

MELHORES RESPOSTAS DADAS PELOS PARTICIPANTES DA 2ª ETAPA

PROVA DO NÍVEL A

1.

(a) Trata-se do etanol. No Brasil, é produzido, principalmente, com o uso do caldo da cana de açúcar. Para que essa planta se desenvolva, depende de energia solar para realizar fotossíntese, convertendo CO₂ em açúcar. Assim, o CO₂ resultante da queima do etanol é absorvido pela planta durante a fotossíntese. Por isso se trata de uma fonte renovável.

(b) A energia eólica é renovável. Embora não seja gerada diretamente pela energia solar, o Sol tem papel fundamental para a movimentação do ar e geração dos ventos. Ao aquecer a superfície da Terra de forma desigual, o Sol promove os processos climáticos que geram os ventos. Uma das formas é pela elevação na atmosfera do ar quente, que resulta na movimentação do ar de menor temperatura para preencher o espaço deixado pelo ar quente.

2.

(a) No gráfico é apresentada a variação do OD no rio ao longo do mês de julho. Para alguns dias, é possível verificar que esse parâmetro atingiu valor muito próximo a zero. Como os peixes obtêm o oxigênio da própria água, morreram por falta dessa substância.

(b) A alta concentração de nutrientes no rio pode resultar na proliferação em excesso de microrganismos aquáticos que, dentre alguns dos efeitos, podem tornar a água turva e impedir que a luz solar atinja plantas aquáticas que realizam fotossíntese (liberam oxigênio). Pode ocorrer ainda a proliferação em excesso de microrganismos que consomem o oxigênio dissolvido na água. Isso pode resultar na morte, principalmente, de peixes. Esse efeito recebe o nome de eutrofização.

3.

(a) Não. a linha do tempo como justifica que seres humanos e animais não conviveram. Filmes e desenhos animados registram essa convivência, no entanto, ela não é real.

(b) a paleontologia estuda os seres vivos, flora e fauna, do passado, geralmente, por meio de fósseis. a ciência histórica estuda as civilizações e como se relacionam com o tempo. a história remonta aspectos políticos, econômicos e culturais das sociedades que estuda. os registros das sociedades são uma forma de estudo da história.

4.

(a) São inovações do período: caravelas, bússolas, astrolábio, quadrante, entre outros. Os princípios científicos básicos de cada uma das inovações, essas inovações criaram condições para se efetivar as Grandes Navegações.

(b) a cartografia era utilizada como uma forma de controle e poder sobre o território, uma vez que permitia conhecer de maneira mais detalhada a região e suas peculiaridades geográficas. a cartografia era utilizada no processo de sondagem e

planejamento de construção de vilarejos, portos, fortes ou feitorias no contexto de ocupação e proteção do território conquistado. a produção cartográfica permitia, para fins estratégicos, catalogar e organizar as populações nativas de acordo com suas regiões de atuação, apontando quais eram propensas a relações amistosas ou quais deveriam ser conquistadas.

5.

- (a) 420 km
- (b) dezembro
- (c) resistência ou redução da velocidade
- (d) atividade solar

6.

- (a) Anã branca, feita principalmente de carbono e oxigênio
- (b) Explosão de supernova, formando uma estrela de nêutrons
- (c) Anã branca, feita principalmente de carbono e oxigênio
- (d) Explosão de supernova, formando um buraco negro
- (e) Anã branca, feita de oxigênio, neônio e magnésio

7.

a) A biodiversidade pode ser definida pela quantidade e abundância relativa de espécies diferentes que ocupam uma determinada área. A temperatura e a disponibilidade de luz, são dois fatores abióticos que influenciam na biodiversidade.

b) A floresta Amazônica apresenta um solo pobre em nutrientes mesmo com a superfície sendo rica em matéria orgânica em decomposição. A precipitação é bastante elevada e bem distribuída ao longo do ano. Em contrapartida com a Caatinga, seu solo é raso e arenoso, o que dificulta o armazenamento de água, a precipitação é bem escassa e acontece em períodos bem irregulares.

A floresta amazônica apresenta uma vegetação densa, composta por árvores de médio a grande porte, composta por folhas largas, enquanto a Caatinga apresenta uma vegetação arbustiva, de pequeno a médio porte, com caules retorcidos, além de plantas como as cactáceas que podem armazenar água em seu caule e apresentam folhas modificadas em espinhos, sendo essas adaptações necessárias em um ambiente semiárido.

8.

a) A rotulagem nutricional frontal em bebidas energéticas, destacando os níveis de açúcares, é importante para conscientizar os consumidores sobre a presença dos mesmos adicionados em níveis elevados que podem ter impacto negativo sobre a saúde. O consumo excessivo dessas bebidas está associado ao aumento de risco de obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes tipo 2.

b) A substância com efeito psicoativo presente em bebidas energéticas é a cafeína. Ela atua como um estimulante no sistema nervoso central, aumentando a liberação de neurotransmissores como a dopamina e a noradrenalina, o que resulta em maior estado de alerta, redução da sensação de cansaço e aumento de concentração. Entretanto, o consumo excessivo de cafeína pode causar efeitos adversos, como ansiedade, insônia e aumento da frequência cardíaca.

9.

- a)
- faces: 10
arestas: 24

vértices: 16

- (b) dois retângulos $150\text{ cm} \times 40\text{ cm} \Rightarrow 15\text{ dm} \times 4\text{ dm} = 60\text{ dm}^2$
 - $2 \times 60\text{ dm}^2 = 120\text{ cm}^2$
- dois retângulos $80\text{ cm} \times 40\text{ cm} \Rightarrow 8\text{ dm} \times 4\text{ dm} = 32\text{ dm}^2$
 - $2 \times 32\text{ dm}^2 = 64\text{ cm}^2$
- dois retângulos $50\text{ cm} \times 40\text{ cm} \Rightarrow 5\text{ dm} \times 4\text{ dm} = 20\text{ dm}^2$
 - $2 \times 20\text{ dm}^2 = 40\text{ cm}^2$
- dois retângulos $40\text{ cm} \times 40\text{ cm} \Rightarrow 4\text{ dm} \times 4\text{ dm} = 16\text{ dm}^2$
 - $2 \times 16\text{ dm}^2 = 32\text{ cm}^2$
- duas faces vazadas: retângulo $150\text{ cm} \times 80\text{ cm}$ com um buraco de $50\text{ cm} \times 40\text{ cm}$
 - $\Rightarrow 15\text{ dm} \times 8\text{ dm} = 120\text{ dm}^2$
 - $\Rightarrow 5\text{ dm} \times 4\text{ dm} = 20\text{ dm}^2$
 - $\Rightarrow 120\text{ dm}^2 - 20\text{ dm}^2 = 100\text{ dm}^2$
 - $\Rightarrow 120\text{ dm}^2 - 20\text{ dm}^2 = 100\text{ dm}^2$
 - $\Rightarrow 2 \times 100\text{ dm}^2 = 200\text{ dm}^2$
- Total: $120 + 64 + 40 + 32 + 200 = 456\text{ dm}^2$

Resposta: 456 dm^2

10.

- (a) A massa do barco mais a da carga totaliza $520 + 716 = 1236\text{ kg}$
- A massa de água deslocada deve ser 1236 kg .
- Se $1,2\text{ kg}$ ocupa 1 litro de volume, 1236 kg corresponde a $1236/1,2 = 1030$ litros.
- Quanto falta para atingir o volume imerso máximo: $2000 - 1030 = 970$

Resposta: 970 litros.

PROVA DO NÍVEL B

1.

(a) Depende. Caso a energia usada para carregar o veículo elétrico seja proveniente de fontes renováveis e os “custos ambientais” para construção, manutenção e descarte dos veículos elétricos sejam menores que para os veículos à gasolina, a resposta é sim. Os carros elétricos podem ser considerados vantajosos nesse cenário, para essa comparação.

No entanto, na imagem apresentada, o gerador elétrico é abastecido com combustível derivado do petróleo. Nesse exemplo, e considerando-se que alguns veículos à combustão já funcionam hoje com combustíveis renováveis, há de se considerar outros fatores, como eficiência energética do veículo elétrico frente aos veículos à combustão e, principalmente, a matriz energética utilizada para os carros à combustão (renovável ou não).

(b). Sim. Óleos e gorduras vegetais e animais são as fontes de lipídeos. Esses podem ser processados para produção do biodiesel, um combustível renovável. Nesse cenário, o gás carbônico produzido pela queima do combustível seria então absorvido na fotossíntese, para produção de vegetais de onde são extraídos óleos ou para produção de vegetais utilizados como alimento animal. Já o diesel, é produzido pelo uso de petróleo. Um combustível fóssil não renovável.

2.

(a) No modelo atômico atual, há um núcleo contendo prótons (partículas positivas) e nêutrons (partículas sem carga - o isótopo mais leve de hidrogênio não possui nêutrons). Ao redor do núcleo encontram-se os elétrons, partículas de carga negativa. Os elétrons podem se mover em regiões ao redor do núcleo, estas regiões recebem o nome de orbitais.

Os materiais são compostos pela junção de átomos, por meio de ligações químicas (covalentes, iônicas e metálicas) para formar substâncias e por meio de interações intermoleculares entre as substâncias, Isso pode resultar em materiais compostos apenas por uma única substância pura ou materiais compostos por uma mistura de diferentes substâncias.

(b) No texto e figura são apresentados exemplos em que se observa a formação de eletricidade estática, formada a partir do atrito. Isso ocorre, pois, ao ocorrer atrito entre dois materiais, pode ocorrer transferência de carga entre elas (os elétrons são móveis em orbitais no átomo e podem ser transferidos). Em um dos materiais envolvidos, então, há excesso de cargas negativas (elétrons). No outro, parte dos elétrons são transferidos para outro material, o que resulta então em excesso de prótons frente aos elétrons e, conseqüentemente, resulta em carga positiva. Assim, surge uma diferença de potencial elétrico entre esses, o que pode ser observado na imagem pela atração entre o cabelo da criança e o escorregador (processo intensificado pelo efeito de acúmulo de cargas nas pontas dos cabelos) e também nos demais exemplos apresentados no texto introdutório. No caso do escorregador, o atrito e transferência de cargas ocorre entre o corpo da criança e o material do escorregador. No veículo, o atrito pode ocorrer entre a pessoa e o banco do carro, ou entre o carro e o ar externo, durante a movimentação do veículo.

3.

(a)

] As justificativas aceitáveis estão na esfera da atuação de Adolf Hitler dentro do Partido Nazista, como o chefe do governo alemão entre 1933 a 1945. Cabe destacar que nos anos 1980, havia grande interesse em compreender aspectos emocionais, psicológicos, entre outros, um dos responsáveis por um dos maiores genocídios na Europa do século XX. Dessa forma, um diário, de certo modo, poderia ter elementos que contribuíssem para os estudos sobre o período, por outros caminhos que não os dos documentos oficiais, produzidos pelo governo.

(b) os documentos históricos devem ser analisados não apenas no que está registrado, mas também na forma, ver o exemplo de Stern Gerd Heidemann, e exemplos como papiros, pergaminhos, tapeçarias, iluminuras ou demais documentos escritos que não sejam produzidos atualmente para uso cotidiano. Há a intersecção com outras áreas, como a da arqueologia, arquivologia, restauração e conservação como fundamentais para esse tipo de exame dos documentos escritos.

4.

(a)

Nomear o Antigo Regime ou Absolutismo, para remeter à atuação burguesa no combate ao absolutismo: fome; insatisfação a aristocracia/poder aristocrático; revolta com os privilégios da aristocracia e/ou clero.

(b)

Exemplos - o lema “liberdade, igualdade, fraternidade”, o Hino Nacional (ou A Marselhesa), a Bandeira, a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, barrete frígio (barrete da liberdade), entendendo que houve uma nova/outra proposta, diferente do período anterior. Exemplo: A Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão é um símbolo da Revolução Francesa, pois definiu princípios para o homem, como liberdade, diferentes do período Absolutista

5.

a) 500 s

b) 3000 s (ou 50 min)

$$D_{J-T} = 6 \text{ UA} = 6 \times 500 \text{ segundos-luz} = 3.000 \text{ segundos-luz}$$

$$D = ct \rightarrow t = D/c = (3.000 \text{ segundos-luz}) / (1 \text{ segundo-luz/s}) = 3.000 \text{ s}$$

c) 300 minutos-luz

$$D_{P-T} = 36 \text{ UA} = 36 \times 500 \text{ segundos-luz} = 18.000 \text{ segundos-luz}$$

Se a luz percorre 1 segundo-luz em 1s, então ela percorre 1 minuto-luz em 60 s.

$$\text{Então, } 18.000 \text{ segundos-luz} / 60 = 300 \text{ minutos-luz}$$

d) 0,002 UA (ou 1/500 UA)

Por regra de três simples, temos, se 1 UA corresponde a 500 segundos-luz, 1 segundo-luz vai corresponder a:

$$\frac{1 \text{ UA}}{500 \text{ segundos} - \text{luz}} = \frac{D}{1 \text{ segundo} - \text{luz}} \rightarrow D = \frac{1}{500} \text{ UA} = 0,002 \text{ UA}$$

6.

a) 6,35

A resposta será a razão entre as áreas: $25,4 \text{ m}^2/4,0 \text{ m}^2 = 6,35$

b) 2,70

$$\frac{\theta_H}{\theta_{JW}} = \frac{1,22 \frac{\lambda}{D_H}}{1,22 \frac{\lambda}{D_W}} = \frac{D_W}{D_H} = \frac{6,48 \text{ m}}{2,40 \text{ m}} = 2,70$$

7.

(a) O personagem 4 representa o medo, sendo parte dessa situação controlada por essa emoção. Um neurotransmissor ou hormônio liberado nesse momento é a noradrenalina ou adrenalina, respectivamente, responsáveis por colocar o corpo em estado de alerta. Essas substâncias são responsáveis por elevar a frequência cardíaca, a pressão arterial e o ritmo respiratório.

b) O medo desempenha um papel importante na evolução de uma espécie. Essa emoção prepara o organismo para reagir rapidamente diante de uma situação de ameaça, por meio da resposta de “luta ou fuga”, aumentando as suas chances de sobrevivência. Além disso, ele facilita a aprendizagem e a memória, permitindo que os indivíduos evitem de se colocar em situações de perigo, já vivenciadas anteriormente. Então, os organismos que respondem de maneira mais eficiente ao medo têm maiores probabilidades de sobreviverem e de se reproduzirem. Assim, a capacidade de sentir e reagir ao medo evoluiu como uma adaptação, promovendo comportamentos defensivos e estratégias de sobrevivência que aumentam o sucesso reprodutivo e a perpetuação da espécie.

8.

a) Os plásticos são prejudiciais para o ecossistema marinho de várias formas: Muitos animais marinhos confundem fragmentos de plástico com alimentos, como microplásticos e pequenos pedaços de garrafas. Isso pode levar à obstrução digestiva, fome e até mesmo à morte dos animais. Plásticos tendem a absorver e concentrar poluentes químicos presentes na água. Quando ingeridos pelos animais, essas substâncias tóxicas são transferidas ao longo da cadeia alimentar, podendo chegar até os humanos que consomem frutos do mar. Além disso, o acúmulo de plásticos em áreas como recifes de corais, manguezais e praias pode destruir habitats importantes para a reprodução e sobrevivência de diversas espécies marinhas.

b) O esgoto carrega nutrientes como nitrogênio e fósforo, que promovem o crescimento excessivo de algas (eutrofização). O aumento das algas reduz a quantidade de oxigênio dissolvido na água, prejudicando organismos que dependem deste oxigênio, como peixes e outros animais aquáticos. Durante a decomposição das algas mortas, há um aumento na demanda biológica de oxigênio (DBO), o que pode resultar em condições de hipóxia (baixa concentração de oxigênio) ou anoxia

(ausência de oxigênio), levando à morte de peixes e outros organismos aquáticos. Dessa forma, a despoluição eficaz dos corpos d'água requer também a implementação de sistemas adequados de tratamento de esgoto e medidas preventivas para reduzir a carga de poluentes lançados nos cursos d'água.

9.

(a)

- papel: área da base = $72 \text{ cm}^2 - 12 \text{ cm}^2 = 60 \text{ cm}^2$
- Volume de papel = área da base x altura = $60 \text{ cm}^2 \times 10 \text{ cm} = 600 \text{ cm}^3$
- Ao abrir o rolo, a forma cilíndrica torna-se um prisma com base retangular de lados iguais a 30 m e 10 cm. Esse prisma possui o mesmo volume de papel de 600 cm^3
- $30 \text{ m} = 3000 \text{ cm}$
- Área da base = $3.000 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 30.000 \text{ cm}^2$
- Volume de papel = área da base x altura $\Rightarrow 600 = 30.000 \times \text{altura} \Rightarrow \text{altura} = 600/30.000 = 2/100 = 0,02 \text{ cm} = 0,2 \text{ mm}$.

Resposta: 0,2 mm

(b)

- $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$
- 1 rolo: $600 \text{ cm}^3 \Rightarrow 0,6 \text{ L}$
- 25 gramas por L $\Rightarrow 1 \text{ rolo} = 25 \times 0,6 = 15 \text{ g}$
- 1 árvore = 180 kg de papel = 180.000 g
- quantidade de rolos: $180.000/15 = 12 \text{ mil rolos de papel higiênico}$.

Resposta: 12 mil rolos

10.

- (a) A diferença de potência é $150 \text{ W} - 90 \text{ W} = 60 \text{ W}$
- $60 \text{ W} \div 1000 = 0,06 \text{ kW}$
- $5 \text{ h/dia} \times 30 \text{ dias} = 150 \text{ h}$
- Em um mês, o consumo mede Energia = Pot x t = $0,06 \text{ kW} \times 150 \text{ h} = 9 \text{ kWh}$
- A economia mensal é $9 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 1,2/\text{kWh} = \text{R\$ } 10,80$
- A diferença de preços foi: $\text{R\$ } 2.294,20 - \text{R\$ } 2.170,00 = \text{R\$ } 124,20$
- Essa diferença será compensada em $\text{R\$ } 124,20/\text{R\$ } 10,80 > 11 \text{ meses}$.

Resposta: 12 meses

(b)

- O consumo anual de B (906,6 kWh) é maior que o de A (430,4 kWh), logo o aparelho B consome mais energia.
- Ao mesmo tempo, o IDRS do B (7,00) é maior que o de A (6,70) indicando que o aparelho B é mais eficiente.
- Se, mesmo sendo mais eficiente, o aparelho B consome mais, é porque ele é um aparelho mais robusto, de maior capacidade de resfriamento, ou seja, possui mais BTUs que o aparelho A.

PROVA DO NÍVEL C

1.

(a). A quantidade de CO_2 que pode ser armazenada em um extintor depende do volume interno do extintor, da temperatura do gás e do cilindro e da pressão utilizada. Com o aumento da pressão, o CO_2 pode ser convertido em um líquido no interior do cilindro. A proximidade das partículas em um líquido, permite que este ocupe menor espaço, possibilitando, pois, que maior massa de CO_2 seja introduzida no interior do extintor.

(b) Como visualizado na primeira imagem apresentada na questão, para que haja chama, há necessidade de alguns fatores. Ao direcionar CO_2 à chama, esse se expande com o calor e expulsa o oxigênio presente. Em resumo, remove o comburente que está próximo à chama e auxilia na redução da temperatura.

(c) O bicarbonato de sódio, ao entrar em contato com a chama, sofre decomposição térmica. É o mesmo componente presente em fermentos químicos utilizados em pães e bolos. Com a decomposição térmica, ocorre a formação de $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, o que possibilita expulsar o oxigênio próximo à chama. A equação da reação apresentada abaixo pode ser usada para representar o processo.



Em resumo, além de reduzir a temperatura, o pó químico expulsa por expansão térmica o oxigênio necessário para manter a chama.

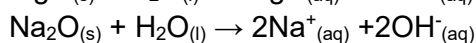
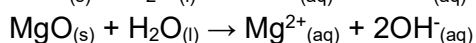
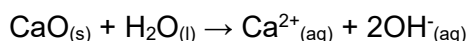
2.

(a) No gráfico de pH, visualiza-se uma queda brusca em alguns dos dias. Ou seja, houve ação de substâncias ácidas nesse ambiente. Isso ocorre, pois, a medida de pH é baseada no logaritmo negativo da concentração de H^+ . Com o aumento da concentração de H^+ , o valor de pH é reduzido. Para soluções aquosas, meios que apresentam pH abaixo de 7, são denominados de ácidos. Como substâncias que podem causar esse efeito, pode-se citar o ácido clorídrico (HCl), o ácido sulfúrico (H_2SO_4) e o ácido nítrico (HNO_3).

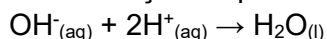
(b) Quando em contato com água, óxidos de metais alcalinos e alcalinos terrosos sofrem hidrólise. Com isso, liberam para o meio hidroxilas, o que resulta em aumento do pH do líquido. Ou seja, estes óxidos agem sobre o pH do líquido em questão. Como podem aumentar o valor de pH, poderiam ser usados para corrigir este parâmetro no resíduo. Se o resíduo tivesse tido seu valor de pH ajustado para 7 com o uso de óxidos, não teria causado redução do pH do rio. Ou seja, teria reduzido o efeito do resíduo sobre a qualidade da água do rio.

As equações abaixo podem ser usadas para representar a ação dos óxidos.

Hidrólise:



Neutralização do pH:



3.

(a)

as corporações de ofício surgem no contexto da Baixa Idade Média, um período de transformações marcado pelo declínio do sistema feudal, renascimento urbano europeu (representado pelo surgimento dos burgos), aumento da produtividade conforme surgiam novas técnicas e tecnologias e intensificação das trocas comerciais, motivada, entre outros fatores, pela abertura de novas rotas de comércio devido às Cruzadas.

(b)

a atuação das corporações de ofício ao surgimento de uma proto-burguesia ou das bases do que viria ser a burguesia moderna, apoio à implementação de poder centralizador que se sobrepusesse aos poderes locais e impusesse normas e facilitasse o comércio, expansão do trabalho remunerado e do trabalho artesão livre em detrimento ao campesinato feudal, baseado na servidão, surgimento da possibilidade de mobilidade social, mesmo que ainda limitada, nas figuras dos oficiais ou aprendizes que ascendiam no interior das corporações, crescimento da economia monetizada comercial e a possibilidade de lucros individuais, embora limitados

4.

(a)

O personagem que representa os romanos dá a resposta correta, o número 5, que se escreve em V, como resultado da equação. No entanto, na leitura dos números arábicos, o professor lê o V como 2. Gerando assim o humor, que está na confusão entre o numeral arábico e romano. Os números são criações humanas, e nem sempre as civilizações utilizaram a mesma forma de numeração. utilizamos hoje os números arábicos, os romanos tinham um sistema de numeração diferente do arábico, mas que ainda hoje é utilizado para séculos, horário, relógios, seriação

(b)

A dinâmica do Mar Mediterrâneo no período medieval, a partir da expansão do islamismo no século VII, os árabes como agentes históricos responsáveis pela disseminação dos números arábicos. Reconhecer também a influência indiana na formulação dos algarismos arábicos, registros históricos apontam que foi na Alta Idade Média que, por meio da Itália, tem-se os primeiros indícios de usos dos algarismos arábicos, fruto de trocas culturais entre diferentes povos no período medieval.

5.

(a) 74,2 %

b) 25,8 %

Hidrogênio: $92\% \times 1 \text{ u} = 92 \text{ u}$

hélio: $8\% \times 4 \text{ u} = 32 \text{ u}$

Total: 100 % = 92 u + 32 u = 124 u

Regra de três simples:

$$\frac{100\%}{124\text{ u}} = \frac{x\%}{92\text{ u}} \rightarrow x = \frac{100 \times 92\text{ u}}{124\text{ u}} \rightarrow x \cong 74,2\% \quad (\text{1 ponto})$$

$$\frac{100\%}{124\text{ u}} = \frac{x\%}{32\text{ u}} \rightarrow x = \frac{100 \times 32\text{ u}}{124\text{ u}} \rightarrow x \cong 25,8\% \quad (\text{1 ponto})$$

O Hidrogênio apesar de constituir 92% dos átomos do Sol corresponde a 74,2 % da sua massa total.

6.

(a) 96 meses ou 8 anos

Pela 2ª Lei de Kepler, a linha imaginária entre o Sol e um astro em órbita do próprio Sol varre áreas iguais em intervalos de tempo iguais. Então, se a área A é igual a 1/10 da área total e foi percorrida em 9,6 meses, então a área total será percorrida em 10 x 9,6 meses = 96 meses = 8 anos.

(b) 4 UA

Pela 3ª Lei de Kepler, temos que $a^3 = P^2$.

$$a^3 = P^2 \rightarrow a = \sqrt[3]{8^2} = \sqrt[3]{64} \rightarrow a = 4\text{ UA}$$

7.

a) O hospedeiro definitivo é definido no ponto A, onde o mosquito *Anopheles* ingere os gametócitos do *Plasmodium* e ocorre a reprodução sexual do parasita. A febre intermitente é associada ao ponto C, onde os merozoítos são liberados na corrente sanguínea após a ruptura dos glóbulos vermelhos, desencadeando a resposta febril.

b) Respostas e termos chave possíveis:

- Mosquiteiros: distribuídos, tratados com inseticida;
- Repelentes: aplicação na pele, roupas;
- Inseticidas: pulverização, áreas residenciais, reduzir população de mosquitos;
- Controle de focos: eliminação de água parada, campanhas comunitárias, limpar valas, tratar recipientes, combate ao garimpo ilegal.

8.

a) As tabelas corretamente preenchidas são:

Ploidia	2n
Número de cromossomos	46

	NPC1	MADH4	FECH
--	-------------	--------------	-------------

Autossômico ou sexual?	Autossômico	Autossômico	Autossômico
Alelo selvagem dominante ou recessivo?	Dominante	Recessivo	Dominante
Herança do alelo mutante: não herda ou herda da mãe ou herda do pai ou herda de ambos?	Não herda	Herda do pai	Herda de ambos
Homozigoto ou heterozigoto?	Homozigoto	Heterozigoto	Homozigoto

b) O indivíduo com o cariótipo apresentado manifesta a telangiectasia hemorrágica hereditária, pois esta é uma doença com padrão de herança autossômica dominante e o indivíduo é heterozigoto para o gene e também manifesta a protoporfiria eritropoiética, pois é homozigoto recessivo para o gene FECH que possui padrão de herança autossômica recessiva.

9.

(a)

- $P = M \cdot g = 8 \times 10 = 80 \text{ N}$
- $F_N = P \cdot \cos \alpha = 80 \times 0,8 = 64 \text{ N}$
- $F_{at} = \mu \cdot F_N = 0,5 \times 64 = 32 \text{ N}$
- $P_x = P \cdot \sin \alpha = 80 \times 0,6 = 48 \text{ N}$
- $F_R = P_x - F_{at} = 48 - 32 = 16 \text{ N}$
- $F_R = M \cdot a \Rightarrow 16 = 8 \cdot a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$

Resposta: $a = 2 \text{ m/s}^2$

(b)

- Para o sistema com dois corpos:
- $F_R = M \cdot a$ para corpo na ladeira: $T - P_x = M \cdot a \Rightarrow T - 48 = 8 \cdot a$
- $F_R = m \cdot a$ para corpo que não toca no plano: $P - T = m \cdot a \Rightarrow 80 - T = 8 \cdot a$
- Somando as equações $80 - 48 = 16a \Rightarrow a = 2 \text{ m/s}^2$.
- Aplicando esse valor na equação da 2ª linha:
 $T - 48 = 8 \cdot 2$
 $T - 48 = 16$
 $T = 64 \text{ N}$

Resposta: $T = 64 \text{ N}$

10.

(a)

- calor-quartzo: $Q = C \cdot \Delta t = 31,2 \Delta T$
- calor- etano: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t = 448 \cdot 0,6 \cdot \Delta T = 268,8 \cdot \Delta T$
- calor-conjunto: $Q = (31,2 + 268,8) \cdot \Delta T = 300 \cdot \Delta T$
- $t = 2 \text{ min} = 120 \text{ s}$
- $Pot = 1 \text{ kW} = 1000 \text{ W} \div 4 = 250 \text{ cal/s}$

- $Q = Pot.t \Rightarrow 250.120 = 30.000 \text{ cal}$
- $300.\Delta T = 3000 \Rightarrow \Delta T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$
- $T = T_0 + \Delta T = (-40) + 100 = 60 \text{ }^\circ\text{C}$

Resposta: 60 °C

(b)

- Para boiar, a densidade do corpo deve ser menor que a do líquido. Quando essas densidades se igualarem, o corpo estará equilibrado quando imerso nesse líquido. A partir daí, ele afunda.
- Se o volume do quartzo não muda, a densidade também não muda. A esfera vai começar a afundar quando o etanol atingir a densidade do quartzo: $d = M/V = 160 \text{ g}/200 \text{ mL} = 0,8 \text{ g/mL}$
- O volume do etanol deve ser: $d = M/V \Rightarrow V = M/d = 448/0,8 = 560 \text{ mL}$
- $V = V_0 + \Delta V = V_0 + \gamma.V_0.\Delta T = V_0 (1 + \gamma.\Delta T) \Rightarrow 560 = 500 (1 + 1,5 \times 10^{-3} \Delta T)$
 $\Rightarrow 1,12 = (1 + 1,5 \times 10^{-3} \Delta T) \Rightarrow 0,12 = 1,5 \times 10^{-3} \Delta T \Rightarrow \Delta T = 120/1,5 = 80$
 $^\circ\text{C}$
- $T = T_0 + \Delta T = (-40) + 80 = 40 \text{ }^\circ\text{C}$

Resposta: 40 °C

PROVA DO NÍVEL D

1.

(a)

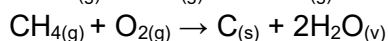
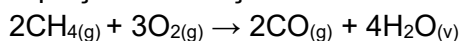
A reação em questão é a fusão. Como descrito no texto, a reação envolve dois isótopos do hidrogênio. Como resulta na formação de ${}^4\text{He}$ e liberação de um nêutron, deve apresentar como reagentes um isótopo ${}^2\text{H}$ (deutério) e um ${}^3\text{H}$ (trítio):



(b)

Para processos de combustão, a energia é proveniente da quebra de ligações químicas e formação de novas. A combustão incompleta do metano pode resultar em monóxido de carbono e água, ou em carbono e água. Nesse sentido, as ligações carbono-hidrogênio e oxigênio-oxigênio são substituídas por ligações carbono-oxigênio e oxigênio-hidrogênio. A diferença de energia entre as ligações quebradas e formadas é então liberada na forma de energia térmica.

Equações da reação de combustão incompleta do metano:

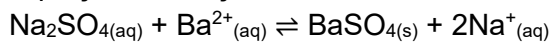


2.

(a)

Segundo dados fornecidos, o sulfato de bário é uma substância pouco solúvel.

Equação da reação:



Cálculo das concentrações finais de Ba^{2+} e SO_4^{2-} após a mistura:

Para o produto de solubilidade, $\text{BaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$

$$K_{\text{ps}} = 1,10 \times 10^{-10}$$

Como a concentração de Ba^{2+} após a mistura é dada no enunciado: $0,100 \text{ mol L}^{-1}$, há necessidade de calcular a concentração de SO_4^{2-} .

$$[\text{SO}_4^{2-}] = (0,100 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} \times 1,00 \times 10^{-3} \text{ L}) / 5,00 \times 10^{-3} \text{ L} = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol L}^{-1}$$

O produto iônico pode ser obtido por:

$$Q_{\text{sp}} = [\text{Ba}^{2+}][\text{SO}_4^{2-}] = (0,100) \times (2,00 \times 10^{-2}) = 2,00 \times 10^{-3}$$

O produto iônico ($2,00 \times 10^{-3}$) é maior que o produto de solubilidade ($1,10 \times 10^{-10}$). O que indica que haverá precipitação de BaSO_4 .

(b) Segundo dados fornecidos no gráfico, o pK_a do amônio é maior que 9. Em pH igual ao pK_a , metade dos íons amônio se encontram na forma de amônia. Já em pH igual a $\text{pK}_a - 1$, 90% se encontra na forma de amônio. Ou seja, para que haja presença significativa de amônia, não basta adicionar NaOH. Há de se ajustar o pH para valores

acima do pKa. De preferência, acima de pKa+1. Como trata-se de uma amostra acidificada com tampão em pH=2, provavelmente o NaOH adicionado foi consumido e o pH pouco se alterou. Assim, o estudante deveria ter monitorado o pH e adicionado NaOH de maior concentração até que o ácido presente na solução tampão fosse consumido e o pH chegasse a um valor adequado. Após isso, a liberação de amônia poderia ser identificada.

3.

(a)

outra questão territorial no continente. Pode envolver o Brasil, uma região brasileira ou não. Exemplos: Guerra do Paraguai; Invasão luso-brasileira; Guerra dos Farrapos, etc. (Revolução Acriana pode ser considerada).

(b)

Entender a disputa territorial como definição de fronteiras dos países sul-americanos ou para a tentativa de demarcação do território na região sul-americana, em disputa. Compreender a disputa do território como reafirmação de poder militar e político das nações, relacionada ao nacionalismo e à formação da identidade nacional.

4.

(a)

Segundo o texto, pela ausência de documentos e fontes escritas.

(b)

Sim, movimentos como o Imperialismo e a Eugenia como forma de contextualizar a produção histórica do século XIX e XX.

Como a não valorização de outras histórias que envolvam africanos, asiáticos e indígenas.

(c)

Valorização de outros povos na produção acadêmica, hoje a ciência histórica reconhece outros documentos e fontes para a pesquisa, utilizar os documentos para fortalecer a argumentação, em especial, a ideia “perigo de uma história única”.

5.

(a)

900.000 contagens/s

(b)

100.000 contagens/s

A distância focal é irrelevante para a contagem, pois foi dito que não há perdas significativas entre os telescópios. Apenas o caminho óptico percorrido pelos fótons até o detector será maior no Telescópio C.

Como a abertura do Telescópio C é a mesma do Telescópio A, então:

$$\text{contagens (C)} = \text{contagens (A)} = 100.000 \text{ contagens/s}$$

6.

(a)

10 M_{Sol}

$$(M_1 + M_2) = \frac{D^3}{P^2} \rightarrow (M_1 + M_2) = \frac{10^3}{10^2} \rightarrow (M_1 + M_2) = 10M_{Sol}$$

(b)
2 anos

$$D^3 = (M_1 + M_2)P^2 \rightarrow P^2 = \frac{D^3}{(M_1 + M_2)} = \frac{4^3}{16} = \frac{64}{16} = 4 \rightarrow P = \sqrt[2]{4} = 2 \text{ anos}$$

7.

(a)

Floresta densa e Área litorânea são os habitats com maior riqueza de espécies, pois as quatro aves estão presentes. Riqueza é simplesmente o número de espécies presentes em uma região.

(b)

O habitat mais adequado para a preservação da espécie C considerando também o impacto positivo para as outras espécies, é a Área Litorânea. Neste habitat, a espécie C possui 3 indivíduos, enquanto as outras espécies (A, B e D) têm 7, 12 e 10 indivíduos, respectivamente (Essa distribuição equilibrada proporciona um ambiente onde todas as espécies estão bem representadas. Beneficia a conservação da biodiversidade, pois promove a estabilidade ecológica e reduz a competição por recursos, tornando o ecossistema mais resiliente a mudanças ambientais.

8.

(a)

O corte representado em A pertence a uma eudicotiledônea que apresenta, tipicamente, raízes axiais, folhas com venação reticulada e flores com 4 ou 5 peças por verticilo floral. O corte B pertence a uma monocotiledônea que apresenta, tipicamente, raízes fasciculadas, folhas com venação paralelas e flores com 3 peças por verticilo floral.

(b)

A planta A, uma angiosperma eudicotiledônea, passa por crescimento secundário. Os tecidos responsáveis pelo crescimento secundário dos tecidos vasculares e casca são, respectivamente, o câmbio vascular e o felogênio.

9.

(a)

- Lua: $R = 36 \times 10 \text{ mil km} = 360 \text{ mil km}$ e $T = 30 \text{ dias}$
- Satélite: $R = 10 \text{ mil km}$.
- Vamos aplicar a 3ª lei de Kepler
- $30^2/(36 \times 10)^3 = T^2/10^3 \Rightarrow 30^2/(6^2)^3 = T^2 \Rightarrow T = 30/6^3 \text{ dias}$
- $T = (10/72) \times 24 \text{ h} = 10/3 \text{ h} = (10/3) \times 60 \text{ min} = 200 \text{ min}$
- $200 \text{ min} = 180 \text{ min} + 20 \text{ min} = 3 \text{ h e } 20 \text{ s}$

Resposta: 3 h e 20 min

(b)

- $1100 \text{ km} = 1,1 \text{ mil km}$
- $d_i/d_o = H_i/H_o \Rightarrow d_i/d_o = H_i/2H_i \Rightarrow d_o = 2d_i$
- $1/f = 1/d_o + 1/d_i \Rightarrow 1/2 = 1/(2d_i) + 1/d_i \Rightarrow 1/2 = 3/(2d_i) \Rightarrow d_i = 3 \text{ mil km}$
- distância entre o ponto E e o satélite: X
- $X^2 = 1,1^2 + (2 \times 3)^2 \Rightarrow X^2 = 1,21 + 36 \Rightarrow X^2 = 37,21 \Rightarrow X = \sqrt{37,21} = 6,1 \text{ mil km}$

Resposta: 6,1 mil km

10.

(a)

- Como $P = M.g$, $F_N = P.\cos \alpha$ e $F_{at} = \mu.F_N \Rightarrow F_{at} = \mu.Mg.\cos \alpha$
- Como $P_x = P.\sin \alpha$ e $F_R = P_x - F_{at} \Rightarrow F_R = M.g.\sin \alpha - \mu.Mg.\cos \alpha$
- $F_R = M.a \Rightarrow M.g.\sin \alpha - \mu.Mg.\cos \alpha = M.a$
- $a = g (\sin \alpha - \mu.\cos \alpha)$

Resposta: $a = g (\sin \alpha - \mu.\cos \alpha)$

(b)

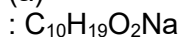
- Para o sistema com dois corpos:
- $F_R = M.a$ para corpo na ladeira: $P_x - T = M.a$
- $F_R = m.a$ para corpo que não toca no plano: $T - m.g = m.a$
- Somando as equações $\Rightarrow M.g.\sin \alpha - m.g = Ma + m.a$ que, desdobrando, temos:
 $Mg \sin \alpha - Ma = m.a + m.g$
 $m = M (g.\sin \alpha - a)/(a+g)$

Resposta: $m = M (g.\sin \alpha - a)/(a+g)$

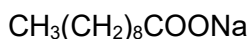
PROVA DO NÍVEL E

1.

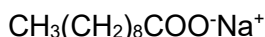
(a)



ou



ou



(b)

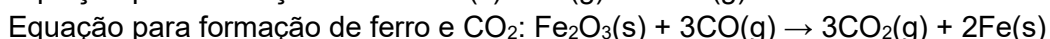
Glicerol é obtido nas duas reações. Portanto, não há necessidade de discutir sobre a solubilidade desta substância.

Para a saponificação, forma-se um sal. Neste, há ligações covalentes em uma longa cadeia orgânica, mas também uma ligação iônica. Isso faz com que a solubilidade dessa substância em água seja maior frente ao produto obtido da transesterificação. Em água, há de se considerar a formação de micelas, em que a interação com água ocorre pela extremidade contendo o sal (polar com carga) enquanto há interação intermolecular na longa cadeia carbônica. Isso isola a região apolar do contato com a água e permite maior solubilidade.

Para o Biodiesel, trata-se de um éster com uma longa cadeia carbônica. Mesmo tendo a extremidade derivada de um álcool de cadeia curta solúvel, o grupo álcool participa da reação para formar um éster. Somado a isso, apresenta apenas ligações covalentes e uma longa cadeia carbônica (derivado de um ácido graxo). Por esses motivos, trata-se de uma substância praticamente insolúvel em água.

2.

(a)



Em resumo, para cada mol de hematita, são formados 3 mols de dióxido de carbono e 2 mols de ferro.

Para a amostra, a quantidade de matéria é igual a:

$$\text{Massa molar (hematita)} = 2 \cdot 55,8 + 3 \cdot 16,0 = 159,6 \text{ g mol}^{-1}$$

$$n(\text{hematita}) = 1,00 \text{ g} / 159,6 \text{ g mol}^{-1} = 6,26 \times 10^{-3} \text{ mols}$$

A massa de ferro e CO_2 são iguais a:

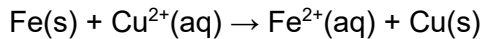
$$\text{Massa (Fe)} = 2 \cdot 6,26 \times 10^{-3} \text{ mols} \cdot 55,8 \text{ g mol}^{-1} = 0,699 \text{ g}$$

$$\text{Massa (CO}_2) = 3 \cdot 6,26 \times 10^{-3} \text{ mols} \cdot 16,0 \text{ g mol}^{-1} = 0,826 \text{ g}$$

(b)

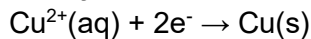
O metal cobre é mais nobre que o ferro (maior potencial de redução). Devido a isso, a deposição de cobre sobre ferro ocorre de forma espontânea, como indicado no texto para a primeira etapa do processo.

Equação da reação:

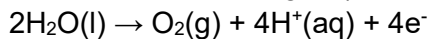


Na segunda etapa, é realizada uma eletrólise. Para isso, utiliza-se um prego em que é depositado cobre metálico e um segundo eletrodo (inerte).

Equação para a deposição do cobre (semi reação no cátodo - redução):



Como o segundo eletrodo é inerte, assim como o eletrólito utilizado, espera-se que ocorra eletrólise da água (semi reação no ânodo - oxidação):



3.

(a)

Consequências dos fatos irreais para as sociedades, tendo como características os usos do passado como importantes para construção da opinião pública no presente. O problema ético que há na disseminação de fatos inventados e a importância da verificação dos fatos relacionados ao passado. Por isso o papel da produção histórica por meio das universidades ou centro de pesquisa comprometidos com a ética como fundamental para discernir fatos reais dos inventados.

(b)

Mentiras políticas são estratégias que grupos utilizam para se manter ou chegar às esferas políticas, como por exemplo, no passado brasileiro, formas que mentiras políticas foram utilizadas. A mentira política está ligada à violência a grupos, sejam opositores ou estrangeiros. A relação entre mentiras políticas e meios de comunicação oficiais, associados, principalmente, a mentira política e regimes autoritários. A vivência na pandemia com as fake news sobre vacinação e saúde pública, atribuindo a elas o *status* de mentira política.

4.

(a)

A Companhia das Índias Orientais como instituição britânica mercantil ou aparato administrativo de navegação e comércio marítimo no Oriente.

Como atribuições temos, por exemplo, o comércio, o transporte de mercadorias, o estabelecimento de feitorias nas colônias e a administração colonial.

(b)

Trechos do texto. Exemplos: “demônios negros”, “diabos negros”, “o país era um perfeito inferno”. Neocolonialismo - domínio e exploração de colônias pelas potências europeias no século XIX; neocolonialismo como imperialismo. Há um aparato de dominação das coloniais, envolvendo instituições militares, comerciais e políticas, o imperialismo está também na esfera cultural - nas produções culturais que justificam e o reforçam, há a criação de uma justificativa moral para o domínio imperialista, reproduzida nas produções culturais.

5.

(a)

25.000 anos

O diâmetro final da nebulosa será $D_{\text{final}} = 800 \text{ UA}$

$$\frac{P_{\text{final}}}{P_{\text{inicial}}} = \left(\frac{D_{\text{final}}}{D_{\text{inicial}}} \right)^2 = \left(\frac{800}{80.000} \right)^2 = (0,01)^2 = 0,0001$$

(2 pontos)

$$\frac{P_{\text{final}}}{250.000.000 \text{ anos}} = 0,0001 \rightarrow P_{\text{final}} = 25.000 \text{ anos}$$

(b)

250 anos

O diâmetro final da nebulosa será $D_{\text{final}} = 80 \text{ UA}$

$$\frac{P_{\text{final}}}{P_{\text{inicial}}} = \left(\frac{D_{\text{final}}}{D_{\text{inicial}}} \right)^2 = \left(\frac{80}{80.000} \right)^2 = (0,001)^2 = 0,000001$$

$$\frac{P_{\text{final}}}{250.000.000 \text{ anos}} = 0,000001 \rightarrow P_{\text{final}} = 250 \text{ anos}$$

6.

(a)

$A = 4$

Pelo gráfico, vemos que uma estrela com $M = 10 M_{\text{Sol}}$ tem exatamente $L = 10.000 L_{\text{Sol}}$

Sendo assim, temos:

$$\frac{L}{L_{\text{Sol}}} = \left(\frac{M}{M_{\text{Sol}}} \right)^A \rightarrow \frac{10.000}{1} = \left(\frac{10}{1} \right)^A \rightarrow 10^4 = 10^A$$

Neste caso, $A = 4$.

(b)

$16 L_{\text{Sol}}$

$$\frac{L}{L_{\text{Sol}}} = \left(\frac{M}{M_{\text{Sol}}} \right)^4 \rightarrow \frac{L}{L_{\text{Sol}}} = \left(\frac{2}{1} \right)^4 \rightarrow \frac{L}{L_{\text{Sol}}} = 16 \rightarrow L = 16 L_{\text{Sol}}$$

7.

(a)

Podem ser citados o avanço tecnológico com o surgimento do microscópio eletrônico, que permitiu a melhor visualização das estruturas celulares dos microrganismos; o avanço nas técnicas da biologia molecular, como a análise de sequenciamento de DNA e RNA que permitiram identificar diferenças moleculares sutis que não eram perceptíveis apenas por características morfológicas; e a descoberta de novos organismos com a exploração de novos ambientes, como ambientes extremos, oceanos profundos e ecossistemas microbianos, levou à descoberta de uma vasta diversidade de novos organismos. Essa diversidade anteriormente desconhecida contribuiu para uma revisão mais abrangente das relações filogenéticas entre os seres vivos.

(b)

Uma das principais diferenças entre os domínios Archaea e Bacteria é a composição química de suas paredes celulares, visto que a maioria das bactérias possui uma parede celular composta por peptidoglicano, e nas Archaeas são encontradas outras substâncias na parede, como o pseudopeptidoglicano. Com base no cladograma proposto por Woese em 1977, o grupo dos Protistas é classificado como parafilético. Isso significa que esse grupo inclui alguns, mas não todos, os descendentes de um ancestral comum. Portanto, de acordo com o cladograma de Woese, os Protistas são considerados parafiléticos porque não incluem todos os descendentes do último ancestral comum de todos os eucariotos (que também incluem os reinos Plantae, Fungi e Animalia).

8.

(a)

Com base nas camadas da pele, a deposição de tinta em camadas mais profundas, como na derme, determina tatuagens de caráter permanente, enquanto aquelas que estão aplicadas na epiderme, camada mais superficial da pele, são tatuagens de caráter temporário.

(b)

Metais pesados, como o mercúrio, podem provocar biomagnificação nas cadeias tróficas.

(c)

As células de defesa responsáveis pela fagocitose do pigmento são os macrófagos, originados a partir de células tronco pluripotentes presentes na medula óssea vermelha. Essas células ao se dividirem diferenciam-se em duas linhagens de células tronco, as mielóides e as linfóides. As células-tronco mielóides dão origem a vários tipos celulares, sendo um deles os monócitos que formam os macrófagos

9.

(a)

Durante a colisão do móvel em destaque (corpo A) e do carrinho (corpo B):.

- $V_{\text{aproximação}} = |V_{A0} - V_{B0}| = 8 - 0 = 8 \text{ m/s}$
- $V_{\text{afastamento}} = e \cdot V_{\text{aproximação}} = 0,5 \times 8 = 4 \text{ m/s}$
- $V_{\text{afastamento}} = |V_{A0} - V_{B0}| \rightarrow 4 = |0 - V_{Bf}| \rightarrow V_{Bf} = 4 \text{ m/s}$
- $M_A \cdot V_{Af} + M_B \cdot V_{Bf} = M_A \cdot V_{A0} + M_B \cdot V_{B0} \rightarrow 0 + M_B \cdot 4 = 60 \cdot 8 + 0 \rightarrow M_B = 120 \text{ kg}$
- antes da colisão: $E_M = E_{CA} + E_{CB} = 0,5 \cdot 60 \cdot 8^2 + 0 = 1920 \text{ J}$
- depois da colisão: $E_M = E_{CA} + E_{CB} = 0 + 0,5 \cdot 120 \cdot 4^2 + 0 = 960 \text{ J}$
- $\text{Calor} = -\Delta E_M = -(960 - 1920) = 960 \text{ J}$

Resposta: 960 J.

(b)

Movimento do móvel ($m = 60 \text{ kg}$) do alto do looping até o solo:

- $E_{pg0} + E_{c0} = E_{pgf} + E_{cf} \rightarrow m \cdot g \cdot h_0 + 0,5 \cdot m \cdot v_0^2 = m \cdot g \cdot h_f + 0,5 \cdot m \cdot v_f^2$
- $m \cdot 10 \cdot 2 + 0,5 \cdot m \cdot v_0^2 = m \cdot 10 \cdot 0 + 0,5 \cdot m \cdot 8^2 \rightarrow 20 + 0,5 \cdot v_0^2 = 32 \rightarrow v_0^2 = 24$
- $P = m \cdot g = 60 \cdot 10 = 600 \text{ N}$
- $F_R = m \cdot a = m \cdot v^2/R = 60 \cdot 24/1 = 1440 \text{ N}$
- No ponto mais alto do looping: $P + F_N = F_R \rightarrow 600 + F_N = 1440 \rightarrow F_N = 840 \text{ N}$.

Resposta: 840 N.

10.

(a)

- $B = 20 \text{ T}$ e $L = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$
- Em t_1 , quando $i = 0,5 \text{ A}$, ocorre o equilíbrio dinâmico: $F_m = P$
- $F_m = BiL = 20 \times 0,5 \times 0,2 = 2 \text{ N}$
- $P = M \cdot g \Rightarrow 2 = M \cdot 10 \Rightarrow M = 0,2 \text{ kg} = 200 \text{ g}$

Resposta: 200 g

(b)

- Em t_1 , $fem = BvL = 20 \times 0,1 \times 0,2 = 0,4 \text{ V}$
- $U = R \cdot i \Rightarrow 0,4 = R \cdot 0,5 \Rightarrow R = 0,4/0,5 = 0,8 \Omega$

Resposta: 0,8 Ω