

PROVA OBJETIVA

| Opção Inglês | | Opção Espanhol | |
|---------------------|---|-----------------------|---|
| 1 | E | 1 | E |
| 2 | C | 2 | C |
| 3 | B | 3 | B |
| 4 | E | 4 | E |
| 5 | D | 5 | D |
| 6 | B | 6 | B |
| 7 | D | 7 | D |
| 8 | A | 8 | A |
| 9 | C | 9 | C |
| 10 | E | 10 | E |
| 11 | C | 11 | C |
| 12 | D | 12 | D |
| 13 | B | 13 | B |
| 14 | A | 14 | A |
| 15 | E | 15 | E |
| 16 | B | 16 | B |
| 17 | E | 17 | E |
| 18 | D | 18 | D |
| 19 | A | 19 | A |
| 20 | C | 20 | C |
| 21 | C | 21 | C |
| 22 | D | 22 | D |
| 23 | A | 23 | A |
| 24 | A | 24 | A |
| 25 | E | 25 | E |
| 26 | D | 26 | D |
| 27 | C | 27 | C |
| 28 | C | 28 | C |
| 29 | E | 29 | E |
| 30 | E | 30 | E |
| 31 | C | 31 | C |
| 32 | B | 32 | B |
| 33 | C | 33 | C |
| 34 | A | 34 | A |
| 35 | E | 35 | E |
| 36 | C | 36 | B |
| 37 | B | 37 | A |
| 38 | B | 38 | D |
| 39 | A | 39 | E |
| 40 | D | 40 | C |

PROVAS DISCURSIVAS**LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA BRASILEIRA****QUESTÃO 1**

- a) “que outro jovem na casa dos 20 anos, Isaac Newton, havia provocado em 1666” ; “que regem o mundo” ou “que achava”.
- b) “o deslumbramento e o impacto”; “as leis da física” ou “o homem”

QUESTÃO 2

- a) “na energia nuclear, na bomba atômica, nas telecomunicações, na ciência por trás dos computadores” .
- b) A vírgula.

QUESTÃO 3

- a) 2005 é o Ano Internacional da Física porque nele se comemoram 100 anos das principais descobertas de Einstein.
- b) O pronome é fundamental para definir que o *Annus Mirabilis* em questão era o de Einstein, já que houve um outro, o de Newton.

QUESTÃO 4

- a) Serve de introdução a uma reportagem.
- b) Conforme se vê, o texto analisa o fato e mostra as conseqüências das descobertas de Einstein.

QUESTÃO 5

- a) A vírgula foi empregada para separar o adjunto adverbial de tempo deslocado para o início do período.
- b) Daqui a um século, um jovem de 26 anos **fará (vai fazer)** História.

MATEMÁTICA

QUESTÃO 1

Pagamento de Marcos: $P_M = 150 + 20t$

Pagamento de André: $P_A = 300 + 10t$

Para que o pagamento de André não seja maior do que o de Marcos, devemos ter

$$P_A \leq P_M \Leftrightarrow 300 + 10t \leq 150 + 20t \Leftrightarrow 10t \geq 150 \Leftrightarrow t \geq 15$$

Observe que para $t = 15$ h, os dois cobram o mesmo valor e que a partir desse instante será mais vantajoso contratar os serviços de André.

QUESTÃO 2

De acordo com o princípio multiplicativo, temos que o maior número de “palavras” distintas de dez dígitos que podem ser formadas com esse código é:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^{10} = 1024 \text{ (palavras).}$$

QUESTÃO 3

$$a) f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2} \text{ e}$$

$$(g \circ f)\left(\frac{\pi}{2}\right) = g\left(f\left(\frac{\pi}{2}\right)\right) = g\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$b) f^2(x) = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \frac{1}{4} \operatorname{sen}^2 x = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \operatorname{sen} x = \pm 1 \Leftrightarrow x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

QUESTÃO 4

a) Interpretando a condição dada sobre as dimensões do paralelepípedo no enunciado, temos que

$$2(2+L) + H = 10 \Rightarrow H = 6 - 2L$$

Considere V o volume do paralelepípedo. Então $V = 2.L.H = 2L(6 - 2L)$

b) Note que o gráfico de $V = V(L) = 12L - 4L^2$ é um arco de parábola com concavidade voltada para baixo.

Logo o volume máximo ocorre para $L = -\frac{12}{2(-4)} = \frac{12}{8} = \frac{3}{2}$ (abscissa do vértice).

Portanto, as dimensões do paralelepípedo de maior volume são:

$$2\text{m}, L = 1,5\text{m} \text{ e } H = 6 - 2L = 3\text{m}.$$

QUESTÃO 5

a) Considere $\overline{MD} = x$, $\overline{NC} = y$ e $\overline{MN} = z$.

Para que os perímetros dos trapézios ABNM e MNCD sejam iguais devemos ter:

$$6 - x + 5 + 4 - y + z = x + y + z + 11$$

$$\Rightarrow x + y = 2 \quad (1)$$

Por outro lado temos que:

$$\frac{6-x}{6} = \frac{4-y}{4} \quad (2)$$

Desenvolvendo a equação (2), obtemos:

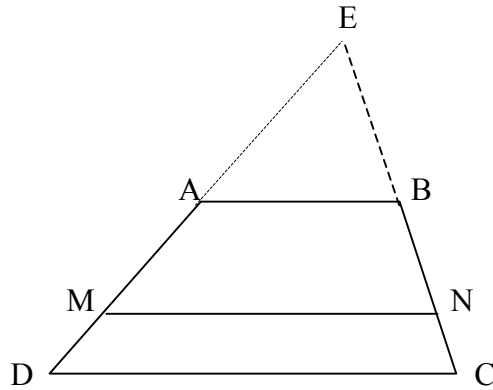
$$4x = 6y \Rightarrow x = \frac{3}{2}y \quad (3)$$

Substituindo (3) em (1) temos:

$$5y = 2 \Rightarrow y = \frac{2}{5} \Rightarrow \overline{NC} = 0,8 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow x = \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{5} = \frac{6}{5} \Rightarrow \overline{MD} = 1,2 \text{ cm}$$

b) Prolongando os lados do trapézio até formar um triângulo, obtemos três triângulos semelhantes: EAB, EMN e EDC



Usando a semelhança entre EAB e EDC, obtemos:

$$\frac{\overline{AE}}{\overline{AE} + 6} = \frac{5}{11} \Leftrightarrow \overline{AE} = 5$$

Usando agora a semelhança entre EAB e EMN, obtemos:

$$\frac{\overline{AE}}{5} = \frac{\overline{AE} + \overline{AM}}{\overline{MN}} = \frac{\overline{AE} + 24/5}{\overline{MN}}$$

Como $\overline{AE} = 5$, temos que $\overline{MN} = \frac{49}{5} = 9,8$ cm

Logo o perímetro do trapézio MNCD é igual a

$$\overline{MN} + \overline{NC} + \overline{DC} + \overline{MD} = 9,8 + 0,8 + 11 + 1,2 = 22,8 \text{ cm}$$

FÍSICA

QUESTÃO 1

Como a partícula está em MRUV e passa pela origem em $t = 0$, a sua posição num instante genérico t é dada por $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, onde v_0 é sua velocidade inicial e a é sua aceleração. Usando as outras informações do enunciado, escrevemos:

$$\left\{ \begin{array}{l} 6 = 2v_0 + \frac{1}{2} a 2^2 \\ 20 = 4v_0 + \frac{1}{2} a 4^2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3 = v_0 + a \quad (1) \\ 5 = v_0 + 2a \quad (2) \end{array} \right.$$

a) De (2) – (1), obtemos

$$a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

b) Substituindo esse resultado em (1), obtemos

$$v_0 = 1,0 \text{ m/s}$$

QUESTÃO 2

Utilizando a lei de Coulomb e designando por q_0 a carga de prova, temos

$$F = K \frac{q_1 q_0}{a^2} - K \frac{q_2 q_0}{a^2} \Rightarrow F = \frac{K q_0}{a^2} (q_1 - q_2) \quad (1)$$

$$F' = K \frac{q_1 q_0}{9a^2} + K \frac{q_2 q_0}{a^2} \Rightarrow F' = \frac{K q_0}{a^2} \left(\frac{q_1 + 9q_2}{9} \right) \quad (2)$$

De (1) ÷ (2) e usando o fato de que $\frac{F}{F'} = \frac{3}{2}$, obtemos

$$\frac{3}{2} = 9 \frac{q_1 - q_2}{q_1 + 9q_2} \Rightarrow q_1 + 9q_2 = 6q_1 - 6q_2 \quad \text{ou seja,} \quad 5q_1 = 15q_2 \Rightarrow \frac{q_1}{q_2} = 3$$

QUESTÃO 3

a) O tempo gasto pelo bloco da direita (que desliza sobre a rampa menos inclinada) é calculado a partir da equação

$$d_1 = \frac{1}{2} g \operatorname{sen} \theta t_1^2 \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{2d_1}{g \operatorname{sen} \theta}}, \text{ onde } d_1 \text{ é a distância percorrida por ele em sua descida.}$$

Do mesmo modo, o tempo gasto pelo outro bloco é dado por

$$t_2 = \sqrt{\frac{2d_2}{g \operatorname{sen}(90^\circ - \theta)}} = \sqrt{\frac{2d_2}{g \cos \theta}}, \text{ onde } d_2 \text{ é a distância percorrida pelo segundo bloco em sua descida.}$$

Então, $\frac{t_1}{t_2} = \sqrt{\frac{d_1 \cos \theta}{d_2 \operatorname{sen} \theta}}$ (1). Como as alturas iniciais dos blocos são as mesmas, temos:

$$d_1 \operatorname{sen} \theta = d_2 \operatorname{sen}(90 - \theta) = d_2 \cos \theta \Rightarrow \frac{d_1}{d_2} = \frac{\cos \theta}{\operatorname{sen} \theta} \quad (2).$$

Substituindo (2) em (1), obtemos finalmente $\frac{t_1}{t_2} = \frac{\cos \theta}{\operatorname{sen} \theta}$

$$b) \begin{cases} v_1 = g \operatorname{sen} \theta t_1 \\ v_2 = g \cos \theta t_2 \end{cases} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = \frac{\operatorname{sen} \theta}{\cos \theta} \times \frac{\cos \theta}{\operatorname{sen} \theta} \Rightarrow \frac{v_1}{v_2} = 1$$

Esse resultado poderia ter sido obtido diretamente da lei da conservação da energia mecânica.

QUESTÃO 4

a) Como o processo é isotérmico, da lei de Boyle e do fato de que $V_f = (1/4)V_i$ temos:

$$P_{\text{atm}} V_i = P_f \frac{1}{4} V_i \Rightarrow P_f = 4P_{\text{atm}}$$

b) A força exercida sobre a seção reta do êmbolo é dada por

$$F = 4,0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 3,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 120\text{N}$$

QUESTÃO 5

Usando a lei de Snell e o fato de que $n_0 = 1$, temos $\text{sen } \theta_i = n \text{ sen } \theta_f$

Da figura obtemos os senos:

$$\text{sen } \theta_i = \frac{3}{4} \quad ; \quad \text{sen } \theta_f = \frac{3}{\sqrt{4^2 + 3^2}} = \frac{3}{5}$$

Portanto, podemos afirmar que

$$n = \frac{\text{sen } \theta_i}{\text{sen } \theta_f} = \frac{3/4}{3/5} = \frac{5}{4} \Rightarrow n = 1,25$$

BIOLOGIA**QUESTÃO 1**

Os letais recessivos, pois esses genes em heterozigose não são letais, enquanto os letais dominantes são letais mesmo em heterozigose.

QUESTÃO 2

Sim. A população B poderia ser de um predador, pois é menor do que a população A, que seria a presa. Além disso, observa-se que quando a população do predador aumenta, a população da presa diminui, e vice-versa.

QUESTÃO 3

- a) A espécie B;
- b) o Panda seria um exemplo de espécie B, a formiga seria um exemplo da espécie A.

QUESTÃO 4

A região tropical é a B. Em temperaturas inferiores a zero grau centígrado a fotossíntese é paralisada e dessa forma cessa a absorção de CO₂ da atmosfera pelas plantas. Na região equatorial as taxas de fotossíntese variam menos ao longo do ano.

QUESTÃO 5

O rio A. Os efluentes domésticos contêm muita matéria orgânica que consomem grandes quantidades de oxigênio dissolvido na água e, dessa forma, reduzem o número de espécies. Pode ser aceita também a seguinte resposta: ambientes aquáticos ricos em matéria orgânica favorecem as espécies de tamanho pequeno com grande número de indivíduos.

MATEMÁTICA / FÍSICA**QUESTÃO 1**

Pagamento de Marcos: $P_M = 150 + 20t$

Pagamento de André: $P_A = 300 + 10t$

Para que o pagamento de André não seja maior do que o de Marcos, devemos ter

$$P_A \leq P_M \Leftrightarrow 300 + 10t \leq 150 + 20t \Leftrightarrow 10t \geq 150 \Leftrightarrow t \geq 15$$

Observe que para $t = 15$ h, os dois cobram o mesmo valor e que a partir desse instante será mais vantajoso contratar os serviços de André.

QUESTÃO 2

De acordo com o princípio multiplicativo, temos que o maior número de “palavras” distintas de dez dígitos que podem ser formadas com esse código é:

$$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 2 = 2^{10} = 1024 \text{ (palavras).}$$

QUESTÃO 3

$$\text{a) } f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{1}{2} \operatorname{sen} \frac{\pi}{2} = \frac{1}{2} \cdot 1 = \frac{1}{2} \text{ e}$$

$$(g \circ f)\left(\frac{\pi}{2}\right) = g\left(f\left(\frac{\pi}{2}\right)\right) = g\left(\frac{1}{2}\right) = \left(\frac{1}{2}\right)^2 = \frac{1}{4}$$

$$\text{b) } f^2(x) = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \frac{1}{4} \operatorname{sen}^2 x = \frac{1}{4} \Leftrightarrow \operatorname{sen} x = \pm 1 \Leftrightarrow x = (2n+1)\frac{\pi}{2}, \quad n \in \mathbb{Z}$$

QUESTÃO 4

Como a partícula está em MRUV e passa pela origem em $t = 0$, a sua posição num instante genérico t é dada por $x = v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$, onde v_0 é sua velocidade inicial e a é sua aceleração. Usando as outras informações do enunciado, escrevemos:

$$\left\{ \begin{array}{l} 6 = 2v_0 + \frac{1}{2} a 2^2 \\ 20 = 4v_0 + \frac{1}{2} a 4^2 \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} 3 = v_0 + a \quad (1) \\ 5 = v_0 + 2a \quad (2) \end{array} \right.$$

c) De (2) – (1), obtemos

$$a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

d) Substituindo esse resultado em (1), obtemos

$$v_0 = 1,0 \text{ m/s}$$

QUESTÃO 5

a) Como o processo é isotérmico, da lei de Boyle e do fato de que $V_f = (1/4)V_i$ temos:

$$P_{\text{atm}} V_i = P_f \frac{1}{4} V_i \Rightarrow P_f = 4P_{\text{atm}}$$

b) A força exercida sobre a seção reta do êmbolo é dada por

$$F = 4,0 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} \times 3,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2 = 120\text{N}$$