

INFORMAÇÃO – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA

maio de 2019

PROVA /315 | 2019

12.º Ano de Escolaridade

O presente documento visa divulgar as características da prova de exame de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Física, a realizar em 2019.

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspetos relativos à prova:

- Objeto de avaliação;
- Características e estrutura;
- Material;
- Duração;
- Tabela de constantes (Anexo 1);
- Formulário (Anexo 2).

Objeto de avaliação

A prova tem por referência os documentos curriculares em vigor (Programa de Física em vigor - homologado em 2004, as Metas Curriculares de Física em vigor desde o ano letivo 2017/2018 e as Aprendizagens Essenciais) e permite avaliar aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

A avaliação sumativa externa, realizada através de uma prova escrita com componente prática de duração limitada, só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados no Programa. A resolução da prova pode implicar a mobilização de aprendizagens inscritas no Programa, mas não expressas nesta informação.

As competências a avaliar, que decorrem dos objetivos gerais enunciados no Programa, são as seguintes:

- Conhecimento/compreensão de conceitos incluídos no Programa da disciplina);
- Compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e que permitiram estabelecer princípios, leis e teorias;
- Aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;
- Seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sob a forma de textos, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa;
- Interpretação, classificação, elaboração de hipóteses;
- Planificação de uma experiência, apresentação dos resultados, elaboração de relatório escrito;
- Ilustração e verificação experimental de uma dada teoria;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

A prova permite avaliar o desempenho destas competências gerais e das competências específicas da disciplina, adquiridas pelos alunos ao longo do 12.º ano. Essas competências específicas são as que decorrem da

operacionalização dos objetivos de aprendizagem que, procurando refletir o que é essencial e estruturante, são enunciados nas várias subunidades do Programa, para cada um dos tópicos a abordar.

Caracterização da prova

A prova é constituída por duas componentes: componente escrita e componente prática.

- **Componente escrita**

A componente escrita tem duas versões alternativas (**Versão 1** e **Versão 2**).

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, tabelas de dados, gráficos, figuras/fotografias e esquemas.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das unidades do programa ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que uma das subunidades do programa.

A prova pode incluir itens cuja resolução implique a utilização das potencialidades da calculadora gráfica.

A componente escrita da prova é cotada para 200 pontos. Esta componente tem um peso de 70% do total da cotação a atribuir à prova.

A distribuição da cotação pelas unidades do programa apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 - Distribuição da cotação da componente escrita da prova

| Unidades / Conteúdos | Cotação (em pontos) |
|-----------------------------|---------------------|
| DOMÍNIO I MECÂNICA | 70 a 110 |
| DOMÍNIO II CAMPOS DE FORÇAS | 40 a 80 |
| DOMÍNIO III FÍSICA MODERNA | 10 a 40 |

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no Quadro 2.

Quadro 2 - Tipologia, número de itens e cotação

| Tipologias de itens | | Número de itens | Cotação por item (em pontos) |
|---------------------|-------------------|-----------------|------------------------------|
| ITENS DE SELEÇÃO | Escolha múltipla | 4 a 8 | 10 |
| ITENS DE CONSTRUÇÃO | Resposta curta | 1 a 4 | 10 |
| | Resposta restrita | 1 a 2 | 15 |
| | Cálculo | 6 a 8 | 15 |

A prova inclui o formulário e a tabela de constantes, anexos a este documento.

- **Componente prática**

A componente prática consiste na realização de uma atividade experimental, seguindo um determinado protocolo e com posterior produção de um pequeno relatório.

A componente prática da prova é cotada para 200 pontos. Esta componente tem um peso de 30% do total da cotação a atribuir à prova.

A estrutura da componente prática da prova sintetiza-se nos Quadros 3 e 4.

Quadro 3 - Distribuição da cotação da componente prática da prova

| Unidades / Conteúdos (*) | | Cotação (em pontos) |
|-----------------------------|--|---------------------|
| DOMÍNIO I MECÂNICA | AL 1.1 - Lançamento horizontal | 200 pontos |
| | AL 1.2 - Atrito estático e atrito cinético | |
| | AL 1.3 - Colisões | |
| | AL 1.3 - Coeficiente de viscosidade de um líquido | |
| DOMÍNIO II CAMPOS DE FORÇAS | AL 2.1 - Campo elétrico e superfícies equipotenciais | |
| | AL 2.2 - Construção de um relógio logarítmico | |

(*) Cada aluno só fará uma das atividades experimentais indicadas, sendo a cotação a atribuir de 200 pontos.

Quadro 4 - Valorização da execução prática e do relatório, tipologia e número de itens que constituem o relatório

| Itens | | Número de itens | Cotação (em pontos) |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------|
| EXECUÇÃO PRÁTICA DA ATIVIDADE | Construção da montagem laboratorial | --- | 40 a 80 |
| | Manipulação correta do equipamento | | |
| RELATÓRIO | Registo e organização de resultados | 1 a 3 | 30 a 60 |
| | Elaboração de cálculos* | 1 a 3 | 30 a 60 |
| | Análise e interpretação de resultados | 1 a 2 | 30 a 60 |

(*) O aluno poderá ter que representar graficamente um conjunto de medidas experimentais, utilizando as potencialidades da calculadora gráfica.

A classificação final a atribuir será obtida pela aplicação da pela seguinte expressão:

$$Classificação\ final = cce \times 0,70 + ccp \times 0,30$$

Em que: cce = classificação da componente escrita

ccp = classificação da componente prática

Material

O aluno apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

O material de laboratório respeitante à componente prática da prova é fornecido pelo estabelecimento de ensino.

O aluno deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor) e de uma calculadora gráfica.

Não é permitido o uso de corretor.

Duração

A prova tem a duração de 180 minutos (90 para a componente escrita e 90 para a componente prática). A componente prática tem uma tolerância de 30 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

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

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

Dinâmica

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

Energia em movimentos

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

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

Sistemas de partículas

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

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

Fluidos

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

Campo gravítico

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

Campo elétrico

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

$$E = k \frac{|Q|}{r^2}$$

$$W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

$$E_{pe} = k \frac{q Q}{r}$$

$$V = \frac{E_{pe}}{q}$$

$$V = k \frac{Q}{r}$$

$$\mathcal{E} = \frac{U}{d}$$

$$C = \frac{Q}{U}$$

$$Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}}$$

$$\tau = RC$$

Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

$$\vec{F}_m = q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_{em} = q\vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$$

$$\vec{F}_m = I \vec{\ell} \times \vec{B}$$

$$I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Física quântica

$$\lambda = \frac{v}{f}$$

$$I = \sigma T^4$$

$$P = e A \sigma T^4$$

$$I = \frac{P}{A}$$

$$\lambda = \frac{B}{T}$$

$$E = n h f$$

$$E_{c_{\text{máx}}} = h f - W$$

Núcleos atômicos e radioatividade

$$\Delta E = \Delta m c^2$$

$$B = [Z m_p + N m_n - M] c^2$$

$$A = -\frac{dN}{dt}$$

$$A = \lambda N$$

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

$$t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$$