

# DESAFIOS DO NÍVEL A

1

a) Observa-se na figura uma evolução no que se refere às vestimentas e acessórios. No início, materiais naturais eram usados pelos humanos. Com a evolução da química, foi possível o desenvolvimento de materiais sintéticos.

Nos primeiros personagens da imagem, verifica-se a presença, por exemplo, de couro e madeira. Na última personagem, verifica-se a presença de sacola e bolsa de plástico, além de óculos e roupas desenvolvidos com fibras sintéticas ou mesmo material como o acrílico.

b)

1. O uso de materiais renováveis pode contribuir com para a redução do impacto ambiental de materiais sintéticos;

2. O desenvolvimento de materiais sintéticos biodegradáveis pode contribuir para a redução do impacto ambiental desses materiais.

3. O uso de material reciclado para produção de vestimentas pode contribuir com a redução do impacto ambiental.

2

a)

1. No corpo e em uma combustão de matéria orgânica, um dos produtos formados é o dióxido de carbono.

2. No corpo e em uma combustão há liberação de calor proveniente de uma reação química.

3. O corpo e a combustão utilizam o oxigênio em reações químicas para produzir calor.

b) A alteração da composição do ar na respiração se dá pelo consumo de oxigênio e geração do gás dióxido de carbono. Esse gás produzido é um dos principais responsáveis pelo efeito estufa. Portanto, se é liberado pelo corpo humano, também contribui com o aumento da temperatura do planeta.

### **3**

a)

A representação da América no mapa de Juan de la Cosa (1500) reflete o conhecimento inicial e limitado do "Novo Mundo". As terras recém-descobertas foram desenhadas de forma imprecisa e parcial, baseando-se nos relatos das primeiras expedições e ainda influenciadas pela ideia de que se tratava de uma parte da Ásia. Os países pioneiros nas Grandes Navegações dos séculos XV e XVI, que lideraram essas explorações iniciais, foram Portugal e Espanha.

b)

Na Linha do Equador, o Sol passa pelo zênite nos Equinócios.

Na Trópico de Câncer, o Sol passa pelo zênite no Solstício de Verão para o Hemisfério Norte.

c)

Para alguém na Linha do Equador, ao meio-dia, a sombra tende para o sentido Sul no exato momento que o Sol passa pelo zênite de um ponto do Trópico de Câncer.

Para alguém no Trópico de Câncer, ao meio-dia, a sombra tende para o sentido Norte no exato momento que o Sol passa pelo zênite de um ponto da Linha do Equador.

### **4**

a)

As Capitanias Hereditárias foram a primeira forma de divisão administrativa e territorial do Brasil Colônia. O território foi dividido em grandes faixas de terra, que foram entregues aos nobres portugueses, os donatários. O sistema tinha como objetivo principal facilitar a gestão, promover a exploração dos recursos naturais da colônia e garantir o controle e a ocupação do território para Portugal.

b)

A cartografia foi fundamental para o Império Português, primeiramente, por viabilizar a navegação, orientando as expedições marítimas e permitindo o planejamento de novas rotas. Além disso, os mapas eram essenciais para a colonização e administração, pois permitiam o controle do vasto território colonial, o registro das terras exploradas e a demarcação de fronteiras contra outras potências europeias.

## 5

a) 7 h 12 min 38 s

A duração do trânsito será a diferença entre o início e o fim do evento:  
 $(15:44:24) - (08:31:46) = 7 \text{ h } 12 \text{ min } 38 \text{ s}$

b) 12 h 08 min 05 s

O meio do trânsito será a média aritmética simples entre o início e o fim ou a hora do início mais metade da duração total:

$$(15:44:24) + (08:31:46) = 24:16:10 \rightarrow (24:16:10)/2 = 12 \text{ h } 08 \text{ min } 05 \text{ s}$$
$$(07:12:38)/2 = 03:36:19 \rightarrow (08:31:46) + (03:36:19) = 12 \text{ h } 08 \text{ min } 05 \text{ s}$$

c) Não.

Explicação:

Como o texto explica, da Terra só é possível ver o trânsito de planetas interiores à órbita da Terra (Mercúrio e Vênus). Marte é exterior à órbita e, portanto, não existe trânsito de Marte para um observador na Terra.

## 6

a) Quarto Crescente

A Lua em Quarto Crescente nasce às 12h e se põe à meia-noite

b) Cheia

A Lua Cheia nasce às 18h e se põe às 6h do dia seguinte. Portanto, à meia-noite ela estará no ponto mais alto do céu

c) Quarto Minguante

A Lua Quarto Minguante nasce à meia-noite e se põe ao meio-dia

d) Nova

A Lua nova nasce e se põe juntamente com o Sol, de modo que ela não é vista durante o dia, nem durante a noite.

## 7

a) O corpo celestial com maior influência sobre o movimento das marés na Terra é a Lua. Pode-se observar que com a mudança na posição da Lua, há significativa alteração nas massas de água, já que sua força gravitacional atrai a água dos oceanos, provocando as marés.

b) Os fatores como alta insolação, altas temperaturas e falta de umidade são componentes abióticos do ecossistema.

Eles não são seres vivos, mas sim condições físicas e químicas do ambiente que afetam diretamente os organismos da zona entremarés.

c)

Adaptação morfológica	1( ) 2(x) 3( )
Adaptação comportamental	1(x) 2( ) 3( )
Adaptação fisiológica	1( ) 2( ) 3(x)

## 8

a) A altura de um atleta é determinada pela quantidade de células que ele possui, não pelo tamanho delas.

As células humanas têm tamanhos semelhantes entre as pessoas, o que muda é o número de células que formam os tecidos. Pessoas mais altas têm mais células que formam ossos, músculos e outros tecidos do corpo.

b) Os três principais sistemas que atuam em uma reação rápida como a defesa no voleibol são: Sistema nervoso – neurônio ; sistema muscular – fibra muscular ; sistema esquelético – osteócito . Pode-se considerar também:

Sistema sensorial - células fotorreceptoras da retina ou células mecanorreceptoras da pele.

## 9

a)

A resposta só poderá conter a citação de camponeses e escravos. Qualquer outra menção é incorreta.

b)

Identificação e utilização para a proporção da distância da carga ao eixo

Se a gangorra possui 8 m e o contrapeso estaria a 3 m do ponto de apoio, a massa que seria erguida estaria a  $8 \text{ m} - 3 \text{ m} = 5 \text{ m}$ .

Cálculo da massa da carga desejada

O contrapeso tinha 200 kg e estava a 3 m do ponto de apoio e a carga teria uma massa X e estava a 5 m do ponto de apoio. Para obedecer a relação inversamente proporcional, à razão  $X/200$  é equivalente ao inverso da razão  $5/3$ , ou seja:

$$X/200 = 3/5$$

$$X = 120 \text{ kg}$$

## 10

a)

Aplicar  $t = 9$  na 1ª equação:

- $x = 60 + 50 \times 9$
- $x = 60 + 450$
- $x = 510 \text{ m}$

Aplicar  $t = 9$  na 2ª equação:

- $h = 40 + 80 \times 9 - 5 \times 9^2$
- $h = 40 + 720 - 405$
- $h = 355 \text{ m}$

b)

Na 1ª equação, determinar o valor de t para que x assuma o valor de 460 m:

$$\blacksquare 460 = 60 + 50 \times t$$

- Existem mais de uma técnica possível para isso.
- Uma delas é verificar que 460 é  $60 + 400$ , logo  $50 \times t$  deve assumir o valor de 400

$$\blacksquare 60 + 400 = 60 + 50 \times t$$

$$\blacksquare 400 = 50 \times t, \text{ logo } t = 8 \text{ segundos}$$

Aplicar  $t = 8$  na 2ª equação:

- $h = 40 + 80 \times 8 - 5 \times 8^2$
- $h = 40 + 640 - 320$
- $h = 40 + 320$
- $h = 360 \text{ m}$

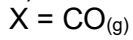
Calcular a altura da montanha:

- Se o pico está a 20 m abaixo do local que o projétil estava quando passou por cima deles, a altura do pico é:
  - altura do pico =  $360 - 20$
  - altura do pico = 340 m

# DESAFIOS DO NÍVEL B

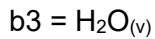
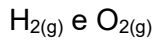
1

a)



b)

Não.



2

a) Não há possibilidade de adicionar novos elementos ao segundo período, este já está preenchido e vai de  $Z = 3$  a  $Z = 10$ . Elementos com maior ou menor número de prótons fazem parte de outro período.

b) Texto preenchido com as respostas de forma sublinhada:

O elemento Cl possui número atômico igual a 17 e sua massa molar é de aproximadamente 35,5 g/mol. A massa molar desse átomo é maior que o número atômico, pois o átomo não é composto apenas por prótons, mas também por nêutrons e elétrons, esse último de massa desprezível em relação às outras duas partículas.

Vê-se também que a massa molar do Cl não é representada por um número inteiro. Isso se deve, principalmente, à existência de isótopos (átomos do mesmo elemento, porém, com massas diferentes).

### 3

a)

Utilizado como fonte de energia, combustível.

O carvão era responsável por alimentar as máquinas a vapor e os meios de transporte. Aqui é importante que o estudante faça essa relação entre máquina a vapor (do enunciado) e o carvão como combustível.

Utilizado em larga escala por seu baixo preço e fácil acesso.

b)

Descrição do funcionamento

- A lenha queimando libera calor que transforma água da caldeira em vapor.
- O vapor entra no cilindro em alta pressão e impulsiona o pistão para o lado oposto, o que faz o vapor ficar "fraco" (perder pressão).
- Ao mesmo tempo, as rodas movimentam o controle da válvula distribuidora.
- Quando o pistão se aproxima de um dos extremos do cilindro, a válvula distribuidora muda de posição e passa a inserir vapor nesse lado, enquanto o vapor "fraco" do outro lado é liberado para o exaustor, recomeçando o ciclo.

Insumos utilizados

- água e lenha.

### 4

a)

A Abertura dos Portos foi um decreto de D. João que permitiu que o Brasil comerciasse com outras nações além de Portugal. O sistema que foi rompido era o "pacto colonial" (ou exclusivo comercial metropolitano), que por séculos forçou a colônia brasileira a vender seus produtos apenas para Portugal e a comprar apenas produtos portugueses.

b)

A Abertura dos Portos em 1808 foi o ponto de ruptura que tornou a independência do Brasil inevitável, pois quebrou o pacto colonial. A medida concedeu autonomia econômica à colônia, permitindo que a elite agrária negociasse diretamente com outras nações, especialmente a Inglaterra, e aumentasse seus lucros. Quando as Cortes de Lisboa tentaram reverter essa liberdade e reimpor o monopólio comercial, a elite brasileira, já acostumada com os benefícios do livre-comércio, reagiu e apoiou a separação definitiva para garantir seus interesses.

## 5

a)  $V_1/V_2 = 1$

Pela equação, vemos que a velocidade orbital não depende da massa do satélite, de modo que mesmo que uma parte tenha mais massa que a outra, mantidas as mesmas distâncias à Terra, as velocidades finais serão iguais.

b)  $V_1/V_2 = 2$

$$V_1 = \sqrt{\frac{GM}{D_1}} \text{ e } V_2 = \sqrt{\frac{GM}{D_2}}$$
$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{\sqrt{\frac{GM}{D_1}}}{\sqrt{\frac{GM}{D_2}}} = \sqrt{\frac{1}{D_1} \cdot \frac{D_2}{1}} = \sqrt{\frac{D_2}{D_1}} = \sqrt{\frac{4D_1}{D_1}} = \sqrt{4} = 2$$

## 6

a) Crescente

A Lua em Quarto Crescente nasce às 12h e a Lua Cheia nasce às 18h. Portanto, entre 12h e 18h temos uma Lua Crescente

b) Quarto Minguante

A Lua em Quarto Minguante nasce às 0h e, portanto, está no ponto mais alto do céu às 6h, quando o Sol está nascendo.

c) Minguante

A Lua Cheia se põe às 6h e a Lua em Quarto Minguante se põe às 12h. Portanto, entre 6h e 12h temos uma Lua Minguante.

d) Nova

A Lua Nova nasce e se põe juntamente com o Sol, de modo que ela não é vista durante o dia, nem durante a noite.

## 7

a) Os carboidratos são macronutrientes. Macronutrientes são substâncias que o corpo precisa em grandes quantidades para realizar suas funções básicas, como fornecer energia, construir tecidos e manter o metabolismo.

Já os micronutrientes, como as vitaminas e os sais minerais, são necessários em pequenas quantidades, mas são fundamentais para regular o funcionamento do organismo.

b) O principal tipo de polissacarídeo presente no arroz, pão e batata é o amido.

O amido é uma molécula formada por várias unidades de glicose e serve como uma forma de armazenamento de energia nas plantas.

No nosso corpo, o amido é quebrado durante a digestão em moléculas menores, como a sacarose e a glicose, que são usadas como fonte de energia para as atividades celulares e funcionamento geral do organismo.

## 8

a) O efeito estufa é um fenômeno natural que aquece a Terra, mas sua intensificação ocorre com o excesso de gases como CO<sub>2</sub>.

Viagens de avião liberam grandes quantidades desse gás, agravando o aquecimento global.

b) A pegada ecológica mede o impacto ambiental do estilo de vida de uma pessoa. O consumo excessivo, motivado pelo individualismo e pela busca de prestígio, como o uso de jatos particulares, aumenta esse impacto.

Esse comportamento contrasta com a urgência de ações coletivas para reduzir as mudanças climáticas.

## 9

a) Explicitar como a Igreja era a instituição organizada da época com influência, capaz de orientar e ditar as regras sociais, culturais e políticas.

No âmbito religioso e cultural: estabeleceu padrões de moralidade para a população, influenciando nos costumes e relações pessoais; definiu sobre a produção do conhecimento da época e a educação; funcionava como a autoridade religiosa; difusão da fé cristã.

No âmbito político: liderança de expedições militares, como as Cruzadas; intervenções em conflitos e disputas políticas de reis e líderes locais.

No âmbito social: a importância do clero, um dos grupos que compunham a sociedade medieval, junto da nobreza e dos servos ou camponeses.

b)

A superfície da Lua não é lisa; possui rugosidades visíveis. Isso contraria a crença tomista de que os corpos celestes seriam perfeitos por serem feitos de uma substância divina, o éter.

Existem corpos celestes que orbitam Júpiter, o que contraria a crença de que a Terra é o único centro do Universo — uma ideia associada à outra crença: a de que a Terra seria um lugar privilegiado por Deus, por abrigar o ser criado à sua imagem e semelhança.

## 10

a)

- Para um aluno do 8° ou 9°, existem várias formas válidas de descrever as transformações energéticas. Segue algumas possibilidades:
  - A energia química liberada pela queima do combustível foi transformada em energia térmica (calor) e energia potencial gravitacional.
  - A energia química liberada pela queima do combustível foi transformada em energia térmica (calor) e energia mecânica.
  - A energia química liberada pela queima do combustível foi transformada em energia térmica (calor) e energia cinética. Ao mesmo tempo toda energia cinética produzida foi transformada em energia potencial gravitacional.

b)

Tempo do trajeto

- Se a peça deslocou 1,2 m por segundo, deslocará os 18 m em quantos segundos?
  - $18 \text{ m} / 1,2 \text{ m} = 15$
  - Como a distância é 15 vezes a que é percorrida em 1s, a peça precisará de 15 segundos.

A energia associada à potência de consumo (1000 W) no tempo de 15 s, corresponde à:

- Energia = Potência x tempo =  $1000 \text{ W} \times 15 \text{ s} = 15.000 \text{ Ws} = 15.000 \text{ J}$
- Essa é a quantidade de energia química transformada nas demais.

A energia associada à potência de produção de calor (800 W) no tempo de 15 s, corresponde à:

- Energia = Potência x tempo =  $800 \text{ W} \times 15 \text{ s} = 12.000 \text{ Ws} = 12.000 \text{ J}$
- Essa é a quantidade de energia térmica produzida devido ao funcionamento do motor..

A energia útil

- Como a velocidade não muda, MU, não houve aumento da energia cinética.
- Como a peça ganha altura, existe aumento da energia potencial gravitacional.
- A diferença da energia consumida pela energia térmica dissipada é convertida em energia gravitacional. Essa diferença pode ser obtida por  $15.000 - 12.000 = 3.000 \text{ J}$
- Esse valor também pode ser obtido a partir da diferença das potências ( $1000 \text{ W} - 800 \text{ W} = 200 \text{ W}$ ) multiplicada pelo tempo: Energia útil =  $200 \text{ W} \times 15 \text{ s} = 3.000 \text{ Ws} = 3.000 \text{ J}$ .
- O aluno pode dizer que houve aumento de 3.000 J de energia gravitacional ou de energia mecânica.

# DESAFIOS DO NÍVEL C

1

a) O átomo é composto por prótons (carga positiva), elétrons (carga negativa) e por nêutrons. Para que o metal mercúrio forme íons com duas cargas positivas, há necessidade de perda de dois elétrons.

b)

Mercúrio: Um metal, forma ligações metálicas;

Hg<sup>2+</sup>: Um íon, forma ligações iônicas;

MetilHg (Hg-C): Forma ligações covalentes.

2

a)

A tabela periódica é organizada em ordem crescente do número atômico (número de prótons do átomo).

b)

Nos grupos, ficam os elementos com o mesmo número de elétrons na camada de valência. Para os elementos do segundo grupo, a principal semelhança é que todos formam íons de dupla carga positiva (Me<sup>2+</sup>).

c)

Nos períodos, ficam os elementos com o mesmo número de níveis de energia (camadas eletrônicas). Ao se deslocar na tabela periódica da esquerda para a direita em um mesmo período, a carga nuclear aumenta e, por isso, aumenta também a atração eletrônica.

### 3

a)

a capacidade técnica e administrativa do Império Romano para organizar e controlar vastos territórios.

outros monumentos no mesmo período como forma de exemplificar a relação entre poder e Império.

a preocupação com a questão urbana.

a questão econômica, demarcando o auge econômico do período.

a centralização política nas mãos do imperador

b)

Entre as possibilidades estão:

- As estruturas de uma rede de tubulação eram menores e mais baratas. Isso facilita a instalação e a manutenção do sistema.
- Fontes de água subterrânea poderiam ser aproveitadas.
- Não existem perdas de água por evaporação.
- Os riscos de contaminação são menores, pois a água não está tão exposta.
- Com as bombas é possível controlar o fluxo de água para alimentar as demandas sem desperdício ou racionamento de água. Atualmente, esse controle pode ser automatizado.

### 4

a)

Os mercadores muçulmanos dominavam o comércio no Oceano Índico. A importância da ciência, especialmente da astronomia, era dupla: prática e religiosa. Na prática, os conhecimentos astronômicos eram essenciais para a navegação em alto-mar, permitindo que os marinheiros se localizassem e traçassem rotas seguras em viagens longas. Religiosamente, a astronomia ajudava a cumprir preceitos do Islã, como determinar os horários corretos para as cinco orações diárias e a direção de Meca (*qibla*).

b)

Relacionar o comércio marítimo com a prosperidade e o intercâmbio de ideias. O controle dessas rotas comerciais gerou uma enorme riqueza para as cidades do mundo islâmico, como Bagdá, Cairo e Damasco. Essa prosperidade permitiu o mecenato, ou seja, o financiamento de cientistas, artistas, filósofos e da construção de grandes bibliotecas e centros de estudo, como a Casa da Sabedoria em Bagdá. Além do dinheiro, as rotas comerciais funcionavam como canais para a circulação de conhecimento. Os mercadores traziam da Índia e da China não apenas especiarias e seda, mas também textos, invenções (como o papel e a bússola) e novas ideias matemáticas e filosóficas, que eram traduzidas, estudadas e aprimoradas pelos sábios islâmicos, impulsionando a "Idade de Ouro".

**5**

a) 400 vezes

O que procuramos é a razão  $P_{\text{telescópio}}/P_{\text{olho}}$ :

$$\frac{P_t}{P_o} = \frac{\pi \frac{D_t^2}{4}}{\pi \frac{D_o^2}{4}} = \frac{D_t^2}{D_o^2} = \left(\frac{D_t}{D_o}\right)^2 = \left(\frac{120 \text{ mm}}{6 \text{ mm}}\right)^2 = 20^2 = 400$$

b) 90 mm

$$\frac{P_t}{P_o} = \frac{\pi \frac{D_t^2}{4}}{\pi \frac{D_o^2}{4}} = \frac{D_t^2}{D_o^2} = \left(\frac{D_t}{D_o}\right)^2 = \left(\frac{D_t}{6 \text{ mm}}\right)^2 = 225$$

$$\frac{D_t}{6 \text{ mm}} = \sqrt{225} = 15 \rightarrow D_t = 6 \text{ mm} \times 15 = 90 \text{ mm}$$

**6**

a) 60.000.000 km

A distância Marte-Terra neste dia era de 0,4 UA, que em km será:

$$0,4 \text{ UA} \times 150.000.000 \text{ km/UA} = 60.000.000 \text{ km}$$

b) 400 s

O sinal de radar é uma onda eletromagnética, de forma que sua velocidade é a da luz. Sendo assim, o tempo procurado será o da viagem do sinal até Marte e o da volta à Terra:

$$t = 2 \times \Delta S/v$$

$$t = 2 \times (60.000.000 \text{ km})/(300.000 \text{ km/s})$$

$$t = 400 \text{ s}$$

## 7

a) O caroteno absorvido pelo organismo do guará, após se alimentar dos crustáceos, é depositado em suas penas, conferindo-lhes a cor vibrante.

Um fator ecológico que pode comprometer essa característica é a destruição dos mangues, *habitat* onde os crustáceos vivem. Com menos alimento rico em caroteno, os guarás podem apresentar penas menos vibrantes.

b) Os mantos Tupinambás, feitos com as penas vermelhas da ave guará, eram objetos sagrados e culturais para seu povo.

Os mantos não serviam apenas para enfeitar, mas representavam poder, coragem e a ligação do povo com a natureza e o mundo espiritual. Apenas os grandes líderes e guerreiros usavam os mantos em cerimônias especiais.

No passado, colonizadores europeus levaram muitos mantos para a Europa, tratando-os como objetos exóticos para serem expostos. Em 2024 o manto mais conhecido, em exposição anteriormente no Museu Nacional da Dinamarca, foi finalmente devolvido ao Brasil. Hoje, mesmo com a repatriação, discute-se o seu destino no país: os Tupinambás o querem em sua aldeia, pois o veem como um ancestral sagrado, enquanto o governo o considera um patrimônio para ser exposto em um museu.

## 8

a) O animal protagonista do documentário, o polvo, pertence ao filo dos moluscos e à classe dos cefalópodes.

b) O comportamento mostrado no gif consiste na utilização de objetos do ambiente (como conchas, pedras e restos de materiais) como refúgio/esconderijo. A finalidade dessa estratégia é a proteção, permitindo ao animal ocultar-se ou defender-se em situações de ameaça, reduzindo sua vulnerabilidade em ambientes abertos.

Outra estratégia com a mesma função é a capacidade dos polvos de mudar rapidamente a cor e a textura da pele. Essa habilidade possibilita que se camuflam com o ambiente, tornando-se quase invisíveis aos olhos de predadores. Citar ejeção de tinta durante a fuga também é uma resposta válida.

c) A semelhança estrutural entre os olhos de polvos (cefalópodes) e de humanos (vertebrados) é explicada por evolução convergente, um processo no qual organismos diferentes, submetidos a pressões seletivas semelhantes, desenvolvem estruturas análogas, ou seja, com função semelhante, mas origem evolutiva distinta.

## 9

a)

A ausência de registros detalhados sobre a construção das pirâmides revela que nem todo passado deixa vestígios claros.

Há limites na compressão de sistemas de escritas do passado.

A falta de consenso mostra que a História não busca descobrir “verdades absolutas”, mas sim construir interpretações fundamentadas a partir de fontes disponíveis.

b)

Determinação da massa total de pedras que o navio pode transportar

- $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ L}$  e  $1 \text{ tonelada} = 1000 \text{ kg}$ , logo  $1 \text{ kg/L} = 1000 \text{ kg}/1000 \text{ L} = 1 \text{ tonelada/m}^3$  e  $2,5 \text{ kg/L} = 2,5 \text{ tonelada/m}^3$
- Barco flutuando:  $E = P$  ou  $d'_{\text{água}} \cdot V_{\text{imerso}} \cdot g = M_{\text{total}} \cdot g \rightarrow d'_{\text{água}} \cdot V_{\text{imerso}} = M_{\text{total}}$
- Aplicando os parâmetros na equação acima:  $1 \times 3600 = M_{\text{total}} \rightarrow M_{\text{total}} = 3600 \text{ toneladas}$ .
- Se a barcaça tinha 1200 toneladas, a carga máxima suportada é  $3600 - 1200 = 2.400$  toneladas.

Determinação da quantidade de pedras que pode ser transportada

- Cada pedra tinha um volume de  $4 \text{ m} \times 4 \text{ m} \times 2 \text{ m} = 32 \text{ m}^3$ .
- massa = densidade x Volume =  $2,5 \times 32 = 80$  toneladas.
- $2.400 \text{ t}$  corresponde a  $2.400 \text{ t}/80 \text{ t} = 30$  pedras de granito.

Determinação da quantidade de pedras que ficaram acima das outras

- Como a base das pedras era  $4 \text{ m} \times 4 \text{ m}$ , cabem 8 pedras nos 32 m em um dos lados do espaço destinado a pedras e 3 pedras nos 12 m do outro lado nesse mesmo espaço. Dessa forma, cabem  $8 \times 3 = 24$  pedras justapostas.
- Das 30 pedras que o barco suportava, restavam  $30 - 24 = 6$  pedras acima das pedras que preenchiam o espaço destinado à essas pedras no convés.
- Resposta: 6 pedras.

## 10

a)

Como o observador encontra-se na mesma perpendicular à superfície do dióptro que o objeto, vale a relação de proporcionalidade entre os índices de refração e as profundidades dos pontos respectivos:

- $n_{\text{ar}}/n_{\text{água}} = d_{\text{imagem}}/d_{\text{objeto}}$
- $1/(4/3) = d_{\text{imagem}}/40$
- $(3/4) \cdot 40 = d_{\text{imagem}}$
- $d_{\text{imagem}} = 30 \text{ cm}$

Determinação da região

Para essa situação, a imagem estará alinhada na mesma perpendicular que passa pelo peixe e pelo observador, restringindo nossas respostas para as regiões A1 e B1. Como a imagem possui menor profundidade que o peixe, ela deve ficar acima desse, logo a região correta é a A1.

b)

Determinação do ângulo de refração para o raio mais alto

- Para o raio mais alto,  $i = 40^\circ$ , cujo seno é 0,6429
- Aplicando a lei da refração:
  - $\text{sen } i \cdot n_{\text{água}} = \text{sen } r \cdot n_{\text{ar}}$
  - $0,6429 \cdot (4/3) = \text{sen } r \cdot 1$

- $\text{sen } r = 0,8572$

- Consultando a tabela,  $r = 59^\circ$

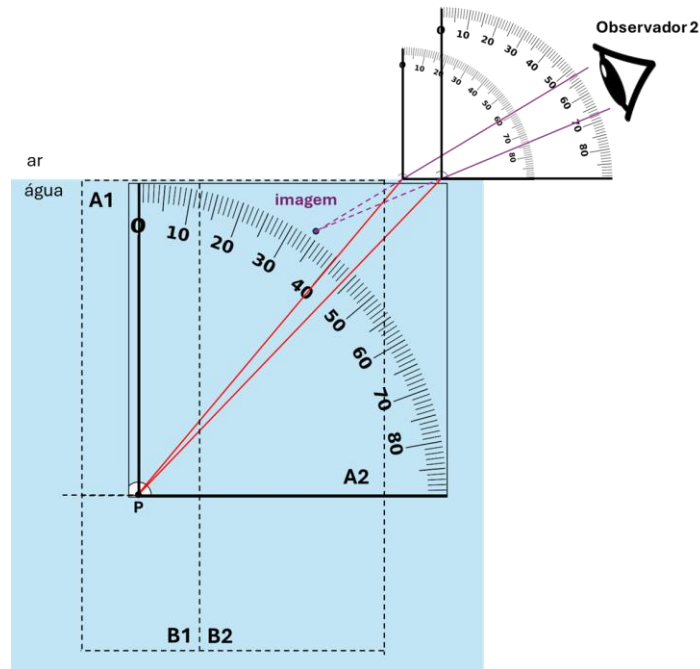
Determinação do ângulo de refração para o raio mais alto

- Para o raio mais alto,  $i = 44^\circ$ , cujo seno é 0,6945
- Aplicando a lei da refração:

- $\text{sen } i \cdot n_{\text{água}} = \text{sen } r \cdot n_{\text{ar}}$
- $0,6945 \cdot (4/3) = \text{sen } r \cdot 1$
- $\text{sen } r = 0,9450$

- Consultando a tabela,  $r = 67,5^\circ$

Esboço



Determinação

da

região:

A2.

# DESAFIOS DO NÍVEL D

1

a) A reação estequiométrica entre um ácido forte e uma base forte resulta em pH igual a 7. Conclui-se, assim, que o volume estequiométrico é de 30 mL (região de maior variação de pH em função do volume).

A concentração do titulante é de 0,100 mol/L. Com isso, chega-se a quantidade de matéria igual a:  $0,100 \text{ mol/L} \times 0,030 \text{ L} = 0,0030 \text{ mols}$  de NaOH gastos.

A reação em questão possui estequiometria de HCl:NaOH de 1:1. Portanto, a concentração de ácido na amostra pode ser calculada:

$[\text{HC}] = 0,0030 \text{ mols} / 0,0200 \text{ L de amostra} = 0,15 \text{ mol/L}$

b) A reação do óxido de cálcio com água resulta na formação de  $\text{Ca}(\text{OH})_{2(\text{aq})}$ . Por se tratar de uma base, deve-se utilizar um ácido como titulante. Sobre o perfil da curva a ser obtido, apresentará valores de pH acima de 7 no início da titulação e acima de 7 ao fim desta. Ou seja, terá perfil inverso ao apresentado na imagem (aceito também como resposta um esboço da respectiva curva).

2

a) Em uma reação de combustão, a formação de monóxido de carbono é resultado de uma queima incompleta. Isso ocorre devido à quantidade insuficiente de oxigênio.

b)  $2 \text{ C}_8\text{H}_{18} + 17 \text{ O}_2 \rightarrow 16 \text{ CO} + 18 \text{ H}_2\text{O}$

c) O papel de um catalisador é acelerar a velocidade de uma reação química (redução da energia de ativação).

d) Equação para o exemplo apresentado (funcionamento no veículo):

$2 \text{ CO} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{ CO}_2$

### 3

a)

A viagem de Colombo se inseriu em um contexto de disputa entre Portugal e Espanha pelo pioneirismo e expansão das Grandes Navegações.

Explicar que a viagem de Colombo foi financiada pelo governo espanhol, enquanto os portugueses tentaram o contorno da África para a chegada nas Índias.

O encontro de novas terras (América) acirrou essa rivalidade e disputa entre as Coroas espanhola e portuguesa. Houve a tentativa de divisão de novas porções de terra entre os países.

b)

- $F_{\text{vento}} = 0,5Cx.A.p.V_{\text{rel}}^2 = 0,5.2,5.50.1,2.(10-V)^2 = 75(10-V)^2$
- Equilíbrio dinâmico:  $F_{\text{vento}} = R$ 
  - $75(10-V)^2 = 200V$
  - $3(100-20V+V^2) = 8V$
  - $300 - 60V + 3V^2 = 8V$
  - $3V^2 - 68V + 300 = 0$
  - $\Delta = b^2 - 4ac = 68^2 - 4.3.300 = 4624 - 3600 = 1024$ 
    - $(-b + \sqrt{\Delta})/2a = (68+32)/6 = 100/3 > 10 \text{ m/s } (V_{\text{vento}})$ , o que é impossível.
    - $V = (-b - \sqrt{\Delta})/2a = (68-32)/6 = 36/6 = 6 \text{ m/s}$
- Resposta: 6 m/s.

### 4

a)

A diferença essencial entre piratas e corsários era a legitimidade. Piratas eram criminosos que agiam por conta própria, enquanto corsários possuíam uma "carta de corso", uma permissão oficial de um rei para atacar nações inimigas. Para as monarquias, como a inglesa, era uma forma de guerra barata e eficaz para enfraquecer rivais, como a Espanha. Ao saquear frotas carregadas de ouro e prata, os corsários desviavam essa riqueza para seu país, fortalecendo a economia nacional (metalismo) e sabotando a do inimigo.

b)

A atividade dos corsários era uma ferramenta da política mercantilista, que buscava fortalecer o Estado através do acúmulo de metais preciosos (metalismo) para gerar a balança comercial favorável. Nesse sistema de intensa competição econômica entre as nações, a pirataria legalizada era uma arma. Ao atacar navios de impérios rivais, os corsários roubavam suas riquezas, como ouro e prata. Essa ação enfraquecia a economia do inimigo e, ao mesmo tempo, enriquecia o tesouro de seu próprio país, sendo uma expressão da guerra econômica da época.

## 5

a)  $0,25^\circ/\text{dia}$  ou  $15'/\text{dia}$

A taxa de variação será:

$$\frac{\Delta lat}{\Delta t} = \frac{(+32^\circ) - (+30^\circ)}{(02/\text{abril}) - (26/\text{março})} = \frac{2^\circ}{8 \text{ dias}} = 0,25^\circ/\text{dia} = 15'/\text{dia}$$

b)  $13^\circ/\text{dia}$

A taxa de variação será:

$$\frac{\Delta long}{\Delta t} = \frac{(+54^\circ) - (-50^\circ)}{(02/\text{abril}) - (26/\text{março})} = \frac{104^\circ}{8 \text{ dias}} = 13^\circ/\text{dia}$$

## 6

a) 441 vezes e 49 vezes

O que procuramos é a razão  $P_{\text{binóculo}}/P_{\text{olho}}$  para o dia ensolarado:

$$\frac{P_b}{P_o} = \frac{\frac{\pi D_b^2}{4}}{\frac{\pi D_o^2}{4}} = \frac{D_b^2}{D_o^2} = \left(\frac{D_b}{D_o}\right)^2 = \left(\frac{42}{2}\right)^2 = 21^2 = 441$$

Agora procuramos é a razão  $P_{\text{binóculo}}/P_{\text{olho}}$  para a noite de observação astronômica:

$$\frac{P_b}{P_o} = \frac{\frac{\pi D_b^2}{4}}{\frac{\pi D_o^2}{4}} = \frac{D_b^2}{D_o^2} = \left(\frac{D_b}{D_o}\right)^2 = \left(\frac{42}{6}\right)^2 = 7^2 = 49$$

b) Durante o dia ensolarado e 9 vezes mais eficiente

$$441/49 = 9$$

## 7

a)

- Dupla fecundação e formação de frutos: processo exclusivo das angiospermas, em que dois núcleos espermáticos participam da fecundação, formando o zigoto e o endosperma triploide nutritivo. Após a fecundação, o ovário se desenvolve em fruto, protegendo as sementes.
- Presença de elementos de vaso no xilema: além das traqueídes, as angiospermas possuem elementos de vaso.

b) ***Ipomoea longistaminea***

Polinizador: aves.

Características visíveis: cor - rosa; forma floral: tubular alongada, sem plataforma para pouso.

***Rafflesia sp.***

Polinizador: moscas.

Características visíveis: cor - marrom-avermelhada, semelhante à carne em decomposição; forma floral: grande, com abertura rasa e central.

## 8

a) As espécies reativas de oxigênio (ROS) são moléculas derivadas do oxigênio que apresentam alta reatividade química. Um exemplo de ROS é o peróxido de hidrogênio ( $H_2O_2$ ). Outros exemplos incluem o radical superóxido ( $\cdot O_2^-$ ) e o radical hidroxila ( $\cdot OH$ ).

b) Nas células animais e vegetais, na ausência de luz, as ROS são produzidas principalmente nas mitocôndrias.

Durante a respiração celular aeróbica, os elétrons que passam pela cadeia transportadora podem escapar e reagir com o oxigênio molecular, formando o radical superóxido ( $O_2^-$ ). Esse radical pode ser transformado em outras ROS, como  $H_2O_2$ .

c) A apoptose é uma forma de morte celular programada e a necrose, por outro lado, é uma forma de morte celular patológica. No contexto do estudo sobre a emissão de luz pós-morte, o processo está mais associado à necrose, uma vez que há colapso do metabolismo energético, o que leva à produção exacerbada e descontrolada de ROS. Essas moléculas, ao reagirem com biomoléculas como lipídios e proteínas, induzem processos de excitação e transferência de elétrons, resultando na emissão de UPE.

## 9

a)

A burguesia passou a investir em arte como forma de prestígio e ascensão social.

Comerciantes e banqueiros tornaram-se mecenas, financiando artistas, arquitetos e pensadores.

O financiamento da burguesia permitiu a produção de obras inovadoras e o florescimento do humanismo.

O mecenato burguês ajudou a romper com a arte exclusivamente religiosa, incentivando outros temas, como retrato da burguesia.

b)

Determinação da distância do objeto ao vértice do espelho

- Altura do Sr. Arnolfini (Obj), objeto:  $H_o = 180$  cm
- Posição do Obj em relação ao pintor (Obs):
  - 45 cm está para 1 m assim como 180 cm para X, logo  $X = 4$  m.
- Posição da parede (espelho) em relação ao pintor (Obs):
  - 5,5 cm está para 1 m assim como 55 cm para 10 m.
- O objeto está a  $10 - 4 = 6$  m do espelho, logo  $d_o = 6$  m ou 600 cm.

Determinação da distância da imagem ao vértice ( $d_i$ )

- O espelho convexo possui  $f < 0$  e gera imagem virtual ( $d_i < 0$ ) e direita ( $A > 0$ ).
- Ampliação linear transversal  $A = -d_i/d_o$  ou  $H_i/H_o$ 
  - $-d_i/600 = H_i/180 \Rightarrow H_i = -0,3 d_i$
- Como  $d_i < 0$ ,  $|d_i| = -d_i$ . Na unidade centímetro, a distância da imagem até o pintor é igual a  $|d_i| + 1000 = -d_i + 1000$
- $\text{tg } 2,9^\circ = 0,05 = 5/100 = 1/20$ 
  - $H_i/(-d_i + 1000) = 1/20$
  - $20(-0,3d_i) = -d_i + 1000$
  - $-5 d_i = 1000$
  - $d_i = -200$  cm = - 2 m

Determinação do raio de curvatura do espelho

- Equação dos pontos conjugados:  $1/f = 1/d_o + 1/d_i$ 
  - $1/f = 1/6 + 1/(-2)$
  - $1/f = -2/6$
  - $1/f = -1/3$
  - $f = -3$  m
- Raio de curvatura =  $2|f| = 6$  m
- Resposta: 6 m

## 10

a)

Determinação da profundidade de trabalho:

- $p$  de trabalho = 10 atm
- $\Delta p = 10 \text{ atm} - 1 \text{ atm} = 9 \text{ atm} = 9 \times 10^5 \text{ Pa}$
- Princípio de Stevin:  $\Delta p = d \cdot g \cdot h \rightarrow 9 \times 10^5 = 10^3 \times 10 \times h \rightarrow h = 90$  m

Determinação da profundidade aparente:

- $h$  = profundidade real
- $n_{\text{ar}} = c/c = 1$  e  $n_{\text{água}} = c/(2/3 c) = 3/2$
- $h_{\text{ap}}/h_{\text{real}} = n_{\text{ar}}/n_{\text{água}} \rightarrow h_{\text{ap}}/90 = 1/(3/2) \rightarrow h_{\text{ap}} = 90 \times 2/3 = 60$  m

b)

Determinação da temperatura do Trimix em Kelvin

- $T_{\text{Kelvin}} = T_{\text{Celsius}} + 273$
- $T_{\text{Kelvin}} = 22 + 273$
- $T_{\text{Kelvin}} = 295$  K

Determinação do número de mols

- $p$  de trabalho = 10 atm =  $10 \times 1 \times 10^5$  Pa =  $1 \times 10^6$  Pa
- $p \cdot V = nRT$
- $10^6 \times 59 = n \times 8 \times 295$
- $n = 25.000$  mol

# DESAFIOS DO NÍVEL E

1

a)

O fermento biológico é composto por micro-organismos vivos que consomem o açúcar presente na massa e o transformam em álcool (etanol) e gás carbônico (gás CO<sub>2</sub>). Esse último, responsável por fazer a massa do pão aumentar de tamanho (formação de bolhas no meio da massa).

Equação química simplificada:

Açúcar → álcool + gás carbônico

Aceito também:

Glicose → etanol + gás carbônico

Ou outra variação que apresente as fórmulas moleculares.

b)



2

a) C<sub>11</sub>H<sub>17</sub>N<sub>3</sub>O<sub>8</sub>

b)

Pois há na molécula a presença de grupos polares e com carga;

-NH<sub>2</sub> ou R<sub>2</sub>-NH e -OH possibilitam ligações de hidrogênio;

- Esses mesmos grupos permitem interações dipolo-dipolo;

- O álcool e a amina que apresentam carga permitem também ligações iônica ou íon-dipolo.

c) Trata-se de uma molécula com grupos que podem se comportar como um ácido ou uma base. A forma em que a molécula em questão se apresenta é dependente do pH. Aumentando-se o pH, está perde um ou mais prótons. Ao reduzir o valor de pH, esta irá ser protonada. Esse processo altera a carga líquida da molécula.

### 3

a)

O modelo implementado, o fordismo, foi utilizado para além da indústria automobilística e utilizado como sistema de produção em massa.

Uso de esteira rolante, busca por redução de custo, produtos padronizados, ao trabalhador é determinada uma função específica na fábrica.

b)

- Potência útil máxima =  $\eta \cdot \text{Potência Total} = 0,4 \times 57,6 = 23,04 \text{ kW}$
- Força de resistência do ar =  $0,5Cx.A.\rho.V^2 = 0,5 \cdot 0,3 \cdot 1,2 \cdot 2 \cdot V^2 = 0,36V^2$
- No MU na horizontal:  $F_{\text{motora}} = F_{\text{resistência do ar}}$
- $\text{Pot}_{\text{útil}} = F_{\text{motora}} \cdot V = 0,36V^2 \cdot V = 0,36 \cdot V^3$
- Para a velocidade máxima:  $0,36 \cdot V^3 = 23.040$ 
  - $0,36 \cdot V^3 = 36 \times 640$
  - $V^3 = 64000$
  - $V = 40 \text{ m/s} = 40 \times 3,6 = 144 \text{ km/h}$

### 4

a)

A escolha do termo "quarentena" em vez de "bloqueio naval" foi uma manobra diplomática para evitar a guerra. "Bloqueio" é um ato de guerra pelo direito internacional, o que poderia provocar uma resposta militar soviética e um conflito nuclear. "Quarentena" soava como uma ação defensiva e limitada, visando apenas impedir a chegada de mais armas a Cuba. Essa palavra ajudou a obter o apoio da OEA, conferindo legitimidade à ação dos EUA sem declarar guerra formalmente.

b)

A crise foi o auge da "Destruição Mútua Assegurada" (MAD), o equilíbrio de terror da Guerra Fria. A América Latina não foi passiva: nações como Argentina e Venezuela apoiaram militarmente a "quarentena", o que foi crucial para os EUA legitimarem sua ação na OEA. O Brasil, sob João Goulart, teve uma posição ambígua: apoiou a resolução na OEA, mas também buscou uma solução negociada junto aos países Não-Alinhados, refletindo sua Política Externa Independente.

## 5

a) 900 vezes

O que procuramos é a razão  $P_{\text{telescópio}}/P_{\text{olho}}$ :

$$\frac{P_t}{P_o} (\text{teórico}) = \frac{\frac{\pi D_t^2}{4}}{\frac{\pi D_o^2}{4}} = \frac{D_t^2}{D_o^2} = \left(\frac{D_t}{D_o}\right)^2 = \left(\frac{180}{6}\right)^2 = 30^2 = 900$$

b) 729 vezes

Agora temos que levar em consideração que a cada reflexão a luz se reduzirá em 90%.

$$\frac{P_t}{P_o} (\text{real}) = \frac{P_t}{P_o} (\text{teórico}) \times 0,90 (\text{primeira reflexão}) \times 0,90 (\text{segunda reflexão})$$

$$\frac{P_t}{P_o} (\text{real}) = 900 \times 0,90^2 = 900 \times 0,81 = 729$$

## 6

a) 140 m

Para calcular a média em um gráfico com faixas de tamanho (classes) seguimos um processo similar à média ponderada, usando o somatório do produto do ponto médio de cada classe (15 m, 65 m, 200 m e 650 m) por sua frequência, dividido pelo somatório das frequências.

$$\text{média} = \frac{(15 \text{ m} \times 11.700) + (65 \text{ m} \times 13.260) + (200 \text{ m} \times 7.800) + (650 \text{ m} \times 3.900)}{(11.700 + 13.260 + 7.800 + 3.900)}$$

$$\text{média} = \frac{(175.500 \text{ m} + 861.900 \text{ m} + 1.560.000 \text{ m} + 2.535.000 \text{ m})}{(36.660)}$$

$$\text{média} = \frac{5.132.400 \text{ m}}{36.600} = 140 \text{ m}$$

b) 65 m

O tamanho mais frequente, ou moda, é simplesmente o ponto médio da classe mais frequente, que é a classe de tamanhos entre 30 e 100 m, ou seja: 65 m.

## 7

a) A estrutura X é denominada glomérulo renal.

Essa estrutura tem como função realizar a filtração glomerular do sangue pelo néfron.

b) Podem ser citadas as seguintes porções dos néfrons: túbulo contorcido distal ou ducto coletor.

Podem ser citados os seguintes hormônios: ADH ou aldosterona.

c) A hematoxilina cora estruturas ácidas da célula, que apresentam carga negativa, como o núcleo, mais especificamente a cromatina, que é composta majoritariamente por DNA. Podem ser citados também os ribossomo e o retículo endoplasmático rugoso (que apresenta ribossomo) no citoplasma. A eosina, por sua vez, cora estruturas básicas da célula, que possuem carga positiva, como proteínas que formam o citoesqueleto do citosol, a exemplo da actina e miosina.

## 8

a) O gene mitocondrial apresenta maior taxa de mutação que genes nucleares, permitindo distinguir e agrupar espécies próximas com maior precisão, principalmente em linhagens evolutivamente recentes.

Esse método molecular evita erros comuns na análise morfológica, como agrupar por analogias (características semelhantes por convergência) em vez de homologies (semelhanças por ancestralidade comum), revelando relações de parentesco reais que nem sempre são aparentes morfológicamente.

b) Pelo cladograma e considerando a escala de substituições por sítio, *Acropora millepora* \* sofreu maior modificação genética em relação à sua linhagem selvagem: a distância horizontal entre *Acropora millepora* \* e *Acropora millepora* (selvagem) é maior que a distância entre *Aurelia aurita* \* e *Aurelia aurita* (selvagem). Isso indica que a modificação genética em *Acropora* resultou em um número maior de diferenças detectáveis pelo gene mitocondrial.

## 9

a)

O contexto de difusão do rádio no Brasil entre 1930 e 1945 está relacionado também aos governos de Getúlio Vargas.

Expôr que a difusão do rádio provocou também uma mudança no acesso a informações. Pela primeira vez se experimentou a possibilidade de transmissão de informação em massa, para muitas pessoas e de forma quase instantânea.

Expôr o uso do rádio como instrumento de propaganda política, uso político de meios de comunicação em massa, servindo para o apoio e manutenção de governos e ditaduras. O aluno pode citar a criação de programas governamentais como a Hora do Brasil, de Vargas, para essa argumentação.

b)

**NO EMISSOR:**

Fecha-se o interruptor Isso gera uma variação de corrente no circuito primário. O transformador funciona por um instante, gerando uma grande voltagem no circuito secundário, onde existe um capacitor (duas esferas).

O capacitor acumula carga que, devido a alta voltagem, é liberada em forma de faísca intensa. A faísca, pulso de corrente elétrica, cria a onda eletromagnética (sinal) que vai ser captada no receptor.

**NO RECEPTOR**

Antes de o sinal (onda eletromagnética) chegar ao receptor, o circuito do eletroímã não possui corrente elétrica, pois o coesor funciona como um interruptor aberto. Por isso, o eletroímã não está em funcionamento. Quando o sinal é captado e o coesor passa a atuar como um interruptor fechado, surge uma corrente elétrica, e o eletroímã começa a funcionar.

A placa de ferro é então atraída pelo eletroímã, fazendo com que o martelo atinja o sino e produza um som (sinal sonoro).

Para que o próximo sinal eletromagnético seja recebido, a limalha de ferro deve se desorganizar, fazendo com que o coesor volte a funcionar como um interruptor aberto. Assim, o eletroímã deixa de atuar, e o martelo retorna à posição inicial.

## 10

a) Pode-se fazer todas as contas para cada abscisa, ou trabalhar algebricamente. Essa resolução usará a álgebra.

Relação R em função da corrente i

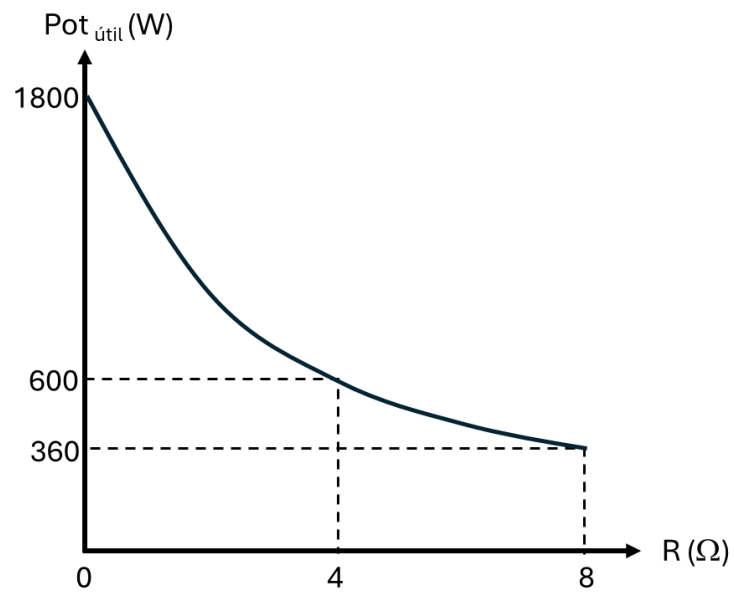
- $U_T = R_T \cdot i$
- $\mathcal{E} - \mathcal{E}' = (R + r') \cdot i$
- $110 - 50 = (R+2) i$
- $60 = (R+2) i$
- $i = 60/(R+2)$

Relação entre a Potência útil em função de R

- $Pot_{\text{útil}} = \mathcal{E}' \cdot i$
- $Pot_{\text{útil}} = 3600/(R+2)$

Construção do gráfico

- $p/ R = 0 \Omega \rightarrow Pot_{\text{útil}} = 1800 \text{ W}$
- $p/ R = 4 \Omega \rightarrow Pot_{\text{útil}} = 600 \text{ W}$
- $p/ R = 8 \Omega \rightarrow Pot_{\text{útil}} = 360 \text{ W}$



b)

Determinando a potência útil por mecânica

- $P = m \cdot g = 40 \times 10 = 400 \text{ N}$
- MU:  $F_{\text{motor}} = P$
- $Pot_{\text{motor}} = F_{\text{motor}} \cdot V = 400 \times 3 = 1200 \text{ W}$

Aplicar a relação entre potência e R na situação

- $Pot_{\text{útil}} = 3600 / (R+2)$
- $1200 = 3600 / (R+2)$
- $R+2 = 3600 / 1200$
- $R + 2 = 3$
- $R = 5 \Omega$

# DESAFIOS DO NÍVEL KIDS

**1**

a) No que se refere ao uso de materiais das roupas ao longo dessa evolução, o que pode ser observado e como isso se relaciona com a Ciência?

R –

- Inicialmente roupas curtas e feitas de peles de animais
- Aumento no tamanho das roupas até a total cobertura do corpo
- Inicialmente poucas cores e nos dias atuais maior quantidade de cores

b) Quais são as cores primárias que formam as outras cores?

R – - vermelho, amarelo e azul

**2**

a) Quais são as cores primárias?

R –

- vermelho, amarelo e azul

b) Dê pelo menos 02 exemplos de cores que podem ser formadas se misturarmos as cores primárias.

R –

Vermelho + amarelo = laranja

Amarelo + azul = verde

Vermelho + azul = roxo

**3**

a) Como estas pinturas podem servir para entendermos a história do ser humano na terra?

Ampliar o conhecimento sobre a história da ocupação dos primeiros agrupamentos do território brasileiro.

Entender como viviam estes povos originários.

b) O que representam as pinturas rupestres em geral? Qual a importância delas para o registro da história?

Representam um modo específico de contar a história, em uma época que não existia nem a escrita formal e nem registros fotográficos

Era uma maneira de se contar o que acontecia para que outras gerações pudessem conhecer o que tinha acontecido.

**4**

a) Como se chama o órgão brasileiro responsável pelo levantamento de dados junto à população para que possamos saber a respeito das famílias no Brasil?

R – IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

b) De acordo com a idade das pessoas que compõem uma família, como são chamados os parentes de primeiro grau?

R – Pai, mãe, filho, filha

## 5

a) Marque a imagem que revela a estrela central do sistema solar:

R – Letra B – o sol

b) Qual o nome do satélite natural do planeta terra?

R – A Lua

## 6

a) Quais são as fases da lua?

Lua Nova, a Lua Crescente (ou Quarto Crescente), a Lua Cheia e a Lua Minguante (ou Quarto Minguante)

b) Por que a lua influencia as marés?

A lua influencia as marés através da sua força gravitacional, que atrai a água da Terra, causando uma protuberância no oceano do lado voltado para ela (maré alta)

## 7

a) Porque a terra é chamada de “planeta água” ?

R – porque cerca de 70% de sua superfície é coberta por água, principalmente oceanos, mares e lagos.

b) Quais são as formas físicas que a água é encontrada no planeta Terra?

R – Sólido, líquido e gasoso

## 8

a) Qual o nome do sistema formado pelos músculos e ossos do nosso corpo?

R – Sistema Locomotor ou sistema músculo-esquelético

b) Quais as principais funções desse sistema para a nossa vida?

principais funções para a vida são a **sustentação** e a **proteção** dos órgãos internos, a **produção** de células sanguíneas, o **armazenamento** de minerais como o cálcio, e a capacidade de **movimento**.

## 9

a) Qual dos sentidos é responsável pela percepção visual?

R – O sentido responsável pela percepção visual é a **visão**, que capta estímulos luminosos através dos **olhos** para formar imagens no cérebro.

b) Explique a diferença entre instrumentos óticos naturais e artificiais.

R – A diferença é que os **instrumentos óticos naturais** são fenômenos da natureza que interagem com a luz, como uma miragem, enquanto os **instrumentos óticos artificiais** são dispositivos criados pelo ser humano, como um microscópio ou um telescópio, que utilizam princípios da óptica para manipular a luz e formar imagens.

**10**

a) Quais são elas?

R – Evaporação, condensação, precipitação, Transpiração, infiltração

b) Explique cada uma destas etapas.

R –

Evaporação, a água passa do estado líquido para gasoso, pela ação do sol e dos ventos

condensação, a água passa do estado gasoso para líquido, e vai se acumulando em nuvens

precipitação, a água líquida cai de volta ao solo pela ação da chuva

Transpiração, as plantas liberam vapor de água para a atmosfera

Infiltração, Parte da água da precipitação penetra no solo, umedecendo a terra e abastecendo os lençóis freáticos e aquíferos