

INFORMAÇÃO-PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Física

MAIO | 2021

Prova 315

Escrita/Prática

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 2021, nomeadamente:

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

PROVA ESCRITA

OBJETO DE AVALIAÇÃO

A Prova de Exame incide nas aprendizagens e nos conteúdos que o programa da disciplina de Física do 12.º ano define. As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no programa da disciplina, e das competências específicas, que se operacionalizam nas Metas Curriculares para cada um dos 3 domínios em que se subdivide o programa lecionado no presente ano letivo:

- Domínio 1: **Mecânica**
- Domínio 2: **Campos de forças**
- Domínio 3: **Física Moderna**

Valorização relativa dos conteúdos

| Conteúdos | Valorização (em pontos) |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Domínio 1: Mecânica | 100 a 160 |
| Domínio 2: Campos de Forças | 30 a 80 |
| Domínio 3: Física Moderna | 10 a 20 |

A prova é cotada para 200 pontos.

CARACTERÍSTICAS E ESTRUTURA DA PROVA

A Prova de Exame integra itens de tipologia diversificada.

Os itens da Prova de Exame 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 reposta 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 de Exame inclui uma tabela de constantes e um formulário (em anexo)

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.

As respostas ilegíveis 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 deve ser considerada equivalente à indicação da letra correspondente.

Itens de construção

Resposta curta

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão 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 de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho (itens que envolvam a produção de um texto) ou por etapas (itens que envolvam a realização de cálculos). 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.

Nas respostas classificadas por níveis de desempenho, se permanecerem dúvidas quanto ao nível a atribuir, deve optar-se pelo nível mais elevado de entre os dois tidos em consideração.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as expressões constantes dos critérios específicos de classificação devem ser classificadas em igualdade de circunstâncias com aquelas que os apresentam, 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 envolvam a produção de um texto deve ter em conta, além dos tópicos de referência apresentados, a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

CRITÉRIOS DE DESVALORIZAÇÃO

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. Consideram-se dois tipos de erros:

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.

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, às respostas aos itens de resposta restrita que envolvam a realização de cálculos.

| Situação | Classificação |
|--|---|
| 1. Apresentação apenas do resultado final, não incluindo os cálculos efetuados nem as justificações ou conclusões solicitadas. | 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 expressões ou de equações erradas. | As etapas em que essas expressões ou essas equações forem utilizadas são pontuadas com zero pontos. |
| 5. 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. |
| 6. Utilização de valores numéricos diferentes dos dados 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. |
| 7. 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. |
| 8. 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. |
| 9. 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. |
| 10. 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. |
| 11. 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. |
| 12. 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. |
| 13. Omissão de uma ou mais etapas de resolução. | Essas etapas e as etapas subsequentes que delas dependam são pontuadas com zero pontos. |
| 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. |

REGRAS ORTOGRÁFICAS ACEITES

Nas respostas que envolvam a produção de um texto, 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 enquadrada.

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-lápis".

DURAÇÃO DA PROVA

Prova escrita: 90 minutos

PROVA PRÁTICA

OBJETO DE AVALIAÇÃO

A Componente Prática é relativa a uma das **Atividades Laboratoriais (AL)** indicadas no programa da disciplina de Física e referidas como obrigatórias no programa da disciplina.

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas no programa, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas.

CARACTERÍSTICAS E ESTRUTURA DA PROVA

A Prova Prática terá a cotação de 200 pontos. As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.

• Execução laboratorial:

- 1 – Manipula com correção e respeito por normas de segurança materiais e equipamentos.
- 2 – Executa técnicas laboratoriais de acordo com o protocolo experimental.
- 3 – Recolhe, regista e organiza dados de observações de fontes diversas.

• Ficha de controlo/ Questionário:

- 1 – Interpreta os resultados obtidos e confronta-os com as hipóteses de partida e/ou resultados de referência.
- 2 – Efetua os cálculos necessários que lhe permite tirar conclusões.
- 3 – Identifica parâmetros que poderão afetar os resultados obtidos e planifica formas de os controlar.

CRITÉRIOS GERAIS DE CLASSIFICAÇÃO

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

Nos itens da Ficha de controlo/Questionário aplicam-se os mesmos critérios gerais de classificação descritos acima para a prova escrita.

CLASSIFICAÇÃO FINAL DA PROVA (CF)

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.

Cada uma das componentes (CE e CP) é cotada para 200 pontos. A classificação final (CF) será a média ponderada das duas provas, calculada por:

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

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”.

DURAÇÃO DA PROVA

Prova prática: 90 minutos + 30 minutos de tolerância

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 | $M_T = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ |
| 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 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

• **Segunda 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

• **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} – posição

\vec{v} – velocidade

\vec{a} – aceleração do centro de massa do corpo

t – tempo

• **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 atuam no sistema

\vec{p} – momento linear total

• **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 – vetor unitário que aponta da massa m_2 para a massa m_1

G – constante de gravitação universal

• **Lei de Coulomb** $\vec{F}_e = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q q'}{r^2} \vec{e}_r$

\vec{F}_e – força exercida na carga elétrica pontual q' pela carga elétrica pontual

r – distância entre as duas cargas colocadas no vácuo

\vec{e}_r – vetor unitário que aponta da carga q para a carga q'

ϵ_0 – permissividade elétrica do vácuo

• **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}

