

**PROGRAMA DE INGRESSO SELETIVO MISTO – PISM 2026**

**DIA 2 – MÓDULO III – Exatas**

Prova realizada em 07 de dezembro de 2025

**REFERÊNCIAS DE CORREÇÃO DAS PROVAS DISCURSIVAS**

**FÍSICA**

Discursivas (5 questões)

**QUESTÃO 1:**

- A) A força na direção y ( $F_y$ ) que atua sobre cada elétron depende apenas do campo formado devido às placas paralelas (e da carga do elétron). Neste caso  $F_y = qE$   
Onde  
 $q = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$   
 $V = 1000 \text{ V}$   
 $d = 0,25 \text{ m}$  (distância entre as placas)  
 $E = V/d = 4000 \text{ V/m}$   
Logo,  $F_y \approx 6,4 \times 10^{-16} \text{ N}$  (força no sentido da placa positiva)
- B) A força na direção x ( $F_x$ ) atuando sobre cada um dos elétrons depende apenas destes, e pode ser calculada a partir da Lei de Coulomb  $F_x = kq_1q_2/d^2$   
 $k = 9,0 \times 10^9 \text{ N} \cdot \text{m}^2/\text{C}^2$   
 $q_1 = q_2 = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$   
 $d = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$  (distância entre os elétrons)  
Logo,  
 $F_x = ((9,0 \times 10^9) (1,6 \times 10^{-19})^2 / 1 \times 10^{-12}) \text{ N}$   
 $F_x \approx 2,3 \times 10^{-16} \text{ N}$

**QUESTÃO 2:**

- A) Considerando:  
 $L = 200 \text{ m}$   
 $A = 200 \text{ mm}^2 = 200 \times 10^{-6} \text{ m}^2$   
 $\rho = 1,7 \times 10^{-8} \Omega \text{ m}$   
 $I_{\text{max}} = 100 \text{ A}$   
 $V_F = 120 \text{ V}$
- A resistência do cabo de cobre é dada por  $R_c = \rho L/A = 1,7 \times 10^{-2} \Omega$   
A queda de tensão máxima no cabo será de  $V_{\text{Cmax}} = I_{\text{max}} R_c = 1,70 \text{ V}$   
Logo, para fornecer uma tensão de 120V no ponto da fábrica, a tensão no gerador deve ser de  $V_G = 121,7 \text{ V}$

- B)** Considerando o cabo de alumínio, temos  $\rho = 2,8 \times 10^{-8} \Omega \cdot m$ . Logo a queda de tensão no cabo para  $I_{\max}$  será:  
 $R_C = \rho L/A = 2,8 \times 10^{-2} \Omega$ .  
 $V_{C\max} = 2,8 V$

Para fornecer uma tensão de 120V no ponto de fábrica considerando  $I_{\max}$ , a tensão no gerador deve ser de  $V_G = 122,8 V$ .

No entanto, quando não houver corrente circulando no sistema, a tensão no ponto de fábrica será igual à tensão do gerador = 122,8 V resultando em uma variação de  $\Delta V_{\max} = 2,8 V$  entre esses dois casos extremos ( $I = I_{\max}$  e  $I = 0 A$ ). Este valor de  $\Delta V_{\max}$  representa uma variação de tensão de aproximadamente 2,3% em relação à tensão nominal de 120 V, sendo, portanto, maior que os 2% exigidos nas especificações. Sendo assim, o cabo de alumínio não pode ser usado neste projeto.

### QUESTÃO 3:

- A)**  $V_C \rightarrow$  tensão no cordão de lâmpadas  
 $R_C \rightarrow$  resistência no cordão de lâmpadas  
 $I_C \rightarrow$  corrente no cordão de lâmpadas

Tensão no cordão (chave em A)

$$V_C = R_C I_C \therefore I_C = \frac{9,0 V}{5 \times 0,45 \Omega} = \frac{9,0 V}{2,25 \Omega} = 4,0 A$$

Potência no cordão

$$P_C = V_C I_C = 9 V \times 4 A = 36 W$$

Logo, em cada lâmpada teremos uma potência  $P_L$  de:

$$P_L = \frac{P_C}{5} = 7,2 W$$

- B)** Para que cada lâmpada tenha  $\frac{1}{4}$  da potência do item A, temos:

$$P_C = \frac{36 W}{4} = 9,0 W$$

Corrente que deve passar pelo cordão considerando esta potência de 9 W:

$$P_C = I_C^2 R_C \therefore I_C^2 = \frac{9,0 W}{2,25 \Omega} = 4 A \therefore I_C = 2,0 A$$

Achando a resistência equivalente  $R_1 // R_2$  para se obter 2 A de corrente total:

$R_T = R_{eq} + R_C$ , onde  $R_{eq} = R_1 // R_2$

$$V = R_T I = I R_{eq} + I R_C \therefore R_{eq} = \frac{V - I R_C}{I} = \frac{(9,0 - 2 \times 2,25) V}{2,0} = 2,25 \Omega$$

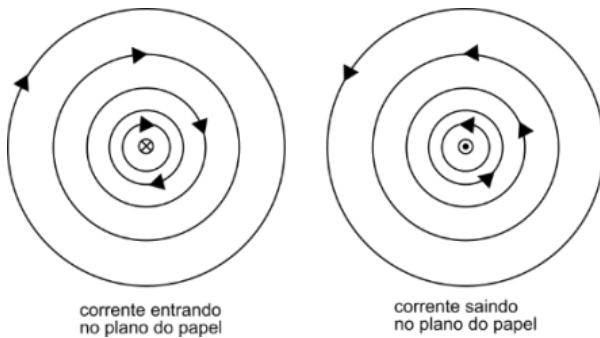
Achando  $R_1$ :

$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} \therefore R_1 = \frac{R_{eq} R_2}{R_2 - R_{eq}} = \left( \frac{2,25 \times 3}{3,0 - 2,25} \right) \Omega = 9,0 \Omega$$

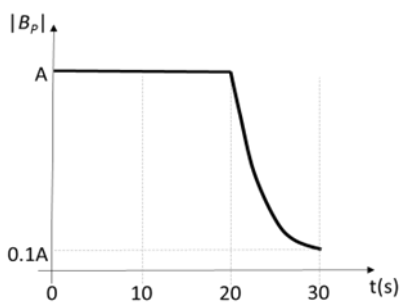
#### QUESTÃO 4:

A) O módulo do campo magnético sentido pelo pássaro não varia nos primeiros 10 s de voo, mas a sua direção muda, pois o campo gerado pelo fio possui linhas de campo circulares, em torno do fio.

B)



C)



#### QUESTÃO 5:

A) Em um minuto, a massa consumida é

$$\Delta m = \frac{\Delta E}{c^2} = \left( \frac{6 \times 10^{29}}{(3 \times 10^8)^2} \right) \text{Kg} = \left( \frac{6 \times 10^{29}}{9 \times 10^{16}} \right) \text{Kg} = \frac{2}{3} \times 10^{13} \text{Kg}$$

Em um dia temos

$$\Delta m = \left( \frac{2}{3} \times 10^{13} \times 24 \times 60 \right) \text{Kg} = (960 \times 10^{13}) \text{Kg} = 9,6 \times 10^{15} \text{Kg}$$

Em relação a massa do sol, isso representa uma porcentagem de

$$\Delta m(\%) = \frac{9,6 \times 10^{15}}{2 \times 10^{30}} \times 100 = 4,8 \times 10^{-15} \times 100 = 4,8 \times 10^{-13} \%$$

B) B) O número de dias (d) necessário para que metade da massa do Sol seja consumida é

$$d = \frac{1/2 \times 2 \times 10^{30} \text{ Kg}}{9,6 \times 10^{15} \text{ Kg/dia}} = \frac{1}{9,6} \times 10^{15} \text{ dias}$$

Em anos (a), isso daria

$$a = \frac{d}{365 \text{ dias}} = \frac{1}{365 \times 9,6} \times 10^{15} \text{ anos} = 2,85 \times 10^{11} \text{ anos}$$

## QUÍMICA

Discursivas (5 questões)

### QUESTÃO 1:

- A) Os sabões e detergentes possuem uma estrutura com uma parte polar (hidrofílica) e outra apolar (hidrofóbica). A parte apolar interage com a gordura, enquanto que a parte polar interage com a água, o que permite a remoção da gordura durante o enxágue.
- B) Detergentes biodegradáveis possuem cadeias carbônicas longas sem substituições, enquanto que os não biodegradáveis possuem cadeias carbônica longas substituídas.
- C) Os ésteres presentes nos óleos vegetais reagem com um álcool (geralmente etanol ou metanol), na presença de um catalisador, formando ésteres menores (o biocombustível) e glicerol (glicerina) como subproduto. O biodiesel é proveniente de fontes renováveis e é menos poluente que o diesel comum.

### QUESTÃO 2:

- A) Isótopos são aqueles que possuem o mesmo número de prótons, e por isso possuem o mesmo número atômico, e diferem em número de nêutrons, ou seja, possuem massas diferentes – urânio 235 e 233.
- B)  $235 - 92 = 143$  nêutrons
- C) Porque o processo de fissão nuclear em cadeia é controlado nos reatores nucleares, havendo menor liberação de energia, em relação ao que acontece na bomba atômica.

### QUESTÃO 3:

- A)  $\text{CH}_3\text{COOH} (aq) + \text{OH}^- (aq) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- (aq) + \text{H}_2\text{O} (l)$   
ou  
 $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$   
ou  
 $\text{CH}_3\text{COOH} (aq) + \text{NaOH} (aq) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa} (aq) + \text{H}_2\text{O} (l)$
- B) Ácido/Base conjugados:  $\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$   
ou  
Ácido/Base conjugados:  $\text{H}_2\text{O}/\text{OH}^-$
- C) Quando um ácido é fraco, isso significa que sua base conjugada tem grande tendência de aceitar prótons para recompor o equilíbrio, deslocado para os reagentes. Por isso seu ânion ( $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) é considerado uma base forte no contexto do par conjugado.

### QUESTÃO 4:

- A)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$   
Função: ácido carboxílico
- B)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
Função: cetona
- C) O álcool benzílico é um álcool primário, o que permite a formação de um ácido carboxílico. Já o butan-2-ol é um álcool secundário, o que gera a cetona.

**QUESTÃO 5:**

- A)** A (butano): força de London *ou* van der Waals *ou* dipolo induzido-dipolo induzido  
B (etanol): ligações de hidrogênio  
C (éter): dipolo-dipolo
- B)** A substância B tem maior ponto de ebulição porque suas moléculas realizam ligações de hidrogênio, que são interações intermoleculares mais fortes do que as forças dipolo-dipolo e as forças de dispersão de London. Por isso, é necessário mais energia para romper essas interações e promover a mudança do estado físico.
- C)** A substância A (butano) é apolar e não interage com a água, que é polar. Já a substância C (éter) é polar e pode interagir com a água por força dipolo-dipolo.