

INFORMAÇÃO-PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

**FÍSICA**

**2021**

**Prova 315**

---

12º 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
- Critérios gerais de classificação
- Duração
- Material autorizado

A Prova de Equivalência à Frequência é constituída por **Prova escrita (E)** e **Prova prática (P)**.

### Objeto de avaliação

- **Prova escrita (E)**

As competências a avaliar decorrem dos objetivos gerais, enunciados no Programa da disciplina (homologado em 2014), e nas Metas Curriculares (MC) de Física – 12.º Ano (MEC-2014). As Metas Curriculares foram definidas a partir de uma seleção criteriosa de conteúdos do referido Programa, os quais se organizaram em domínios, que correspondem às unidades temáticas, e em subdomínios, que são subtemas dessas unidades.

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

- **Prova prática (P)**

As competências a avaliar nesta prova incluem uma das **Atividades Laboratoriais (AL)** referidas como obrigatórias no Programa e Metas Curriculares de Física 12.º ano.

## Características e estrutura

- **Prova escrita (E)**

A prova inclui itens de seleção (por exemplo, escolha múltipla) e itens de construção (por exemplo, resposta restrita e resposta extensa).

Os itens podem ter como suporte, pequenos textos, tabelas de dados, gráficos, esquemas e fotografias.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência das unidades do Programa e Metas Curriculares ou à sequência dos seus conteúdos.

As respostas aos itens de resposta curta podem envolver, por exemplo, a apresentação de uma palavra, de uma expressão, de uma frase, de um número, de uma equação ou de uma fórmula.

As respostas aos itens de resposta restrita podem envolver a produção de um texto com apresentação de uma explicação, de uma previsão, de uma justificação ou de uma conclusão; ou podem envolver a realização de cálculos e a apresentação de justificações ou de conclusões.

A prova inclui uma tabela de constantes (Anexo 1) e um formulário (Anexo 2).

- **Prova prática (P)**

A prova consta de um protocolo relativo a uma das atividades laboratoriais referidas, que o aluno seguirá, executando as tarefas que lhe são pedidas, implicando a presença de um júri e a utilização, por este, de um registo de observação do desempenho do aluno.

### **Execução laboratorial, reflexão sobre o procedimento e recolha de dados:**

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

### **Tratamento de resultados, conclusões e reflexões sobre os resultados:**

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

**As cotações parcelares serão apresentadas nos critérios específicos.**

Cada uma das provas (E e P) é cotada para 200 pontos. **A classificação final da Prova de Equivalência à Frequência (CF)** será a média ponderada das duas provas, calculada por:

$$CF = 0,7 \times E + 0,3 \times P$$

## 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**

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, podem 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 específicos 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.

Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por níveis de desempenho** requerem a **apresentação de um texto estruturado** ou a **demonstração de como se chega**, por exemplo, **a uma dada conclusão ou a um dado valor** (o que poderá, ou não, incluir a realização de cálculos).

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. Qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho é classificada com zero pontos.

A classificação das respostas aos **itens que requerem a apresentação de um texto estruturado** tem em consideração os elementos apresentados na resposta, a estruturação da resposta e a utilização de linguagem científica adequada.

Os elementos apresentados na resposta que evidenciem contradições não devem ser considerados para efeito de classificação.

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.

A utilização de linguagem científica adequada corresponde à utilização de terminologia correta relativa aos conceitos científicos mobilizados na resposta, tendo em consideração os documentos curriculares de referência.

As respostas que não apresentem exatamente os termos ou as 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.

Os itens **cujos critérios se apresentam organizados por etapas** requerem a realização de cálculos.

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.

As etapas que evidenciem contradições devem ser pontuadas com zero pontos.

Na classificação das respostas aos itens cujos critérios se apresentam organizados por etapas, 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.

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.



---

**Formulário**

---

- Segunda Lei de Newton.....

$$\vec{F} = m \vec{a} \dots\dots\dots$$

$\vec{F}$  – 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.<sup>a</sup> Lei de Kepler .....

$$\dots\dots\dots \frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$$

$R$  – 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 vázio

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

$\epsilon_0$  – Permittividade 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  $\vec{B}$

## Anexo 2

### 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 protão	$m_p = 1,67 \times 10^{-27} \text{ kg}$
Constante eletrostática do vácuo $k_0 = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$	$k_0 = 9,00 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$

