
MATRIZ – PROVA DE AVALIAÇÃO SUMATIVA INTERNA – ENSINO RECORRENTE
FÍSICA (MÓDULO 2)

ABRIL 2018

Natureza da prova: Escrita

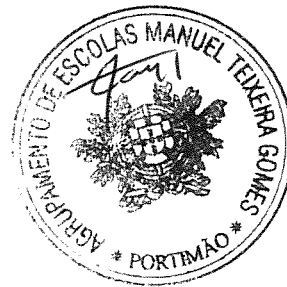
Curso Científico-Humanístico na modalidade de ensino recorrente

12º ano de escolaridade (Portaria nº 242/2012)

Regime de frequência não presencial

O presente documento divulga informação relativa à prova de avaliação sumativa interna do **12.º ano** da disciplina de **Física**, a realizar em 2018, nomeadamente:

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



Objeto de avaliação

A prova de exame tem por referência o programa da disciplina, referente ao módulo em avaliação, e permite avaliar a aprendizagem passível de avaliação numa prova escrita de duração limitada, nomeadamente:

- Conhecimento/compreensão de conceitos;
- 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, de gráficos, de tabelas, entre outros suportes, sobre situações concretas de natureza diversa, por exemplo, relativas a atividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

Valorização relativa dos conteúdos

A valorização relativa dos conteúdos apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 – Valorização relativa dos conteúdos

Conteúdos	Cotação (em pontos)
<p>2. Mecânica dos Flúidos.</p> <p>2.1- Hidrostática:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Noção de Fluido - Massa volúmica, densidade relativa, pressão e força de pressão - Lei fundamental da hidrostática - Lei de Pascal - Impulsão e Lei de Arquimedes - Equilíbrio de corpos flutuantes <p>2.2- Hidrodinâmica:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Movimento dos fluidos em regime estacionário - Conservação da massa e equação da continuidade - Conservação de energia mecânica e equação de Bernoulli - Força de resistência em fluidos; coeficiente de viscosidade de um líquido 	30 a 60
<p>3. Campo e potencial elétrico:</p> <p>3.1- Lei de Coulomb e campo elétrico:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Carga eléctrica e sua conservação - Condutores e isoladores - Electrização por contacto e por influência - Polarização de um isolador - Interações entre cargas e Lei de Coulomb; permitividade do vazio - Semelhança das leis de Coulomb e da gravitação de Newton - Campo eléctrico - Condutor em equilíbrio eletrostático 	30 a 60
<p>3.2 Energia e potencial eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> - Energia no campo eléctrico - Potencial eléctrico - Superfícies equipotenciais - Energia eléctrica armazenada: condensador 	30 a 60
<p>4. Circuitos eléctricos:</p> <p>4.1- Corrente eléctrica</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mecanismo de produção de corrente eléctrica - Intensidade de corrente e diferença de potencial - Resistência de um condutor e resistividade - Lei de Ohm. - Lei de Joule - Força eletromotriz e potência de um gerador - Resistência interna de um gerador e potência útil de um gerador - Diferença de potencial nos terminais de um gerador - Força contraeletromotriz de um recetor - Resistência interna de um recetor e potência útil de um recetor - Diferença de potencial nos terminais de um recetor <p>4.2- Equações dos circuitos eléctricos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Circuito simples com gerador e recetor – Lei de Ohm generalizada - Associação de resistências - Carga e descarga de um circuito RC 	30 a 60

A prova é cotada para 200 pontos.

Características e estrutura

A Prova integra itens de tipologia diversificada. Os itens da Prova estruturam-se em torno de informações que podem ser fornecidas sob a forma de pequenos textos, figuras, gráficos e tabelas.

No quadro seguinte, apresenta-se a tipologia dos itens.

Tipologia dos itens		Cotação total (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla e/ou associação / correspondência e/ou ordenação	40 a 60
Itens de construção	Cálculo Resposta curta e/ou resposta restrita	140 a 160

Nos itens de resposta aberta que envolvam a resolução de exercícios numéricos, o examinando deve explicitar, na sua resposta, todos os raciocínios e cálculos que tiver de efetuar. A Prova inclui uma tabela de constantes e um formulário.

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 resposta fechada de 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 resposta fechada curta

As respostas corretas são classificadas com a cotação total do item. As respostas incorretas são classificadas com zero pontos.

Não há lugar a classificações intermédias.

A classificação é atribuída de acordo com os elementos de resposta solicitados e apresentados.

Caso a resposta contenha elementos que excedam o solicitado, só são considerados para efeito de classificação os elementos que satisfaçam o que é pedido. Porém, se os elementos referidos revelarem contradição entre si, a classificação a atribuir é de zero pontos. Itens de resposta aberta.

As respostas a estes itens, desde que o seu conteúdo seja considerado cientificamente válido e adequado ao solicitado, podem não apresentar exatamente os termos e/ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação, desde que a linguagem usada em alternativa seja adequada e rigorosa.

Itens de resposta aberta de cálculo de uma (ou mais) grandeza(s).

Os critérios de classificação das respostas aos itens de cálculo estão organizados por níveis de desempenho, a que correspondem pontuações fixas.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos à metodologia de resolução, à tipologia de erros cometidos e ao resultado final, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados:

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 (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.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que:

- Não atinja o nível 1 de desempenho relacionado com a consecução das etapas;
- Apresente apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e/ou conclusões solicitadas.

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.

Se a resolução de um item que envolva cálculos apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica ocorrida num item anterior, não deve ser objeto de penalização.

Os critérios de classificação das respostas aos itens que requeiram a utilização das potencialidades gráficas da máquina de calcular podem apresentar-se organizados por etapas.

A cada etapa corresponde uma dada pontuação.

A classificação da resposta resulta da soma das pontuações atribuídas às diferentes etapas.

A utilização não adequada de abreviaturas, de siglas e/ou de símbolos nas respostas aos itens de cálculo pode implicar uma penalização da resposta.

Do mesmo modo, nos itens de cálculo em que seja solicitada uma explicação, uma previsão, uma justificação ou uma conclusão, poderão estar sujeitas a penalização as respostas em que seja apresentada, apenas, uma esquematização do(s) raciocínio(s) efetuado(s).

Duração

A Componente Escrita tem a duração de 90 minutos.

Material autorizado

- O examinando apenas pode utilizar na prova, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével azul ou preta.
- O examinando deve ainda ser portador de máquina de calcular gráfica legalmente permitida.
- As respostas são registadas em folha própria, fornecida pela escola.
- O examinando deve ser portador de material de desenho e de medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor).
- Não é permitido o uso de corretor ou de “esferográfica-lápiz”.

INDICAÇÕES ESPECÍFICAS

A prova inclui a tabela de constantes e um formulário, anexos a este documento

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	$M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
Constante da 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 electrão	$m_e = 9,11 \times 10^{-31} \text{ kg}$
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

- **2.^a Lei de Newton** $\vec{F} = m\vec{a}$
 \vec{F} – resultante das forças que actuam 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
- **Lei de Hooke** $F = -kx$
 F – valor da força elástica
 k – constante elástica da mola
 x – elongação
- **Velocidade do centro de massa de um sistema de n 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
 \vec{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 actuam 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** $I = \rho Vg$
 I – impulsão
 ρ – massa volúmica do fluido
 V – volume de fluido deslocado
- Equação de Bernoulli** $p_A + \rho gh_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = p_B + \rho gh_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$
 p_A, p_B – pressão em dois pontos A e B no interior de um fluido, ao longo de uma mesma linha de corrente
 h_A, h_B – alturas dos pontos A e B
 v_A, v_B – módulos das velocidades do fluido nos pontos A e B
 ρ – massa volúmica do fluido
- 3.ª 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** $\vec{F}_g = G \frac{m_1 m_2}{r^2} \vec{e}_r$
 \vec{F}_g – força exercida na massa pontual m_2 pela massa pontual m_1
 r – distância entre as duas massas
 \vec{e}_r – vector unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1
 G – constante da gravitação universal
- Lei de Coulomb** $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{qq'}{r^2} \vec{e}_r$
 \vec{F}_e – força exercida na carga eléctrica pontual q' pela carga eléctrica pontual q
 r – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo
 \vec{e}_r – vector unitário que aponta da carga q para a carga q'
 ϵ_0 – permitividade eléctrica do vácuo
- Lei de Joule** $P = RI^2$
 P – potência dissipada num condutor de resistência R percorrido por uma corrente eléctrica de intensidade I
- Diferença de potencial nos terminais de um gerador**.... $U = \epsilon - rI$
 ϵ – força electromotriz do gerador
 r – resistência interna do gerador
 I – intensidade da corrente eléctrica fornecida pelo gerador
- Diferença de potencial nos terminais de um receptor**.... $U = \epsilon' + r'I$
 ϵ' – força contraelectromotriz do receptor
 r' – resistência interna do receptor
 I – intensidade da corrente eléctrica no receptor
- Lei de Ohm generalizada** $\epsilon - \epsilon' = R_t I$
 ϵ – força electromotriz do gerador
 ϵ' – força contraelectromotriz do receptor
 R_t – resistência total do circuito
- Associação de duas resistências**

 - em série $R_{eq} = R_1 + R_2$
 - em paralelo $\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

R_{eq} – resistência equivalente à associação das resistências R_1 e R_2

- **Energia eléctrica armazenada num condensador** $E = \frac{1}{2} C U^2$

C – capacidade do condensador

U – diferença de potencial entre as placas do condensador

- **Carga de um condensador num circuito RC**

– condensador a carregar $Q(t) = C\varepsilon \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$

– condensador a descarregar $Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

R – resistência eléctrica do circuito

ε – força electromotriz do gerador

t – tempo

C – capacidade do condensador

- **Acção simultânea de campos eléctricos e magnéticos sobre cargas em movimento**

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

\vec{F}_{em} – força electromagnética que actua numa carga eléctrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo eléctrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}

- **Transformação de Galileu**

$$\begin{cases} x = x' + vt' \\ y = y' \\ z = z' \\ t = t' \end{cases}$$

- **Relação entre massa e energia** $\Delta E = \Delta m c^2$

ΔE – variação da energia associada à variação da massa m

- **Dilatação relativista do tempo** $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

Δt_0 – intervalo de tempo próprio

- **Contração relativista do comprimento** $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

L_0 – comprimento próprio

- **Efeito fotoeléctrico** $hf = W + E_{cin}$

f – frequência da radiação incidente

h – constante de Planck

W – energia mínima para arrancar um electrão do metal

E_{cin} – energia cinética máxima do electrão

- **Lei do decaimento radioactivo** $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

$N(t)$ – 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} – vector posição; \vec{v} – velocidade; \vec{a} – aceleração; t – tempo