

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

Duração da Prova: 180 minutos

1ª/ 2ª Fase

Prova teórica – 90 minutos

Prova prática – 90 minutos (+ 30 minutos de tolerância)

Tipo de Prova: Escrita e Prática

O presente documento divulga informação relativa à Prova de Exame de Equivalência à Frequência do Ensino Secundário da disciplina de Física, a realizar em 2024, nomeadamente:

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

As informações apresentadas neste documento não dispensam a consulta da legislação referida e do Programa da disciplina.

Objeto de avaliação

A Prova tem por referência os documentos curriculares em vigor, o Programa da disciplina de Física 12º ano, do curso de Ciências e Tecnologias, e as Aprendizagens Essenciais de acordo com o previsto no artigo 38.º do Decreto-Lei n.º 55/2018, de 6 de julho.

Caracterização da prova

Domínio	Mecânica
<i>Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões</i>	Cinemática da partícula a duas dimensões.
	Movimentos sob a ação de uma força resultante constante.
	Movimentos de corpos sujeitos a ligações.
<i>Centro de massa e momento linear de um sistema de partículas</i>	Sistemas de partículas e corpo rígido. Centro de massa de um sistema de partículas.
	Posição, velocidade e aceleração do centro de massa.
	Momento linear de uma partícula e de um sistema de partículas.
	Segunda Lei de Newton para um sistema de partículas.
	Lei da Conservação do Momento Linear.
	Colisões elásticas, inelásticas e perfeitamente inelásticas.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

Fluídos	Fluidos, massa volúmica, densidade relativa e pressão.
	Força de pressão em fluidos.
	Lei Fundamental da Hidrostática.
	Lei de Pascal.
	Impulsão e Lei de Arquimedes; equilíbrio de corpos flutuantes.
	Movimento de corpos em fluidos; viscosidade.

Domínio

Campos de forças

Campo gravítico	Leis de Kepler.
	Lei de Newton da Gravitação Universal.
	Campo gravítico.
	Energia potencial gravítica; conservação da energia no campo gravítico.
Campo elétrico	Interações entre cargas elétricas 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.
	Energia potencial elétrica. Potencial elétrico e superfícies equipotenciais.
	Condensadores; descarga de um condensador num circuito RC.
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.
AL 1.3 Colisões	Investigar a conservação do momento linear numa colisão a uma dimensão e determinar o coeficiente de restituição.
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.
AL 2.1 Campo elétrico e superfícies equipotenciais	Determinar o módulo de um campo elétrico uniforme e identificar as respetivas superfícies equipotenciais.

A prova é constituída por duas componentes: a componente escrita (CE) e a componente prática (CP). Para a resolução das duas componentes é necessário o uso de calculadora gráfica.

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como textos, tabelas, figuras, esquemas e gráficos.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

As respostas podem requerer a mobilização articulada de aprendizagens relativas a mais do que um dos domínios das aprendizagens essenciais.

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita), distribuídos pelas duas componentes. Nos critérios de classificação dos itens de construção, serão previstos, sempre que necessário, cenários de resposta capazes de integrar desempenhos resultantes dessas aprendizagens, designadamente no que respeita a definições e notações distintas.

A prova inclui uma tabela de constantes e um formulário.

A classificação final (CF) é apurada através da média ponderada da classificação obtida na prova escrita – 70% - e na prova prática – 30%, arredondada às unidades, calculada por

$$CF = 0,7 \times CE + 0,3 \times CP$$

Componente escrita

A prova escrita apresenta várias questões teóricas e teórico-práticas versando os conteúdos e competências lecionados no 12.º ano e apresentados no ponto referenciado como Objeto de avaliação.

Componente prática

A prova prática incide sobre uma atividade prático-laboratorial cuja avaliação tem como referencial as metas transversais e as metas específicas referidas no programa da disciplina de Física. A partir do problema proposto no enunciado, o examinando procede à análise e interpretação de dados para responder às questões prático/laboratoriais.

Duração e Cotação

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.

Entre a resolução das componentes teórica e prática, há um período de 5 minutos, destinado à recolha da prova escrita e à distribuição da prova prática. Durante este período, os alunos não podem sair da sala.

A cotação da prova escrita é expressa numa escala de 0 a 200 pontos, à qual corresponde o valor máximo de 20 valores.

A cotação da prova prática também é expressa numa escala de 0 a 200 pontos, à qual corresponde o valor máximo de 20 valores.

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 nas respostas

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

aos itens de escolha múltipla.

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

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

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, são atribuídas pontuações às respostas total ou 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 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

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

enquadrada.

O enquadramento das respostas num determinado nível de desempenho contempla aspetos relativos aos conteúdos, à organização lógico – temática e à utilização de terminologia científica, cuja valorização deve ser feita de acordo com os descritores apresentados no quadro.

Nível 3	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização de terminologia científica adequada e correta.
Nível 2	Composição coerente no plano lógico-temático (encadeamento lógico do discurso, de acordo com o solicitado no item). Utilização, ocasional, de terminologia científica não adequada e/ou com incorreções.
Nível 1	Composição com falhas no plano lógico-temático, ainda que com correta utilização de terminologia científica.

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.

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 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.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição (lápiz, borracha, régua, esquadro e transferidor). O uso de lápis só é permitido nas construções que envolvam a utilização de material de desenho, devendo o resultado final ser apresentado a tinta.

O examinando deve ainda ser portador de calculadora gráfica, a utilizar em modo de exame. A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral da Educação.

Não é permitido o uso de corretor.



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

ANEXO I

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



AGRUPAMENTO DE ESCOLAS Nº2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12º Ano (Prova 315)

- **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

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS N.º 2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12.º Ano (Prova 315)

- **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 – permissividade 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

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS N.º 2 DE SERPA

INFORMAÇÃO: PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física – 12.º Ano (Prova 315)

- **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