REPÚBLICA PORTUGUESA
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E INOVAÇÃO

Informação – Prova de Equivalência à Frequência 2024/2025

Secundário

Disciplina:Física
Prova Escrita/Prática:315.

1.Introdução

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência de Física, nomeadamente:

- Objeto de avaliação
- Caracterização da prova
- Critérios gerais de classificação
- Material
- Duração.

2. Objeto de avaliação

A prova de equivalência tem por referência o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória e as Aprendizagens Essenciais de Física para o 12.º ano.
A prova de equivalência permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita e numa prova prática, com duração limitada.

A) Conhecimentos e Capacidades

Domínios conceptual e procedimental

- conhecimento e compreensão de conceitos, leis e teorias que descrevem, explicam e preveem fenómenos e que fundamentam a aplicação daqueles conceitos 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 reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.

B) Domínios e subdomínios

Os domínios e subdomínios a avaliar são os que se apresentam nas Aprendizagens Essenciais – Quadro 1.

A descrição dos conteúdos/capacidades sobre os quais pode incidir a prova prática apresentam-se no Quadro 2.

Quadro 1 – Domínios/subdomínios a avaliar na prova.

Domínios	Subdomínios
Mecânica	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas
	Fluidos
Campos de forças	Campo gravítico
	Campo elétrico
	Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas
Física Moderna	Introdução à física quântica
	Núcleos atómicos e radioatividade

A prova escrita é cotada para 200 pontos.

Quadro 2 – Descrição dos conteúdos e das capacidades avaliadas na prova prática.

Domínios	Subdomínios	Atividades Laboratoriais	Objetivo geral da atividade
Mecânica	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões	AL 1.1 - Lançamento horizontal	Obter, para um lançamento horizontal de uma certa altura, a relação entre o alcance do projétil e a sua velocidade inicial.
		AL 1.2. – Atrito estático e atrito cinético	Concluir que as forças de atrito entre sólidos dependem dos materiais das superfícies em contacto, mas não da área (aparente) dessas superfícies; obter os coeficientes de atrito estático e cinético de um par de superfícies em contacto.
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	AL 1.3 - Colisões	Investigar a conservação do momento linear numa colisão a uma dimensão e determinar o coeficiente de restituição.
	Fluidos	AL 1.4. – Coeficiente de viscosidade de um líquido	Reconhecer que um corpo em movimento num líquido fica sujeito a forças de resistência que dependem da velocidade do corpo e da viscosidade do líquido; obter o coeficiente de viscosidade do líquido a partir da velocidade terminal de esferas.
Campos de forças	Campo elétrico	AL 2.1. – Campo elétrico e superfícies equipotenciais	Determinar o módulo de um campo elétrico uniforme e identificar as respetivas superfícies equipotenciais.
		AL 2.2. – Construção de um relógio logarítmico	Determinar a curva de descarga de um condensador num circuito RC, reconhecer que este processo pode servir para medir o tempo, e obter o valor da capacidade do condensador.

A prova prática é cotada para 200 pontos. .

3. Características e estrutura

3.1. Prova escrita

A prova escrita está organizada por grupos e itens.

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como textos, tabelas, gráficos, fotografias e esquemas. A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios e subdomínios do programa.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização de conhecimentos e de capacidades relativos a mais do que um dos domínios/subdomínios do programa. Neste sentido, a prova avalia aprendizagens de forma integrada e articulada.

A prova pode incluir itens de seleção (verdadeiro/falso, escolha múltipla, associação /correspondência e ordenação) e itens de construção (resposta curta e resposta restrita).

As respostas aos itens de resposta restrita podem envolver a produção de um texto com apresentação de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação ou de uma conclusão; ou podem envolver a realização de cálculos e a apresentação de justificações ou de conclusões.

Constantes e formulário serão dados na prova.

A prova inclui:

- uma tabela de constantes (Anexo I);
- um formulário (Anexo II);

3.2. Prova prática

A prova prática inclui uma atividade prática, para a qual é fornecido todo o material necessário à execução da mesma.

A componente prática consiste em conceber o procedimento experimental, de uma das atividades laboratoriais apresentados no Quadro 2. A partir da execução do procedimento o examinando deve ser capaz de validar uma hipótese ou estabelecer relações entre variáveis. Com base nas observações efetuadas e nos resultados obtidos o examinando terá que elaborar um relatório, onde deve constar: o procedimento adotado, o registo de medições efetuadas na forma de tabela, elaboração de gráficos se necessário, elaboração de cálculos para resposta ao problema, registo de conclusões e análise crítica dos resultados obtidos, ou questões de resposta curta e resposta restrita relacionadas com a atividade prática realizada.

3.3. Classificação final da prova

As duas componentes da prova de equivalência à frequência de Física são cotadas cada uma com 200 pontos e a sua ponderação de 70% para a prova escrita e de 30% para a prova prática.

4.Critérios gerais de classificação

4.1. Prova escrita

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios gerais e dos critérios específicos de classificação apresentados para cada item.

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

Itens de seleção

Nos itens de escolha múltipla, a cotação do item só é atribuída às respostas que apresentem de forma inequívoca a opção correta. Todas as outras respostas são classificadas com zero pontos.

Itens de construção

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.

Nos itens de resposta restrita, 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.

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

A classificação das respostas aos itens de cálculo decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

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.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho relacionado com a consecução das etapas.

Consideram-se os tipos de erros seguintes:

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.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos correspondem aos descritores apresentados no quadro seguinte.

Quadro 3 — Descritores relacionados com o tipo de erros cometidos

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.

4.2. Prova prática

Na execução experimental, o desempenho do examinando será classificado:

- pela grelha de verificação a preencher pelo júri e que contempla os seguintes parâmetros: planeamento da atividade, seleção e manipulação de equipamentos, recolha, registo e organização de dados (ponderação de 80 pontos);
- pelo relatório elaborado pelo aluno no final da atividade prática, onde devem constar os elementos referidos no ponto 3.2 (ponderação de 120 pontos).

5. Material

Os alunos apenas podem usar como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével azul ou preta.

Os alunos devem ser portadores:

- de material de desenho e de medida (lápis, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor);
- de uma calculadora gráfica com a funcionalidade modo de exame (Ofício Circular 49464/2023/DGE-DSDC-DES);
- de bata para a realização da componente prática.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino.

Não é permitido o uso de corretor.

6.Duração

A prova escrita tem a duração de 90 minutos.

A prova prática tem a duração de 90 minutos, a que acresce a tolerância de 30 minutos.

ANEXO I

TABELA DE CONSTANTES

Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra	$g_{\mathrm{T}} = 9{,}8\ \mathrm{m\ s^{-2}}$
Pressão atmosférica normal	$p_0 = 1{,}013 \times 10^5\ \mathrm{Pa}$
Massa volúmica da água líquida	$\rho_{\text{água}} = 1{,}0 \times 10^3\ \mathrm{kg\ m^{-3}}$
Massa da Terra	$m_{\mathrm{T}} = 5{,}97 \times 10^{24}\ \mathrm{kg}$
Massa do eletrão	$m_{\mathrm{e}} = 9{,}11 \times 10^{-31}\ \mathrm{kg}$
Massa do protão	$m_{\mathrm{p}} = 1{,}673 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$
Massa do neutrão	$m_{\mathrm{n}} = 1{,}675 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$
Unidade de massa atómica unificada	$1\ \mathrm{u} = 1{,}660\,54 \times 10^{-27}\ \mathrm{kg}$
Constante de gravitação universal	$G = 6{,}67 \times 10^{-11}\ \mathrm{N\ m^2\ kg^{-2}}$
Módulo da velocidade da luz no vácuo	$c = 3{,}00 \times 10^8\ \mathrm{m\ s^{-1}}$
Constante de Planck	$h = 6{,}626 \times 10^{-34}\ \mathrm{J\ s}$
Constante de Avogadro	$N_{\mathrm{A}} = 6{,}02 \times 10^{23}\ \mathrm{mol^{-1}}$
Carga elementar	$e = 1{,}60 \times 10^{-19}\ \mathrm{C}$
Permitividade elétrica do vácuo	$\varepsilon_0 = 8{,}85 \times 10^{-12}\ \mathrm{C^2\ N^{-1}\ m^{-2}}$
Constante eletrostática do vácuo $\left(k_0 = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}\right)$	$k_0 = 9{,}00 \times 10^9\ \mathrm{N\ m^2\ C^{-2}}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma = 5{,}67 \times 10^{-8}\ \mathrm{W\ m^{-2}\ K^{-4}}$
Constante de Wien	$B = 2{,}898 \times 10^{-3}\ \mathrm{m\ K}$

ANEXO II

FORMULÁRIO

Cinemática

$\vec{v} = \frac{d\vec{r}}{dt}$ $\quad \vec{a} = \vec{a}_{\mathrm{t}} + \vec{a}_{\mathrm{n}}$ $\quad v_x = v_{0x} + a_x\, t$ $\quad v = \omega\, r$

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

Dinâmica

$\vec{F} = m\, \vec{a}$ $\quad F_{\mathrm{ae}}^{\mathrm{máx}} = \mu_{\mathrm{e}}\, N$ $\quad F_{\mathrm{ac}} = \mu_{\mathrm{c}}\, N$

Energia em movimentos

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

$E_{\mathrm{m}} = E_{\mathrm{c}} + E_{\mathrm{p}}$ $\quad P = \frac{E}{\Delta t}$ $\quad W_{\vec{\mathrm{F}}_{\mathrm{g}}} = -\Delta E_{\mathrm{pg}}$

Sistemas de partículas

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

$$\vec{p} = m\,\vec{v} \qquad \vec{p}_{\mathrm{sist}} = \vec{p}_{\mathrm{CM}} = \sum_{i=1}^{N} m_{\mathrm{i}}\ \vec{v}_{\mathrm{i}} \qquad \vec{F}_{\mathrm{ext}} = m\,\vec{a}_{\mathrm{CM}} = \frac{d\vec{p}_{\mathrm{sist}}}{dt}$$

Fluidos

$$\rho = \frac{m}{V} \qquad p = \frac{F_{\perp}}{A} \qquad p = p_0 + \rho_{\mathrm{f}}\, g\, h \qquad \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \qquad I = \rho_{\mathrm{f}}\, V_{\mathrm{i}}\, g \qquad F_{\mathrm{resist}} = 6\pi\,\eta\, r\, v_{\mathrm{t}}$$

Campo gravítico

$$\frac{r^3}{T^2} = k \qquad F_{\mathrm{g}} = G\ \frac{m_{\mathrm{A}} m_{\mathrm{B}}}{r^2} \qquad \mathcal{g} = G\ \frac{M}{r^2} \qquad E_{\mathrm{pg}} = -G\ \frac{M\,m}{r}$$

Campo elétrico

$$F_{\mathrm{e}} = k\ \frac{|q|\,|Q|}{r^2} \qquad \vec{E} = \frac{\vec{F}_{\mathrm{e}}}{q} \qquad E = k\ \frac{|Q|}{r^2} \qquad W_{\vec{\mathrm{F}}_{\mathrm{e}}} = -\Delta E_{\mathrm{pe}}$$

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

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

Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

$$\vec{F}_{\mathrm{m}} = q\,\vec{v} \times \vec{B} \qquad \vec{F}_{\mathrm{em}} = q\vec{E} + q\,\vec{v} \times \vec{B} \qquad \vec{F}_{\mathrm{m}} = I\,\vec{\ell} \times \vec{B} \qquad I = \frac{Q}{\Delta t}$$

Física quântica

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

$$\lambda = \frac{B}{T} \qquad E = n\, h\, f \qquad E_{\mathrm{c_{máx}}} = h\, f - W$$

Núcleos atómicos e radioatividade

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

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