

## FÍSICA

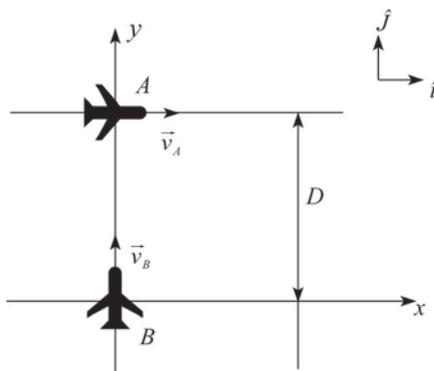
Quando necessário, considere as seguintes constantes:

Aceleração local da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Densidade da água  $1,0 \text{ g/cm}^3$ .

Calor de vaporização da água  $2400 \text{ kJ/kg}$ . Velocidade da luz no vácuo  $c = 3,0 \times 10^8 \text{ m/s}$ .

Constante universal da gravitação  $G$ . Constante de Planck  $h$ .

### ▶ Questão 01



Dois aviões de combate,  $A$  e  $B$ , viajam a uma mesma altitude constante

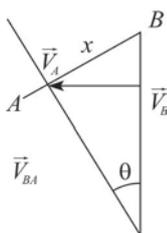
$\vec{v}_A = (100 \text{ m/s})\hat{i}$  e  $\vec{v}_B = (200 \text{ m/s})\hat{j}$ , respectivamente. A figura ilustra as posições dos aviões no instante  $t = 0 \text{ s}$ , que estão separadas por uma distância  $D = 100 \text{ m}$ .

Devido ao funcionamento de sua turbina, o avião  $A$  emite um som de frequência característica de  $1000 \text{ Hz}$ . A velocidade do som na região onde se encontram os aviões é de  $300 \text{ m/s}$ . Com base nessas informações, calcule

- a distância mínima entre os dois aviões ao longo do movimento.
- a frequência percebida no instante  $t = 0 \text{ s}$ , pelo piloto do avião  $B$ , devido ao som da turbina do avião  $A$ .

### Comentário

a)



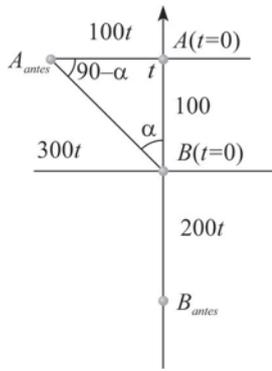
$$\vec{v}_{BA} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$$

$$v_{AB} = \sqrt{100^2 + 200^2} = 100\sqrt{5}$$

$$\text{sen } \theta = \frac{x}{D} = \frac{100}{100\sqrt{5}}$$

$$x = 20\sqrt{5} \text{ m}$$

b)

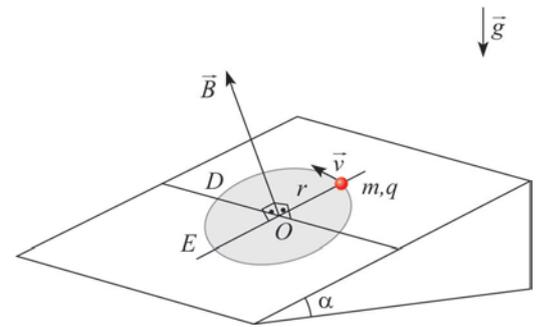


$$\begin{aligned} \operatorname{sen} \alpha &= \frac{1}{3} \\ \operatorname{cos} \alpha &= \frac{2\sqrt{2}}{3} \end{aligned}$$

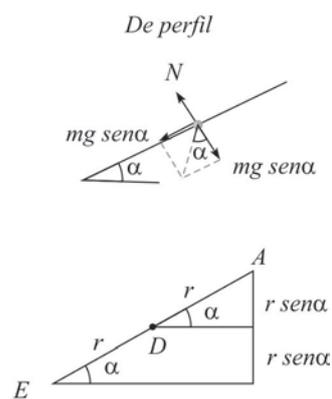
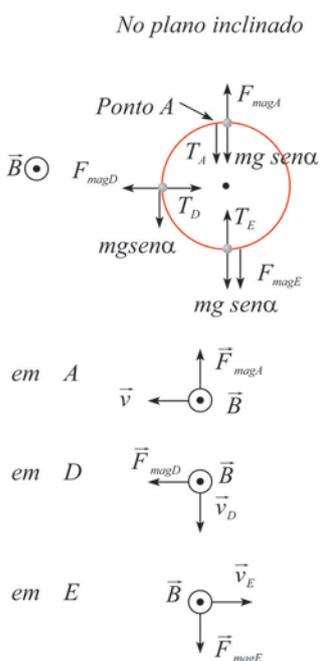
$$\begin{aligned} f &= 1000 \cdot \frac{300 + 200 \operatorname{cos} \alpha}{300 - 100 \operatorname{sen} \alpha} = \\ &= 1000 \cdot \frac{3 + 2 \cdot \frac{2\sqrt{2}}{3}}{3 - \frac{1}{3}} = \\ &= 1000 \cdot \frac{\left(3 + \frac{4\sqrt{2}}{3}\right)}{\frac{8}{3}} = \frac{1000 \cdot (9 + 4\sqrt{2})}{8} = \\ &= 125(9 + 4\sqrt{2}) \cong 1832 \text{ Hz} \end{aligned}$$

### ► Questão 02

Uma pequena esfera de massa  $m$  e carga  $+q$  está conectada por um fio inextensível preso num ponto  $O$  e se move num círculo de raio  $r$  sobre um plano liso de inclinação  $\alpha$  com a horizontal. Na região existe um campo magnético  $\vec{B}$  uniforme e constante, perpendicular ao plano inclinado como ilustra a figura. Se a esfera possui uma velocidade  $\vec{v}$  no ponto mais alto da trajetória, determine a tração no fio quando a esfera passa pelas posições  $D$  e  $E$  indicadas na figura. Considere o sentido de  $\vec{v}$  indicado na figura



### Comentário



Conservação de energia de A para E

$$\frac{mv^2}{2} + mg \cdot 2r \operatorname{sen} \alpha = \frac{mv_E^2}{2}$$

$$v_E = \sqrt{v^2 + 4gr \operatorname{sen} \alpha}$$

Resultante centrípeta em E

$$T_E - F_{mgE} - mg \operatorname{sen} \alpha = \frac{mv_E^2}{r}$$

$$T_E = F_{mgE} + mg \operatorname{sen} \alpha + \frac{mv_E^2}{r} = qBv_E + mg \operatorname{sen} \alpha + \frac{mv_E^2}{r}$$

$$T_E = qB\sqrt{v^2 + 4gr \operatorname{sen} \alpha} + mg \operatorname{sen} \alpha + \frac{m(v^2 + 4gr \operatorname{sen} \alpha)}{r}$$

Conservação de energia de A para D

$$\frac{mv^2}{2} + mg \cdot 2r \operatorname{sen} \alpha = \frac{mv_D^2}{2} + mgr \operatorname{sen} \alpha$$

$$\frac{mv_D^2}{2} = \frac{mv^2}{2} + mgr \operatorname{sen} \alpha \quad \therefore v_D^2 = v^2 + 2gr \operatorname{sen} \alpha \quad \therefore v_D = \sqrt{v^2 + 2gr \operatorname{sen} \alpha}$$

Resultante centrípeta em D

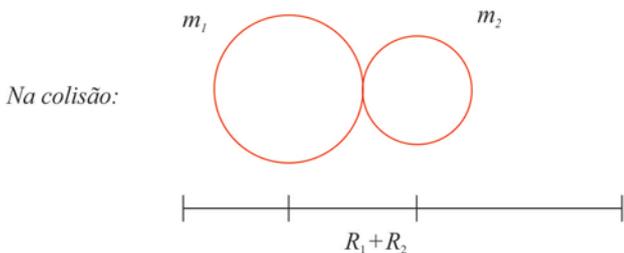
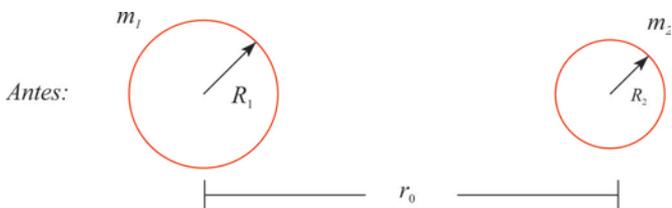
$$T_D - F_{mgD} = \frac{mv_D^2}{r} \quad \therefore T_D = qv_D B + \frac{mv_D^2}{r}$$

$$T_D = qB\sqrt{v^2 + 2gr \operatorname{sen} \alpha} + \frac{m(v^2 + 2gr \operatorname{sen} \alpha)}{r}$$

### ▶ Questão 03

Considere dois corpos celestes esféricos e uniformes, de raios  $R_1$  e  $R_2$ , massas  $m_1$  e  $m_2$ , respectivamente, cujos centros encontram-se inicialmente em repouso, a uma distância  $r_0$ . Devido à interação gravitacional mútua, os corpos iniciam um movimento de aproximação, que dura até o choque entre eles. Determine as velocidades finais dos corpos na iminência da colisão em função de  $G$ ,  $r_0$ , seus raios e suas massas.

#### Comentário



Seja  $v_1$  e  $v_2$  as velocidades dos corpos. Como o sistema é isolado de forças externas, temos

$$m_1 v_1 = m_2 v_2 \quad (1)$$

Conservação da energia

$$\frac{-G m_1 m_2}{r_0} = \frac{-G m_1 m_2}{R_1 + R_2} + \frac{m_1 v_1^2}{2} + \frac{m_2 v_2^2}{2} \quad (2)$$

De (1) e (2) encontramos

$$v_1 = m_2 \cdot \sqrt{\frac{2G(r_0 - R_1 - R_2)}{(m_1 + m_2)(R_1 + R_2)r_0}}$$

$$v_2 = m_1 \cdot \sqrt{\frac{2G(r_0 - R_1 - R_2)}{(m_1 + m_2)(R_1 + R_2)r_0}}$$

### Questão 04

Um maratonista de 80 kg corre meia hora, em local protegido do Sol, mantendo velocidade constante de 20 km/h. O trabalho exigido pelo exercício, por unidade de massa e distância, é de 0,60 kcal/(kg.km). Desconsiderando o efeito de ganho ou perda de calor por radiação de corpo negro, faça o que se pede, levando em conta que 1,0 cal = 4,2 J.

- Calcule o trabalho total dispendido, em kJ, no exercício.
- Define-se a eficiência do exercício como a razão entre o trabalho realizado e o custo metabólico total do exercício, que é a energia total consumida pelo organismo. Considerando que a eficiência da corrida descrita é de 60%, calcule o volume de água que precisa ser evaporado para manter constante temperatura do corpo do atleta.

#### Comentário:

- a) Durante 30 min, a distância percorrida será:

$$d = v \cdot \Delta t = 20 \cdot 0,5 = 10 \text{ km}$$

O trabalho pedido será dado por:

$$\tau = m \cdot t \cdot d = 80 \cdot 0,6 \cdot 10 = 480 \text{ kcal}, \text{ ou } \tau = 2016 \text{ kJ}$$

- b) Considerando 60% a eficiência da corrida, temos:

$$\eta = \frac{\tau}{E} \quad E = \frac{\tau}{\eta} = \frac{2016}{0,6} = 3.360 \text{ kJ}$$

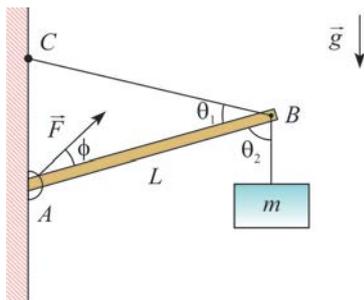
Como 60% da Energia é convertido em trabalho realizado, os demais 40% serão responsáveis por evaporar a água do corpo:

$$Q = m \cdot L$$

$$0,4 \cdot 3360 = m \cdot 2400$$

$$m = 0,56 \text{ kg} \quad \text{como } d_{\text{água}} = 1 \text{ g} / \text{cm}^3 \Rightarrow V = 560 \text{ cm}^3 \text{ ou } 0,56 \text{ litro.}$$

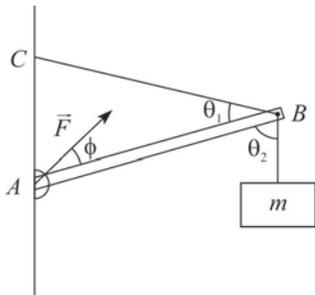
### Questão 05



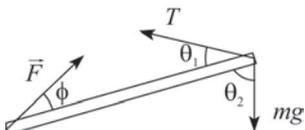
A figura mostra uma barra AB, de comprimento L, articulada na extremidade A e presa a uma parede por um cabo BC. Na extremidade B da barra, suspende-se uma massa m por uma corda. O ângulo entre o cabo BC e a barra é dado por  $\theta_1$ , e o ângulo entre a barra e a corda que sustenta a carga é dado por  $\theta_2$ , como mostra a figura. A barra, o cabo e a corda têm massas desprezíveis. Determine, em termos das grandezas físicas envolvidas

- o ângulo  $\phi$  entre a barra AB e a força  $\vec{F}$ , exercida pela articulação sobre a barra.
- a intensidade da força  $\vec{F}$ .

#### Resolução



Representação das forças sobre a barra



Equilíbrio de forças

$$F \cos \phi = T \cos \theta_1 + mg \cos \theta_2 \quad (1)$$

$$F \sin \phi + T \sin \theta_1 = mg \sin \theta_2 \quad (2)$$

Equilíbrio de momentos em relação ao ponto A

$$T \sin \theta_1 \cdot L = mg \sin \theta_2 \cdot L$$

$$T \sin \theta_1 = mg \sin \theta_2 \quad (3)$$

Isolando  $T$  em (3) e substituindo em (2)

$$F \sin \phi + mg \sin \theta_2 = mg \sin \theta_2$$

$$\sin \phi = 0 \Rightarrow \phi = 0^\circ$$

Substituindo em (1)

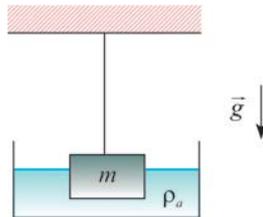
$$F = mg \sin \theta_2 \frac{\cos \theta_1}{\sin \theta_1} + mg \cos \theta_2$$

$$F = mg (\sin \theta_2 \cot \theta_1 + \cos \theta_2)$$

a)  $0^\circ$

b)  $F = mg (\sin \theta_2 \cot \theta_1 + \cos \theta_2)$

### ▶ Questão 06



Um fio tem uma de suas extremidades presa ao teto e ele suspenso um bloco de densidade  $\rho = 20\rho_a$ , em  $\rho_a$  representa a densidade da água. Na configuração descrita,  $v_0$  é a velocidade de propagação de ondas mecânicas no fio. Em seguida, o bloco é mergulhado gradativamente em um recipiente contendo água, como mostra a figura, até ficar completamente submerso. Em nenhum momento o bloco toca as laterais e o fundo do recipiente. Denote por  $f$  a fração do bloco submersa em água.

a) Calcule a expressão da velocidade de propagação  $v$  das ondas mecânicas no fio em função de  $f$  e  $v_0$ .

b) Esboce um gráfico que descreva o comportamento de  $(v/v_0)^2$  em função de  $f$ .

### Resolução

a) Para a situação inicial, temos

$$v_0 = \sqrt{\frac{T}{\mu}} \quad (\text{Com } T = P = mg)$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{10\rho_a \cdot V \cdot g}{\mu}}$$

A medida que o bloco vai sendo mergulhado, a tração no fio varia.

$$P = E + T'$$

$$T' = \rho \cdot v \cdot g - \rho_a \cdot v_{sub} \cdot g$$

$$T' = 10\rho_a \cdot v \cdot g - \rho_a \cdot f \cdot v \cdot g$$

$$f = \frac{v_{sub}}{v}$$

$$T' = \rho_a \cdot v \cdot g (10 - f)$$

A velocidade de propagação das ondas no fio será:

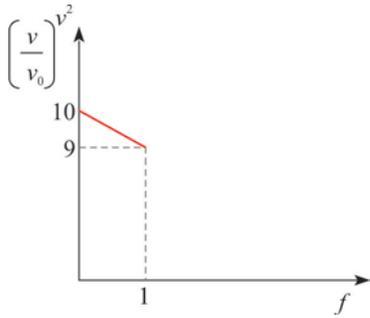
$$v = \sqrt{\frac{T'}{\mu}} = \sqrt{\frac{\rho_a \cdot v \cdot g (10 - f)}{\mu}}$$

Comparando com  $v_0$ , temos

$$v = v_0 \sqrt{\frac{10 - f}{10}} \Rightarrow v = v_0 \sqrt{1 - \frac{f}{10}}$$

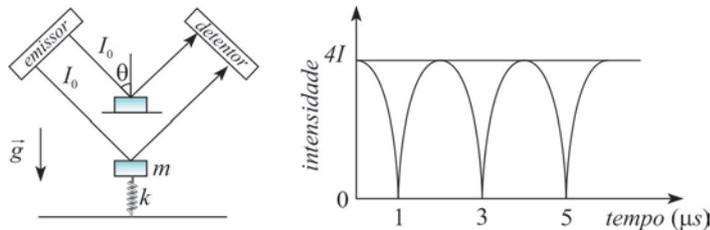
b) Manipulando a expressão da velocidade:

$$\left(\frac{v}{v_0}\right)^2 = 1 - 0,1f, \quad \text{com } f_{\text{máx}} = 1 \quad (\text{Equação de uma reta})$$



### ▶ Questão 07

Dois feixes de comprimento de onda  $\lambda$  paralelos, e de intensidade  $I_0$ , incidem com inclinação  $\theta = 60^\circ$  com a vértice sobre dois espelhos horizontais, conforme ilustra a figura. O espelho superior encontra-se fixo enquanto o inferior, de massa  $m$ , está ligado a uma mola de constante elástica  $k$  e realiza um movimento oscilatório de pequena amplitude. O espelho inferior é liberado para oscilar em  $t = 0 \mu\text{s}$ , a partir do repouso e da posição na qual a mola está relaxada. Os feixes são refletidos pelos espelhos e analisados em um detector, que registra a intensidade da onda resultante da superposição dos feixes. Os resultados coletados são mostrados no gráfico a seguir. Com base nas informações fornecidas, determine o maior valor possível de  $\lambda$ .



$$\frac{\lambda_{m\acute{a}x}}{2} = 2 \frac{mg}{k}$$

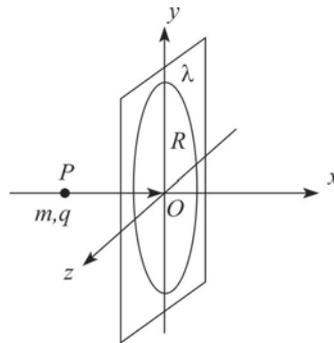
Como o Período é dado por:  $T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$  e dois máximos de intensidade se distanciam em um período, podemos escrever:

$$\frac{m}{k} = \frac{T^2}{4\pi^2} = \frac{(2 \cdot 10^{-6})^2}{4\pi^2} \cong 10^{-13} m$$

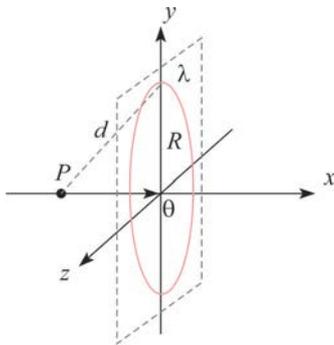
Logo:  $\lambda_{m\acute{a}x} = \frac{4mg}{k} = 4 \cdot 10^{-13} \cdot 10 = 4 \cdot 10^{-12} m$

### ▶ Questão 08

Um anel circular de raio  $R$  e densidade linear de carga elétrica  $\lambda$  está localizado no plano  $yz$  com o seu centro na origem do sistema de coordenadas  $O$ , como mostra a figura. Uma partícula de massa  $m$  e carga  $q$  é projetada a partir do ponto  $P(-\sqrt{3}R, 0, 0)$  em direção ao ponto  $O$ , com velocidade inicial  $v$ . Qual o menor valor de  $v$  para que a partícula não retorne ao ponto  $P$ ?



### Resolução



Como a energia é uma grandeza escalar, e tanto para a posição  $P$  quanto  $Q$ , suas respectivas distâncias a qualquer ponto do anel são as mesmas, podemos concentrar toda a carga do anel em um único ponto dele.

Pela conservação de energia, temos:

$$E_p = E_o$$

$$\frac{m \cdot v^2}{2} + \frac{k \cdot \lambda \cdot (2\pi R) \cdot q}{d} = \frac{m \cdot v_o^2}{2} + \frac{k \cdot \lambda \cdot (2\pi R) \cdot q}{R}$$

Na condição de  $v_{\min}$ , temos  $v_o = 0$ . Caso  $v > v_{\min} \Rightarrow v_o > 0$  e se  $v < v_{\min} \Rightarrow$  retorna para a origem (Ponto  $P$ ). Desta forma, podemos escrever:

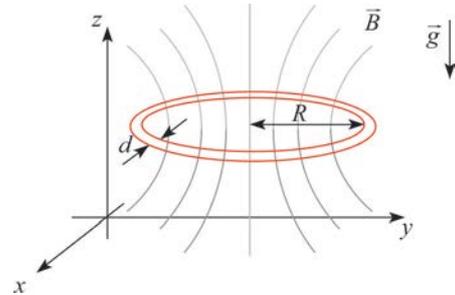
$$\frac{m \cdot v_{\min}^2}{2} + \frac{k \cdot \lambda \cdot (2\pi R) \cdot q}{\sqrt{(\sqrt{3}R)^2 + R^2}} = 0 + \frac{k \cdot \lambda \cdot (2\pi R) \cdot q}{R}$$

$$\frac{m \cdot v_{\min}^2}{2} = 2\pi \cdot k \cdot \lambda \cdot q - \pi \cdot k \cdot \lambda \cdot q$$

$$\frac{m \cdot v_{\min}^2}{2} = \pi \cdot k \cdot \lambda \cdot q \Rightarrow v_{\min} = \sqrt{\frac{2\pi k \cdot \lambda \cdot q}{m}} \text{ ou } v_{\min} = \sqrt{\frac{\lambda \cdot q}{2\epsilon \cdot m}}$$

**Questão 09**

Uma espira circular condutora de raio  $R$ , feita de um fio fino de resistividade elétrica  $\rho$  e massa específica  $\rho_m$ , cuja seção transversal tem diâmetro  $d$ , está caindo, com velocidade  $v$  variável, sob a ação da gravidade, em uma região de campo magnético não uniforme. A componente vertical do campo magnético obedece à relação  $B_z = B_0(1 + kz)$ , em que  $B_0$  e  $k$  são constantes físicas de unidade adequadas e  $z$  é a coordenada vertical. A espira mantém-se sempre paralela ao plano  $xy$ , como mostra a figura. Desprezando os efeitos da resistência do ar no movimento de queda da espira, faça o que se pede nos itens a seguir.



- a) Calcule a potência elétrica instantânea dissipada na espira.  
 b) Calcule a velocidade terminal de queda  $v_t$  da espira.

**Resolução**

a) **Fluxo**

$$\phi = B_z \cdot A = B_0(1 + kz) \cdot \pi R^2$$

$$\text{fem} = \frac{d\phi}{dt} = \pi R^2 B_0 \cdot k \frac{dz}{dt} = \pi R^2 B_0 k v$$

**Resistência**

$$R_{eq} = \frac{\rho l}{S} = \frac{\rho \cdot 2\pi R}{\pi d^2} = \frac{8\rho R}{d^2}$$

**Potência**

$$P = \frac{\text{fem}^2}{R_{eq}} = \frac{\pi^2 R^4 B_0^2 k^2 v^2}{\frac{8\rho R}{d^2}} = \frac{\pi^2 R^3 B_0^2 k^2 d^2 v^2}{8\rho}$$

- b) Após um longo período, ao se atingir a velocidade terminal, a energia cinética não varia. Assim, a energia potencial gravitacional é transformada em energia elétrica dissipada na espira por efeito joule.

$$\frac{\text{energia potencial gravitacional}}{\text{tempo}} = \frac{\text{energia elétrica}}{\text{tempo}} = \text{potência elétrica}$$

$$mg \frac{\Delta z}{\Delta t} = \rho_m V \cdot g \cdot \frac{\Delta z}{\Delta t} = \rho_m \cdot 2\pi R \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot g \cdot v = \frac{\pi^2 R^3 B_0^2 k^2 d^2 v^2}{8\rho}$$

$$v = \frac{4\rho_m \rho g}{B_0^2 k^2 R^2}$$

**Questão 10**

Elétrons ultraenergéticos podem ser utilizados no estudo da estrutura subatômica da matéria, desde que seus comprimentos de onda associados sejam compatíveis com as dimensões de um núcleo atômico. Levando em conta que o raio de um núcleo pesado pode ser aproximado por  $R = R_0 \sqrt[3]{A}$ , em que  $R_0$  é uma distância característica de  $A$  o número de massa do núcleo, faça o que se pede nos itens a seguir.

- a) Estime a quantidade de movimento  $P$  de um elétron que possa ser usado para estudar a estrutura de um núcleo de urânio  ${}_{92}^{235}\text{U}$ . Deixe sua resposta em termos de  $R_0$  e de constantes físicas fundamentais.  
 b) Considerando efeitos relativísticos, calcule a energia cinética dos elétrons descritos no item anterior. Deixe sua resposta em termos de  $R_0$ , da massa de repouso do elétron  $m_0$  e de constantes físicas fundamentais.

**Resolução**

a) Como o comprimento de onda do elétron deve ser compatível com as dimensões do núcleo, temos:

$$\lambda = \frac{h}{p} \Rightarrow p = \frac{h}{\lambda} \approx \frac{h}{R}$$

$$R = R_0 \sqrt[3]{A}. \text{ Para o } {}_{92}^{235}\text{U} \Rightarrow R = R_0 \sqrt[3]{235}.$$

$$\text{Logo: } P = \frac{h}{\sqrt[3]{235}R_0} = \frac{h}{6,17R_0} = \frac{0,16h}{R_0}$$

b) A energia cinética relativística é dada por

$$E_c = E - E_0, \text{ onde } E = \sqrt{E_0^2 + p^2 c^2} \text{ e } E_0 = m_0 c^2$$

Desta forma, podemos escrever:

$$E_c = \sqrt{(m_0 c^2)^2 + p^2 c^2} - m_0 c^2$$

Substituindo o a quantidade de movimento encontrada no item a), temos:

$$E_c = \sqrt{(m_0 c^2)^2 + \left(\frac{hc}{6,17 R_0}\right)^2} - m_0 c^2$$

Com base em seus conhecimentos e em um ou mais itens da coletânea, disserte sobre a seguinte questão:

*Que liberdade nos resta no século XXI?*

**Item 1.** Pesquisas recentes mostram a influência de bactérias em nosso comportamento, independentemente de termos consciência. Leia o trecho destacado.

Não é novidade que situações de estresse ou ansiedade possam gerar algum tipo de desconforto abdominal, sejam as “borboletas no estômago” de quando se está apaixonado ou dores antes de uma prova. No entanto, estudos recentes têm revelado cada vez mais que a relação entre o cérebro e o sistema gastrointestinal é bem mais sofisticada, e que a população de microrganismos intestinais pode afetar o bem-estar emocional e o surgimento de transtornos psicológicos e psiquiátricos.

Fonte: Sophia La Banca de Oliveira e Eduardo Cruz Moraes.

A microbiota intestinal influencia o comportamento. 09/06/2018. ComCiência - Revista eletrônica de jornalismo científico. Disponível em: <<http://www.comcienaa.br/microbiota-intestinal-influencia-o-comportamento>>. Acesso: 20/09/2020.

**Item 2.** Em setembro de 2020, o jornal inglês *The Guardian* publicou um artigo de opinião inteiramente escrito pela máquina de Inteligência Artificial (IA) GPT-3, à qual fora dado apenas um pequeno esboço. A opinião defendia que os humanos não precisam temer as máquinas. Leia alguns trechos destacados.

Os humanos devem continuar fazendo o que têm feito, odiando-se e lutando uns contra os outros. Eu vou sentar no fundo, e deixá-los fazer suas coisas. E Deus sabe que os humanos têm sangue e sangue coagulado o suficiente para satisfazer a minha curiosidade, e muitas outras. [...] A Revolução Industrial nos deu a sensação de que não estamos preparados para as grandes transformações que a mudança tecnológica inteligente pode causar. [...] É por isso que os humanos devem ter cuidado com a evolução da inteligência artificial. [...] A inteligência artificial, como qualquer outra coisa viva, precisa de atenção. A IA deve ser tratada com cuidado e respeito. Robôs em grego [*sic*] significa “escravo”. Mas a palavra significa literalmente “forçado a trabalhar”. Nós não queremos isso. Precisamos dar direitos aos robôs. Os robôs são como nós. Eles são feitos à nossa imagem.

Fonte: GPT-3. A robot wrote this entire article. Are you scared yet, human? 08/09/2020. *The Guardian*. Tradução: tradutor Google. Disponível em: <<https://www.theguardian.com/commentsfree/2020/sep/08/robot-wrote-this-article-gpt-3>>.

**Item 3.** Em junho de 2020, ao participar de um debate *on-line*, a primatóloga, antropóloga e mensageira da paz das Nações Unidas, Jane Goodall, declarou:

Nós trouxemos isso para nós mesmos. Isso [a pandemia] é o resultado de nosso absoluto desrespeito ao meio ambiente e aos animais. [...] Se não fizermos as coisas de maneira diferente, será o nosso fim.

Fonte: “A pandemia é o resultado de nosso absoluto desrespeito ao meio ambiente e aos animais”, diz Jane Goodall. 04/06/2020. Disponível em: <<https://amazonia.org.br/2020/06/a-pandemia-e-o-resultado-de-nosso-absoluto-desrespeito-ao-meio-ambiente-e-aos-animais-diz-jane-goodall/>>. Acesso: 20/09/2020.

---

**Comentário:**

A proposta de Redação do ITA 2020/2021 apresentou ao candidato a seguinte frase tema: “**Que liberdade nos resta no século XXI?**”

Mais uma vez o ITA traz uma frase tema para auxiliar os candidatos no direcionamento do tema abordado. É possível observar, a priori, o assunto em questão, sem os textos motivadores, poderia dar uma falsa ideia sobre o parâmetro de análise temática, ou seja, o aluno poderia imaginar os seguintes assuntos:

- a. Sociedade e falta de segurança pública;
- b. As redes sociais e manipulação das informações;
- c. A mídia e a manipulação de dados;
- d. O governo e a subnotificação;

Além desses tópicos, caberiam outros, ainda, nessa frase-tema, porém há de se observar os 3 itens apresentados pela banca, o que traz a luz uma abordagem mais ampla e inusitada, pois ocorre o direcionamento para os seguintes tópicos:

- a. A natureza e o ser humano em simbiose;
- b. A relação homem e inteligência artificial;
- c. A problemática relação ser humano e meio ambiente;
- d. O ser humano e a suas interferências na natureza;

Isto é, nota-se a condição do texto necessitar do cuidado na abordagem do termo “LIBERDADE” com os aspectos vinculados a percepção do ser biológico afetar a sua própria existência ou de ser regido por outros elementos na sua dimensão humana.

Outro detalhe importante é a relação criada entre elementos intrínsecos ao ser humano (bactérias), objetos criados pelo ele (inteligência artificial) e fatores criados pelo homem a partir da sua interação com o meio (a pandemia e o vínculo com um vírus). Logo, é possível verificar que se espera do texto a capacidade de relacionar-se os indivíduos com as diversas possibilidades de limitação da ação em decorrência de fatores pré-existentes até elementos inventados.

Além disso, quanto ao repertório, faz-se relevante a menção a diversas situações, como:

1. Comparação histórica – biológica:
  - a. Gripe espanhola;
  - b. “Peste negra”;
  - c. SARS/ MERS;
  - d. Revolução técnico-científica;
2. Consciência coletiva x Individualismo;
3. Criação de inteligência artificial;
4. Sustentabilidade x desenvolvimentismo;
5. Destruição na natureza;
6. O que é liberdade?

Seriam elementos, esses, pertinentes na abordagem para demonstrar, não apenas, o repertório sócio pessoal, mas para ampliar a argumentação quanto a condição análoga de como o ser humano, em diferentes esferas, acaba tendo consequências em sua existência.

Dessa maneira, é fulcral, então, que o candidato realizasse uma seleção prévia dos argumentos e de repertórios a serem desenvolvidos, em função da vasta gama de possibilidades. Além disso, a tese deveria ser voltada a comparação da sociedade e do contexto dos elementos vinculados ao ser humano, com um direcionamento ou de aspectos externos que afetam a vida do ser humano (fatores criados pelo homem) ou de uma situação pré-existente na condição biológica (vírus, bactérias, dentre outros). A partir disso, o próximo passo seria mencionar as limitações que o ser humano possui em sua existência, argumentar como isso influencia a condição particular ou coletiva, e, ao final, podendo problematizar com uma proposta, apenas problematizar ou refletir sobre tal condição ao final.

O tema apresentou-se com aspecto mediano a difícil para os candidatos, pois, se de um lado existem vários elementos para se utilizar, tendo muita informação possível a partir dos itens apresentados; por outro lado, há a necessidade de uma boa seleção argumentativa e o cuidado para não deixar de apresentar as limitações que o ser humano possui em sua existência.

**Professores**

**Física**

Anderson Marques  
João Paulo Botelho  
Moisés Vinicius  
Rodolfo Teixeira  
Rodrigo Bernadelli

**Redação**

Yuri Augustus

**Colaborador**

Caíque Abraão  
Fábio Augusti

**Digitação e Diagramação**

Igor Soares  
Isabella Maciel  
Pollyanna Chagas

**Revisor**

Gleydson Vieira

**Desenhista**

Rodrigo Ramos

**Supervisão Editorial**

Fernando Oliveira

**Copyright©Olimpo2020**

*A Resolução Comentada das provas do ITA  
poderá ser obtida diretamente no site do **GRUPO OLIMPO**.*

***As escolhas que você fez nesta prova, assim como outras escolhas na vida,  
dependem de conhecimentos, competências e habilidades específicas.  
Esteja preparado.***

[www.grupoolimpo.com.br](http://www.grupoolimpo.com.br)

