

Disciplina - **FÍSICA**

Código - **315**

**12.º** Ano de Escolaridade

---

### Tipo de prova – Escrita e Prática

---

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Física, a realizar em 2021, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Características e estrutura
- Critérios gerais de classificação
- Duração
- Material autorizado

#### 1. Objeto de avaliação

A prova tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais da disciplina de Física para o 12º ano.

Importa ainda referir que, na prova desta disciplina, o grau de exigência decorrente do enunciado dos itens e o grau de aprofundamento evidenciado nos critérios de classificação estão balizados pelo Programa, em adequação ao nível de ensino a que a prova diz respeito.

A dimensão prático-experimental é objeto de avaliação específica através de uma prova prática.

#### 2. Características e estrutura

A prova integra uma **componente escrita** (prova escrita) e uma **componente prática** (prova prática). A prova prática será realizada, no máximo 24 horas, após a realização da prova escrita.

Cada uma das provas inclui:

- uma tabela de constantes (Anexo1);
- um formulário (Anexo 2).

#### PROVA ESCRITA:

A prova escrita será classificada de **0 a 200 pontos**, sendo de **70 %** o contributo para a classificação final da prova de equivalência à frequência.

A prova escrita tem como referencial os documentos oficiais em vigor e permite avaliar aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

- conhecimento e compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos, e que fundamentam a sua aplicação em situações e contextos diversificados;
- seleção, análise, interpretação e avaliação crítica de informação relativa a situações concretas;
- produção de representações variadas da informação científica, apresentação de raciocínios demonstrativos e comunicação de ideias em situações e contextos diversificados.

Neste sentido, a prova escrita reflete uma visão integradora e articulada dos três domínios e respetivos subdomínios que configuram o programa de acordo com o quadro 1.

Quadro 1 – Domínios e subdomínios

Domínios	Subdomínios
DOMÍNIO 1 – MECÂNICA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática e dinâmica da partícula em movimento a duas dimensões</li> <li>• Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas</li> <li>• Fluidos</li> </ul>
DOMÍNIO 2 – CAMPOS DE FORÇAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Campo gravítico e campo elétrico</li> <li>• Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento</li> </ul>
DOMÍNIO 3 – FÍSICA MODERNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Núcleos atômicos e radioatividade</li> </ul>

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

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios ou subdomínios do programa ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que um domínio e/ou subdomínio do programa.

A valorização dos domínios na prova escrita sintetiza-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Valorização dos domínios na prova escrita

Domínios	Cotação (em pontos)
DOMÍNIO 1 – MECÂNICA	80 a 100
DOMÍNIO 2 – CAMPOS DE FORÇAS	70 a 90
DOMÍNIO 3 – FÍSICA MODERNA	20 a 40

**PROVA PRÁTICA:**

A prova prática será classificada de **0 a 200 pontos**, sendo de **30 %** o contributo para a classificação final da prova de equivalência à frequência.

A prova prática será constituída por um Guia Experimental / Protocolo no qual constam os objetivos, as questões pré-laboratoriais e as questões pós-laboratoriais relacionadas com a execução.

A prova prática incide sobre uma das atividades laboratoriais, relacionada com os domínios e subdomínios referidos no quadro 1, que são propostas pelo programa.

### 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.

Se for apresentada mais do que uma resposta ao mesmo item, só é classificada a resposta que surgir em primeiro lugar.

#### **PROVA ESCRITA:**

##### **Itens de seleção**

##### ESCOLHA MÚLTIPLA

A cotação total do item é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a única opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

##### **Itens de construção**

##### RESPOSTA CURTA

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão ser atribuídas pontuações às respostas parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos de classificação.

##### RESPOSTA RESTRITA

Nos itens de resposta restrita, de resposta extensa e de cálculo, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas.

A cada nível de desempenho ou a cada etapa corresponde uma dada pontuação de acordo com os critérios específicos. 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.

Nos itens que envolvam a produção de um texto, a classificação das respostas tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nos itens que envolvam a realização de cálculos, a classificação das respostas tem em conta a apresentação das etapas necessárias à resolução do item. Serão penalizados os erros de cálculo (numéricos ou analíticos), a ausência de unidades ou a apresentação de unidades incorretas no resultado final, a ausência de conversão ou a conversão incorreta de unidades, a transcrição incorreta de dados, entre outros fatores de penalização, de acordo com os critérios de avaliação específicos

### PROVA PRÁTICA:

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

Na avaliação da prova prática serão consideradas duas vertentes: Execução da Atividade Laboratorial e Resposta às Questões Pré-Laboratoriais e/ou Pós-Laboratoriais

A avaliação da prova prática sintetiza-se no Quadro 3.

Quadro 3 – Vertentes de Avaliação da prova prática

COTAÇÃO DA PROVA PRÁTICA – 200 pontos	
EXECUÇÃO DA ATIVIDADE LABORATORIAL – 100 PONTOS	Competências prático-laboratoriais (a observar através de uma grelha de registo específica): <ul style="list-style-type: none"><li>• Escolha dos materiais e montagem – 30 pontos</li><li>• Execução do procedimento experimental – 40 pontos</li><li>• Recolha e registo de dados – 30 pontos</li></ul>
RESPOSTA ÀS QUESTÕES PRÉ-LABORATORIAISE/OU PÓS-LABORATORIAIS – 100 PONTOS	No Guia Experimental / Protocolo serão indicadas as cotações relativas a estas questões

### 4. Duração

A prova tem a duração de:

- Prova Escrita – 90 minutos
- Prova Prática – 90 minutos (+ 30 minutos de tolerância)

### 5. Material autorizado

As respostas (à prova escrita e à prova prática) são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição: lápis; borracha; esquadro; régua; transferidor.

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica, a utilizar em modo de exame. A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

## ANEXO 1

### 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 protão	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
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	$B = 2,898 \times 10^{-3} \text{ m K}$

## ANEXO 2

### Formulário

#### Cinemática

---

$$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$$

$$\vec{a} = \vec{a}_t + \vec{a}_n$$

$$v_x = v_{0x} + a_x t$$

$$v = \omega r$$

$$\vec{a} = \frac{d\vec{v}}{dt}$$

$$a_t = \frac{dv}{dt}$$

$$a_n = \frac{v^2}{r}$$

$$x = x_0 + v_x t$$

$$x = x_0 + v_{0x} t + \frac{1}{2} a_x t^2$$

$$\omega = \frac{2\pi}{T}$$

#### Dinâmica

---

$$\vec{F} = m \vec{a}$$

$$F_{ae}^{m\acute{a}x} = \mu_e N$$

$$F_{ac} = \mu_c N$$

#### Energia em movimentos

---

$$E_c = \frac{1}{2} m v^2$$

$$W = F d \cos \alpha$$

$$W = \Delta E_c$$

$$E_{pg} = m g h$$

$$E_m = E_c + E_p$$

$$P = \frac{E}{\Delta t}$$

$$W_{\vec{F}_g} = -\Delta E_{pg}$$

### 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

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

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