



**MELHORES RESPOSTAS DADAS PELOS
PARTICIPANTES DA 2ª ETAPA**

DESAFIOS DO NÍVEL A

1.

(a)

- a origem biológica (O biogás é gerado através de resíduos orgânicos que são produzidos continuamente na natureza, como parte do ciclo natural de vida dos seres vivos. Enquanto houver biomassa disponível, haverá matéria-prima para a produção de biogás);
- ciclo de carbono neutro (A decomposição anaeróbica da matéria orgânica libera biogás - principalmente metano- mas, ao mesmo tempo, também captura dióxido de carbono (CO₂) produzido por outras atividades biológicas. Isso faz com que o balanço de emissões seja relativamente neutro em termos de CO₂);
- substituição de combustíveis fósseis (O uso do biogás pode substituir o uso de combustíveis fósseis, como gás natural e combustíveis derivados de petróleo. Isso reduz a dependência de recursos não renováveis e contribui para a redução das emissões de gases de efeito estufa);
- uso de resíduos orgânicos (a produção de biogás utiliza resíduos orgânicos, que de outra forma poderiam ser desperdiçados ou causar problemas ambientais, como a liberação de metano - um potente gás de efeito estufa - se deixados em aterros sanitários);
- disponibilidade de energia (o biogás pode ser produzido em biodigestores implementados em pequena escala, tornando a energia mais acessível e disponível para comunidades rurais e áreas remotas, reduzindo a necessidade de transporte de energia de fontes distantes).

(b) redução de emissões de metano, substituição de combustíveis fósseis, redução do uso de lenha e carvão, melhoria da saúde do solo com aumento da atividade biológica e consequente aumento da capacidade de armazenar/sequestrar carbono.

2.

(a) A fase orgânica ficará na parte de baixo, pois possui a maior densidade. Isto pode ser inferido pela informação de que as massas são iguais, mas o volume do solvente orgânico é menor.

(b) Uma vez que os vapores estarão sob pressão dentro do funil, ao abrir a torneira, pode haver ejeção de vapores e líquidos, ocasionando acidentes e/ou riscos à saúde.

(c) É mais eficiente usar 2 x 100 mL. Na primeira extração, se a massa inicial da substância é m , restará $m/2$ na fase aquosa. Repetindo o processo, a metade de $m/2$ será extraída e assim restará $m/4$ na fase aquosa. No total, serão extraídos $3/4$ de m .

Usando 1 x 200 mL, haverá a extração de $2/3$ de m , restando $m/3$ na fase aquosa, sendo assim menos eficiente.

3.

(a) Machu Picchu é um testemunho único da Civilização Inca, ou seja, não há outro lugar como ele.

As ruínas da cidade revelam uma distribuição bem planejada de funções no espaço, controle do território e organização social, produtiva, religiosa e administrativa.

Pode-se compreender sobre a ocupação do território pelos incas.

Entendimento de como os incas utilizavam dos recursos naturais para suas construções.

descrição	desenvolvimento
Cálculo do perímetro das bases dos blocos.	Bloco A perímetro = $2+11+10+22+14+11 = 70$ cm Bloco B perímetro = $16+24+26+20+4+4 = 94$ cm

	<p>Bloco C perím. = $(22-16)+14+11+2+11+10+24+26+20+4+4 = 132 \text{ cm}$</p>
<p>área das superfícies dos blocos (Cada lado da base gera um retângulo de mesma altura que, juntos, formam um retângulo cuja base é o perímetro da base do bloco - planificação de blocos)</p>	<p>Bloco A área lateral = $70 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 7000 \text{ cm}^2$ áreas das bases = $2 \times 300 = 600 \text{ cm}^2$ área total = 7600 cm^2</p> <p>Bloco B área lateral = $132 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 13200 \text{ cm}^2$ área das bases = $2 \times 600 = 1200 \text{ cm}^2$ área total = 14400 cm^2</p> <p>Bloco C área lateral = $132 \text{ cm} \times 100 \text{ cm} = 13200 \text{ cm}^2$ área das bases = $2 \times 900 = 1800 \text{ cm}^2$ área total = 15000 cm^2</p>
Redução na área total	$A + B = 7600 + 14400 = 22.000 \text{ cm}^2$ redução = $(A+B) - C = 22.000 - 15000 = 7000 \text{ cm}^2$
Fração	$\frac{\text{redução}}{A+B} = \frac{7000}{22000} = \frac{7}{22}$

4.

a)

Ama de leite

Cozinheira

Trabalho braçal

Escravas de ganho (quitandeiras)

Dama de companhia

b) definir a escravidão como o tipo de trabalho do período.

evidenciar que a adolescência esteve relacionada em ser parte do mundo do trabalho.

mencionar a objetificação e desumanização de seres humanos, no caso, os africanos.

refletir a passagem da infância e da adolescência como mudança de valor econômico, passando a ser outro tipo de mercadoria mais valorizado na força de trabalho.

Demarcar a valorização do trabalho braçal, ligado ao amadurecimento dos corpos.

5.

a) 96.000 km

Podemos resolver através de uma regra de três simples:

$$\frac{384.000 \text{ km}}{4 \text{ dias}} = \frac{x \text{ km}}{1 \text{ dia}} \rightarrow x = \frac{384.000 \text{ km} \times 1 \text{ dia}}{4 \text{ dias}} \rightarrow x = 96.000 \text{ km}$$

O foguete percorreria 96.000 quilômetros por dia.

b) 4.000 km/h

Distância total: 384.000 km

Tempo total: 4 dias \times 24 horas/dia = 96 horas

Velocidade média: 384.000 km / 96 horas = 4.000 km/h

6.

a) 0,6'' (segundos de arco)

$$\text{poder de resolução} = \frac{138}{230} = 0,6'' \text{ (segundos de arco)}$$

b) Sim.

Justificativa: Como o poder de resolução deste telescópio é menor do que o tamanho angular da cratera Santos Dumont, ela poderá ser distinguida através deste telescópio.

7.

a) O botão pré-sináptico ilustra o terminal de um axônio, enquanto a parte inferior da figura, onde estão os receptores GABA, ilustra parte de um dendrito do neurônio pós-sináptico.

b) A resposta encaminhada ao neurônio pós sináptico é química, pois envolve a presença do neurotransmissor GABA ou do etanol

c) Como o etanol amplifica o efeito do GABA, ele irá inibir ainda mais a transmissão de impulsos nervosos responsáveis pelos sentidos, pelo planejamento e pelo controle dos movimentos musculares. Assim, a direção dos veículos no trânsito será bastante dificultada.

8.

a) Ao contrário de animais e vegetais, as células bacterianas não apresentam núcleo separado do citoplasma por uma membrana, o envelope nuclear. Assim, o material genético fica imerso no citoplasma.

b) Membrana semipermeável é um tipo de membrana biológica ou sintética que permite que apenas certas moléculas ou íons passem por ela por difusão, ou por processos mais especializados, como a difusão facilitada, ou por transporte ativo.

c) Com a diferenciação celular, as formas das células se modificam e podem cumprir funções especializadas. Assim, cada tipo de célula fica responsável por uma função diferente na manutenção da vida do organismo.

9.

a)

política descentralizada

economia baseada na agricultura

uso da terra baseado em taxas pagas ao senhor feudal

sociedade estamental.

posse de terra por laços de fidelidade

predomínio do pensamento católico

descrição	desenvolvimento
Número de voltas realizadas pelas pás e seu eixo	<ul style="list-style-type: none">• $360 \text{ m} \div 60 \text{ m} = 6$ voltas• O eixo realiza o mesmo número de voltas que suas pás: 6 voltas
comparação entre as circunferências dos eixos conectados	<ul style="list-style-type: none">• Na relação entre os dois eixos, o menor realiza mais voltas.• $R = 20 \text{ cm}$ e $r = 4 \text{ cm}$, logo $R = 5 \times r$• 1 volta das pás corresponde a 5 voltas na roda d'água
Nº de voltas da roda d'água	<ul style="list-style-type: none">• Se as pás completaram 6 voltas, a roda d'água completará 5 vezes mais voltas: $5 \times 6 = 30$ voltas.

10.

descrição	desenvolvimento
Fios de 4 mm (verm.) no teto	<ul style="list-style-type: none">• Os dois fios menores formam um fio de 4 m.• $3 \times 4 \text{ m} = 12 \text{ m}$

descrição	desenvolvimento
Fios de 4 mm (verm.) das tomadas ao teto	<ul style="list-style-type: none"> ● 4 fios duplos de 2,6 m - 0,4 m = 2,2 m ● Total= 4 x 2,2 m = 8,8 m.
Fios de 4 mm (verm.) das tomadas ao teto	<ul style="list-style-type: none"> ● 2 fios duplos de 2,6 m - 1,0 m = 1,6 m ● Total = 2 x 1,6 m = 3,2 m
Fios de 4 mm (verm.) total de fios duplos	12 m + 8,8 m + 3,2 m = 24 m
Fios de 4 mm (verm.) RESPOSTA	24 x 2 = 48 m de fios de 4 mm.
Fios de 6 mm (azuis) no teto	Um fio duplo de 4 m - 0,5 m = 3,5 m
Fios de 6 mm (azuis) teto - caixa	um fio duplo de 2,6 m - 1,65 m = 0,95 m.
Fios de 6 mm (azuis) chuveiro - caixa	<ul style="list-style-type: none"> ● Dois fios duplos horizontais . ● O vertical mede 2,2 - 1,65 = 0,55 m. ● Total = 0,5 + 2,5 + 0,65 = 3,55 m
Fios de 6 mm (azuis) total de fios duplos	3,5 m + 0,95 m + 3,55 m = 8 m.
Fios de 6 mm (azuis) RESPOSTA	8 x 2 = 16 m de fios de 6 mm

descrição	desenvolvimento
custo dos fios de 4 mm	<ul style="list-style-type: none"> ● $100 \text{ m/R\\$ } 180 = 48 \text{ m/custo}$ ● $\text{custo} = \text{R\\$ } 86,40.$
custo dos fios de 6 mm	<ul style="list-style-type: none"> ● $50 \text{ m/R\\$ } 120 = 16 \text{ m/custo}$ ● $\text{custo} = \text{R\\$ } 38,40.$
Custo total	$86,4 + 38,4 = \text{R\$ } 124,80$
Resposta	<ul style="list-style-type: none"> ● $\text{R\\$ } 124,80 \div 5 \cong \text{R\\$ } 25,00$ ● múltiplo de 10 mais próximo = R\$ 20,0 ● $5 \times \text{R\\$ } 20 = \text{R\\$ } 100,00$ ● menor entrada: $124,80 - 100 = \text{R\\$ } 24,80$

DESAFIOS DO NÍVEL B

1.

(a) O sal de cozinha, cujo componente majoritário é o cloreto de sódio (NaCl), é considerado uma mistura e não uma substância pura.

(b) O fenômeno é isotopia ou isotopia nuclear ou “ocorrência de isótopos”. Verificar o exemplo fornecido, sendo os mais comuns, o hidrogênio (prótio, deutério e trítio), carbono, entre outros.

(c) Porque eles formam uma mistura azeotrópica e destilam juntos, num ponto de ebulição fixo.

2.

(a) Número atômico = 47 e Massa atômica = 107,868.

(b) Por que essa sigla deriva do nome latino da prata, *argentum*, o que pode ser inferido pelo texto da questão.

(c)

Como pode ser visto na representação da imagem, há 5 camadas eletrônicas na eletrosfera da prata no estado fundamental.

A resposta fornecida através apenas da distribuição eletrônica também deve ser aceita.

(d) A propriedade citada é o brilho. As propriedades organolépticas são aquelas que podem ser percebidas pelos nossos sentidos.

3.

(a)

Característica política

Ascensão das democracias burguesas (Repúblicas e Monarquias Constitucionais)

Industrialização como política de Estado

Imperialismo/Necolonialismo

Econômica

Exploração de outras matérias prima, como a borracha

Outras fontes de energia, como o uso de petróleo

Industrialização na Europa e Estados Unidos

Produção de bens de consumo duráveis

Invenção de meios de transporte com borracha: carro, bicicleta.

descrição	desenvolvimento
conversão de m/s para km/h	$10 \text{ m/s} = 36 \text{ km/h}$
cálculo da velocidade com correnteza	$36 - 26 = 10 \text{ km/h}$
duração da viagem de barco	$432/10 = 43,2 \text{ h} = 43 \text{ h e } 12 \text{ min}$
duração da viagem de trem	$364/16 = 22,75 \text{ h} = 22 \text{ h e } 45 \text{ min}$
Resposta	20 h e 27 min

4.

a)

revolução industrial;

novas matérias primas,

possibilidade de produção em larga escala

desenvolvimento do capitalismo/maior mercado consumidor

movimento/organização das mulheres em busca de seus direitos;

atuação das mulheres em fábricas/mercado de trabalho;

movimento feminista; luta por melhores condições de trabalho

b)

mencionar permanências na história, comparação atualidade e
panfleto

inferiorização do corpo da mulher

repulsa à saúde e questões do universo feminino;

causa de vergonha nas adolescentes

estereótipo de gênero

5.

a) 4.000 km/h

Distância total da ida: 384.000 km

Tempo total da ida: 4 dias \times 24 horas/dia = 96 horas

Velocidade média: 384.000 km / 96 horas = 4.000 km/h

b) 3.900 km/h

Distância total da ida: 384.000 km

Número de órbitas completas em 2 dias: $2 \times (24 \text{ h} / 8 \text{ horas/orbita}) = 6$ órbitas

Distância total percorrida na órbita da Lua: $6 \times (28.000 \text{ km}) = 168.000$ km

Distância total da volta: 384.000 km

Distância total percorrida: 384.000 km + 168.000 km + 384.000 km = 936.000 km

Tempo total da ida: 4 dias \times 24 horas/dia = 96 horas

Tempo em órbita lunar: 2 dias \times 24 horas/dia = 48 horas

Tempo total da volta: 4 dias \times 24 horas/dia = 96 horas

Tempo total da viagem: 96h + 48h + 96h = 240 h)

Velocidade média: 936.000 km / 240 h = 3.900 km/h

6.

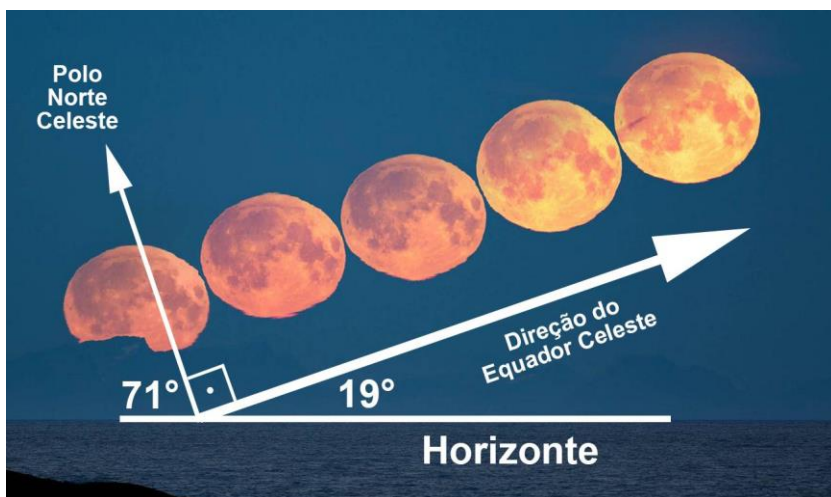
Respostas: a) Hemisfério Norte

Apesar da Lua possuir um movimento próprio, por conta da rotação da Terra, sua trajetória no céu segue, muito aproximadamente, em paralelo ao Equador Celeste.

Na imagem temos a informação de que a trajetória da Lua faz um ângulo de 19° com o horizonte. Portanto, o Equador Celeste está inclinado de 19° com o horizonte. Se a sequência fotográfica é do nascimento da Lua, estamos olhando para o horizonte leste, de modo que o polo elevado, a 90° do Equador Celeste, está à esquerda na imagem e é o Polo Norte Celeste.

b) latitude geográfica $\phi = 71^\circ$ N, ou $+71^\circ$.

A altura do polo elevado é igual à latitude geográfica do lugar. Portanto a sequência fotográfica foi feita no Hemisfério Norte, em uma latitude geográfica de 71° Norte ou $+71^\circ$.



7.

a) É observado o nível de organização de população, já que o *sort sol* é composto apenas por indivíduos de uma mesma espécie.

b) Podem ser citados: ossos pneumáticos, bico córneo sem dentes, penas, a glândula uropigiana que secreta óleos e não deixam as penas

reterem água, ausência de bexiga urinária, intestino curto, dentre outras adaptações.

c) A introdução de espécies exóticas em ecossistemas podem causar grandes desequilíbrios ecológicos, pois nesse novo ambiente essa espécie não apresenta nenhum predador natural, podendo se proliferar sem controle, competindo com as espécies nativas por alimento e espaço, e levar à extinção destas, diminuindo a biodiversidade local.

8.

a) A menstruação consiste na descamação do endométrio uterino, que é altamente vascularizado, levando à perda de sangue durante o período menstrual. Esse fenômeno ocorre em ciclos, quando não ocorre a fecundação do óvulo, durante o período fértil da mulher.

b) DIU hormonal - útero; camisinha feminina - vagina; laqueadura tubária - tubas uterinas..

c) Em ciclos irregulares e curtos, a ovulação pode ocorrer mais cedo. Esse óvulo, assim, pode ser fecundado na tuba uterina por um espermatozoide, caso ocorra relação sexual desprotegida.

9.

(a)

Guerra Fria

Polarização do mundo; divisão do mundo.

Socialismo e Capitalismo, dois blocos econômicos e ideológicos, URSS e EUA como rivais.

Corrida armamentista, influência em outras nações do globo, conflitos/acontecimentos marcantes (Revolução Chinesa, Guerra do Vietnã, Muro de Berlim...)

descrição	desenvolvimento
determinação do ângulo central β desenhado	$R_T = 6400 \text{ km}$ $R = R_T + h = 6400 + 600 = 7000 \text{ km}$ $R_T/R = 6400 \text{ km}/7000 \text{ km}$ $R_T/R = 32/35$ $\beta = 24^\circ$
fração da volta que corresponde ao campo visual	campo visual: $2 \times \beta = 48^\circ$ fração: $48^\circ/360^\circ = 2/15$
Tempo que Sputnik leva para atravessar o campo visual	$(2/15)$ de 90 min = 12 min
Número de voltas em 24 h	$24 \text{ h} = 24 \times 60 \text{ min}$ Nº de voltas = $24 \times 60 \text{ min}/(90 \text{ min})$ Nº de voltas = 16 voltas
Resposta	$16 \text{ voltas} \times 12 \text{ min/volta} = 192 \text{ min}$

10.

descrição	desenvolvimento
distância do centro da base da pirâmide até a ponta da sombra visível	<ul style="list-style-type: none"> Do centro até o ponto médio do lado AB é metade do lado = $440/2 = 220$ cúbitos

descrição	desenvolvimento
	<ul style="list-style-type: none"> Unindo a altura do vértice C a essa medida, teremos: $220 + 130 = 350$ cúbitos.
proporção de Tales	$H / 350 \text{ cúbitos} = 4 \text{ cúbitos}/5 \text{ cúbitos}$ $H = 280 \text{ cúbitos}$
Mudar de cúbitos para metros	<ul style="list-style-type: none"> $280 \text{ cúbitos} = 280 \times (52,4 \text{ cm}) = 14.672 \text{ cm} = 146,72 \text{ m}$

descrição	desenvolvimento
distância entre a ponta da sombra de A e a vertical que passa pelo Sol: X_A	<ul style="list-style-type: none"> altura da vara $2 \text{ m} = 200 \text{ cm}$ $40 \text{ cm}/200 \text{ cm} = X_A/10 \text{ km} \rightarrow X_A = 2 \text{ km}$
Distância de A até a vertical que passa pelo Sol	$XA = 2 \text{ km} = 2000 \text{ m}$ Sombra de A (SA) = $40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$ $DA = XA - SA = 1999,6 \text{ m}$
distância entre a ponta da sombra de B e a vertical que passa pelo Sol: X_B	<ul style="list-style-type: none"> $41 \text{ cm}/200 \text{ cm} = X_B/10 \text{ km} \rightarrow X_B = 410 \text{ cm}/200 = 2,05 \text{ km}$
Distância de B até a vertical que passa pelo Sol	$XB = 2,05 \text{ km} = 2050 \text{ m}$ Sombra de B (SB) = $41 \text{ cm} = 0,41 \text{ m}$ $DB = XB - SB = 2049,59 \text{ m}$
RESPOSTA	$D_B - D_A = 2.049,59 \text{ m} - 1.999,60 \text{ m} = 49,99 \text{ m}.$

DESAFIOS DO NÍVEL C

1.

(a). A substância **B** é mais polar, uma vez que ela ficou mais retida pela fase estacionária, que é mais polar do que o eluente.

(b) Uma vez que a substância **A** é a menos polar, pois é aquela que mais tem interação com o eluente, então ela deve ser o álcool, pois este é menos polar do que o ácido.

2.

(a) Distribuição: $1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^2, 3d^{10}, 4p^6, 5s^1, 4d^{10}$
Aceitar caso no final seja colocado $4d^{10}, 5s^1$.

Os números mostrados na imagem representam o número de elétrons por camada, a saber, K = 2, L = 8, M = 18, N = 18, O = 1.

(b) Na distribuição eletrônica da prata, um elétron do subnível 5s na camada de valência vai para o subnível 4d na camada anterior, sendo mais estável a distribuição $5s^1 4d^{10}$ (ou $4d^{10} 5s^1$) e não $5s^2 4d^9$. Isso ocorre devido aos fatores de blindagem e penetração dos orbitais atômicos, o que no princípio da construção é, de certa forma, negligenciado, uma vez que esse é baseado na descrição energética dos orbitais para o sistema monoelétrônico.

(c)

Para o Cu, temos: $3p^6, 4s^1, 3d^{10}$ ou $3p^6, 3d^{10}, 4s^1$.

Para o Au, temos: $6s^1, 4f^{14}, 5d^{10}$ ou $4f^{14}, 5d^{10}, 6s^1$.

Para o Rg, temos: $7s^2, 5f^{14}, 6d^9$ ou $5f^{14}, 6d^9, 7s^2$.

(d) se x é a abundância relativa do Ag-107, então $(1 - x)$ é a abundância relativa do Ag-109, assim:

$$107,868 = 106,90 \cdot x + 108,90 \cdot (1 - x)$$

resolvendo para x : $x = 0,516$ ou 51,6%

logo a abundância relativa do Ag-107 é 51,6% e do Ag-109 é 48,4%

3.

(a)

Político:

Cusco como a capital do Império;
Imperador ligado ao universo religioso
Sistema de recolhimento de impostos e tributos.

Social

Religião politeística;
Sociedade hierarquizada;
Sistema de escrita;

Econômico

Cultivo de milho de batata;
Exploração de metais
Utilização do trabalho compulsório;

item b		
cálculo da componente Px	<ul style="list-style-type: none">● $P = M.g = 45000 \times 10 = 450.000 \text{ N}$● $Px = P.\text{sen } 37^\circ = 450.000 \text{ N} \times 0,6 = 270.000 \text{ N}$	2 pontos
Resposta: Número de Homens	<ul style="list-style-type: none">● Movimento uniforme: F dos homens = Px● $\text{N}^\circ \text{ pessoas} = \frac{Px}{F_{\text{média}}} = \frac{270.000 \text{ N}}{900 \text{ N}} = 300 \text{ pessoas}$	2 ponto

4.

- a) Apenas nomes masculinos; diferença entre gêneros
Predominância de nomes de santos/entidades ligadas ao catolicismo/cristianismo

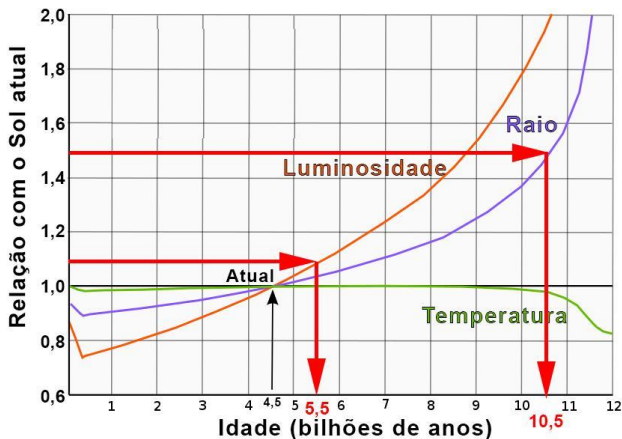
Exaltação de símbolos e heróis nacionais, como Tiradentes, a Proclamação da República e da Independência.

b)

- Têm relação com os valores/visões de mundo da sociedade à qual está inserida (Brasil);
- Evidencia a desigualdade de gênero propagada/existente;
- É uma narrativa específica, que prioriza os símbolos destacados pela história oficial nacional; exaltação versus apagamento;
- Dá destaque a grupos dominantes, os governantes, as elites e suas crenças/religião/cultura; catolicismo; cristianismo;
- Tem sido discutida e confrontada para inclusão de outros agentes/ mais plural.

5.

Respostas: Leitura direta do gráfico.

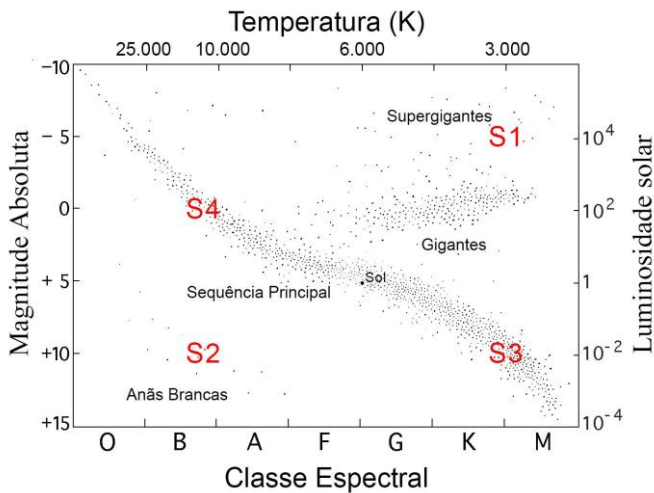


a) O Sol terá, aproximadamente, 10,5 bilhões de anos. (resposta aceitável: entre 10 e 11 bilhões de anos)

b) Quando o Sol tiver 5,5 bilhões de anos ou daqui a 1 bilhão de anos. (resposta aceitável: Quando o Sol tiver entre 5 e 6 bilhões de anos)

6.

Resposta: S1 é uma supergigante, S2 é uma anã branca, S3 é uma estrela da Sequência Principal e S4 também é uma estrela da Sequência Principal.



7.

a) A fase *Kra-Arup-Ka-Toro* é a fase de pupa, uma das etapas mais importantes da metamorfose das abelhas, na qual o inseto passa por um processo de maturação de estruturas corpóreas (2,0). Nessa fase, ocorre a formação de diferentes órgãos e sistemas do corpo da abelha, como as asas, pernas e antenas, que serão fundamentais para suas funções no futuro.

b) A *Melipona fasciculata*, abelha nativa da Amazônia, desempenha um papel crucial na polinização do açaí. Ela visita as flores do açaí em busca de néctar e, durante esse processo, transfere o pólen entre as flores, permitindo a fecundação e a formação dos frutos (2,0). A

polinização realizada por essas abelhas é essencial para a produção de açaí na região, pois sem ela haveria uma menor taxa de fecundação das flores e, conseqüentemente, uma redução na quantidade de frutos. A presença da *Melipona fasciculata* garante a reprodução adequada do açaí, assegurando a continuidade dessa cultura importante na região amazônica.

8.

a) O súber, conhecido popularmente como cortiça, é um tecido vegetal morto que apresenta apenas a parede celular composta principalmente por suberina, substância impermeável à passagem de água que leva à morte de todo conteúdo interno vivo das células vegetais, formando os espaços vazios.

b) Além do súber ou cortiça, o feloderme e o floema compõem as cascas das árvores. Encontramos crescimento secundário ou em espessura em algumas angiospermas e gimnospermas

c) Não, pois a cortiça é um tecido morto que constantemente é repostado, quando se destaca das árvores. Para verificar a idade de uma árvore deve-se analisar o xilema, tecido morto lignificado que vai se sobrepondo em camadas com o passar dos anos, levando ao espessamento das árvores.

9.

(a)

Reconhecer a criação de técnicas para o uso da geografia local.

Argumentar o moinho como solução para a exploração da terra.

Mencionar que havia conhecimentos disseminados sobre moinhos na Europa, e cada realidade apropriou essa tecnologia.

Mencionar o moinho como produção de energia para a agricultura.

descrição	desenvolvimento
Energia hidráulica recebida em 1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • $\Delta E = \text{Pot} \cdot \Delta t$ • $\Delta E = 1000 \text{ J/s} \times 3600 \text{ s} = 3.600.000 \text{ J}$
Cálculo da massa de água que sobe em 1 hora	<ul style="list-style-type: none"> • $\Delta E = \Delta E_{pg}$ já que, se a vazão não muda, e a largura é a mesma, a velocidade deve ser a mesma, o que muda é apenas a altura. • $\Delta E = M \cdot g \cdot \Delta h$ • $3.600.000 = M \cdot 10 \cdot 5$ • $M = 72.000 \text{ kg}$
Resposta: cálculo do volume de água em uma hora = vazão	<ul style="list-style-type: none"> • densidade = $1 \text{ kg/L} = 1000 \text{ kg}/1000 \text{ L} = 1000 \text{ kg/m}^3$ • Volume = Massa/densidade • Volume = $72.000 \text{ kg} / 1000 \text{ kg/m}^3 = 72 \text{ m}^3$ • Vazão = $72 \text{ m}^3/\text{h}$

10.

descrição	desenvolvimento
Reconhecer a F_g como força resultante e usar a lei da gravitação universal para determinar a F_g	$F_g = G \cdot M \cdot m / R^2$ $F_g = F_R$
Reconhecer que a aceleração é a centrípeta e aplicá-la na 2ª lei	$a = a_{cp} = V^2 / R$ $F_R = M \cdot a$ $F_R = M \cdot V^2 / R$
Relacionar a lei da gravitação à	$m \cdot V^2 / R = G \cdot M \cdot m / R^2$

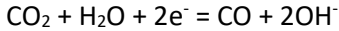
descrição	desenvolvimento
2ª lei de Newton	$R = GM/V^2$ $R = 6 \times 10^{11} \cdot 6 \times 10^{23} / (3 \times 10^3)^2$ $R = 4 \times 10^6 \text{ m} = 4 \text{ mil km}$
RESPOSTA	$h = R_{\text{órbita}} - R_{\text{Marte}} = 4 \text{ mil} - 3 \text{ mil} = 1 \text{ mil km}$

descrição	desenvolvimento
Tratamento algébrico das velocidades iniciais	satélite (corpo A): $V_{A0} = + 3 \text{ km/s}$ meteoróide (corpo B): $V_{B0} = - 5 \text{ km/s}$
conservação da quantidade de movimento	$M_A \cdot V_{A0} + M_B \cdot V_{B0} = M_A \cdot V_f + M_B \cdot V_f$ $20 \times 3 + 30 \times (-5) = 20 \cdot V_f + 30 \cdot V_f$ $60 - 150 = 50 V_f$ $V_f = - 90/50 = - 1,8 \text{ km/s}$

DESAFIOS DO NÍVEL D

1.

(a)



(b)

Uma vez que 1 mol de CO = 2 mol de e⁻, então a carga é $Q = 2F$; $Q = 2$ mols . $(9,648 \times 10^4 \text{ C/mol}) = 192960 \text{ C}$.

(c)

Para 2 mols de CO são necessários, $192960 \text{ C} \times 2 = 385920 \text{ C}$

A carga total utilizada é: $Q = 80 \text{ A} \cdot 2 \text{ h} \cdot (3600 \text{ s/h}) = 576000 \text{ C}$

Logo a FE será: $FE = 385920 / 576000 = 0,67 = 67\%$

Avaliar as aproximações.

2.

(a)

$$K_{ap} = \frac{[ADP][Pi]}{[ATP]}$$

(b)

$$K_{eq} = \frac{[ADP^{3-}][HPO_4^{2-}][H^+]}{[ATP^{4-}]}$$

(c)

Seja

$$K_{eq} = \frac{[ADP^{3-}][HPO_4^{2-}][H^+]}{[ATP^{4-}]}$$

usando as considerações citadas temos:

$$K_{eq} = \frac{[ADP][Pi][H^+]}{\alpha_4 \cdot [ATP]}$$

assim:

$$K_{eq} = \frac{K_{ap}[H^+]}{\alpha_4}$$

ou

$$K_{ap} = \frac{\alpha_4 \cdot K_{eq}}{[H^+]}$$

(d)

Parte-se de:

$$K_{eq} = \frac{K_{ap}[H^+]}{\alpha_4}$$
$$K_{eq} = \frac{10^7 \cdot K_{eq}[H^+]}{\alpha_4}$$
$$1 = \frac{10^7 \cdot [H^+]}{0,40}$$

assim:

$$[H^+] = 0,40 \cdot 10^{-7} = 4,0 \cdot 10^{-8}$$

$$[H^+] = 4,0 \cdot 10^{-8} \text{ mol/L}$$

fazendo: $-\log([H^+]) = \text{pH}$

$$\text{pH} = -\log(4,0 \cdot 10^{-8}) = 7,40$$

o pH do meio é 7,40.

3.

- (a) quilombo: comunidade de escravos fugidos, organizados... importância de Palmares, maior quilombo do Brasil... quilombos ou mocambos como resistência à política ou regime português/europeu; resistência ao regime escravocrata; o bandeirantismo a missões/expedições violentas ao interior do território e destruição de quilombos, captura de indígenas.

a permanência de comunidades quilombolas

descrição	desenvolvimento
Calculando as componentes da velocidade inicial	<ul style="list-style-type: none"> para usar a velocidade mínima, devemos usar o ângulo que produz o alcance máximo: 45° $V_x = \cos 45^\circ \cdot V_0 = \frac{\sqrt{2}}{2} V_0 = V_{V0}$
Relacionando o alcance à velocidade inicial	<p>função horária de espaço do movimento horizontal</p> $S = S_0 + V_x \cdot t$ $4000 = 0 + V_x \cdot t$ $t = \frac{4000}{V_x} = \frac{8000}{\sqrt{2} \cdot V_0}$ <p>função horária de espaço do movimento vertical</p> $S = S_0 + V_{y0} \cdot t + 0,5 \cdot a \cdot t^2$ $0 = 0 + V_{y0} \cdot t - 5 \cdot t^2$ $t = 0 \text{ e } V_{y0} - 5 \cdot t = 0$ $\frac{\sqrt{2}}{10} V_0 = t$ <p>Unindo as duas</p> $\frac{\sqrt{2}}{10} V_0 = \frac{8000}{\sqrt{2} \cdot V_0}$ $V_0^2 = 40000$ $V_0 = 200 \text{ m/s}$
Calculando a energia liberada pela pólvora	$E_c = 10\% E$ $E = 10 \cdot \frac{M \cdot V^2}{2} = 10 \cdot \frac{6x200^2}{2} = 1.200.000 \text{ J}$ $E = 1,2 \text{ MJ}$
Calculando a quantidade	$\frac{4 \text{ MJ}}{\text{kg}} = \frac{1,2 \text{ MJ}}{x}$

de pólvora	$x = 0,3 \text{ kg} = 300 \text{ g}$
------------	--------------------------------------

4.

- a) Mencionar o pioneirismo de um movimento social com o objetivo de alcançar direitos políticos para as mulheres.
 localizar espacialmente: surgido na Inglaterra, e expandido para Estados Unidos e para outros países europeus.
 contextualizar a relação da industrialização e a mão de obra feminina nas fábricas.
 Mencionar uma estratégia. São possíveis:
 mencionar a reivindicação pela participação ativa das mulheres na política
 fundação de clubes sufragistas
 chamar atenção da imprensa para a causa
 Organização de passeatas no espaço público
- b)
- cabe ao homem o universo do trabalho, âmbito público.
 cabe à mulher as tarefas domésticas (cozinhar e limpar), âmbito privado.
 homens se vestem com calça e camisa.
 Mulheres usam vestidos.
 A tarefa de cuidar dos filhos é delegada às mulheres.

5.

- a) 4,02 milissegundos de arco (mas); 4,0 milissegundos de arco (mas); 4 milissegundos de arco (mas); $4,02 \times 10^{-3}$ segundos de arco; $4,0 \times 10^{-3}$ segundos de arco; 4×10^{-3} segundos de arco

Primeiro vamos calcular quantas vezes o Sol é maior do que Júpiter:

$$\frac{M_{Sol}}{m_{Jup}} = \frac{2,0 \times 10^{30} \text{ kg}}{2,0 \times 10^{27} \text{ kg}} \rightarrow M_{Sol} = 10^3 m_{Jup}$$

Equacionando o centro de massa (cm) a partir do centro do Sol (origem do eixo das abscissas):

$$x_{cm} = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2}$$
$$x_{cm} = \frac{M_{Sol} \times 0 + m_{Jup} \times 7,8 \times 10^8 \text{ km}}{M_{Sol} + m_{Jup}} \rightarrow \frac{m_{Jup} \times 7,8 \times 10^8 \text{ km}}{10^3 m_{Jup} + m_{Jup}} \cong 7,8 \times 10^5 \text{ km}$$

O Sol, então, orbita em torno de um ponto distante $7,8 \times 10^5$ km do seu centro.

Para a hipotética observadora situada na Estrela *Proxima Centauri* a amplitude angular da oscilação do Sol será:

$$\theta = \frac{7,8 \times 10^5 \text{ km}}{4,0 \times 10^{13} \text{ km}} = 1,95 \times 10^{-8} \text{ radianos}$$

Transformando radianos em segundos de grau, teremos a amplitude pedida:

$$\frac{180^\circ \times 60' \times 60''}{\pi} = \frac{\theta}{1,95 \times 10^{-8}} \rightarrow \theta \cong (4,0 \times 10^{-3})'' = 4,0 \text{ milissegundos de arco}$$

b) O período de oscilação será igual ao período orbital de Júpiter.

Respostas aceitáveis: Igual ao período orbital de Júpiter: 11,859 anos; 11,86 anos; 11,7 anos; aproximadamente 12 anos.

6.

Resposta: 250 km:

A Energia cinética E_c adquirida no salto no pequeno corpo é igual à Energia potencial E_p que a astronauta adquire na Terra com o mesmo impulso:

$$E_c^{corpo} = E_p^{Terra} \rightarrow \frac{1}{2}mv_0^2 = mgh$$

onde v_0 é a velocidade inicial do salto e h a altura máxima que ela alcança na Terra (0,2 m).

$$v_0^2 = 2gh \rightarrow v_0 = \sqrt{2 \times 10 \times 0,2} = \sqrt{4} \rightarrow v_0 = 2,0 \text{ m/s}$$

Como o impulso que a astronauta dá na superfície do pequeno corpo é o mesmo, então a velocidade inicial do salto no pequeno corpo também será de 2,0 m/s.

Usaremos esta velocidade para calcular a aceleração da gravidade deste corpo.

$$(v_0^{corpo})^2 = 2g_{corpo}h_{corpo}$$

Substituindo-se os valores:

$$(2 \text{ m/s})^2 = 2g_{corpo}(10,0 \text{ m}) \rightarrow g_{corpo} = 0,2 \text{ m/s}^2$$

Calculando o raio.

$$g_{\text{corpo}} = G \frac{m_{\text{corpo}}}{r_{\text{corpo}}^2}$$

$$\rho_{\text{corpo}} = \frac{m_{\text{corpo}}}{V_{\text{corpo}}} \Leftrightarrow m_{\text{corpo}} = \rho_{\text{corpo}} V_{\text{corpo}} = \rho_{\text{corpo}} \times \frac{4}{3} \pi r_{\text{corpo}}^3$$

$$g_{\text{corpo}} = G \frac{\rho_{\text{corpo}} \times \frac{4}{3} \pi r_{\text{corpo}}^3}{r_{\text{corpo}}^2} = \frac{4}{3} G \pi \rho_{\text{corpo}} r_{\text{corpo}} \rightarrow r_{\text{corpo}} = \frac{3}{4} \frac{g_{\text{corpo}}}{G \pi \rho_{\text{corpo}}}$$

Substituindo-se os valores:

$$r_{\text{corpo}} = \frac{3}{4} \times \frac{0,2}{\frac{20}{3} \times 10^{-11} \times 3 \times 3,0 \times 10^3} \rightarrow r_{\text{corpo}} = 250.000 \text{ m} = 250 \times 10^3 \text{ m} = 250 \text{ km}$$

7.

a) O dia 08 de julho corresponde ao primeiro dia do ciclo menstrual dessas duas mulheres e suas ovulações, provavelmente, ocorrerão nos dias 21 de julho (Paula), que corresponde ao 14º dia de seu ciclo menstrual, e 25 de julho (Joana), que corresponde ao 18º dia de seu ciclo menstrual. Todo o ciclo menstrual pode ser irregular devido a vários fatores, como por exemplo, estresse, infecções, inflamações, uso de medicações, etc., não podendo, portanto, estipular um dia exato para a ovulação.

b) O hormônio hipofisário responsável pela ovulação é o LH (hormônio luteinizante). O período fértil refere-se aos dias do ciclo menstrual em que é mais provável que ocorra a ovulação e a fecundação. É um período de alguns dias em torno do meio do ciclo menstrual, nesses casos, alguns dias antes e depois do 14º dia em Paula e do 18º dia em Joana. O óvulo é viável por 12 a 24 horas após a ovulação, enquanto os espermatozoides podem sobreviver por 3 a 5 dias. A sobreposição desses períodos de viabilidade é o que possibilita a fecundação.

8.

a) O sangue proveniente da veia-porta hepática carrega grande quantidade de nutrientes, fármacos e outras substâncias que são absorvidas no sistema digestório, além da bilirrubina proveniente do baço. Todas essas substâncias devem ser metabolizadas pelos hepatócitos, que têm um importante papel de destoxificação, impedindo que sejam jogadas substâncias tóxicas na circulação geral. É importante que o fígado seja irrigado pela artéria hepática pois esta transporta sangue que é rico em oxigênio, já que acabou de sair do coração em direção a circulação sistêmica, sem passar por outros órgãos, enquanto que o sangue que chega pela veia porta-hepática é pobre em oxigênio, pois já irrigou todos os órgãos do sistema entérico, onde esse gás foi consumido.

b) A velocidade do fluxo deve ser maior na veia-porta do que em ambos os sistemas de capilares, visto que, somando-se a área de cada capilar de uma seção, a área total desta seção é maior do que a da veia-porta, o que faz o sangue passar com menor velocidade pelos capilares. A menor velocidade do fluxo nos capilares permite que os elementos sanguíneos passem mais tempo nos tecidos dando o tempo necessário para que ocorra a troca de substâncias com os tecidos de maneira mais efetiva.

9.

universalidade como visão na qual todos, incluindo os humanos, devem ser e são regidos pelos mesmos princípios, independentemente de diferenças culturais e sociais, assim como seria na natureza (ex.física);

teve grande impacto no entendimento de que é necessária a generalização de direitos humanos básicos, visando a manutenção da vida como indivíduo e do coletivo; Declaração Universal dos Direitos do Homem;

em análises da ciência História, é necessário ter cautela com a imposição de princípios generalizantes. Por muito tempo, visões e noções eurocêntricas foram empregadas para se compreender sociedades distantes da organização e características europeias, inferiorizando grupos e regiões inteiras, como as populações colonizadas.

A história “universal” é a história etnocêntrica.

descrição	desenvolvimento
aceleração da gravidade assume o papel da aceleração centrípeta para um corpo orbitando próximo à superfície	$g = a_{cp}, \text{ logo } g = \frac{V^2}{R} \Rightarrow V = \sqrt{R \cdot g} \text{ [equação I]}$
Relacionar a velocidade ao período para o MCU	$V = \frac{2\pi R}{T} \Rightarrow T = \frac{2\pi R}{V} \text{ [equação II]}$
Relacionar as duas equações	$T = \frac{2\pi R}{\sqrt{R \cdot g}} = \frac{2\pi\sqrt{R^2}}{\sqrt{R \cdot g}} = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$ $T = 2\pi \sqrt{\frac{6.400.000}{10}} = 2\pi \times 800 = 1600\pi \text{ s}$
aplicar a 3ª lei de Kepler para o corpo orbitando próximo à superfície orbitando a Terra	$k = \frac{T^2}{R^3} = \frac{(1600\pi)^2}{R_T^3}$
aplicar a 3ª lei de Kepler para a Lua orbitando a Terra	$k = \frac{T^2}{R^3} = \frac{(192.000\sqrt{15}\pi)^2}{(60R_T)^3} = \frac{192.000^2 \times 15 \pi^2}{60^2 \times 60R_T^3}$ $k = \frac{3200^2 \pi^2}{2^2 R_T^3} = \frac{3200^2 \pi^2}{2^2 R_T^3} = \frac{(1600\pi)^2}{R_T^3}$
CONCLUSÃO	A constante de Kepler para esses corpos orbitando em torno da Terra é igual, resultado que valida a

descrição	desenvolvimento
	aplicação da 3ª lei de Kepler para esse sistema orbital

10.

descrição	desenvolvimento
temperaturas em Kelvin	$T_Q = 227 + 273 = 500 \text{ K}$ $T_F = 27 + 273 = 300 \text{ K}$
Lei dos gases ideais para determinar as temperaturas para $V_{\text{máx}}$ e V_{min}	$P.V = nRT \rightarrow 1 \times 10^5 \cdot 90 \times 10^{-4} = 0,3 \times 8 \times T$ $p/V_{\text{máx}}: T = 900/2,4 = 9000/24 = 375 \text{ K}$ $P.V = nRT \rightarrow 2 \times 10^5 \cdot 48 \times 10^{-4} = 0,3 \times 8 \times T$ $p/V_{\text{min}}: T = 960/2,4 = 9600/24 = 400 \text{ K}$
Tratamento energético para a Transformação 1 : expansão isobárica	$W = p \cdot \Delta V = 2 \times 10^5 (60 \times 10^{-4} - 48 \times 10^{-4}) = 240 \text{ J}$ $\Delta U = n \cdot C_v \cdot \Delta T = 0,3 \times 12 \times (500 - 400) = 360 \text{ J}$ $Q = \Delta U + W = 360 + 240 = 600 \text{ J}$ [calor recebido da fonte quente]
Tratamento energético para a Transformação 2 : expansão adiabática	$\Delta U = n \cdot C_v \cdot \Delta T = 0,3 \times 12 \times (375 - 500) = -450 \text{ J}$ $Q = 0 \rightarrow W = 450 \text{ J}$
Tratamento energético para a Transformação 3: compressão isobárica [aqui o gás	$W = p \cdot \Delta V = 1 \times 10^5 (72 \times 10^{-4} - 90 \times 10^{-4}) = -180 \text{ J}$

descrição	desenvolvimento
perde de calor para a fonte fria]	
Tratamento energético para a Transformação 4 : compressão adiabática	$\Delta U = n.C_v.\Delta T = 0,3 \times 12 \times (400 - 300) = 360 \text{ J}$ $Q = 0 \rightarrow W = -360 \text{ J}$
RESPOSTA	<p>O trabalho total é a soma de todos os trabalhos: $W_T = 240 + 450 + (-180) + (-360) = 150 \text{ J}$</p> <p>O calor recebido da fonte quente é $Q_Q = 600 \text{ J}$</p>

descrição	desenvolvimento
rendimento dessa máquina	$\eta = W_T/Q_Q = 150/600 = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$
rendimento do ciclo de Carnot	$\eta = 1 - T_F/T_Q = 1 - 300/500 = 0,4 = 40\%$
RESPOSTA	Sim, é coerente, pois seu rendimento é menor que o de uma máquina de Carnot: $25\% < 40\%$

DESAFIOS DO NÍVEL E

1.

(a)

As frações em mol dos componentes na mistura líquida são calculados por:

$$x(\text{tolueno}) = 3,6 \text{ mols} / (3,6 \text{ mols} + 8,4 \text{ mols}) = 0,30 \text{ ou } 30\%$$

$$x(\text{benzeno}) = 8,4 \text{ mols} / (3,6 \text{ mols} + 8,4 \text{ mols}) = 0,70 \text{ ou } 70\%$$

Observe que se a soma das frações em mol é sempre igual a 1, então a segunda fração em mol pode ser calculada por: $x(\text{benzeno}) = 1 - 0,30 = 0,70$ ou 70%.

(b)

A pressão de vapor do tolueno na mistura é calculada usando a lei de Raoult:

$$P_T = P_T^\circ * x_T \text{ usando o índice T para Tolueno, } P_T = (32,06 \text{ mmHg}) * (0,30) = 9,62 \text{ mmHg}$$

$$\text{Da mesma forma, usando B para identificar o benzeno, } P_B = P_B^\circ * x_B = (130,01 \text{ mmHg}) * (0,70) = 91,01 \text{ mmHg.}$$

*Resolução alternativa: $P_T = (32,06 \text{ mmHg}) * (0,50) = 16,03 \text{ mmHg}$ e $P_B = (130,01 \text{ mmHg}) * (0,50) = 65,01 \text{ mmHg}$. Se as frações em mol são iguais então ambas são 0,50 ou 50%.*

Aceitar aproximações.

(c)

A pressão total será: $P = P_T + P_B = 9,62 + 91,01 = 100,63 \text{ mmHg}$.

Assim, as frações em mol na fase gasosa, simbolizadas aqui por y_T e y_B , respectivamente para as frações do tolueno e do benzeno, serão:

$$y_T = P_T / P = 9,62 / 100,63 = 0,0956 = 9,56\%$$

$$y_B = P_B / P = 91,01 / 100,63 = 0,9044 = 90,44\%$$

Observe que se a soma das frações em mol é sempre igual a 1, então a segunda fração em mol pode ser calculada por: $y_B = 1 - 0,0956 = 0,9044 = 90,44\%$.

Aceitar o uso dos valores da resolução alternativa no item anterior.

Aceitar aproximações.

2.

(a)

As prioridades são:

-NH₂ = prioridade 1; -COOH = prioridade 2; -CH₂ = prioridade 3 e -H = prioridade 4.

Uma vez que o grupo de prioridade 4 está para trás, na estrutura, e a sequência 1, 2, 3 está disposta num giro anti-horário, então a configuração do carbono assimétrico é S.

Aceitar a resposta somente se houver a indicação correta das ordens de prioridade.

(b)

Sim, é uma reação redox. O carbono, no qual o grupo amina está ligado, tem estado de oxidação 0 (zero). Ao se transformar numa carbonila, o estado de oxidação desse carbono se torna +2. Assim, há oxidação desse carbono, e, portanto, o processo é redox.

Aceitar a resposta somente se houver a justificativa correta com a indicação da variação de estado de oxidação

(c)

A função orgânica no composto IAAld é aldeído.

Na etapa final ocorre uma oxidação do aldeído a ácido carboxílico.

3.

(a)

apresentar a relação entre matéria prima e mercado internacional.

acelerar o deslocamento da produção para os portos.

integrar o Brasil na dinâmica do capitalismo industrial do período.

Relacionar o café e a borracha como produtos de interesse do mercado consumidor estrangeiro.

modernização dos meios de transporte.

descrição	desenvolvimento
Componentes do peso total e do peso nas rodas motoras	$P_{\text{total}} = M \cdot g$ $P_{x \text{ total}} = P_{\text{total}} \cdot \text{sen } \alpha = M \cdot g \cdot \text{sen } \alpha$ $P_y = P \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha$
Força motora máxima em função da inclinação	$F_{\text{motora máxima}} = F_{\text{at máxima}}$ $F_{\text{motora máxima}} = \mu_e \cdot F_N$ $F_N = P_y$ $F_{\text{motora máxima}} = \mu_e \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha$ <p>Para um caminhão na rodovia:</p> $F_{\text{motora máxima}} = 1,2 \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha$ <p>Para um trem na ferrovia:</p> $F_{\text{motora máxima}} = 0,8 \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha$
Subindo uma ladeira de maior inclinação em MU – situação o móvel ainda sobe com a máxima inclinação.	$F_{\text{motora}} = P_{x \text{ total}}$ <p>Para um caminhão na rodovia:</p> $M = 15 \text{ m}$ $1,2 \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha = 15 \cdot m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha$ $\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{1,2}{15} = \frac{4}{50} = 0,08$ <p>Para um trem na ferrovia:</p> $M = 40 \text{ m}$ $0,8 \cdot m \cdot g \cdot \text{cos } \alpha = 40 \cdot m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha$ $\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{0,8}{40} = \frac{8}{400} = 0,02$
Resposta: razão solicitada	$\text{razão} = \frac{\text{rodovia}}{\text{ferrovia}} = \frac{0,08}{0,02} = 4$

4.

- a) citar duas ISTs: AIDS (HIV), hepatites, condiloma acuminado (HPV)

uso de preservativo;
educação sexual; população com conhecimento sobre os riscos;
novas descobertas de tratamentos, vacinas e novas medicações

- b) predominante na região norte, floresta amazônica;
grande deslocamento populacional em direção ao Norte do Brasil;
exploração em grande escala das seringueiras, extração de látex para uso da borracha.
desenvolvimento urbano da região, construções em Belém e Manaus; “Belle Époque Amazônica”

5.

6.710 m; $6,71 \times 10^3$ m; 6,71 km

A distância **S** da superfície da Terra até a superfície da Lua vale a distância média Terra-Lua, menos os raios destes dois astros:

$$S = d_{TL} - R_T - R_L$$

$$S = 3,84 \times 10^8 - 6,37 \times 10^6 - 1,74 \times 10^6 \cong 3,76 \times 10^8 \text{ m}$$

Um objeto de 3,76 cm visto a $3,76 \times 10^8$ m de distância tem o tamanho angular de:

$$\theta = \frac{3,76 \text{ cm}}{3,76 \times 10^8 \text{ m}} = \frac{0,0376 \text{ m}}{3,76 \times 10^8 \text{ m}} \cong 1,00 \times 10^{-10} \text{ radianos}$$

O diâmetro **D** do telescópio será, então:

$$\theta = 1,22 \frac{\lambda}{D} = 1,00 \times 10^{-10} = 1,22 \frac{550 \times 10^{-9} \text{ m}}{D} \rightarrow D = 6.710 \text{ m} = 6,71 \times 10^3 \text{ m} = 6,71 \text{ km}$$

6.

a) A constante **A** é a amplitude da função, seu valor máximo, e deve ser expresso em graus e centésimos de grau. Então:

$$A = 23^\circ + \frac{26'}{60'/'^\circ} \rightarrow A = 23^\circ + 0^\circ,4333 \dots \rightarrow A \cong 23,43^\circ$$

b) A constante **B** pode ser calculada sabendo-se que na data indicada podemos considerar a declinação do Sol nula ($\delta_{\text{Sol}} = 0^\circ$), pois o Sol se encontra no Equador Celeste. Então a função seno deve retornar o valor zero.

Antes, temos que calcular o valor de *d* para o dia 20 de março:

$$d = 31 \text{ (dias de janeiro)} + 28 \text{ (dias de fevereiro)} + 20 \text{ (dias de março)} \\ = 79$$

Temos duas situações para o argumento do seno para que este retorne o valor zero:

$$\frac{360}{365}(79 - B) = 0 \rightarrow 79 - B = 0 \rightarrow B = 79$$

$$\frac{360}{365}(79 - B) = 180 \rightarrow 79 - B = \frac{180 \times 365}{360} \rightarrow B = 79 - 182,5 \rightarrow B = -103,5$$

c) As equações procuradas são:

$$\delta_{\text{Sol}} = 23,43^\circ \text{ sen} \left[\frac{360}{365} (d - 79) \right]$$

$$\delta_{\text{Sol}} = -23,43^\circ \text{ sen} \left[\frac{360}{365} (d + 103,5) \right]$$

7.

a) Sim, uma bactéria é capaz de produzir uma proteína humana caso um gene humano seja inserido em seu genoma. Isso se dá devido à quase universalidade do código genético, que permite que uma sequência de RNA seja traduzida em proteínas, mesmo em organismos diferentes.

b) Mutação sin nima (silenciosa): não causa altera o na fun o da proteína, pois mant m o aminoácido original. Muta o não-sin nima (*missense*): pode alterar a fun o da proteína ao substituir um aminoácido. Muta o *nonsense*: pode inativar uma proteína ao gerar um códon de parada prematura, resultando em uma proteína truncada. Muta o de troca de fase de leitura (*frameshift*): provoca um deslocamento na leitura do código genético, o que pode alterar drasticamente a sequência de aminoácidos e, por consequência, a fun o da proteína.

8.

a) Os hominídeos do g nero *Homo* foram os primeiros a usar o fogo de maneira controlada, fator que pode estar relacionado   mudança na alimenta o, visto que o cozimento de alimentos facilita a mastiga o de alimentos antes difíceis de serem processados, como as carnes, o que pode ter contribuído para a diminui o do tamanho dos dentes e diversifica o alimentar. Além disso, o cozimento modifica os alimentos de tal forma que os mesmos se tornam mais nutritivos, fator que pode ter contribuído para a possibilidade de aumento do cérebro, visto que este   um  rgo com alta demanda energética, e o seu aumento depende, portanto, de dietas mais calóricas.

b) A gradual mudança na vegeta o pode ter sido um fator de sele o sobre as popula es de hominídeos da região de maneira que, a

medida que a quantidade de árvores diminuía, o bipedismo se mostrava um modo de locomoção mais vantajoso pois organismos com maior capacidade de locomoção entre os fragmentos de florestas tinham mais possibilidade de encontrar alimentos. Com o processo de savanização mais avançado surgem os hominídeos que já não apresentam hábito arborícola e têm maior aptidão para marchar e correr a longas distâncias, fator que apresenta vantagem adaptativa em uma savana tanto para a fuga de predadores quanto para a caça, dessa maneira na competição por espaço e alimento essas vantagens adaptativa no gênero *Homo* podem ter contribuído para o desaparecimento dos australopitecíneos.

9.

(a)

Guerra Fria

Polarização do mundo ou divisão do mundo no Pós Segunda

Guerra Mundial

Socialismo e Capitalismo, dois blocos econômicos e ideológicos.

Corrida armamentista, influência em outras nações do globo.

Conflitos/acontecimentos marcantes (Revolução Chinesa, Guerra do Vietnã, Muro de Berlim...).

descrição	desenvolvimento
Apresentação da lei da gravitação	$F_g = \frac{G.M.m}{R^2}$ <p>onde:</p> $R = h + R_T$ $R = 600 + 6.100 = 6.700 \text{ km} = 6,7 \times 10^6 \text{ m}$ $M = 6,4 \times 10^{24} \text{ kg} = 64 \times 10^{23} \text{ kg}$ $G = 6,7 \times 10^{-11} \text{ na unidades do SI}$

Lei fundamental para MCU	$F_R = m \cdot a$ $a = a_{cp} = \frac{V^2}{R}$ $F_R = m \cdot \frac{V^2}{R}$
Relação entre essas duas leis	$F_R = F_G$
Resposta: desdobramentos da relação	$m \cdot \frac{V^2}{R} = \frac{G \cdot M \cdot m}{R^2}$ $V^2 = \frac{G \cdot M}{R}$ $V^2 = \frac{6,7 \times 10^{-11} \cdot 64 \times 10^{23}}{6,7 \times 10^6}$ $V = \sqrt{64 \times 10^6} = 8 \times 10^3 \text{ m/s}$ $V = 8 \times 10^3 = 8 \text{ km/s}$

10.

Vantagens	Desvantagens
<p>Fonte abundante na natureza (urânio)</p> <p>Alta produtividade, isto é, uma pequena quantidade de combustível é capaz de gerar um montante alto de energia</p> <p>Pequena área para instalação da usina</p> <p>Produz baixa quantidade de resíduos e dejetos</p> <p>Não emite gases poluentes na atmosfera</p>	<p>Utiliza fonte não renovável</p> <p>Lixo nuclear altamente tóxico, cujo descarte deve ser feito em uma área remota e sob condições rígidas de segurança</p> <p>Alto custo de instalação</p> <p>Aquecimento da água do mar quando a parcela utilizada no processo é devolvida ao oceano</p> <p>Riscos de contaminação e longa permanência do lixo nuclear no meio ambiente</p>

Vantagens	Desvantagens
Baixo custo de operação	Riscos de acidentes nucleares com consequências graves ao meio ambiente e aos seres humanos"

descrição	desenvolvimento
energia elétrica consumida por 10 ano	<p>Em 1 ano: 4 bilhões de kWh = $4 \times 10^9 \times 1000 \text{ W} \times 3600 \text{ s} = 144 \times 10^{14} \text{ Ws} = 144 \times 10^{14} \text{ J}$</p> <p>Em 10 anos: $144 \times 10^{15} \text{ J}$</p>
Massa consumida para gerar energia elétrica.	<p>$E = \Delta m \cdot c^2$, logo:</p> $144 \times 10^{15} = \Delta m \cdot (3 \times 10^8)^2$ $16 \times 9 \times 10^{15} = \Delta m \cdot 9 \times 10^{16}$ $\Delta m = 1,6 \text{ kg}$
Massa do reagente	<p>1,6 kg é a diferença entre a massa do reagente e dos produtos, o que corresponde a $8\% = 0,08 = 8/100$ da massa do reagente, logo a massa de UO_2 que reagiu é $1,6 \times 100/8 = 20 \text{ kg}$</p>
RESPOSTA Massa do combustível inicial	<p>20 kg é $2\% = 2/100 = 1/50$ do combustível inicial que seria $20 \text{ kg} \times 50 = 1000 \text{ kg}$.</p>