

INFORMAÇÃO – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA
FÍSICA

PROVA 315

12º ANO DE ESCOLARIDADE

O presente documento divulga informação relativa ao exame de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Física, nomeadamente:

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

TIPO DE PROVA:

Componente Escrita (CE) (70%) + Componente Prática (CP) (30%)

A prova inclui uma tabela de constantes e um formulário (no final deste documento).

Duração da Prova:

- Componente Escrita (CE) – 90 min
- Componente Prática (CP) – 90 min + 30 min de tolerância

OBJETO DE AVALIAÇÃO

A prova a que esta informação se refere incide nos conhecimentos e nas competências enunciados no Programa de Física 12º ano em vigor.

A avaliação sumativa é realizada através de uma prova de duração limitada, com duas componentes, escrita e prática, que só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados no programa.

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

- Conhecimento/compreensão de conceitos (de Física, incluídos no Programa da disciplina);
- Compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e que permitam estabelecer princípios, leis e teorias;
- Aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;

- Seleção, análise, interpretação e avaliação crítica de informação apresentada sob a forma textos, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa, nomeadamente, relativa a atividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

I - COMPONENTE TEÓRICA

CARACTERIZAÇÃO DA PROVA

A prova teórica está organizada por grupos de itens.

Os grupos de itens e/ou alguns dos itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas e gráficos.

O teste apresenta itens de seleção, nomeadamente, escolhas múltiplas, e itens de construção, que podem ser respostas curtas, respostas longas (abertas) e cálculo.

A prova teórica terá a cotação de 200 pontos e sua estrutura sintetiza-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Valorização das unidades programáticas na prova

UNIDADE	CONTEÚDOS	COTAÇÕES (EM PONTOS)
Mecânica	Cinemática e Dinâmica da partícula a duas dimensões	80 a 100
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas	
	Fluidos	
Campos de forças	Campo Gravítico	70 a 90
	Campo elétrico	
	Ação de campos magnéticos sobre cargas e correntes elétricas	
Física moderna	Introdução à física quântica	20 a 40
	Núcleos atômicos e radioatividade	

Importa referir que a avaliação, numa disciplina em que se pretende uma visão integrada dos diferentes temas programáticos, reflete essa integração, não separando os temas a abordar em função da componente em que se inserem. Assim, alguns itens/grupos de itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas do Programa.

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.

As respostas ilegíveis são classificadas com zero pontos.

Em caso de omissão ou de engano na identificação de uma resposta, esta deve ser classificada se for possível identificar inequivocamente o item a que diz respeito. As respostas que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos.

Se o aluno responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas a resposta que surgir em primeiro lugar.

Itens de seleção

Escolha múltipla

A cotação total do item 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 construção

Resposta curta

As respostas são classificadas de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho e a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Caso as respostas contenham elementos contraditórios, os tópicos ou as etapas que apresentem esses elementos não são considerados para efeito de classificação, ou são pontuadas com zero pontos, respetivamente.

A classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho resulta da pontuação do nível de desempenho em que as respostas forem enquadradas. Se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de

desempenho é classificada com zero pontos.

As respostas que não apresentem exatamente os mesmos termos ou expressões constantes dos critérios específicos de classificação são classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentem, desde que o seu conteúdo seja cientificamente válido, adequado ao solicitado e enquadrado pelos documentos curriculares de referência.

Nos **itens que envolvam a produção de um texto**, a classificação das respostas tem em conta os tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada. A utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados ou a apresentação apenas de uma esquematização do raciocínio efetuado constituem fatores de desvalorização, implicando a atribuição da pontuação correspondente ao nível de desempenho imediatamente abaixo do nível em que a resposta seria enquadrada. A não apresentação de um texto implica a classificação da resposta com zero pontos.

A classificação das respostas aos **itens que envolvam a realização de cálculos**, cujos critérios se apresentam organizados por etapas, resulta da soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas, à qual podem ser subtraídos pontos em função dos erros cometidos.

Na classificação das respostas aos itens que envolvam a realização de cálculos, consideram-se dois tipos de erros:

Erros de tipo 1 — erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de valores numéricos na resolução, 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.

À soma das pontuações atribuídas às etapas apresentadas deve(m) ser subtraído(s):

- 1 ponto, se forem cometidos apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.
- 2 pontos, se for cometido apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.
- 4 pontos, se forem cometidos mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1 cometidos.

Os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que não sejam pontuadas com zero pontos.

MATERIAL

O examinando 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 examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).

Máquina de **calcular gráfica, em modo exame**. A lista das máquinas de calcular gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação. Não é permitido o uso de corretor.

DURAÇÃO

A prova teórica tem a duração de 90 minutos, não podendo a sua aplicação ultrapassar este limite de tempo.

II – COMPONENTE PRÁTICA

A prova a que esta informação se refere incide nas atividades prático – laboratoriais que constam no Programa de Física 12º ano em vigor e que se apresentam no quadro 2.

A prova prática terá a cotação de 200 pontos.

Quadro 2 – Valorização das unidades programáticas na prova

UNIDADE	CONTEÚDOS	OBJETIVOS	COTAÇÃO
Mecânica	AL 1.1 – Lançamento horizontal AL 1.2 – Atrito estático e cinético AL 1.3 – Colisões AL 1.4 Coeficiente de viscosidade de um líquido	<ul style="list-style-type: none">• Manusear com destreza e segurança materiais de laboratório.• Utilizar as técnicas corretas.• Construir uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição.• Desenvolver a atividade experimental de forma organizada.• Fazer uma correta gestão do tempo disponível.• Recolher, registar e organizar dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas.	200 pontos
Campos de forças	AL 2.1 – Campo elétrico e superfícies equipotenciais. AL 2.2 – Construção de um relógio logarítmico.	<ul style="list-style-type: none">• Representar em tabela e graficamente um conjunto de medidas experimentais.• Apresentar os resultados com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência.• Apresentar corretamente os cálculos e/ou as observações efetuadas.• Analisar criticamente os resultados da atividade laboratorial.• Interpretar os resultados obtidos e confrontá-los com as hipóteses de partida e/ou com outros de referência.• Discutir a exatidão de um resultado experimental face a um valor teórico tabelado.• Organizar e apresentar um relatório de forma clara e sucinta.	

CARACTERIZAÇÃO

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas.

• Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados (100 pontos):

- 1- Manipula com correção e respeito por normas de segurança materiais e equipamentos.
- 2- Planifica e/ou executa técnicas laboratoriais de acordo com o protocolo experimental.

3- Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.

• **Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados (100 pontos):**

1- Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência.

2- Efetua os cálculos necessários que lhe permitem tirar conclusões.

3- Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e/ou planifica formas de os controlar.

A prova prática terá a cotação de 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

Na realização da atividade laboratorial, os critérios de classificação estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem cotações fixas.

O enquadramento num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos ao cumprimento do procedimento experimental, à correta utilização e manuseamento do material de laboratório, respeitando sempre os cuidados de segurança, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro 3.

Quadro 3

Nível 3	Planifica e/ou cumpre o procedimento experimental sem incorreções. Utiliza e manuseia corretamente materiais e equipamentos de laboratório. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.
Nível 2	Planifica e/ou cumpre o procedimento experimental com algumas incorreções. Utiliza e manuseia materiais e equipamentos de laboratório com algumas incorreções. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.
Nível 1	Planifica e/ou cumpre parcialmente o procedimento experimental. Utiliza e manuseia materiais e equipamentos de laboratório com muitas incorreções. Respeita os cuidados de segurança associados à atividade laboratorial que realiza.

O desrespeito pelas regras de segurança, que ponham em causa a integridade física do examinando ou dos professores vigilantes, implicará a imediata interrupção da atividade e a consequente atribuição de zero pontos.

No relatório, serão alvo de penalização as deficiências de estrutura e/ou apresentação, erros de cálculo e a apresentação de resultados de medições com um número incorreto de algarismos significativos.

MATERIAL

O examinando 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 examinando deve ser portador de material de desenho, de medida (lápis, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor), de uma calculadora gráfica (em modo exame) e bata.

A lista das máquinas de calcular gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

DURAÇÃO

O teste tem a duração de 90 minutos + 30 minutos de tolerância, não podendo a sua aplicação ultrapassar este limite de tempo.

Tabela de constantes

Módulo da aceleração gravítica junto à superfície da Terra	$g_T = 9,8 \text{ m s}^{-2}$
Constante de Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Planck	$h = 6,626 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do prótão	$m_p = 1,673 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Massa do neutrão	$m_n = 1,675 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Unidade de massa atómica unificada	$1 \text{ u} = 1,660 54 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Módulo da velocidade da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Permitividade eléctrica 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

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

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

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

Campo gravítico

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

Campo elétrico

$$F_e = k \frac{|q| |Q|}{r^2} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E = k \frac{|Q|}{r^2} \quad W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{\text{pe}}$$
$$E_{\text{pe}} = k \frac{q Q}{r} \quad V = \frac{E_{\text{pe}}}{q} \quad V = k \frac{Q}{r} \quad U = E d$$
$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_e) = q(V_A - V_B) \quad Q = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad I = I_0 e^{-\frac{t}{RC}} \quad \tau = RC$$

Ação de campos magnéticos sobre cargas elétricas

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

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

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

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

Física Moderna

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

$$I = \sigma T^4$$

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

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

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

$$E = n h f$$

$$E_{c_{\text{máx}}} = h f - W$$

$$E = mc^2$$

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