



INFORMAÇÃO:	Prova de Equivalência à Frequência		
DISCIPLINA:	Física		
CÓDIGO DE PROVA:	Prova 315		
TIPO DE PROVA:	Escrita + Prática		
NÍVEL DE ENSINO/ANO:	Ensino Secundário/ 12.º Ano		
DURAÇÃO:	Prova Escrita: 90 minutos Prova Prática: 90 minutos	TOLERÂNCIA:	Prova escrita: s/ tolerância Prova prática: 30 minutos de tolerância

ÍNDICE:

- 1. Objeto de avaliação**
- 2. Caracterização da prova**
- 3. Material**
- 4. Duração**

1. Objeto de avaliação

A prova tem por referência os documentos curriculares em vigor para o 12.º ano (Programa de Física e Aprendizagens Essenciais) e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita e numa prova prática 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.

Na prova são avaliadas aprendizagens relativas aos Domínios / Subdomínios seguintes (documento homologado em 2014):

Domínio: Mecânica

Subdomínio: Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões

- Cinemática da partícula em movimentos a duas dimensões:
 - ✓ posição, equações paramétricas do movimento e trajetória
 - ✓ deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração
 - ✓ componentes tangencial e normal da aceleração; raio de curvatura
 - ✓ Segunda Lei de Newton (referencial fixo e referencial ligado à partícula)
- Movimentos sob a ação de uma força resultante constante:
 - ✓ condições iniciais do movimento e tipos de trajetória
 - ✓ equações paramétricas de movimentos sujeitos à ação de uma força resultante
 - ✓ constante com direção diferente da velocidade inicial; projéteis
- Movimentos de corpos sujeitos a ligações:
 - ✓ forças aplicadas e forças de ligação
 - ✓ forças de atrito entre sólidos: atrito estático e atrito cinético
 - ✓ aplicações da Segunda Lei de Newton a corpos com ligações e considerações energéticas (movimentos retilíneos e circulares no plano vertical)
- AL 1.1. – Lançamento horizontal
- AL 1.2. – Atrito estático e atrito cinético

Domínio: Campos de forças

Subdomínio: Campo gravítico

- Leis de Kepler e Lei de Newton da Gravitação Universal
- Campo gravítico
- Energia potencial gravítica; conservação da energia no campo gravítico

Subdomínio: Campo elétrico

- Interações entre cargas e Lei de Coulomb
- Campo elétrico
- Condutor em equilíbrio eletrostático; campo elétrico no interior e à superfície de um condutor em equilíbrio eletrostático; efeito das pontas
- Potencial elétrico e superfícies equipotenciais; energia potencial elétrica
- AL 2.1. – Campo elétrico e superfícies equipotenciais

Subdomínio: Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas

- Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento
- Ação simultânea de campos magnéticos e elétricos sobre cargas em movimento
- Espetrómetro de massa
- Ação de campos magnéticos sobre correntes elétricas

2. Caracterização da prova

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita e resposta curta).

A prova escrita e a prova prática são cotadas, cada uma delas, para 200 pontos.

A prova escrita corresponde a 70% da classificação global da disciplina.

A prova prática corresponde a 30% da classificação global da disciplina.

A prova prática consiste na realização de uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas como obrigatórias nos Domínios em avaliação das Metas Curriculares da disciplina de Física de 12º ano. Esta prova inclui questões pré-laboratoriais, planeamento da atividade experimental, domínio das técnicas laboratoriais e questões pós-laboratoriais e/ou um relatório sobre a atividade laboratorial.

As provas (teórica e prática) incluem:

- uma tabela de constantes (Anexo 1)
- um formulário (Anexo 2)

CrITÉrios gerais de classificaÇão

A classificaÇão a atribuir a cada resposta resulta da aplicaÇão dos crITÉrios gerais e dos crITÉrios especÍficos apresentados para cada item e é expressa por um nÚmero inteiro.

A ausÊncia de indicaÇão inequÍvoca da versão da prova implica a classificaÇão com zero pontos das respostas aos itens de escolha múltipla.

As respostas ilegÍveis ou que nãO possam ser claramente identificadas sãO classificadas com zero pontos.

Em caso de omissãO ou de engano na identificaÇão de uma resposta, esta pode ser classificada se for possÍvel identificar inequivocamente o item a que diz respeito.

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

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.

Nas respostas aos itens de escolha múltipla, a transcriÇão do texto da opÇão escolhida é considerada equivalente à indicaÇão da letra correspondente.

ITENS DE CONSTRUÇãO

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, podem ser atribuídas pontuaÇões a respostas parcialmente corretas, de acordo com os crITÉrios especÍficos.

As respostas que contenham elementos contraditÓrios sãO classificadas com zero pontos.

As respostas em que sejam utilizadas abreviaturas, siglas ou sÍmbolos nãO claramente identificados sãO classificadas com zero pontos.

Resposta restrita

Nos itens de resposta restrita, os crITÉrios especÍficos 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.

Os itens cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho requerem a apresentação de um texto estruturado ou a demonstração de como se chega, por exemplo, a uma dada conclusão ou a um dado valor (o que poderá, ou não, incluir a realização de cálculos).

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. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

A classificação das respostas aos itens que requerem a apresentação de um texto estruturado tem em consideração os elementos apresentados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

Um texto estruturado deve evidenciar uma ligação conceptualmente consistente entre os elementos apresentados, independentemente da sequência em que esses elementos surjam na resposta.

Os elementos apresentados na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência. A utilização esporádica de abreviaturas, de siglas e de símbolos não claramente identificados corresponde a falhas na utilização da linguagem científica.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as 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.

A classificação das respostas aos itens que requerem uma demonstração tem em consideração os passos incluídos na resposta.

Os passos incluídos na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

Ainda que a resposta possa envolver a realização de cálculos, estando a classificação organizada por níveis de desempenho, não se consideram os erros de tipo 1 e de tipo 2 referidos nesta página nem as situações constantes no quadro da página 4.

Na classificação das respostas a este tipo de itens, a utilização de abreviaturas, de siglas e de símbolos não constitui, em geral, fator de desvalorização.

Os itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas requerem a realização de cálculos.

A classificação das respostas aos itens 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.

As etapas que evidenciem contradições devem ser pontuadas com zero pontos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas, 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.

No quadro seguinte, apresentam-se os critérios de classificação a aplicar, em situações específicas, nas respostas aos itens de resposta restrita cujos critérios se apresentam organizados por etapas.

1. Apresentação apenas do resultado final.	A resposta é classificada com zero pontos
2. Utilização de processos de resolução não previstos nos critérios específicos de classificação.	É aceite qualquer processo de resolução cientificamente correto, desde que respeite as instruções dadas.

	Os critérios específicos serão adaptados, em cada caso, ao processo de resolução apresentado.
3. Utilização de processos de resolução que não respeitem as instruções dadas.	Se a instrução dada se referir apenas a uma etapa de resolução, essa etapa é pontuada com zero pontos. Se a instrução se referir ao processo global de resolução do item, a resposta é classificada com zero pontos.
4. Utilização de valores numéricos de outras grandezas que não apenas as referidas na prova (no enunciado dos itens, na tabela de constantes e na tabela periódica).	As etapas em que os valores dessas grandezas forem utilizados são pontuadas com zero pontos.
5. Utilização de valores numéricos diferentes dos fornecidos no enunciado dos itens.	As etapas em que esses valores forem utilizados são pontuadas com zero pontos, salvo se esses valores resultarem de erros de transcrição identificáveis, caso em que serão considerados erros de tipo 1.
6. Utilização de expressões ou de equações erradas.	As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos.
7. Obtenção ou utilização de valores numéricos que careçam de significado físico.	As etapas em que esses valores forem obtidos ou utilizados são pontuadas com zero pontos.
8. Não apresentação dos cálculos correspondentes a uma ou mais etapas de resolução.	As etapas nas quais os cálculos não sejam apresentados são pontuadas com zero pontos. As etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas de acordo com os critérios de classificação, desde que sejam apresentados, pelo menos, os valores das grandezas a obter naquelas etapas.
9. Omissão de uma ou mais etapas de resolução.	Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos.
10. Resolução com erros (de tipo 1 ou de tipo 2) de uma ou mais etapas necessárias à resolução das etapas subsequentes.	Essas etapas e as etapas subsequentes são pontuadas de acordo com os critérios de classificação.

11. Não explicitação dos valores numéricos a calcular em etapas de resolução intermédias.	A não explicitação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização, desde que seja dada continuidade ao processo de resolução.
12. Ausência de unidades ou apresentação de unidades incorretas nos resultados obtidos em etapas de resolução intermédias.	Estas situações não implicam, por si só, qualquer desvalorização.
13. Apresentação de uma unidade correta no resultado final diferente daquela que é considerada nos critérios específicos de classificação.	Esta situação não implica, por si só, qualquer desvalorização, exceto se houver uma instrução explícita relativa à unidade a utilizar, caso em que será considerado um erro de tipo 2.
14. Apresentação de cálculos desnecessários que evidenciam a não identificação da grandeza cujo cálculo foi solicitado.	A última etapa prevista nos critérios específicos de classificação é pontuada com zero pontos.
15. Apresentação de valores calculados com arredondamentos incorretos ou com um número incorreto de algarismos significativos.	A apresentação desses valores não implica, por si só, qualquer desvalorização. Constituem exceção situações decorrentes da resolução de itens de natureza experimental e situações em que haja uma instrução explícita relativa a arredondamentos ou a algarismos significativos.

4. Material autorizado

As respostas 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 indelével.

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição:

- lápis;
- borracha;
- esquadro geométrico ou régua, esquadro e transferidor.

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica, a utilizar em modo de exame (Ofício Circular S-DGE/2017/3040).

A lista das calculadoras gráficas permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

5. Duração

A prova escrita tem a duração de 90 minutos sem tolerância.

A prova prática tem a duração de 90 minutos com 30 minutos de tolerância.

Anexo 1

Tabela de constantes

Velocidade de propagação da luz no vazio	$c = 3 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante da Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Plank	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
Carga elementar	$e = 1,60 \times 10^{-19} \text{ C}$
Massa do eletrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
Massa do protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,0 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$
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

- **Posição e deslocamento**

$$\vec{r}(t) = x(t)\vec{e}_x + y(t)\vec{e}_y + z(t)\vec{e}_z \quad \Delta\vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i$$

- **Movimento retilíneo**

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

- **Movimento curvilíneo**

$$a_t = \frac{dv}{dt} \quad a_n = \frac{v^2}{R} \quad \omega = \frac{2\pi}{T} \quad v = \omega R$$

- **Energia**

$$E_c = \frac{1}{2}mv^2 \quad E_p = mgh$$

$$W(\vec{F}) = F d \cos \alpha \quad W_{total} = \Delta E_c \quad W(\vec{F}_c) = -\Delta E_p$$

- **Atrito**

$$F_{ae} \leq \mu_e N \quad F_{ac} = \mu_c N$$

- **Eletrostática**

$$F_e = k_0 \frac{|Q_1||Q_2|}{r^2} \quad k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \quad \vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q} \quad E_{pe} = k_0 \frac{q_1 q_2}{r} \quad E = \frac{U}{d}$$

$$W_{A \rightarrow B}(\vec{F}_e) = q (V_A - V_B)$$

- **Campo magnético**

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