racionalistas, iniciada por Descartes, e dos empiristas, proposta por John Locke (1632-1704). Cada uma delas apresentou uma resposta diferente para o problema do conhecimento"

(Fonte: BELO, Renato dos Santos. Filosofia: volume único. 2ªed. São Paulo: FTD, 2016, p.164)

Procure nas alternativas a seguir aquela que apresenta a diferença ou diferenças entre estas duas tradições ou correntes filosóficas a respeito da origem do conhecimento:

a) O racionalismo enfatiza a razão e a dedução como sendo as fontes primárias de conhecimento, enquanto o empirismo prioriza por sua vez a experiência sensorial e a indução.
b) A corrente do racionalismo se baseia na experiência sensorial (sensações), enquanto o empirismo se baseia na razão e na experimentação.
c) Ambos, racionalismo e empirismo, concordam que o conhecimento é inato e advém diretamente da razão.
d) O empirismo considera a razão como a fonte mais importante de conhecimento, enquanto o racionalismo valoriza a intuição.
e) Racionalismo e empirismo são, em absoluto, a mesma coisa, com os mesmos princípios e premissas, possuindo apenas nomes diferentes conforme cada cultura.

BIOLOGIA

19 Nos últimos anos, medicamentos popularmente conhecidos como canetas emagrecedoras ganharam destaque no tratamento do diabetes mellitus tipo 2 e da obesidade. Alguns desses medicamentos atuam como ativadores do receptor do GLP-1 (peptídeo semelhante ao glucagon tipo 1),

hormônio produzido naturalmente pelo intestino após a ingestão de alimentos e envolvido na regulação da glicemia e do apetite. Com base no texto e nos conhecimentos sobre os sistemas digestório e endócrino humanos, assinale a alternativa CORRETA.

a) A ação do GLP-1 favorece o aumento da glicemia, pois estimula a secreção de glucagon pelo pâncreas e a liberação de glicose pelo fígado.
b) A insulina, produzida pelas células beta pancreáticas, reduz a glicemia ao favorecer a captação e o armazenamento de glicose, enquanto o glucagon exerce efeito predominantemente antagônico.
c) O efeito das canetas emagrecedoras ocorre, principalmente, pelo bloqueio das enzimas digestivas responsáveis pela degradação dos carboidratos no intestino.
d) No diabetes mellitus tipo 2, a hiperglicemia resulta principalmente da perda progressiva da capacidade de produção de insulina pelas células beta pancreáticas, sem a participação relevante da resistência dos tecidos à ação desse hormônio.
e) O glucagon reduz a glicemia ao estimular a captação de glicose pelas células musculares e adiposas, atuando de maneira semelhante à insulina.

---

20 A doença de Creutzfeldt-Jakob (DCJ) é uma doença neurodegenerativa rara causada por príons. Essas formas anormais de proteínas podem favorecer alterações conformacionais em outras moléculas da mesma proteína, contribuindo para seu acúmulo no tecido nervoso e para a degeneração cerebral. Com base nessas informações e nos conhecimentos sobre estrutura e função das proteínas, assinale a alternativa CORRETA.

a) A formação da proteína priônica depende de mutações no gene que a codifica, resultando em substituições de aminoácidos na cadeia polipeptídica.
b) A capacidade infecciosa dos príons depende da presença de ácidos nucleicos próprios, responsáveis pela replicação e pela síntese de novas proteínas priônicas que podem se acumular e causar danos ao sistema nervoso.
c) Uma proteína pode apresentar diferentes conformações espaciais sem alteração de sua sequência de aminoácidos, modificando suas propriedades e favorecendo a agregação.
d) As alterações na proporção de α-hélices e folhas β-pregueadas exigem a ruptura de ligações peptídicas e a modificação da estrutura primária da proteína.
e) A doença ocorre porque os príons promovem diretamente a divisão descontrolada dos neurônios, formando tumores no tecido cerebral.

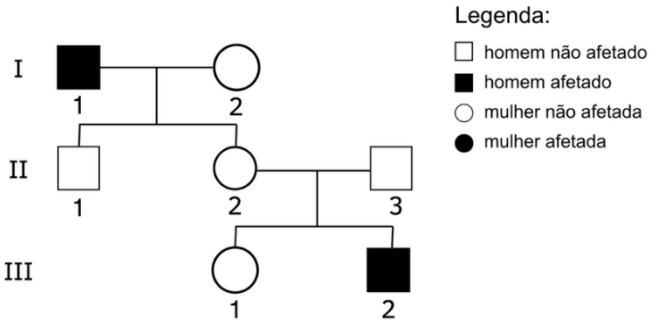
---

21 As secas intensas registradas nos últimos anos na Amazônia têm aumentado o estresse hídrico das árvores. Um estudo publicado em 2026 na revista Nature Communications analisou a resistência de árvores amazônicas ao embolismo do xilema, fenômeno associado à formação de bolhas de ar nos tecidos responsáveis pelo transporte de água. Segundo os autores, períodos de maior estresse hídrico podem comprometer a condução de água até a copa, aumentando a vulnerabilidade das árvores e, em casos extremos, levar à morte de determinadas espécies. Com base nas informações apresentadas e nos conhecimentos sobre a estrutura e a função dos tecidos vegetais, assinale a alternativa CORRETA.

(Fonte: TAVARES, J. V. et al. Family imprint reveals basin-wide patterns of Amazon forest embolism resistance. Nature Communications, v. 17, art. 2073, 2026. DOI: 10.1038/s41467-026-69892-1.)

a) O xilema é constituído predominantemente por células vivas e pouco lignificadas, responsáveis pelo transporte de compostos orgânicos produzidos nas folhas para as demais regiões da planta.
b) O floema apresenta elementos condutores com paredes fortemente lignificadas, especializados no transporte de água e sais minerais das raízes para as partes aéreas da planta.
c) O xilema e o floema são tecidos vasculares constituídos por elementos condutores com paredes lignificadas, sendo o xilema responsável pelo transporte de água e sais minerais e o floema pelo transporte de açúcares e outras substâncias orgânicas.
d) A presença de lignina nas paredes dos elementos condutores do xilema reduz sua resistência mecânica, facilitando o colapso dos vasos durante períodos de estresse hídrico intenso.
e) O xilema apresenta elementos condutores, como traqueídes e elementos de vaso, geralmente mortos na maturidade e com paredes lignificadas, atuando principalmente no transporte de água e sais minerais; o floema, por sua vez, apresenta células condutoras vivas e transporta açúcares e outras substâncias orgânicas.

22 O heredograma a seguir representa a ocorrência de uma condição hereditária recessiva ligada ao cromossomo X em uma família. Considerando o padrão de herança apresentado no heredograma, assinale a alternativa que indica corretamente a probabilidade de o próximo descendente do casal II-2 × II-3 ser um menino afetado pela condição.



a) 1/8
b) 1/4
c) 1/2
d) 3/4
e) 1

QUÍMICA

23 Em um experimento, deseja-se preparar uma solução saturada de cloreto de amônio em 150 g de água a 70 °C. A tabela de solubilidade informa que, nessa temperatura, a solubilidade do NH_4Cl é de 60 g por 100 g de água. Considerando que todo o sal que exceder essa solubilidade precipita, assinale a alternativa que representa a massa total de sal dissolvido e a massa total da solução.

a) 90 g de sal dissolvido e 240 g de solução.
b) 90 g de sal dissolvido e 150 g de solução.
c) 60 g de sal dissolvido e 210 g de solução.
d) 90 g de sal dissolvido e 330 g de solução.
e) 60 g de sal dissolvido e 150 g de solução.

24 Muitos metais reagem com ácidos liberando gás hidrogênio, um processo que pode ser aproveitado em laboratório para gerar pequenas quantidades desse gás. No entanto, o descarte inadequado de pilhas comuns, que contêm zinco metálico, pode resultar em reações indesejadas no meio ambiente, especialmente quando entram em contato com a água da chuva ligeiramente ácida, contribuindo para a corrosão e a liberação de metais no solo e na água. A reação entre zinco metálico e ácido clorídrico diluído é representada por:

$$Zn_{(s)} + 2\ HCl_{(aq)} \rightarrow ZnCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

Considere as informações a seguir:

- A massa molar do zinco é 65 g/mol.
- O volume molar do gás hidrogênio nas CNTP é 22,4 L/mol.
- Um resíduo de pilha libera 6,5 g de zinco metálico que reage completamente com ácido presente em água contaminada.
- Os metais do grupo 1 da Tabela Periódica reagem com água de maneira mais violenta do que o zinco.

Com base nas informações fornecidas e em seus conhecimentos químicos, analise as proposições a seguir:

I. A quantidade de gás hidrogênio liberada nessa reação é de aproximadamente 2,24 L.
II. O zinco pertence ao grupo 2 da Tabela Periódica e, portanto, apresenta maior reatividade que os metais alcalinos.
III. A reação entre zinco e ácido clorídrico é um exemplo de reação de oxirredução, com o zinco atuando como agente redutor.
IV. O calor liberado na reação entre zinco e ácido é responsável pela formação espontânea do gás hidrogênio e sua explosão imediata.
V. O uso de zinco metálico em pilhas reflete seu alto potencial de eletronegatividade e sua estabilidade em ambientes aquosos.

Estão CORRETOS apenas os itens:

a) I, II e IV.
b) II e IV.
c) I e II.
d) I, II e III.
e) I e III.

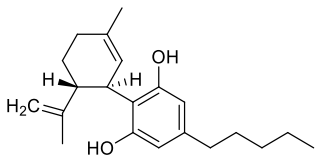
25 A Lei do Combustível do Futuro de 2024 estabelece o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano. Essa Lei determina que, a partir de 1º de janeiro de 2026, os produtores e importadores de gás natural deverão cumprir uma meta mínima de redução de emissões de 1%, ou seja, adquirir o equivalente a esse percentual em biometano.
A digestão anaeróbia para produção de biogás envolve uma sequência de processos microbiológicos que transformam matéria orgânica em biometano (CH_4) e gás carbônico (CO_2), sob ausência de oxigênio. São quatro etapas principais, hidrólise, acidogênese, acetogênese e metanogênese. Na etapa da acidogênese bactérias degradam

moléculas maiores em alguns ácidos orgânicos de cadeia curta, como moléculas com 1 a 5 átomos de carbono, como ácido butanoico, ácido propionico e ácido acético.
Sobre nomenclatura e propriedades dos ácidos carboxílicos, assinale a única alternativa CORRETA:

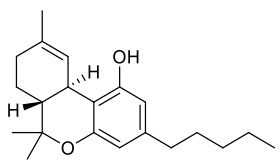
a) O ácido butanoico tem fórmula molecular $C_4H_8O_2$, 3 átomos de carbono têm hibridização sp^3 e um átomo de carbono tem hibridização sp.
b) O ácido acético também conhecido como ácido etanóico tem fórmula molecular $C_2H_4O_2$ e pode ser sintetizado a partir da reação de oxidação do álcool etílico.
c) Os ácidos carboxílicos têm um grupo hidroxila capaz de fazer ligações ou pontes de hidrogênio, fazendo com que sejam muito voláteis com ponto de ebulição menor que os hidrocarbonetos com mesmo número de átomos de carbono.
d) Os ácidos carboxílicos reagem com bases fortes para formar os seus respectivos sais através de uma reação de esterificação.
e) O ácido pentanóico possui fórmula molecular $C_5H_{10}O_2$ e pode ser hidrolizado para produzir um álcool.

---

26 O canabidiol (CBD) e o tetrahidrocanabinol (THC) são dois compostos extraídos da planta *Cannabis sativa*, utilizados na formulação de medicamentos. Apesar de possuírem fórmulas moleculares idênticas ($C_{21}H_{30}O_2$), o THC é conhecido por seus efeitos psicoativos, enquanto o CBD não possui essa característica, embora ambos sejam estudados por seus potenciais benefícios medicinais.
Com base nas estruturas e nas funções orgânicas envolvidas, é correto afirmar que:



CBD



THC

a) O CBD e o THC são isômeros de posição, pois apresentam grupos funcionais diferentes.
b) Ambos os compostos possuem cadeia carbônica saturada, sem presença de insaturações.
c) O CBD possui 2 átomos de carbono quirais, enquanto o THC possui 3 centros quirais, incluindo o carbono sp^3 vizinho ao átomo de oxigênio da função éter.
d) Os dois compostos são isômeros, pertencem à classe dos fenóis e o THC possui um ciclo não aromático a mais que o CBD.
e) A diferença entre os dois compostos se deve à presença de isomeria geométrica cis-trans.

---

27 A reação entre o gás cloro (Cl_2) e o monóxido de nitrogênio (NO) leva à formação dos gases cloreto de nitrosila ($NOCl$) e cloro atômico (Cl), apresentando cinética de primeira ordem em relação a cada reagente. Em um estudo cinético dessa reação, observou-se que o tempo de meia-vida é de 9,4 segundos. Com base nessas informações, considerando as concentrações expressas em $\mathrm{mol\,L^{-1}}$ e o tempo em segundos, analise os itens I a III:

I. A reação é de segunda ordem global, e sua lei de velocidade é $v = k[Cl_2][NO]$.
II. A constante de velocidade k tem unidade $\mathrm{L\,mol^{-1}\,s^{-1}}$.
III. Após 18,8 segundos de reação, restará mais da metade da concentração inicial de cada reagente.

Assinale a alternativa CORRETA:
a) Apenas o item II está correto.
b) Apenas os itens I e II estão corretos.
c) Apenas os itens I e III estão corretos.
d) Apenas os itens II e III estão corretos.
e) Os itens I, II e III estão corretos.

---

28 Considere as informações contidas na seguinte tabela:

	CO	**O_2**	**CO_2**
Comprimento de ligação (picômetros)	x	121	116
Entalpia média de ligação (kJ mol^{-1})	1062	484	743*

	CO	**O_2**	**CO_2**
Comprimento de ligação (picômetros)	x	121	142
Entalpia média de ligação (kJ mol^{-1})	1062	484	743*

* referente a cada ligação dupla entre o carbono e oxigênio.

Com base nisso, considerando 25 ºC (dados número atômicos: C=6, O=8), analise os itens a seguir:

I. A variação de entalpia de reação de formação de CO_2 a partir de CO e O_2 é +182 kJ mol^{-1}.
II. A molécula de CO tem um par de elétrons não ligante em cada átomo.

III. O valor de x deve ser menor que 116 picômetros.

Assinale a alternativa CORRETA:

a) Apenas o item II está correto.
b) Apenas os itens I e II estão corretos.
c) Apenas os itens I e III estão corretos.
d) Apenas os itens II e III estão corretos.
e) Os itens I, II e III estão corretos.

MATEMÁTICA

29 Um aluno tem **n** camisetas de uniforme e **m** calças para se vestir. Sabendo que **n** é o quinto termo da PA (1, 3, ...) e **m** é o terceiro termo da PG (1, 3, ...), de quantas maneiras diferentes esse aluno pode se vestir, escolhendo uma camiseta e uma calça?

a) 18.
b) 27.
c) 54.
d) 81.
e) 90.

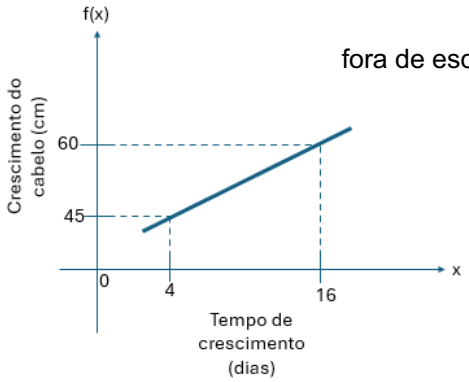
30 Considere as matrizes A e B, matrizes quadradas de ordem 2, com elementos reais do tipo $[a_{ij}]_{2x2} = i^2 - 1$ e $[b_{ij}]_{2x2} = j^2 - 1$ e analise as afirmativas abaixo:

I - A matriz $A^t_{2x2} = \begin{bmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 2 \end{bmatrix}$
II - A matriz $B^2_{2x2} = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 9 & 9 \end{bmatrix}$
III - O det $(2A^t_{2x2})$ = -3
IV - O det $(A^t_{2x2} \,.\, B^2_{2x2}) = 0$

Em relação às assertivas acima temos que:

a) Todas são verdadeiras.
b) I e IV são verdadeiras.
c) I e III são verdadeiras.
d) II e III são verdadeiras.
e) Somente a IV é verdadeira.

31 O gráfico a seguir representa o crescimento do cabelo humano em um mês. Analisando o gráfico, qual das alternativas mostra a lei da função que representa o crescimento do cabelo humano em função do tempo?

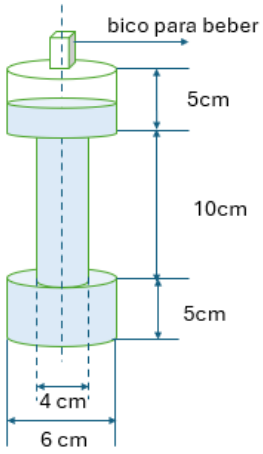


fora de escala

Alternativas:

a) f(x) = 1,25.x + 40
b) f(x) = 11,25.x + 45
c) f(x) = 40.x + 1,25
d) f(x) = 1,25.x + 45
e) f(x) = 1,25.x - 45

32 Em um Congresso sobre atividades esportivas os participantes do evento ganharam uma garrafinha d'água, confeccionada em material plástico. Qual o volume de água, em mililitros, que falta completar a garrafa, se ela já está preenchida com 75% do seu volume? (Use o valor de $\pi = 3$)



fora de escala

Alternativas:

a) 270.
b) 120.
c) 292,50.
d) 97,50.
e) 90.

33 Considerando $x^3 + x^2 - 7x - 15 = 0$ e que 3 é raiz desta equação. A partir das afirmativas a seguir, que descrevem situações sobre a referida equação, assinale a alternativa CORRETA:

I. É correto afirmar que $x^3 + x^2 - 7x - 15 = (x^2 + 4x + 5).(x - 3)$;
II. A equação $x^3 + x^2 - 7x - 15 = 0$ tem três raízes reais e distintas;

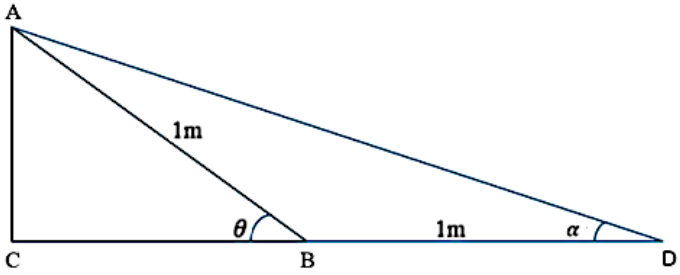
III. A equação $x^3 + x^2 - 7x - 15=0$ tem uma raiz real e duas raízes complexas distintas;
IV. As raízes complexas da equação $x^3 + x^2 - 7x - 15$ são 2+i e 2-i;

Alternativas:

a) I e II são verdadeiras.
b) I e IV são verdadeiras.
c) I e III são verdadeiras.
d) somente a I é verdadeira.
e) somente a II é verdadeira.

---

34 Seja o triângulo retângulo ABC, onde o ângulo reto está no vértice C. Podemos criar um segundo triângulo retângulo prolongando o lado CB até o ponto D, de modo que teremos o triângulo retângulo ADC, onde o ângulo reto é no vértice C e com BD igual a AB. Com o lado AB sendo igual a 1 metro, o ângulo θ sendo o ângulo oposto ao lado AC no triângulo ABC e o ângulo α sendo o ângulo oposto a AC no triângulo ADC, como na figura abaixo.



Assinale a alternativa com o valor de $tg\alpha$ (tangente de α) em função de $sen\theta$ e $cos\theta$ e α em função de θ, respectivamente.

a) $\frac{sen\theta}{cos\theta+1}$, $\frac{\theta}{3}$.

b) $\frac{sen\theta+1}{cos\theta}$, $\frac{\theta}{3}$.

c) $\frac{sen\theta}{cos\theta+1}$, $\frac{\theta}{2}$.

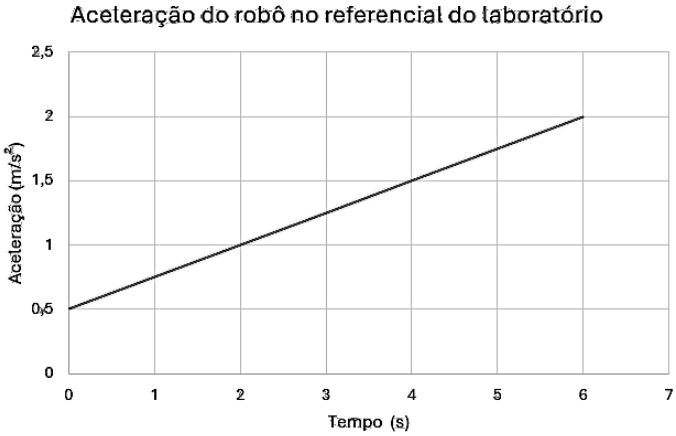
d) $\frac{sen\theta+1}{cos\theta+1}$, $\frac{\theta}{2}$.

e) $\frac{sen\theta}{cos\theta}$, $\frac{2\theta}{3}$

FÍSICA

35 O arranque ou arranco, chamado de *jerk* em inglês e representado por *j*, é a grandeza que mede a taxa de variação da aceleração em relação ao tempo. Seu estudo é importante em situações nas quais variações bruscas de aceleração ou força podem causar danos a objetos ou pessoas. Quando a aceleração varia linearmente com o tempo, o arranque pode ser calculado por $j = \frac{\Delta a}{\Delta t}$, sendo Δa a variação da aceleração e Δt o intervalo de tempo correspondente.

Um robô, no referencial do laboratório, apresenta aceleração que varia linearmente durante 6 segundos, conforme mostrado no gráfico a seguir.



Com base nessas informações, assinale a alternativa que apresenta o valor do arranco do robô, no referencial do laboratório, durante o intervalo de 6 segundos representado no gráfico.

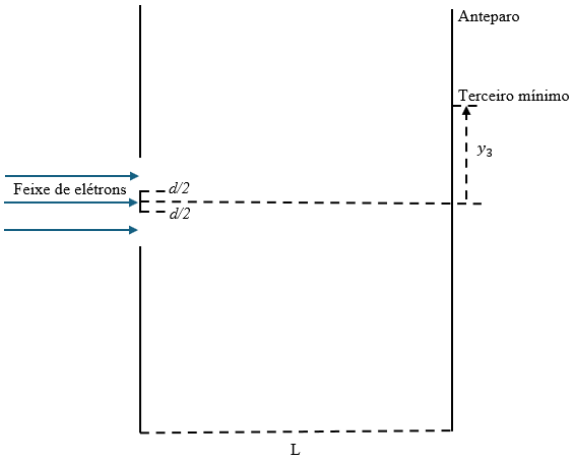
a) 0,50 m/s².
b) 0,50 m/s³.
c) 0,25 m/s³.
d) 0,25 m/s².
e) 0,55 m/s.

---

36 Segundo a hipótese de Louis de Broglie, partículas, como elétrons, também podem ter comportamento ondulatório. O comprimento de onda λ associado a uma partícula de momento linear *p* seria dado por $\lambda = \frac{h}{p}$, em que *h* é a constante de Planck. Partindo dessa hipótese, tem-se que é possível realizar o experimento da dupla fenda com elétrons, de forma análoga ao experimento com ondas luminosas. Para isso, incide-se um feixe de elétrons perpendicularmente sobre uma barreira com duas fendas (que estão separadas por uma distância d). Considere que as fendas são suficientemente estreitas e iluminadas coerentemente para que possam ser tratadas como fontes coerentes. Após atravessá-las, os elétrons atingem um anteparo situado a uma distância L, com L muito maior que d, formando um padrão de máximos e mínimos de interferência.

Para pequenos ângulos, a diferença de caminho Δx_n entre as ondas provenientes das duas fendas até um ponto do anteparo de coordenada y_n pode ser aproximada por $\Delta x_n \cong \frac{y_n d}{L}$. Sabendo que, para

mínimos de interferência, $\Delta x_n = (n - \frac{1}{2})\lambda$, com $n \neq 0$ e $n \in \mathbb{N}$ (n é natural e diferente de 0). Assim, $n = 1$ corresponde ao primeiro mínimo, $n = 2$ ao segundo mínimo, $n = 3$ ao terceiro mínimo e assim por diante.



Considerando que os elétrons do feixe possuem momento linear *p* e que y_3 é a altura (coordenada y) do terceiro mínimo, como indicado na figura, determine a equação de y_3 em função de *h*, *p*, *d* e *L*.

a) $\frac{7h.L}{2p.d}$

b) $\frac{5h.L}{2p.d}$

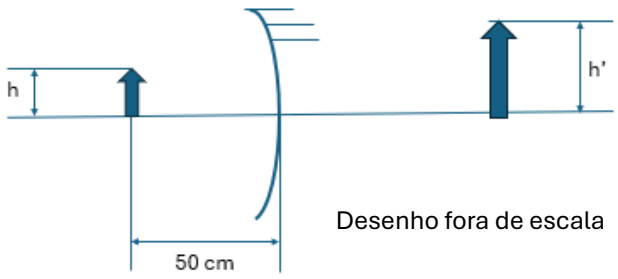
c) $\frac{2h.L}{p.d^2}$

d) $\frac{3h.L}{2p.d^2}$

e) $\frac{2h.L}{3d}$

---

37 Em uma situação inicial, um objeto metálico de altura $h = 5\,cm$, cujas demais dimensões podem ser desprezadas, está colocado em pé sobre o eixo principal de um espelho côncavo, a uma distância de $50\,cm$ do espelho, como representado na figura a seguir. A imagem formada é virtual e possui altura h' = $10\,cm$. O coeficiente de dilatação linear do metal do objeto é aproximadamente $\propto = 1 \times 10^{-5}\,°C^{-1}$.



Desenho fora de escala

Sendo assim, determine a nova altura da imagem se a temperatura do objeto aumentar em 100°C, mantendo-se o objeto sólido e sujeito apenas à dilatação térmica. Considere que a distância entre o objeto e o espelho permanece inalterada e o espelho não é alterado.

a) $10{,}1\,cm$.
b) $10{,}02\,cm$.
c) $10{,}2\,cm$.
d) $10{,}01\,cm$.
e) $10{,}05\,cm$.

---

38 Uma pedra de $0{,}05\,kg$ é lançada verticalmente para cima por meio de um estilingue, a partir de uma altura de $1{,}5$ m em relação ao chão. Sabendo que ela atinge uma altura máxima de $21{,}5$ m, determine a velocidade com que deixa o estilingue. Adote g = $10\,m/s^2$ e despreze a resistência do ar.

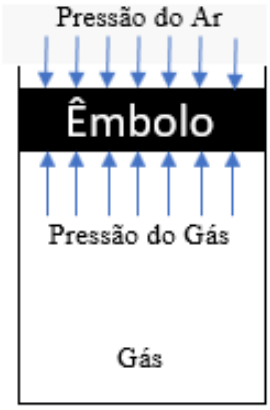
a) $15\,m/s$.
b) $20\,m/s$.
c) $25\,m/s$.
d) $30\,m/s$.
e) $32{,}5\,m/s$.

---

39 Um cilindro vertical de vidro, representado na figura a seguir, dotado de êmbolo móvel e em contato térmico com o ambiente, contém uma quantidade fixa de gás ideal. A pressão exercida pelo ar do ambiente externo sobre o êmbolo é de $1{,}0\,atm$. Inicialmente, o gás apresenta pressão de $1{,}1\,atm$ e está em equilíbrio térmico com o ambiente. Além disso, o êmbolo está em equilíbrio mecânico. Desprezando atritos, nesse caso, o equilíbrio mecânico do êmbolo exige:

$$Pressão\ do\ Gás = Pressão\ do\ Ar + \frac{Peso\ do\ Êmbolo}{Área\ de\ secção\ do\ Êmbolo}$$

Com $\frac{Peso\ do\ Êmbolo}{Área\ de\ secção\ do\ Êmbolo}$ sendo a contribuição do peso do êmbolo para a pressão que o gás deve exercer.

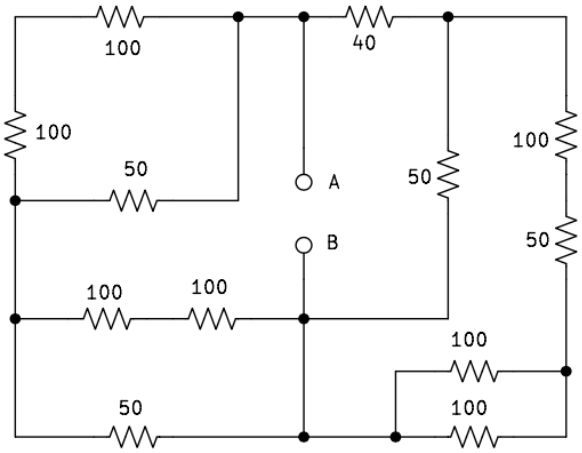


Agora, considere a substituição deste êmbolo por outro de mesma área, mas com o dobro do peso do êmbolo inicial. Adicionalmente, não há escape de gás do recipiente, após o êmbolo atingir o equilíbrio mecânico e o gás atingir novamente o equilíbrio térmico com o ambiente.
Supondo que o ambiente se comporte como um reservatório térmico e mantenha sua temperatura constante, podemos afirmar que o gás dentro do cilindro:

a) Estará com o mesmo volume e a mesma temperatura, mas sua pressão será aproximadamente $1{,}2\ atm$.
b) Estará com temperatura maior que a do ambiente, mas não será possível determinar seu volume e sua pressão.
c) Permanecerá com a mesma pressão, mas seu volume diminuirá para $11/12$ do volume inicial e sua temperatura aumentará para $12/11$ do valor inicial.
d) Estará com pressão de $1{,}2\ atm$ e sua temperatura aumentará para $12/11$ do valor inicial.
e) Estará com pressão de $1{,}2\ atm$, com a mesma temperatura que no início e seu volume diminuirá para 11/12 do volume inicial.

---

40 Observe o seguinte diagrama esquemático contendo 12 resistências elétricas ideais (todas em ohms) associadas em série e paralelo.



Pergunta: qual é a resistência elétrica equivalente, em ohms, entre os pontos A e B?

a) 40.
b) 100.
c) 10.
d) 20.
e) 0.