



INFORMAÇÃO PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física 2023

Prova 315

12^o Ano de Escolaridade

O presente documento divulga informação relativa à prova de equivalência à frequência do ensino secundário da disciplina de Física a realizar em 2023, nomeadamente:

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

1. Objeto de avaliação:

A prova de equivalência à frequência de Física tem por referência o programa da disciplina e a conceção de educação em Ciência que o sustenta.

A prova permite avaliar as competências que decorrem dos objetivos gerais enunciados no programa da disciplina, bem como os conteúdos aí enunciados, que são passíveis de avaliação numa prova de duração limitada.

Essas competências são as seguintes:

- Conhecimento / compreensão de conceitos de Física 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, nomeadamente relativa a atividades experimentais;

- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

2. Características e estrutura:

NATUREZA DA PROVA: Escrita + Prática (EP)

ESTRUTURA DA PROVA

- A prova é única, mas é constituída por duas componentes, uma escrita e uma prática;
- Sendo a prova constituída por duas componentes, ao aluno que não realize uma delas não lhe pode ser atribuída qualquer classificação, pelo que fica reprovado na prova;
- Os dados imprescindíveis à resolução de cada questão, são indicados no seu enunciado, nos gráficos, nas figuras, nas tabelas ou fornecidos em documento anexo à prova;
- A cotação da prova, para cada uma das componentes, é expressa numa escala de 0 a 200 pontos, à qual corresponde o valor máximo de 20 valores.
- A percentagem a atribuir a cada uma das componentes da prova, escrita e prática, é respetivamente, 70% e 30%.

Componente Escrita

- A prova abrange itens de tipologia diversificada, de acordo com as competências que se pretendem avaliar;
- A prova inclui itens de seleção e itens de construção;
- Sobre as informações fornecidas nos enunciados dos itens, pode solicitar-se ao examinando, por exemplo: a interpretação das mesmas; a justificação de determinadas situações/resultados; a formulação de hipóteses; a resolução de exercícios numéricos; a identificação de aplicações sociais e tecnológicas de determinado conceito/processo; a escrita de pequenos textos que expliquem cientificamente determinada situação ou revelem conhecimento de marcos importantes na história da Física.

Componente Prática

A prova inclui:

- A realização de um trabalho laboratorial, sujeito a observação. Esta realização poderá ter como base um protocolo proposto ou um procedimento concebido pelo aluno;
- Itens relativos ao tratamento dos dados experimentais;
- Itens relativos às interpretações/conclusões dos resultados do trabalho realizado.

A estrutura da prova sintetiza-se nos quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Valorização relativa dos conteúdos

Conteúdos	Valorização
Domínio1: Mecânica	55% a 75%
Domínio 2: Campos de forças	15% a 25%
Domínio 3: Física moderna	10% a 20%

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)	
Escrita	Itens de seleção	Escolha múltipla	4	8
	Itens de construção	Resposta curta	2	10
		Resposta restrita	1	14
			1	15
		Cálculo	7	13
	2		14	
Prática	Questões pré-laboratoriais		-	50
	Observação direta		-	30
	Registo de observações / cálculos / conclusões		-	120

A prova inclui o formulário e a tabela de constantes anexos ao presente documento.

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.

Itens de seleção

Escolha múltipla

A cotação total do item só 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 solicitados e apresentados.

Resposta restrita

Os critérios de classificação das respostas aos itens de resposta restrita apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

A classificação das respostas centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta o rigor científico dos conteúdos e a organização lógico-temática das ideias expressas no texto elaborado.

A classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização corresponde a cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.

Quadro 3 – Descritores e níveis – resposta restrita

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Cálculo

Os critérios de classificação das respostas aos itens de cálculo apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

A classificação das respostas 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.

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

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos correspondem aos seguintes descritores.

Quadro 4 – Descritores e níveis – cálculo

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.

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*, 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.

** Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2.*

O examinando deve respeitar sempre a instrução relativa à apresentação de todas as etapas de resolução, devendo explicitar todos os cálculos que tiver de efetuar, assim como apresentar todas as justificações e/ou conclusões eventualmente solicitadas.

4. Duração:

A componente escrita da prova tem a duração de noventa minutos, sem tolerância. A componente prática tem a duração de noventa minutos, com uma tolerância de trinta minutos.

5. Material autorizado:

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

O examinando deve ainda ser portador de máquina de calcular gráfica, de acordo com o Ofício-Circular n.º S-DGIDC/2011/13 DSCD/JNE, de 20 de Dezembro, material de desenho e de medida (lápis, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).

Não é permitido o uso de corretor.

Anexo 1

TABELA DE CONSTANTES

Velocidade de propagação da luz no vácuo	$c = 3,00 \times 10^8 \text{ m s}^{-1}$
Módulo da aceleração gravítica de um corpo junto à superfície da Terra	$g = 10 \text{ m s}^{-2}$
Massa da Terra	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Raio da Terra	$r_T = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$
Constante de Gravitação Universal	$G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N m}^2 \text{ kg}^{-2}$
Constante de Planck	$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J s}$
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	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

FORMULÁRIO

- **2ª Lei de Newton** $\vec{F} = m \vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que atuam num corpo de massa m
 \vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo

- **Módulo da força de atrito estático**..... $F_a \leq \mu_e N$
 μ_e – coeficiente de atrito estático
 N – módulo da força normal exercida sobre o corpo pela superfície em contacto

- **Velocidade do centro de massa de um sistema n de partículas**

$$\vec{V}_{CM} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$$
 m_i – massa da partícula i
 v_i – velocidade da partícula i

- **Momento linear total de um sistema de partículas**..... $\vec{p} = M \vec{V}_{CM}$
 M – massa total do sistema
 \vec{V}_{CM} – Velocidade do centro de massa

- **Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas**..... $\vec{F}_{ext} = \frac{d\vec{p}}{dt}$
 \vec{F}_{ext} – resultante das forças exteriores que atuam no sistema
 \vec{p} – momento linear total

- **Lei fundamental da hidrostática**..... $p = p_0 + \rho g h$
 p, p_0 – pressão em dois pontos no interior de um fluido em equilíbrio, cuja diferença de alturas é h
 ρ – massa volúmica do fluido

- **Lei de Arquimedes**..... $I = \rho V g$
 I – Impulsão
 ρ – massa volúmica do fluido
 V – volume do fluido deslocado

- **3ª Lei de Kepler** $\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$
 R – raio da órbita circular de um planeta
 T – período do movimento orbital desse planeta

- **Lei de Newton da Gravitação Universal**..... $\vec{F}_g = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2} \vec{e}$
 \vec{F}_g – força exercida na massa pontual m_2 pela massa pontual m_1
 r – distância entre as duas massas
 \vec{e} – vetor unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1
 G – constante de gravitação universal

- **Energia elétrica num condensador** $E = \frac{1}{2} C U^2$
 C – capacidade do condensador
 U – diferença da potencial entre as placas do condensador
- **Carga de um condensador num circuito RC**
 - **condensador a carregar** $Q(t) = C \varepsilon (1 - e^{-t/RC})$
 - **condensador a descarregar** $Q(t) = Q_0 e^{-t/RC}$
 R – resistência elétrica do circuito
 ε – força eletromotriz do gerador
 t – tempo
 C – capacidade do condensador
- **Ação simultânea de campos elétricos e magnéticos sobre cargas em movimento**
 $\vec{F}_{em} = q \vec{E} + q \vec{v} \times \vec{B}$
 \vec{F}_{em} – força eletromagnética que atua numa carga elétrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo elétrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}
- **Efeito fotoelétrico** $h f = w + E_{cin}$
 f – frequência da radiação incidente
 h – constante de Planck
 W – energia mínima para arrancar um elétron do metal
 E_{cin} – energia cinética máxima do elétron
- **Lei de Stefan-Boltzmann** $P = e \sigma A T^4$
 P – potência total irradiada pela superfície de um corpo
 e – emissividade da superfície do corpo
 σ – constante de Stefan-Boltzmann
 A – área da superfície do corpo
 T – temperatura absoluta da superfície do corpo
- **Lei do decaimento radioativo** $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$
 N(t) – número de partículas no instante t
 N_0 – número de partículas no instante t_0
 λ – constante de decaimento
- **Equações do movimento com aceleração constante**
 $\vec{r} = \vec{r}_0 + \vec{v}_0 t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2$
 $\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a} t$
 \vec{r} - vetor posição;
 \vec{v} - velocidade
 \vec{a} - aceleração
 t - tempo