



VNSP2504



03002001

# VESTIBULAR 2026

# unesp



## 002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

(Questões 01 – 24)

- Confira seus dados impressos neste caderno.
- Nesta prova, utilize caneta de tinta preta.
- Assine apenas no local indicado. Será atribuída nota zero à questão que apresentar nome, rubrica, assinatura, sinal, iniciais ou marcas que permitam a identificação do candidato.
- Esta prova contém 24 questões discursivas.
- Quando for permitido abrir o caderno, verifique se está completo ou se apresenta imperfeições. Caso haja algum problema, informe ao fiscal da sala para a devida substituição.
- A resolução e a resposta de cada questão devem ser apresentadas no espaço correspondente. Não serão consideradas respostas sem as suas resoluções, nem as apresentadas fora do local indicado.
- Encontra-se neste caderno a Classificação Periódica, que poderá ser útil para a resolução de questões.
- Esta prova terá duração total de 5h e o candidato somente poderá sair do prédio depois de transcorridas 3h, contadas a partir do início da prova.
- Os últimos três candidatos deverão se retirar juntos da sala.
- Ao final da prova, antes de sair da sala, entregue ao fiscal o Caderno de Questões.

**CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS APLICADAS**  
**CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS**  
**MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS**

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

☐

Assinatura do candidato

FUNDAÇÃO

vunesp





VNSP2504



03002002



VNSP2504



03002003

**QUESTÃO 01**

Toda avaliação acerca da qualidade de vida requer antes a determinação da experiência de vida como um todo, relacionada com as múltiplas satisfações ou privações, tanto culturais quanto materiais, do povo em questão. [...]

Todo processo de industrialização é necessariamente doloroso, porque envolve a erosão de padrões de vida tradicionais. Contudo, na Grã-Bretanha, ele ocorreu com uma violência excepcional, e nunca foi acompanhado por um sentimento de participação nacional num esforço comum, ao contrário do que se pode observar em países que atravessam uma revolução nacional. Sua única ideologia foi a dos patrões. [...]

O que ocorreu, na realidade, foi uma violência contra a natureza *humana*. De acordo com uma certa perspectiva, esta violência pode ser considerada como o resultado da ânsia pelo lucro, numa época em que a cobiça dos proprietários dos meios de produção estava livre das antigas restrições e não tinha ainda sido limitada pelos novos instrumentos de controle social. [...]

Não foram nem a pobreza, nem a doença os responsáveis pelas mais negras sombras que cobriram os anos da Revolução Industrial, mas sim o próprio trabalho.

(Edward P. Thompson. *A formação da classe operária inglesa*, 1987.)

- a) Explique a conclusão presente no último parágrafo do excerto e a justifique a partir do que é dito no terceiro parágrafo.
- b) Cite dois exemplos de “privações” ou de “erosão de padrões de vida tradicionais” ocorridos durante a Revolução Industrial inglesa no século XVIII.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002004

**QUESTÃO 02**

As transformações econômicas vivenciadas ao longo da permanência da Corte portuguesa no Rio de Janeiro foram cruciais para as características que o Estado no Brasil assumiria após a proclamação de sua Independência em 1822. Colocadas em um novo sentido e contexto, as instituições e novidades tributárias implementadas desde 1808 serviram como base para o desenvolvimento econômico nas primeiras décadas do século XIX.

(Eduardo Silva Ramos. "A economia e a política econômica na época da Independência".  
In: João Paulo Pimenta (org.). *E deixou de ser colônia: uma história da independência do Brasil*, 2022.)

- a) Cite duas transformações econômicas ocorridas no Brasil durante a permanência da Corte portuguesa no Rio de Janeiro.
- b) Qual foi o resultado do conjunto de transformações econômicas promovidas pela Corte nos últimos anos da colonização portuguesa do Brasil? Explique o impacto destas transformações.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



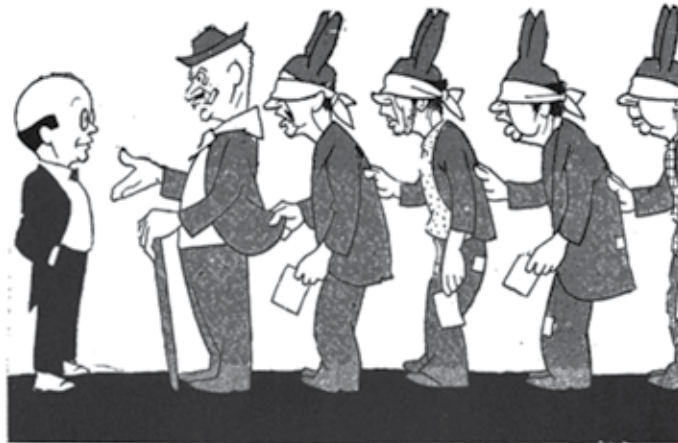
VNSP2504



03002005

**QUESTÃO 03**

Analise a charge de Belmonte, com a respectiva legenda, publicada em 12.01.1946.



“Vai ser reformada a Lei Eleitoral.” — (DOS JORNAIS)

— Mas isso é uma violência, seu Juca! Então não se respeita a vontade soberana do povo?!

(Gonçalo Junior. *Belmonte: vida e obra de um dos maiores cartunistas brasileiros de todos os tempos*, 2017. Adaptado.)

- a) O que os cinco personagens em fila, à direita na charge, representam acerca da experiência política brasileira do período retratado?
- b) Caracterize o contexto político brasileiro em que tal charge foi publicada.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002006

**QUESTÃO 04**

Analise o desenho do uruguaio Joaquín Torres-García, realizado em 1943 e intitulado *Escola do sul*.



(Museu de Arte Moderna, Nova Iorque. *Latin American Artists of the Twentieth Century*, 1993.)

- a) Com base no desenho, apresente uma característica do contexto mundial e uma do contexto nas Américas no período em que o artista produziu a obra.
- b) Apresente dois significados produzidos pelo desenho, relativos à ideia e ao lugar da América Latina no continente americano.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002007

**QUESTÃO 05**

O ataque com mísseis da Índia ao Paquistão nas primeiras horas de 7 de maio de 2025 é mais um episódio de um longo conflito com raízes que remontam a mais de sete décadas. A Caxemira, onde ocorreram alguns dos bombardeios, é o centro da discordância entre os dois países.

(www.bbc.com, 07.05.2025. Adaptado.)

Além da disputa religiosa, a região da Caxemira é considerada estratégica do ponto de vista hídrico. A Índia anunciou, no início de maio de 2025, o bloqueio de um tratado de compartilhamento de água entre os dois países.

(www.brasildefato.com.br, 07.05.2025. Adaptado.)

- a) Identifique o evento que, há mais de sete décadas, deu origem ao conflito entre Índia e Paquistão. Explique como a disputa religiosa guarda relação com esse conflito.
- b) Por que a questão hídrica é estratégica para o controle da região da Caxemira? Cite uma consequência, para o Paquistão, da interrupção do tratado mencionado no segundo excerto.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002008

**QUESTÃO 06**

Todos sabem que o Brasil vive um déficit habitacional histórico. No entanto, um dos problemas que parecem emperrar a solução para esse drama da falta de moradias passa justamente por compreender as complexidades do tema. Foram vários os governos, à esquerda e à direita, que parecem entender que construir mais e mais casas é a única forma possível de assegurar teto para todos os brasileiros. “A tendência é que a falta de moradia se resolva sempre num só programa que faça milhares de casinhas iguais, porque isso responde à demanda política, é mais visível, mas normalmente acaba não se adequando”, afirmou João Sette Whitaker Ferreira, doutor em urbanismo. Ele, juntamente com outros estudiosos, políticos e líderes sociais, participou da I Jornada de Regularização Fundiária/Direito à Terra, Terra como Direito, promovida pela Prefeitura de São Leopoldo, no Rio Grande do Sul, em 2022. Para muitos participantes do evento, a regularização fundiária deveria ser ponto central na discussão.

(João Vitor Santos *et al.* [www.ihu.unisinos.br](http://www.ihu.unisinos.br), 29.04.2022. Adaptado.)

- a) Defina o que é regularização fundiária e apresente um exemplo de problema urbano por ela solucionado.
- b) Cite um tipo de política habitacional no Brasil e mencione, para além da habitação, um outro aspecto contemplado pelo direito à moradia.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



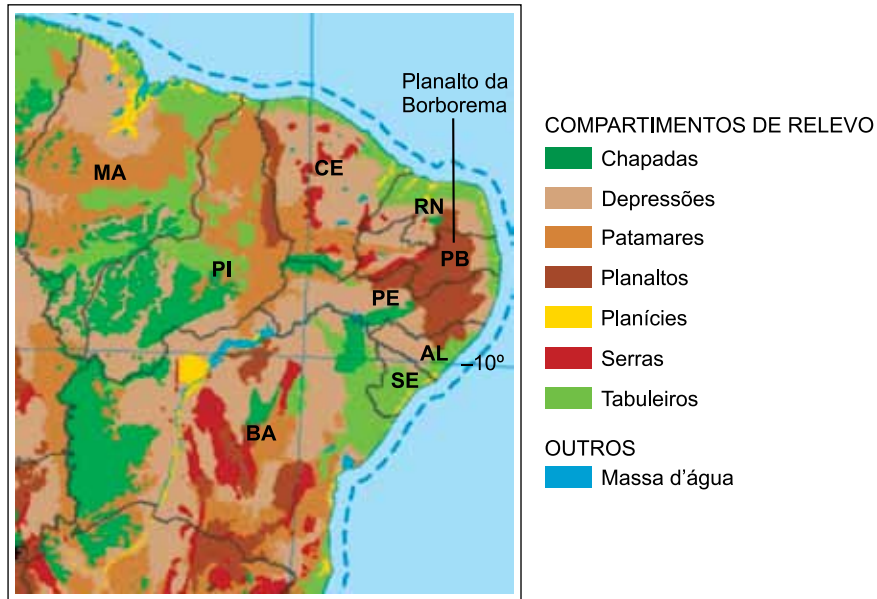
VNSP2504



03002009

**QUESTÃO 07**

O mapa a seguir apresenta um recorte do território brasileiro, com destaque ao Planalto da Borborema.

**Compartimentos de relevo, região Nordeste**

(<https://biblioteca.ibge.gov.br>, 2019. Adaptado.)

- a) Segundo a atual classificação do relevo brasileiro proposta por Jurandyr Luciano Sanches Ross, qual a definição de planalto? Cite o tipo de estrutura geológica que compõe o Planalto da Borborema.
- b) Considerando que o Planalto da Borborema é uma barreira orográfica, apresente duas consequências dessa condição, uma à barlavento e uma à sotavento, para o clima de parte da região Nordeste do Brasil.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002010

**QUESTÃO 08**

Francisco Alves Mendes Filho (Chico Mendes) foi um seringueiro, sindicalista e ativista ambiental brasileiro, conhecido mundialmente. Sua luta chamou a atenção internacional para a destruição da Amazônia, mas também o colocou sob ameaças. Em 1988, Chico Mendes foi assassinado. Sua atuação e seu legado continuam a inspirar muitas pessoas e movimentos de conservação ambiental e justiça social ao redor do mundo.



*"No começo pensei que estivesse lutando para salvar seringueiras, depois pensei que estava lutando para salvar a Floresta Amazônica. Agora, percebo que estou lutando pela humanidade".*

Chico Mendes

(www.gov.br. Adaptado.)

- a) Identifique a atividade econômica desenvolvida por Chico Mendes e a pauta social defendida por ele.
- b) O trabalho de Chico Mendes em defesa do meio ambiente proporcionou a criação de um importante instrumento de proteção ambiental. Nomeie esse instrumento e descreva seu objetivo.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002011

**QUESTÃO 09****TEXTO 1**

Perguntar-se sobre o que é a filosofia é uma questão complexa, porque o conteúdo mesmo da filosofia mudou ao longo do tempo. [...] Qual é a razão de a filosofia ter conteúdos e interesses tão diferentes? Temos duas tentativas de resposta, a primeira está relacionada ao homem que faz filosofia; a segunda à filosofia em si mesma. [...] É propensão do ser humano aceitar ideias que circulam no seu lugar onde foi criado e rejeitar aquelas que vêm de fora.

(Barbara Botter. *Fazer filosofia: aprendendo a pensar com os primeiros filósofos*, 2013.)

**TEXTO 2**

A filosofia sempre será polifonia<sup>1</sup>, dissonância<sup>2</sup>, convivência com o ruído da vida. Para fazer filosofia é preciso transformar nossas mentes em laboratórios imaginários a fim de realizar experimentos mentais, percorrer labirintos que podem não ter saída e, no entanto, estarmos sempre dispostos a recomeçar a tarefa do pensamento.

(João de Fernandes Teixeira. *Por que estudar filosofia?*, 2016. Adaptado.)

<sup>1</sup> polifonia: combinação de múltiplos sons ou vozes que se desenvolvem simultaneamente.

<sup>2</sup> dissonância: falta de harmonia, de acordo ou de combinação agradável.

- a) Segundo os textos, por que é difícil definir o que é filosofia? Como o texto 1 justifica tal dificuldade?
- b) De acordo com o texto 2, como se caracteriza a atitude filosófica? De que maneira essa atitude faz do filosofar um exercício permanente de pensamento?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002012

**QUESTÃO 10****TEXTO 1**

Platão incorpora a postura intelectualista de Sócrates em seu pensamento, dando a ela uma amplitude política magistral, sobretudo em a *República*. Pode-se dizer que a *República* pretende demonstrar que, se Sócrates está certo, não é possível pensar a política conforme os parâmetros convencionais da democracia ateniense, como uma prática qualquer e corriqueira, destituída de orientação cognitiva e de pressupostos epistemológicos. Pelo contrário, aceitos os referenciais do pensamento socrático e sua visão intelectualista da *práxis* humana, é preciso admitir que, na esfera política, toda ação correta depende da visão fornecida por um saber, de forma que o único regime que pode ser tido como legítimo é a sofocracia.

(Richard Romeiro Oliveira. "Platão e a questão da democracia na *República*". *Revista Estudos Filosóficos*, 2014. Adaptado.)

**TEXTO 2**

A democracia em tempo real, sonhada nos inícios da digitalização como democracia do futuro, mostra-se como uma ilusão completa. Enxames digitais não formam um coletivo responsável, que age politicamente. Os *followers* (seguidores), na condição de novos súditos das mídias sociais, deixam-se adestrar em gado de consumo. Ficam despolitizados. A comunicação dirigida pelos algoritmos nas mídias sociais não é nem livre, nem democrática. O *smartphone* é uma coisa completamente diferente do parlamento móvel, é um aparato de submissão. Acelera o desmoronamento da esfera pública. Cria, mais propriamente, zumbis de consumo e comunicação como se fossem cidadãos emancipados.

(Byung-Chul Han. *Infocracia*, 2022. Adaptado.)

- a) Qual é o problema comum discutido nos textos 1 e 2? Que causa é apontada em ambos os textos como a responsável por esse problema?
- b) Qual era o modelo de democracia vigente na Atenas clássica? Justifique, com base no texto 1, por que a sofocracia seria um regime político verdadeiramente justo, segundo Platão.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002013

**QUESTÃO 11**

Se moralidade significa agir em função do dever, resta saber em que consiste o dever. Compreender isso, segundo Kant, é compreender o princípio supremo da moralidade. Qual é o princípio supremo da moralidade? Kant distingue duas maneiras pelas quais a razão pode comandar a vontade, dois tipos diferentes de imperativo. “Se a ação for boa apenas como um meio para atingir uma determinada coisa”, escreve Kant, “o imperativo será hipotético. Se a ação for boa em si, e, portanto, necessária para uma vontade que, por si só, esteja em sintonia com a razão, o imperativo, nesse caso, será categórico”. Kant faz uma comparação entre os imperativos hipotéticos, que são sempre condicionais, e um tipo de imperativo incondicional: o imperativo categórico. Uma versão do imperativo categórico é o que Kant denomina fórmula da lei universal: “Aja apenas segundo um determinado princípio que, na sua opinião, deveria constituir uma lei universal”.

(Michael J. Sandel. *Justiça: o que é fazer a coisa certa?*, 2020. Adaptado.)

- a) A que área da filosofia pertence a temática discutida no excerto? De acordo com o excerto, qual a diferença entre imperativo hipotético e imperativo categórico, segundo Kant?
- b) Por que o imperativo categórico, tal como formulado por Kant, não permite que uma ação moral seja determinada por interesses pessoais? Em que sentido a universalização é um critério para avaliar a moralidade do princípio da ação?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002014

**QUESTÃO 12****TEXTO 1**

Suponhamos, pois, que a mente é, como dissemos, um papel em branco, desprovida de todos os caracteres, sem nenhuma ideia; como ela será suprida? De onde lhe provém este vasto estoque, que a ativa e ilimitada fantasia do homem pintou nela com uma variedade quase infinita? De onde apreende todos os materiais da razão e do conhecimento? A isso respondo: da experiência. Todo o nosso conhecimento está nela fundado, e dela deriva fundamentalmente o próprio conhecimento. Empregada tanto nos objetos sensíveis externos como nas operações internas de nossas mentes, que são por nós mesmos percebidas e refletidas, nossa observação supre nossos entendimentos com todos os materiais do pensamento. Dessas duas fontes de conhecimento jorram todas as nossas ideias, ou as que possivelmente teremos.

(John Locke. *Ensaio acerca do entendimento humano*, 1999.)

**TEXTO 2**

Retire um livro retangular da sua estante e olhe para a capa. Qual é a cor predominante, e quantos lados tem? Ao responder a estas questões, o leitor passa a saber duas coisas acerca desse livro. Para saber a cor do livro, temos de observá-lo (ou pedir a alguém que o faça por nós). A justificação para a nossa crença acerca da sua cor é fornecida pela experiência (nossa ou de outrem).

(Dan O'Brien. *Introdução à teoria do conhecimento*, 2006. Adaptado.)

- a) Que problema central da filosofia moderna é comum aos textos 1 e 2? Acerca dos debates epistemológicos, cite o nome da corrente de pensamento da qual John Locke faz parte.
- b) Qual é o nome dado à teoria de Locke, representada no texto 1? Explique de que maneira essa teoria se opõe ao inatismo.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



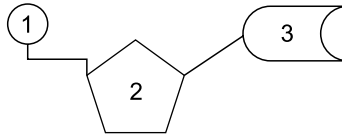
03002015

**QUESTÃO 13**

Em 1907, o químico alemão Fritz Haber foi o primeiro a extrair nitrogênio diretamente do ar e a produzir o principal nutriente de que as plantas precisam para crescer. O que Haber conseguira em laboratório, o engenheiro Carl Bosch transformou em um processo industrial capaz de produzir centenas de toneladas desse composto em uma fábrica. Surgia, então, o processo Haber-Bosch, a descoberta química mais importante do século XX. Hoje, cerca da metade dos átomos de nitrogênio dos nossos corpos são oriundos desse processo, e mais da metade da população mundial depende de alimentos que são fertilizados graças ao processo químico desenvolvido por Haber.

(Benjamín Labatut. *Quando deixamos de entender o mundo*, 2022. Adaptado.)

- a) Qual nutriente nitrogenado é produzido no processo Haber-Bosch? A figura a seguir representa um nucleotídeo. Escreva o número (1, 2 ou 3) que nessa figura corresponde a uma molécula composta por átomos de nitrogênio.



- b) Cite um impacto ecológico causado em ambientes aquáticos devido ao uso intensivo de fertilizantes na agricultura. Por que o cultivo de plantas leguminosas requer menor quantidade de fertilizantes nitrogenados?

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



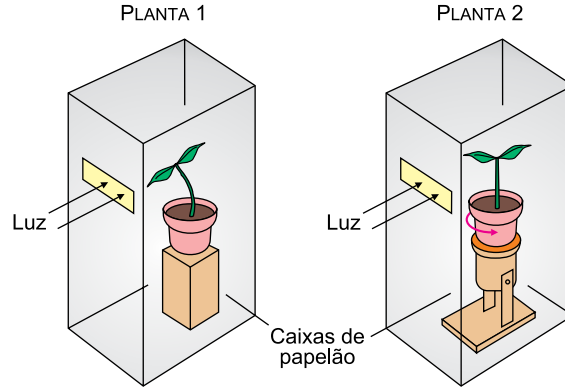
VNSP2504



03002016

**QUESTÃO 14**

Analise um experimento realizado para demonstrar o efeito da luz unilateral sobre o crescimento das plantas, que é mediado pelo hormônio ácido indolilacético (AIA) produzido no caule. Nesse experimento, duas plantas frutíferas da mesma espécie foram mantidas por três semanas em condições ideais de temperatura, hidratação do solo e de gases atmosféricos. Ambas foram colocadas em caixas de papelão opaco com pequena abertura lateral que permitia a entrada de luz, conforme as figuras. A planta 1 foi mantida sobre uma base fixa, enquanto a planta 2 foi colocada sobre uma base giratória, com movimento circular contínuo e velocidade angular constante.



(https://eskola.edu.mt. Adaptado.)

- a) Qual processo metabólico das plantas é dependente de luz? Em que região do caule ocorre a produção do hormônio AIA nas plantas?
- b) Por que a planta 2 não se encurvou em direção à luz? Qual o efeito da queda na concentração de AIA nas folhas?

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



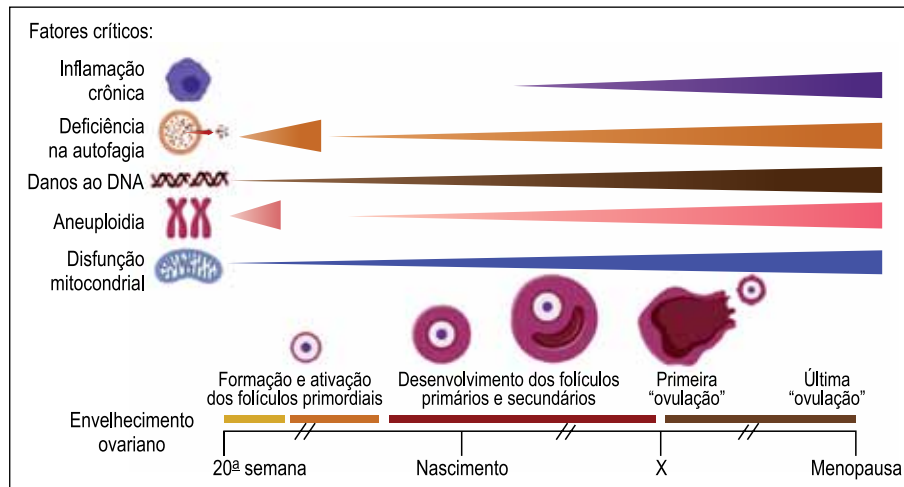
VNSP2504



03002017

**QUESTÃO 15**

A figura apresenta os principais fatores críticos que contribuem para a infertilidade humana e que estão associados ao envelhecimento ovariano, desde a 20ª semana do desenvolvimento embrionário até a menopausa. Na figura, a espessura da linha relativa a um fator crítico é diretamente proporcional à frequência com que esse fator ocorre no ovário humano ao longo do tempo.



(Jessie M. Sutherland e Eileen A. McLaughlin. *Ovarian ageing: Where are we now? And where to next?* www.sciencedirect.com, 2021. Adaptado.)

- a) Qual organela celular participa dos processos de autofagia? A letra X representada na figura corresponde a que fase da vida da mulher?
- b) Por que o uso do termo "ovulação" não representa com exatidão o estágio do gameta feminino liberado pelo ovário humano? Com base nas informações da figura, justifique por que o aumento da idade materna eleva a probabilidade de um casal gerar uma criança com síndrome de Down.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



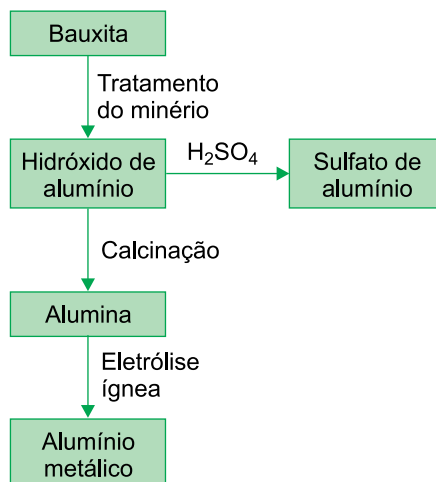
VNSP2504



03002018

**QUESTÃO 16**

A bauxita é o principal minério de alumínio. A partir desse minério, obtêm-se diversos compostos de alumínio, dentre eles o hidróxido de alumínio,  $\text{Al}(\text{OH})_3$ , a partir do qual se obtém o sulfato de alumínio,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ . O principal uso desse sulfato ocorre nas estações de tratamento de água (ETA). Outro composto obtido a partir do  $\text{Al}(\text{OH})_3$  é a alumina,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , a partir da qual é obtido o alumínio metálico,  $\text{Al}$ , por eletrólise ígnea. O esquema resume essas informações.



- a) Escreva a equação balanceada da reação química que ocorre entre hidróxido de alumínio e ácido sulfúrico produzindo sulfato de alumínio e água. Qual é a função desse sal nas estações de tratamento de água?
- b) Represente a distribuição eletrônica em camadas do íon  $\text{Al}^{3+}$ . Considerando a constante de Faraday igual a  $9,65 \times 10^4 \text{ C/mol}$ , calcule a quantidade de carga elétrica, expressa em coulombs, necessária para produzir 54 kg de alumínio metálico pela eletrólise ígnea da alumina.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002019

**QUESTÃO 17**

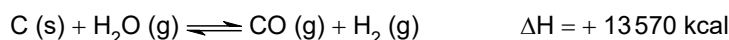
Além do racionamento de alimentos, ao longo da Segunda Guerra Mundial o Brasil também passou pela falta de combustíveis derivados do petróleo. Diante dessa situação, uma das soluções encontradas para contornar a falta de combustíveis fósseis foi a adaptação dos motores dos automóveis por meio dos aparelhos de gasogênio, que utilizavam gás produzido a partir de carvão para seu funcionamento.



O gasogênio foi uma boa adaptação durante esse período, no entanto, com a possibilidade de utilizar petróleo novamente, e devido ao baixo poder calorífico e à alta porcentagem de poluição, esse combustível foi utilizado durante pouco tempo no país. Um dos problemas ambientais decorrentes do uso do gasogênio é a geração de monóxido de carbono, um poluente tóxico para o ser humano.

(www.curitibahistorica.com.br. Adaptado.)

Uma das reações responsáveis pela produção do gás de carvão nos aparelhos de gasogênio é a formação do “gás de água” (mistura de CO e H<sub>2</sub>), realizada em temperaturas elevadas, próximas de 1 000 °C. A reação de equilíbrio químico que ocorre nesse processo é representada pela equação:



A combustão do “gás de água” produz a energia necessária para o funcionamento do motor do automóvel.

- a) A qual classe de óxidos pertence o monóxido de carbono? Por que a inalação desse gás pelo organismo humano pode ser fatal?
- b) Escreva a expressão da constante de equilíbrio  $K_p$  da reação de equilíbrio envolvida na obtenção do “gás de água” a partir da interação entre carvão sólido e vapor de água. Com base no princípio de Le Châtelier, apresente o motivo pelo qual a reação de obtenção do “gás de água” é realizada em temperaturas elevadas.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



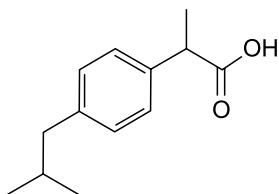
VNSP2504



03002020

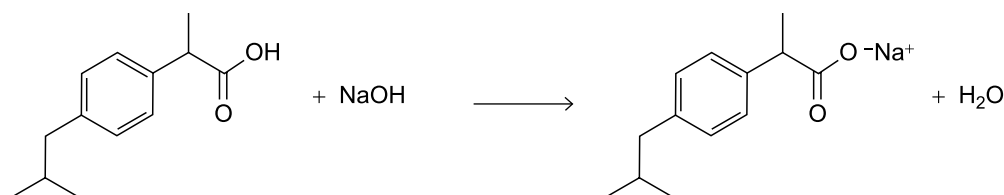
**QUESTÃO 18**

O ibuprofeno, massa molar = 206 g/mol, é um fármaco utilizado como analgésico e anti-inflamatório. Sua fórmula estrutural está representada a seguir.



ibuprofeno

Considere um comprimido que contenha 600 mg de ibuprofeno. Essa dosagem pode ser verificada por titulação direta com uma solução aquosa de NaOH 0,10 mol/L, conforme a reação de neutralização representada pela equação química:



- a) Qual é a função orgânica oxigenada que está presente na estrutura do ibuprofeno? Escreva a fórmula molecular desse fármaco.
- b) Calcule a quantidade, em mol, de ibuprofeno presente em um comprimido contendo 600 mg desse fármaco. Calcule o volume, em mL, da solução de NaOH 0,10 mol/L necessário para neutralizar estequiometricamente essa quantidade de ibuprofeno.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



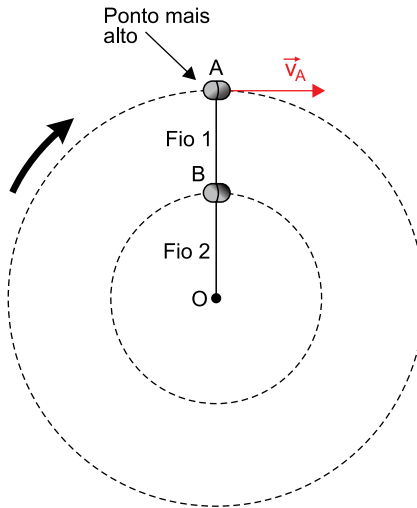
VNSP2504



03002021

**QUESTÃO 19**

Duas pedras idênticas, A e B, com 0,2 kg cada uma, estão ligadas uma à outra, amarradas em dois fios ideais, 1 e 2, de comprimentos iguais a 0,8 m cada um. Uma das extremidades do fio 2 está presa a um ponto fixo, O. As pedras giram em torno do ponto O, em trajetórias circulares contidas em um mesmo plano vertical. Durante todo o movimento, os dois fios mantêm-se sempre alinhados e as dimensões das pedras podem ser desprezadas. No instante em que a pedra A passa pelo ponto mais alto de sua trajetória, ela apresenta velocidade escalar  $v_A = 8$  m/s, como mostra a figura.



Adotando  $g = 10$  m/s<sup>2</sup> e desprezando a resistência do ar, calcule, no instante representado na figura:

- a energia mecânica da pedra A, em joules, em relação ao nível horizontal que passa pelo centro da trajetória das pedras (ponto O).
- as intensidades das trações nos fios 1 e 2, em newtons.

**RASCUNHO****RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



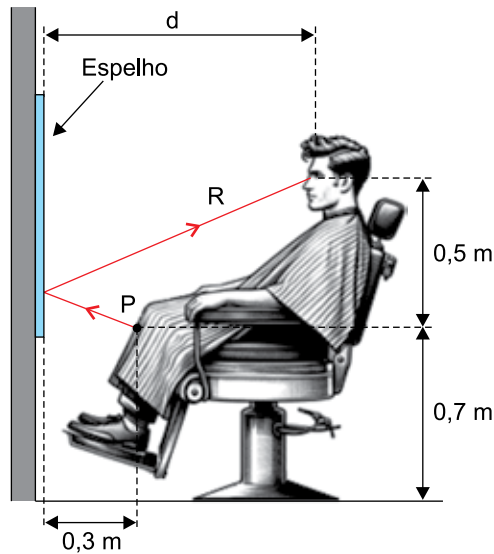
VNSP2504



03002022

**QUESTÃO 20**

Uma pessoa está em uma barbearia, sentada em uma cadeira fixa no solo horizontal, de frente para um espelho plano pendurado em uma parede vertical. Um raio de luz  $R$ , emitido pelo ponto  $P$  do avental que cobre o corpo dessa pessoa, incide no espelho e, após sofrer reflexão, atinge o olho da pessoa, que está a uma distância  $d$  do espelho, conforme a figura.



(Imagem gerada por IA. <https://designer.microsoft.com>. Adaptado.)

- a) Qual é a distância, em metros, entre as imagens dos olhos da pessoa e o solo? Calcule a distância, em metros, entre a imagem do ponto  $P$  e o espelho.
- b) Sabendo que a distância entre a imagem do ponto  $P$ , conjugada pelo espelho, e os olhos da pessoa sentada nessa cadeira é 1,3 m, calcule o valor de  $d$ , em metros.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



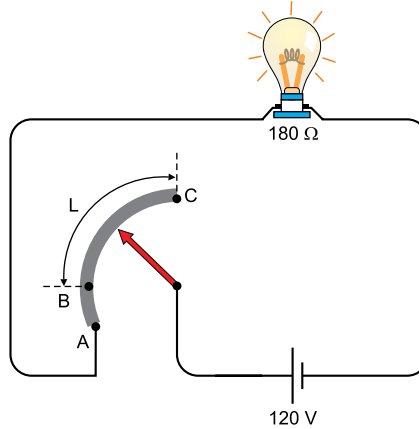
VNSP2504



03002023

**QUESTÃO 21**

O circuito da figura mostra um dispositivo cuja função é controlar o brilho de uma lâmpada que, quando acesa, apresenta uma resistência elétrica constante de  $180\ \Omega$ . Esse dispositivo, conhecido como reostato, contém uma mola ABC feita de um material homogêneo, de espessura constante, e um cursor que pode tocar a mola em qualquer posição entre o ponto B e o ponto C. O cursor e os demais elementos desse circuito apresentam resistências desprezíveis, e o conjunto está submetido a uma diferença de potencial constante de  $120\text{ V}$ .



Sabe-se que, quando o cursor toca a mola no ponto B, a resistência equivalente do circuito é  $240\ \Omega$  e que, quando o cursor toca a mola no ponto C, a resistência equivalente do circuito é  $600\ \Omega$ .

- Calcule as potências máxima e mínima, em watts, com que a lâmpada desse circuito pode brilhar.
- Sabendo que o comprimento do trecho BC da mola mede  $L$ , calcule, em função de  $L$ , o comprimento do trecho AB da mola.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



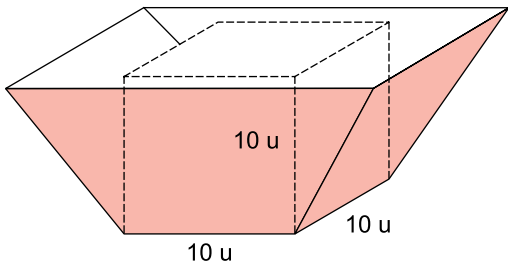
VNSP2504



03002024

**QUESTÃO 22**

No problema 44 do Papiro de Rhind, um dos documentos mais antigos sobre problemas matemáticos, seu autor, Ahmes, propõe a seguinte fórmula para o cálculo do volume  $V$  de um celeiro em formato de tronco de pirâmide reta, de base quadrangular, usando um cubo de aresta  $10 u$  (unidades de comprimento) em seu interior:  $V = 1,5 \cdot S_b \cdot h$ , em que  $S_b$  denota a área da base menor e  $h$  a altura do tronco de pirâmide.



(Gay Robins e Charles Shute. *The Rhind mathematical papyrus: an ancient egyptian text*, 1987. Adaptado.)

- a) Calcule o volume, em  $u^3$ , do tronco de pirâmide não ocupado pelo volume do cubo de aresta  $10 u$ , levando em conta a fórmula de Ahmes.
- b) Considere que a fórmula do volume de um tronco de pirâmide seja dada por  $\frac{h}{3} \cdot (S_B + S_b + \sqrt{S_B \cdot S_b})$ , sendo  $h$  a altura do tronco e  $S_B$  e  $S_b$  as áreas das bases maior e menor do tronco, respectivamente, e que a fórmula de Ahmes reproduza corretamente esse cálculo. Determine uma equação quadrática da forma  $x^2 + bx + c = 0$ , em que  $b$  e  $c$  são números inteiros, que tem como uma de suas raízes o valor, em  $u^2$ , da área  $S_B$  da base maior do tronco de pirâmide que representa a forma do celeiro no problema 44 do Papiro.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002025

**QUESTÃO 23**

Um estudante recebeu R\$ 10.000,00 de presente dos seus pais e tem o objetivo de investir esse montante por 2 anos, a fim de usá-lo para custear o início do seu curso de ensino superior. Esse estudante avaliou duas opções de investimento:

Opção A: investir todo o dinheiro a uma taxa de rendimento mensal de 0,5%, com isenção de imposto.

Opção B: investir todo o dinheiro em um fundo com taxa de rendimento anual de 13% e desconto de 15% de imposto anual sobre o rendimento anual. Após o primeiro ano, o saldo da aplicação, já descontado o imposto, é reinvestido nas mesmas condições.

Para responder aos itens da questão, utilize as aproximações dos valores das potências apresentadas na tabela:

|          |                         |                         |                         |                     |                     |                     |
|----------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| A        | 0,005                   | 0,048                   | 0,1105                  | 1,005               | 1,048               | 1,1105              |
| $A^2$    | $2,500 \times 10^{-5}$  | $2,304 \times 10^{-3}$  | $1,221 \times 10^{-2}$  | $1,010 \times 10^0$ | $1,098 \times 10^0$ | $1,233 \times 10^0$ |
| $A^{24}$ | $5,960 \times 10^{-56}$ | $2,238 \times 10^{-32}$ | $1,098 \times 10^{-23}$ | $1,127 \times 10^0$ | $3,081 \times 10^0$ | $1,237 \times 10^1$ |

- a) Desconsiderando a inflação, calcule o valor aproximado da diferença entre os rendimentos líquidos (rendimentos com o desconto de impostos) nas opções B e A do dinheiro do estudante ao final de 2 anos.
- b) Define-se o poder de compra do dinheiro aplicado em um investimento como sendo o valor líquido resgatado ao final do investimento ajustado pela inflação, ou seja, é o valor que, corrigido pela inflação futura, resulta no valor líquido futuro. Calcule o valor aproximado do poder de compra do dinheiro aplicado pelo estudante na opção A ao final de 2 anos, assumindo uma taxa de inflação anual de 4,8%.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**



VNSP2504



03002026

**QUESTÃO 24**

Observe três modelos de cadeados, com as respectivas instruções e recomendações de registro da senha de abertura dos cadeados:



CADEADO 1

Cada um dos 4 cilindros contém algarismos de 0 a 9. Seleciona-se um algarismo em cada um dos 4 cilindros, sendo permitido repetir algarismos. Não se recomenda o uso do dia e mês de nascimento como senha.



CADEADO 2

Cada cilindro contém 26 letras distintas. Seleciona-se uma letra em cada um dos 5 cilindros, não sendo possível escolher letras repetidas.



CADEADO 3

Digitam-se 6 algarismos dentre os 8 botões, não podendo repetir mais do que três vezes qualquer algarismo digitado.

- a) Calcule o número de possibilidades de senhas distintas dos cadeados 1 e 2, seguindo as instruções e recomendações dos fabricantes. No caso do cadeado 2, sua resposta pode ser dada na forma fatorial  $\frac{x!}{y!}$ , sem necessidade de conta.
- b) Calcule o número de possibilidades de senhas distintas do cadeado 3, seguindo as instruções do fabricante.

RASCUNHO

**RESOLUÇÃO E RESPOSTA**





VNSP2504



03002028