

(6 páginas)

## ENSINO SECUNDÁRIO

### PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

#### INFORMAÇÃO - PROVA

12.º Ano de Escolaridade

Curso Científico-Humanístico de Ciências e Tecnologias

1ª FASE e 2ª FASE

2020

#### PROVA ESCRITA DE FÍSICA

CÓDIGO: 315

O presente documento visa divulgar informação relativa à Prova de Equivalência à Frequência do Ensino Secundário da disciplina de FÍSICA na sua componente ESCRITA.

#### 1 - Objeto de Avaliação

A Prova incide nas aprendizagens e nos conteúdos que o programa da disciplina de Física do 12.º ano define. As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no programa da disciplina, e das competências específicas, que se operacionalizam nas Metas Curriculares para cada um dos 3 domínios em que se subdivide o programa lecionado no presente ano letivo:

- **Domínio 1: Mecânica** (Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões; Fluidos);
- **Domínio 2: Campos de forças** (Campo gravítico; Campo elétrico; Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas);
- **Domínio 3: Física Moderna** (Introdução à física quântica; Núcleos atômicos e radioatividade).

## Valorização dos conteúdos

| Conteúdos                          | Valorização (em pontos) |
|------------------------------------|-------------------------|
| <b>Domínio 1:</b> Mecânica         | 60 a 80                 |
| <b>Domínio 2:</b> Campos de forças | 60 a 80                 |
| <b>Domínio 3:</b> Física Moderna   | 60 a 80                 |

A prova é cotada para 200 pontos.

## 2 - Estrutura da Prova

A Prova integra itens de tipologia diversificada.

Os itens da Prova estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de pequenos textos, figuras, gráficos e tabelas.

No quadro seguinte, apresenta-se a tipologia dos itens.

| Tipologia dos itens |                                                                 | Cotação total (em pontos) |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Itens de seleção    | Escolha múltipla e/ou associação/correspondência e/ou ordenação | 60 a 120                  |
| Itens de construção | Cálculo e resposta curta e/ou resposta restrita                 | 80 a 140                  |

Nos itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, o aluno deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efetuar.

A Prova inclui uma tabela de constantes e um formulário iguais às indicadas no final deste documento.

## 3 - Critérios Gerais de Classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

### Itens de resposta fechada de escolha múltipla

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

- uma opção incorreta;
- mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

### Itens de resposta fechada curta

As respostas corretas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos. Não há lugar a classificações intermédias.

A classificação é atribuída de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos.

### Itens de resposta aberta

As respostas a estes itens, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa.

### Itens de resposta aberta de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s)

Os critérios de classificação das respostas aos itens de cálculo estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem pontuações fixas.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos à metodologia de resolução, à tipologia de erros cometidos e ao resultado final, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados.

| Níveis | Descritores                                                                   |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 4      | Ausência de erros.                                                            |
| 3      | Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.                       |
| 2      | Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.      |
| 1      | Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1. |

**Erros de tipo 1** - erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades, desde que coerentes com a grandeza calculada, ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, também desde que coerentes com a grandeza calculada.

**Erros de tipo 2** - erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades (qualquer que seja o número de conversões não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2), ausência de unidades no resultado final, apresentação de unidades incorretas no resultado final não coerentes com a grandeza calculada e outros erros que não possam ser considerados de tipo 1.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que:

- não atinja o nível 1 de desempenho relacionado com a consecução das etapas;
- apresente apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e/ou conclusões solicitadas.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são consideradas para efeito de classificação apenas as etapas que não apresentem esses elementos.

Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, não deve ser objeto de penalização.

Os critérios de classificação das respostas aos itens que requeiram a utilização das potencialidades gráficas da máquina de calcular podem apresentar-se organizados por etapas. A cada etapa corresponde uma dada pontuação. A classificação da resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às diferentes etapas.

A utilização não adequada de abreviaturas, de siglas e/ou de símbolos nas respostas aos itens de cálculo pode implicar uma penalização da resposta.

Do mesmo modo, nos itens de cálculo em que seja solicitada uma explicação, uma previsão, uma justificação ou uma conclusão, poderão estar sujeitas a penalização as respostas em que seja apresentada, apenas, uma esquematização do(s) raciocínio(s) efetuado(s).

#### **4 - Material a apresentar**

Apenas pode ser utilizar na prova, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével azul ou preta. Não é permitido o uso de corretor ou de “esferográfica-lápis”.

O aluno poderá utilizar material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor) e máquina de calcular gráfica.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pela escola.

#### **5 - Duração da prova**

A Prova Escrita tem a duração de 90 minutos.

## Tabela de Constantes

|                                                                                |                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra                     | $g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$                                                  |
| Pressão atmosférica normal                                                     | $p_0 = 1,013 \times 10^5 \text{ Pa}$                                          |
| Massa volúmica da água líquida                                                 | $\rho_{\text{água}} = 1,0 \times 10^3 \text{ kg m}^{-3}$                      |
| Massa da Terra                                                                 | $m_T = 5,97 \times 10^{24} \text{ kg}$                                        |
| Massa do eletrão                                                               | $m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$                                       |
| Massa do próton                                                                | $m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$                                      |
| Massa do neutrão                                                               | $m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$                                      |
| Unidade de massa atómica unificada                                             | $1 \text{ u} = 1,660\,54 \times 10^{-27} \text{ kg}$                          |
| Constante de gravitação universal                                              | $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$                      |
| Módulo da velocidade da luz no vácuo                                           | $c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$                                       |
| Constante de Planck                                                            | $h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$                                       |
| Constante de Avogadro                                                          | $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$                                  |
| Carga elementar                                                                | $e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$                                          |
| Permitividade elétrica do vácuo                                                | $\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-12} \text{ C}^2 \text{ N}^{-1} \text{ m}^{-2}$ |
| Constante eletrostática do vácuo $\left(k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}\right)$ | $k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$                         |
| Constante de Stefan-Boltzmann                                                  | $\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$                |
| Constante de Wien                                                              | $B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$                                        |

## Formulário

### Cinemática

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt} \quad \vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n \quad v_x = v_{0x} + a_x t \quad v = \omega r$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt} \quad a_t = \frac{dv}{dt} \quad a_n = \frac{v^2}{r} \quad x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2 \quad \omega = \frac{2\pi}{T}$$

### Dinâmica

$$\vec{F} = m \vec{a} \quad F_{\text{ae}}^{\text{máx}} = \mu_e N \quad F_{\text{ac}} = \mu_c N$$

### Energia em movimentos

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2 \quad W = F d \cos \alpha \quad W = \Delta E_c \quad E_{\text{pg}} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p \quad P = \frac{E}{\Delta t} \quad W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{\text{pg}}$$

## Sistemas de partículas

$$\vec{r}_{\text{CM}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{r}_i \quad \vec{v}_{\text{CM}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{a}_{\text{CM}} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^N m_i \vec{a}_i \quad \vec{F}_{\text{ext}} = \frac{\Delta \vec{p}_{\text{sist}}}{\Delta t}$$

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad \vec{p}_{\text{sist}} = \vec{p}_{\text{CM}} = \sum_{i=1}^N m_i \vec{v}_i \quad \vec{F}_{\text{ext}} = m \vec{a}_{\text{CM}} = \frac{d\vec{p}_{\text{sist}}}{dt}$$

## Fluidos

$$\rho = \frac{m}{V} \quad p = \frac{F_{\perp}}{A} \quad p = p_0 + \rho_f g h \quad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad I = \rho_f V_i g \quad F_{\text{resist}} = 6\pi \eta r v_t$$

## Campo gravítico

$$\frac{r^3}{T^2} = k \quad F_g = G \frac{m_A m_B}{r^2} \quad \mathcal{G} = G \frac{M}{r^2} \quad E_{\text{pg}} = -G \frac{M m}{r}$$

## Campo elétrico

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2} \quad W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{\text{pe}}$$

$$E_{\text{pe}} = k \frac{q Q}{r} \quad V = \frac{E_{\text{pe}}}{q} \quad V = k \frac{Q}{r} \quad E = \frac{U}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U} \quad Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \tau = RC$$

## Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_{\text{em}} = q\vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B} \quad \vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B} \quad I = \frac{Q}{\Delta t}$$

## Física quântica

$$\lambda = \frac{v}{f} \quad I = \sigma T^4 \quad P = e A \sigma T^4 \quad I = \frac{P}{A}$$

$$\lambda = \frac{B}{T} \quad E = n h f \quad E_{\text{cmáx}} = h f - W$$

## Núcleos atômicos e radioatividade

$$\Delta E = \Delta m c^2 \quad B = [Z m_p + N m_n - M] c^2 \quad A = -\frac{dN}{dt} \quad A = \lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t} \quad t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$