

**PROVA OBJETIVA**

<b>Opção Inglês</b>		<b>Opção Espanhol</b>	
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:

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

## 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

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:

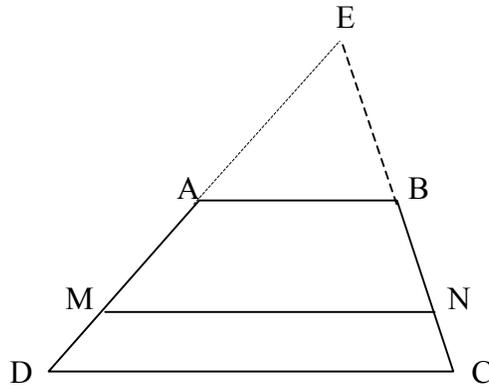
$$4x = 6y \Rightarrow x = \frac{3}{2}y \quad (3)$$

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:

$$\begin{cases} 6 = 2v_0 + \frac{1}{2} a 2^2 \\ 20 = 4v_0 + \frac{1}{2} a 4^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 3 = v_0 + a \quad (1) \\ 5 = v_0 + 2a \quad (2) \end{cases}$$

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 CO<sub>2</sub> 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:

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

### 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

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