



FMRP1901



03002001



Vestibular 2020

002. PROVA DE CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS E REDAÇÃO

- 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 20 questões discursivas e uma proposta de redação.
- 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 Tabela Periódica, que poderá ser útil para a resolução de questões.
- Esta prova terá duração total de 4h 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 a Folha de Redação e o Caderno de Questões.

Nome do candidato

RG

Inscrição

Prédio

Sala

Carteira

USO EXCLUSIVO DO FISCAL

AUSENTE

Assinatura do candidato



FMRP1901



03002002



FMRP1901



03002003

QUESTÃO 01

A imagem ilustra duas espécies de plantas carnívoras.

Nepenthes madagascariensis



(<https://commons.wikimedia.org>)

Dionaea muscipula



(<https://plants.ces.ncsu.edu>)

- a) Cite a relação ecológica que ocorre entre essas espécies de plantas e os insetos capturados por elas. O que essas plantas secretam para digerir os insetos?
- b) Explique a classificação dessas plantas quanto à capacidade de produzir o próprio alimento. Qual a razão de elas capturarem insetos?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002004

QUESTÃO 02

Um jovem morador do litoral usou água do mar para regar cinco vasos de azaleias. Fez isso por duas semanas ininterruptamente. Depois desse período, todas as plantas estavam mortas, evidenciando um caso de seca fisiológica. Sabe-se que a azaleia é uma planta eudicotiledônea, que deve receber água todos os dias, sobretudo no verão.

- a) Na raiz íntegra de azaleia, quais estruturas são responsáveis pela absorção de água e de minerais? De qual tecido essas estruturas se originam?
- b) O que é a seca fisiológica? Explique a relação entre a prática realizada pelo jovem e esse fenômeno que levou as plantas à morte.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002005

QUESTÃO 03

O sistema digestório humano trabalha de forma voluntária e involuntária. O início e o final da digestão são controlados de forma voluntária. Ao longo do tubo digestório, vários movimentos peristálticos e a produção de secreções são realizados de forma involuntária.

- a) Cite duas ações, uma que ocorre no início e outra que ocorre no final da atividade digestória, que são consideradas voluntárias.
- b) Qual tipo de músculo presente no tubo digestório desencadeia os movimentos peristálticos? Explique como o estômago consegue autorregular a secreção de suco gástrico de forma involuntária.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002006

QUESTÃO 04

Ao se analisar o núcleo de uma célula de uma mulher com 23 pares de cromossomos, nota-se a presença de uma cromatina sexual aderida ao envoltório nuclear durante a interfase.

- a) Qual cromossomo sexual corresponde a essa cromatina? Cite a fase da interfase em que é mais provável visualizar a cromatina sexual.
- b) A formação da cromatina sexual pode igualar a quantidade de proteínas existentes nas células de um homem e de uma mulher. Baseando-se na atividade dos genes, explique por que, com a formação da cromatina sexual nas mulheres, a quantidade de proteínas seria semelhante nas células dos homens e das mulheres.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002007

QUESTÃO 05

Mariana e Pedro são pais de Eduardo, Bruna e Giovana. Giovana teve eritroblastose fetal (incompatibilidade quanto ao fator Rh) ao nascer. Os resultados das tipagens sanguíneas da família estão ilustrados na tabela a seguir. O sinal (+) indica que houve aglutinação e o sinal (–) indica que não houve aglutinação.

	Anti-A	Anti-B	Anti-Rh
Mariana	–	+	–
Pedro	+	–	+
Eduardo	+	–	+
Bruna	+	+	–
Giovana	–	+	+

- a) Qual indivíduo dessa família é receptor universal para o sistema ABO? Qual critério imunológico é utilizado para se estabelecer essa classificação?
- b) Cite o procedimento imunológico que deve ser adotado para que um casal com os tipos sanguíneos de Mariana e Pedro não venham a ter filhos que apresentam eritroblastose fetal. Explique por que esse procedimento evita a eritroblastose no recém-nascido.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



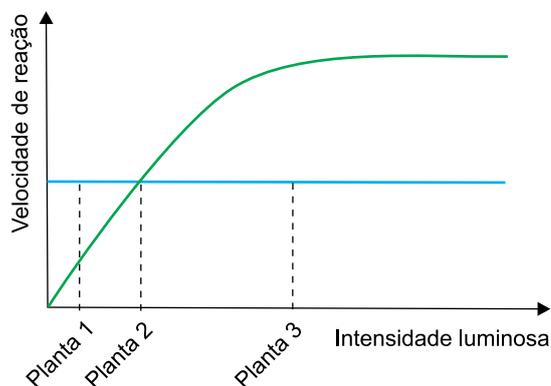
FMRP1901



03002008

QUESTÃO 06

Três plantas da mesma espécie (1, 2 e 3) foram mantidas em três ambientes com intensidades luminosas diferentes e em condições ideais dos outros fatores que influenciam a fotossíntese. O gráfico ilustra as velocidades da respiração e da fotossíntese nas diferentes intensidades luminosas a que essas três plantas foram submetidas.



- a) Qual planta se apresenta em seu ponto de compensação fótico? Além da luz, cite outro fator ambiental que influencia a taxa de fotossíntese.
- b) Suponha que as três plantas sejam atacadas por fungos parasitas. Qual delas morreria primeiro? Justifique sua resposta utilizando como referência o ponto de compensação fótico.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002009

QUESTÃO 07

As cidades oferecem um excelente ambiente para os escorpiões, que encontram abrigo nos esgotos, água, muita comida e poucos predadores. Os escorpiões, assim como as baratas que eles comem, são insetos que apresentam várias adaptações ao ambiente urbano. Além do ambiente mais quente das cidades estimular o aumento dessa população, outro fator que contribui para a proliferação desses animais é que uma fêmea de escorpião amarelo se reproduz por partenogênese, gerando rapidamente mais descendentes sem precisar se acasalar.

- a) O texto apresenta um equívoco quanto à classificação biológica dos escorpiões. Cite o erro apresentado e indique a correção que deve ser feita.
- b) Como os escorpiões formam descendentes por partenogênese? Em abelhas, qual descendente de uma rainha se origina por partenogênese?

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



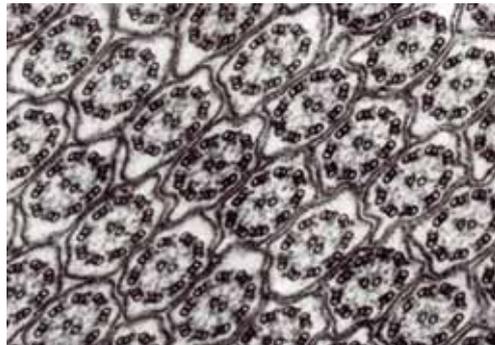
FMRP1901



03002010

QUESTÃO 08

A imagem ilustra um corte transversal da membrana plasmática de uma célula da traqueia humana, na qual se observam cílios com estruturas circulares agrupadas duas a duas em seu interior.



(Luís Carlos Junqueira e José Carneiro.
Biologia celular e molecular, 2013.)

- a) Quais organelas celulares são importantes para que as estruturas observadas realizem os movimentos ciliares? Justifique sua resposta.
- b) Justifique por que um homem que não forme as proteínas que integram essas estruturas pode apresentar problemas respiratórios e também infertilidade.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



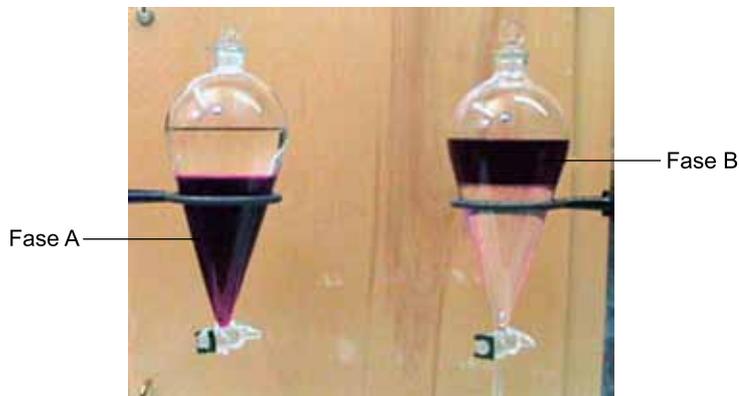
FMRP1901



03002011

QUESTÃO 09

Em um experimento sobre solubilidade, foram preparadas três misturas de 100 mL de água ($d = 1,00 \text{ g/mL}$) e 100 mL de hexano ($d = 0,65 \text{ g/mL}$). Duas delas foram colocadas em dois funis de separação e a terceira em uma proveta. Em seguida, adicionou-se a um dos funis alguns cristais de iodo (I_2), uma substância apolar, e, ao outro funil, cristais de permanganato de potássio ($KMnO_4$), uma substância polar. À proveta, adicionou-se 50 mL de butan-1-ol ($d = 0,8 \text{ g/mL}$). Após agitação das misturas contidas nos funis de separação, foram obtidos os sistemas apresentados na figura:



(<http://pages.uoregon.edu>)

Considere que o I_2 e o $KMnO_4$, em suas respectivas soluções, adquirem coloração violeta.

- Indique as composições das fases A e B, respectivamente.
- Considerando que a solubilidade do butan-1-ol em hexano seja infinita e que não ocorra dissolução do soluto na água, calcule a porcentagem em massa do butan-1-ol no hexano contido na proveta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002012

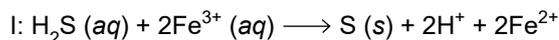
Leia o texto para responder às questões 10 e 11.

Um biodigestor produz, por fermentação anaeróbica, uma mistura de gases chamada de biogás. Considere um biodigestor de capacidade 200 L de gás, armazenando um biogás contendo 60% em volume de metano (CH_4), 30% em volume de gás carbônico (CO_2), 1% em volume de amônia (NH_3) e 120 ppm de gás sulfídrico (H_2S). A combustão de 200 L de um biogás contendo 60% de metano produz 4 620 kJ.

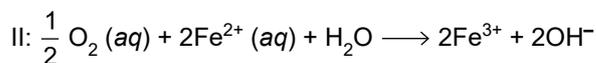
A amônia, o gás sulfídrico e o gás carbônico são contaminantes desse biogás. A amônia inibe a ação enzimática das bactérias responsáveis por sua produção, o gás sulfídrico é ácido e corrói os equipamentos do biodigestor e o gás carbônico é diluente do biogás. A remoção do CO_2 da mistura aumenta o poder calorífico do biogás.

QUESTÃO 10

O gás carbônico e a amônia podem ser removidos lavando-se o biogás com água. Nesse processo, a amônia e o gás sulfídrico são solubilizados e o gás carbônico reage com a água, produzindo um ácido. O gás sulfídrico dissolvido é removido por meio de reação com íons Fe^{3+} , conforme a equação I:



O Fe^{3+} é regenerado por reação com solução de oxigênio, conforme a equação II:



- a) Equacione a reação do gás carbônico com a água. Escreva a fórmula da base produzida pela dissolução da amônia na água.
- b) Indique o agente redutor da reação de remoção do gás sulfídrico. Explique por que a solução final é neutra.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002013

QUESTÃO 11

A combustão do biogás, produzindo gás carbônico e água, é considerada um processo renovável, uma vez que o biogás é produzido a partir da utilização de resíduos da agricultura e o gás carbônico produzido em sua combustão é reincorporado aos vegetais por meio da fotossíntese.

- a) Equacione a reação balanceada de combustão do metano. Cite a geometria da molécula de metano.
- b) Considere que 200 L de biogás estejam armazenados a uma pressão de 747,6 mmHg e a uma temperatura de 300 K e que a constante universal dos gases seja igual a $62,3 \text{ mmHg} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Admitindo que a energia é gerada apenas pela combustão do metano, calcule a energia produzida por mol de metano queimado.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



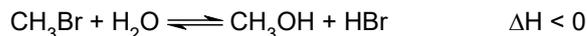
FMRP1901



03002014

QUESTÃO 12

O brometo de metila (CH_3Br) é um gás utilizado no combate a pragas e doenças em produtos agrícolas. Em contato com água, reage formando metanol e brometo de hidrogênio, conforme a equação a seguir:



Em um recipiente contendo 200 mL de água à temperatura ambiente, foram borbulhados 4×10^{-5} mol de brometo de metila, que reagiram parcialmente até atingir o equilíbrio. Em seguida, foram adicionadas algumas gotas do indicador azul de timol, que adquire cor vermelha em $\text{pH} < 2$, cor amarela no intervalo de pH entre 2 e 8 e cor azul em $\text{pH} > 8$.

- Escreva a fórmula eletrônica do CH_3Br . Como o rendimento dessa reação é afetado pelo aumento da temperatura do sistema?
- Considerando que 50% do brometo de metila adicionado à água reagiu e que 100% do brometo de hidrogênio formado foi ionizado, indique a cor que a solução adquiriu quando o sistema atingiu o equilíbrio, à temperatura ambiente.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002015

QUESTÃO 13

A reação entre íons alumínio (Al^{3+}) e íons bicarbonato (HCO_3^-) produz hidróxido de alumínio, utilizado como floculante no tratamento de água. O íon alumínio pode ser produzido por eletrólise aquosa com eletrodos ativos, em que um ânodo de alumínio sofre corrosão, liberando íons Al^{3+} para a formação do floculante.

- a) Indique o número total de elétrons existentes em um íon Al^{3+} . Escreva a fórmula do hidróxido de alumínio.
- b) Considerando a constante de Faraday igual a $96500\text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$ e que para a produção de íons Al^{3+} por eletrólise foi utilizada uma corrente elétrica de intensidade 100 A , calcule a massa de alumínio produzida após 193 s .

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



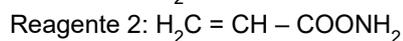
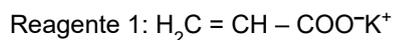
FMRP1901



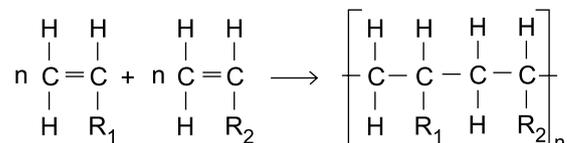
03002016

QUESTÃO 14

Uma estratégia para a prática da agricultura em regiões de seca é a utilização de hidrogéis, que, adicionados ao solo, acumulam umidade e aumentam a disponibilidade de água para as plantas. Uma empresa francesa produz um hidrogel à base de um copolímero formado a partir dos dois reagentes:



O copolímero é produzido por uma reação de adição, conforme o esquema:



- a) A qual a função orgânica pertence o reagente 2? Qual a fórmula estrutural da substância que, por reação com uma base apropriada, produz o reagente 1?
- b) Escreva a fórmula estrutural do copolímero formado pela reação entre os reagentes 1 e 2. Explique por que esse copolímero tem grande capacidade de absorver água.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



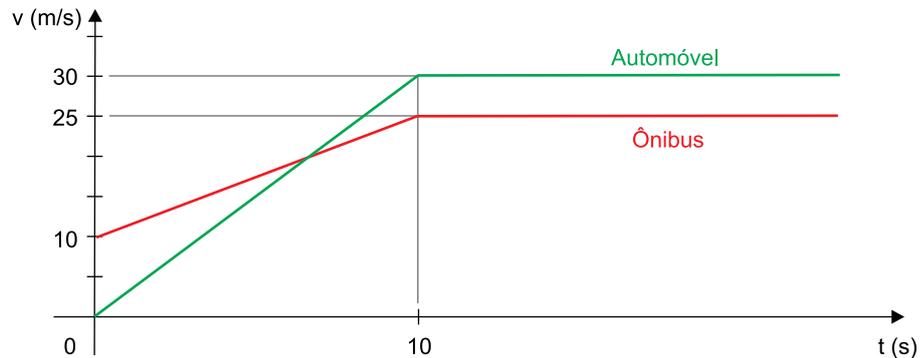
FMRP1901



03002017

QUESTÃO 15

Em uma estrada, no instante em que um automóvel partiu do repouso de uma cabine de pedágio com cobrança manual, um ônibus passou pela cabine eletrônica com velocidade de 10 m/s. O gráfico mostra as variações das velocidades dos veículos, em função do tempo, a partir desse instante.



- a) Calcule a aceleração do ônibus, em m/s^2 , entre os instantes zero e dez segundos. Considerando a origem das posições na cabine de pedágio, escreva a equação horária do movimento do ônibus, em unidades do SI, para esse mesmo intervalo de tempo.
- b) Desprezando as dimensões dos veículos, calcule a que distância das cabines de pedágio, em metros, o automóvel alcançou o ônibus.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



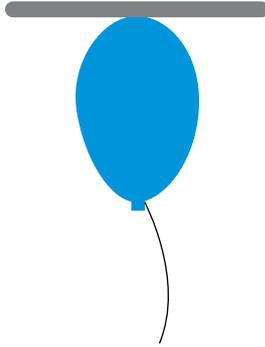
FMRP1901



03002018

QUESTÃO 16

Durante uma festa infantil, em um local em que a aceleração gravitacional é igual a 10 m/s^2 , um balão de gás, de volume $3,0 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e peso $3,3 \times 10^{-2} \text{ N}$, escapou da mão de uma criança e atingiu o teto da sala, onde ficou em equilíbrio estático.



- Determine a massa do balão, em kg, e a sua densidade, em kg/m^3 .
- Considerando a densidade do ar igual a $1,3 \text{ kg/m}^3$, calcule a intensidade da força, em newtons, que o teto exerce sobre o balão.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



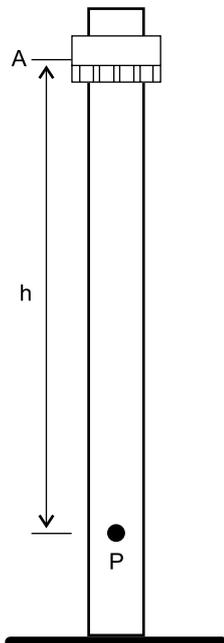
FMRP1901



03002019

QUESTÃO 17

Um brinquedo existente em parques de diversão consiste em um elevador no qual as pessoas ficam sentadas e são elevadas até determinada altura, no ponto A. Em certo instante, o elevador é solto, a partir do repouso, e despenca numa queda brusca, atingindo sua máxima velocidade ao passar pelo ponto P.



Considere que a aceleração gravitacional seja igual a 10 m/s^2 , que a massa total do elevador e das pessoas que nele estão seja 400 kg , que a energia potencial gravitacional do elevador no ponto A, em relação ao ponto P, seja $3,2 \times 10^5 \text{ J}$ e que o elevador passe pelo ponto P com energia cinética igual a $1,8 \times 10^5 \text{ J}$.

- Calcule a altura do ponto A, em metros e em relação ao ponto P. Calcule a velocidade do elevador ao passar pelo ponto P, em m/s.
- Sabendo que 20 m abaixo do ponto A o elevador tinha energia cinética de $5,0 \times 10^4 \text{ J}$, calcule a intensidade média da resultante das forças de resistência, em newtons, que atuaram sobre o elevador nesse trecho do movimento.

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



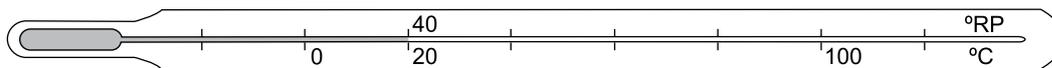
FMRP1901



03002020

QUESTÃO 18

Um termômetro de mercúrio está graduado na escala Celsius ($^{\circ}\text{C}$) e numa escala hipotética, denominada Rio-pretense ($^{\circ}\text{RP}$). A temperatura de 20°C corresponde a 40°RP .



- a) Sabendo que a variação de temperatura de $1,0^{\circ}\text{C}$ corresponde a uma variação de $1,5^{\circ}\text{RP}$, calcule a indicação equivalente a 100°C na escala Rio-pretense.
- b) Considere que haja $1,0\text{ cm}^3$ de mercúrio no interior desse termômetro quando a temperatura é 0°C , que a área da seção transversal do capilar do termômetro seja $1,2 \times 10^{-3}\text{ cm}^2$ e que o coeficiente de dilatação volumétrica do mercúrio seja $1,8 \times 10^{-4}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$. Calcule a variação do volume do mercúrio, em cm^3 , entre 0°C e 20°C . Calcule a distância, em centímetros, entre as indicações 0°C e 20°C nesse termômetro, desprezando a dilatação do vidro.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



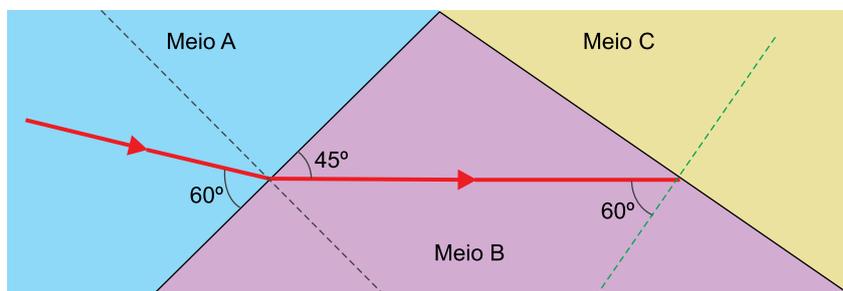
FMRP1901



03002021

QUESTÃO 19

A figura mostra um raio de luz monocromática que se propaga por um meio A, incide na superfície de separação desse meio com um meio B, a atravessa e passa a se propagar pelo meio B. Em seguida, incide na superfície de separação entre o meio B e um meio C. As linhas tracejadas indicam as retas normais às superfícies de separação dos meios, nos pontos de incidência do raio de luz.



Os índices de refração absolutos dos meios B e C valem, respectivamente, $n_B = 2,00$ e $n_C = 1,50$. Considere $\sin 30^\circ = 0,50$, $\sin 45^\circ = 0,71$, $\sin 49^\circ = 0,75$ e $\sin 60^\circ = 0,87$.

- Calcule o índice de refração absoluto do meio A.
- Determine o que ocorre com o raio de luz após atingir a superfície de separação entre o meio B e o meio C. Justifique sua resposta.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



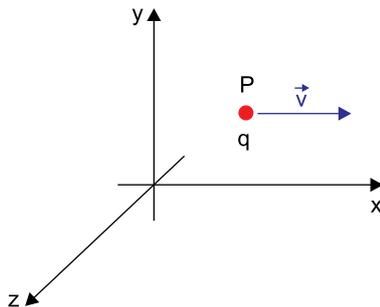
FMRP1901



03002022

QUESTÃO 20

A figura mostra uma partícula q , com carga elétrica positiva de $3,2 \times 10^{-19}$ C, no instante em que passa pelo ponto P, deslocando-se em movimento retilíneo e uniforme, paralelamente ao eixo x , com velocidade $5,0 \times 10^4$ m/s. Nessa região, existe um campo elétrico e um campo magnético, ambos uniformes e perpendiculares entre si.



No ponto P, a força que atua sobre a partícula, em função da ação do campo elétrico, tem intensidade $1,6 \times 10^{-14}$ N, na direção e no sentido positivo do eixo y . Despreze a ação do campo gravitacional e de possíveis forças de resistência.

- Com base no referencial da figura, determine a direção, o sentido e a intensidade, em newtons por coulomb, do vetor \vec{E} , que representa o campo elétrico no ponto P.
- Com base no referencial da figura, determine a direção, o sentido e a intensidade, em teslas, do vetor \vec{B} , que representa o campo magnético no ponto P.

RASCUNHO

RESOLUÇÃO E RESPOSTA



FMRP1901



03002023

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA



FMRP1901

REDAÇÃO



03002024

TEXTO 1

A educação domiciliar ou *homeschooling* consiste na prática pela qual os próprios pais ou responsáveis assumem a responsabilidade direta pela educação formal dos filhos, que é feita em casa. As aulas podem ser ministradas por eles, ou por professores particulares contratados, com o auxílio de materiais didáticos e pedagógicos.

Mais de 60 países permitem ou ao menos não proíbem a educação domiciliar, como é o caso dos Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Nova Zelândia, França, Portugal, Bélgica, Irlanda, Finlândia, entre outros. Outros proíbem essa prática, como Alemanha, Espanha, Grécia e Suécia. A educação domiciliar é um fenômeno emergente e crescente e estima-se que apenas nos Estados Unidos, mais de 2 milhões de estudantes recebem essa modalidade de ensino. No Brasil, apesar de não haver legislação permissiva, acredita-se que cerca de 7 mil famílias e 15 mil crianças e adolescentes praticavam a educação domiciliar em 2018.

(Alessandra Gotti. "Educação domiciliar: os pais podem optar por substituir a escola no Brasil?" <https://novaescola.org.br>, 22.04.2019. Adaptado.)

TEXTO 2

Os críticos da educação domiciliar afirmam que a modalidade impede o processo pleno de socialização das crianças e jovens, algo que só é possível, segundo eles, no ambiente escolar. Eles argumentam ainda que a educação domiciliar é uma forma de os pais, por motivos religiosos, morais e ideológicos, isolarem os alunos da discussão de temas fundamentais para a evolução do aprendizado.

O publicitário Rick Dias, presidente da Aned (Associação Nacional de Educação Domiciliar), discorda: "Se a Constituição menciona pluralidade de ideias e de concepções pedagógicas, não podemos conceber que a escolarização seja a única maneira de transmitir conhecimento. Apenas fizemos a opção que entendemos ser a melhor para nossos filhos", diz ele.

A pedagoga e docente da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Telma Vinha, doutora na área de Psicologia, Desenvolvimento Humano e Educação, discorda: "Escola e família são instituições complementares, e não capazes de substituir uma a outra no processo de ensino". "Até que ponto os pais estão ou estarão preparados para ensinar seus filhos de forma ampla? São e serão capazes de controlar todos os pontos no desenvolvimento dos valores? E de identificar quando um erro é estrutural ou no desenvolvimento?"

Já a professora da Faculdade de Educação da Unicamp e autora de uma tese de doutorado sobre o assunto, Luciane Barbosa, é defensora da educação domiciliar. Luciane apoia a regulamentação dessa modalidade de educação, mas ressalta que ela deve ser realizada "com muito cuidado", em grupos de trabalho que envolvam universidade, famílias, associações representantes e poder público. "Assim será possível fazer com que os direitos de todas as crianças, dentro e fora das escolas, sejam respeitados", acredita. Para ela, a saída é equilibrar a liberdade de escolha dos pais com o papel do Estado como ente responsável pela viabilização e fiscalização do direito à educação das crianças e adolescentes".

(Eduardo Marini. "Ensino domiciliar não enfrenta os graves problemas educacionais do país". www.revistaeducacao.com.br, 02.05.2019. Adaptado.)

Com base nos textos apresentados e em seus próprios conhecimentos, escreva um texto dissertativo-argumentativo, empregando a norma-padrão da língua portuguesa, sobre o tema:

A EDUCAÇÃO DOMICILIAR NO BRASIL: EXERCÍCIO DA LIBERDADE DE ESCOLHA OU NEGLIGÊNCIA DOS PAIS?



FMRP1901



03002025

Os rascunhos não serão considerados na correção.

RASCUNHO

NÃO ASSINE ESTA FOLHA

TABELA PERIÓDICA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1 H hidrogênio 1,01	2 He hélio 4,00	3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,01	5 B boro 10,8	6 C carbono 12,0	7 N nitrogênio 14,0	8 O oxigênio 16,0	9 F flúor 19,0	10 Ne neônio 20,2	11 Na sódio 23,0	12 Mg magnésio 24,3	13 Al alumínio 27,0	14 Si silício 28,1	15 P fósforo 31,0	16 S enxofre 32,1	17 Cl cloro 35,5	18 Ar argônio 40,0
19 K potássio 39,1	20 Ca cálcio 40,1	21 Sc escândio 45,0	22 Ti titânio 47,9	23 V vanádio 50,9	24 Cr cromio 52,0	25 Mn manganês 54,9	26 Fe ferro 55,8	27 Co cobalto 58,9	28 Ni níquel 58,7	29 Cu cobre 63,5	30 Zn zinco 65,4	31 Ga gálio 69,7	32 Ge germânio 72,6	33 As arsênio 74,9	34 Se selênio 79,0	35 Br bromo 79,9	36 Kr criptônio 83,8
37 Rb rubídio 85,5	38 Sr estrôncio 87,6	39 Y ítrio 88,9	40 Zr zircônio 91,2	41 Nb nióbio 92,9	42 Mo molibdênio 96,0	43 Tc tecnécio	44 Ru rutênio 101	45 Rh ródio 103	46 Pd paládio 106	47 Ag prata 108	48 Cd cádmio 112	49 In índio 115	50 Sn estanho 119	51 Sb antimônio 122	52 Te telúrio 128	53 I iodo 127	54 Xe xenônio 131
55 Cs césio 133	56 Ba bário 137	57-71 lantanoídes	72 Hf hafnio 178	73 Ta tântalo 181	74 W tungstênio 184	75 Re rênio 186	76 Os ósio 190	77 Ir irídio 192	78 Pt platina 195	79 Au ouro 197	80 Hg mercúrio 201	81 Tl talho 204	82 Pb chumbo 207	83 Bi bismuto 209	84 Po polônio	85 At astato	86 Rn radônio
87 Fr frâncio	88 Ra rádio	89-103 actinoídes	104 Rf rutherfordório	105 Db dúbnio	106 Sg seabörgio	107 Bh bóhrio	108 Hs hássio	109 Mt meitnério	110 Ds darmstádio	111 Rg roentgênio	112 Cn copernício	113 Nh nihônio	114 Fl fleróvio	115 Mc moscóvio	116 Lv livermório	117 Ts tenessino	118 Og oganesônio

57 La lantânio 139	58 Ce cério 140	59 Pr praseodímio 141	60 Nd neodímio 144	61 Pm promécio	62 Sm samário 150	63 Eu europio 152	64 Gd gadolínio 157	65 Tb térbio 159	66 Dy disprósio 163	67 Ho holmio 165	68 Er érbio 167	69 Tm tulio 169	70 Yb itérbio 173	71 Lu lutécio 175
89 Ac actínio	90 Th tório 232	91 Pa protactínio 231	92 U urânio 238	93 Np neptúnio	94 Pu plutônio	95 Am amerício	96 Cm cúrio	97 Bk berquílio	98 Cf califórnio	99 Es einstênio	100 Fm férmio	101 Md mendelévio	102 No nobélio	103 Lr laurêncio

número atômico
Símbolo
nome
massa atômica

Notas: Os valores de massas atômicas estão apresentados com três algarismos significativos. Não foram atribuídos valores às massas atômicas de elementos artificiais ou que tenham abundância pouco significativa na natureza. Informações adaptadas da tabela IUPAC 2016.



FMRP1901



03002026



FMRP1901



03002027



FMRP1901



03002028

