

INFORMAÇÃO — PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA

Prova Escrita 315 | 2020

Ensino Secundário (art.º 23.º, do Despacho Normativo n.º 3-A/2020, de 5 de março)

O presente documento visa divulgar as características da prova de equivalência a frequência da disciplina de Física, a realizar em 2020.

O presente documento dá a conhecer os seguintes aspetos relativos à prova:

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

Objeto de avaliação

A prova permite avaliar as competências, que decorrem dos objetivos gerais enunciados no Programa, passíveis de avaliação numa prova prática de duração limitada.

A prova de exame avalia o desempenho destas competências gerais e das competências específicas da disciplina, adquiridas pelos alunos ao longo do 12.º ano. Essas competências específicas são as que decorrem da operacionalização dos objetivos de aprendizagem que, procurando refletir o que é essencial e estruturante, são enunciados nas várias subunidades do Programa, para cada um dos tópicos a abordar.

Caracterização da prova

A prova de equivalência à frequência da disciplina de Física será constituída por duas componentes:

- Prova escrita, a que corresponde o peso de 70% na classificação final.
- Prova prática, a que corresponde o peso de 30% na classificação final.

Caracterização da Prova Prática

Na prova prática os alunos deverão executar uma atividade experimental seguindo um protocolo fornecido, recolher os dados que entender serem convenientes e tratar esses dados de forma a dar resposta às questões enunciadas.

Será fornecido todo o material e reagentes necessários à execução da experiência, mas as montagens necessárias serão da responsabilidade do aluno.

A prova inclui um formulário básico de Física.

Os conteúdos abordados versarão a(s) seguinte(s) atividade(s) laboratorial(ais):

AL 1.1: Lançamento horizontal	Objetivo geral: Obter, para um lançamento horizontal de uma certa altura, a relação entre o alcance do projétil e a sua velocidade inicial. 1. Medir o valor da velocidade de lançamento horizontal de um projétil e o seu alcance para uma altura de queda. 2. Elaborar um gráfico do alcance em função do valor da velocidade de lançamento e interpretar o significado físico do declive da reta de regressão. 3. Calcular um alcance para uma velocidade não medida diretamente, por interpolação ou extrapolação. 4. Concluir que, para uma certa altura inicial, o alcance é diretamente proporcional à velocidade de lançamento do projétil. 5. Avaliar o resultado experimental confrontando-o com as previsões do modelo teórico.
AL 1.4: Coeficiente de viscosidade de um líquido	Objetivo geral: 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. 1. Deduzir a expressão da velocidade terminal de uma esfera no seio de um fluido, dada a Lei de Stokes, identificando as forças que nela atuam. 2. Medir as massas volúmicas do fluido e do material das esferas. 3. Justificar a escolha da posição das marcas na proveta para determinação da velocidade terminal. 4. Determinar velocidades terminais. 5. Verificar qual é o raio mais adequado das esferas para se atingir mais rapidamente a velocidade terminal. 6. Justificar qual é o gráfico que descreve a relação linear entre a velocidade terminal e o raio das esferas e determinar, por regressão linear, a equação da reta de ajuste. 7. Determinar o valor do coeficiente de viscosidade.

A cotação a atribuir à execução do trabalho laboratorial e ao relatório é de 200 pontos.

O aluno deve levar para a prova material de escrita e máquina de calcular gráfica.

A prova avaliará, designadamente, as seguintes capacidades/competências:

- Conhecer factos e conceitos;
- Compreender conceitos;
- Interpretar dados;
- Executar corretamente as técnicas laboratoriais;
- Registrar e observar;
- Inferir conclusões adequadas.

O trabalho laboratorial a realizar e o respetivo suporte teórico serão avaliados tendo por base o programa em vigor para a disciplina.

Critérios gerais de classificação

- O uso de corretor levará à anulação da resposta;
- As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos;
- A sequência de resolução apresentada para cada item deve ser interpretada como uma das sequências possíveis. Deverá ser atribuída a mesma cotação se, em alternativa, for apresentada outra, igualmente correta. Numa resolução alternativa e incompleta, a cotação deverá ser adaptada a essa situação;
- Se a resolução de um item apresentar erro exclusivamente imputável à resolução numérica do item anterior, deverá atribui-se ao item em questão a cotação integral;
- Se o(a) aluno(a) responder mais do que uma vez a um mesmo item, sem eliminar clara e inequivocamente a(s) resposta(s) que considerar incorreta(s), ser-lhe-á cotada a resposta que deu em primeiro lugar;
- Se a resolução de um item apresentar erro(s) nos resultados das operações matemáticas, terá uma penalização de acordo com a cotação atribuída à questão;
- A ausência de unidades ou a indicação de unidades incorretas, no resultado final, terá uma penalização de acordo com a cotação atribuída à questão.

Material

O aluno deve levar para a prova material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta (não é permitido o uso de corretor) e máquina de calcular gráfica.

As respostas são registadas em folha própria, fornecida pelo estabelecimento de ensino (modelo oficial).

Duração

A prova prática tem duração de 90 minutos.

Formulário

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 prótão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
$K_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$K_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

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 – alongação
- 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 contra-electromotriz do receptor
 r' – resistência interna do receptor
 I – intensidade da corrente eléctrica no receptor
- **Lei de Ohm generalizada** $\epsilon - \epsilon' = R_1 I$
 ϵ – força electromotriz do gerador
 ϵ' – força contra-electromotriz do receptor
 R_1 – resistência total do circuito
- **Associação de duas resistências**

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

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