

INFORMAÇÃO – PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

Cursos Científico-Humanísticos de Ciências e Tecnologias

Física 12.º ano – Prova 315

(Despacho Normativo n.º 7-A/2022)

Ano letivo: 2021-2022

Tipo de Prova: Componente escrita (CE) + Componente prática (CP)

Duração da Prova: CE – 90 min; CP – 90 min + 30 min de tolerância

1. INTRODUÇÃO

De seguida, divulgam-se os aspetos relativos à prova: Tipo de prova e duração; Objeto de avaliação; Características e estrutura; Critérios de classificação; Material; Classificação de cada componente da prova e classificação da prova; Tabela de constantes (Anexo 1); Formulário (Anexo 2).

2. TIPO DE PROVA E DURAÇÃO

A prova tem duas componentes, **escrita e prática**.

A prova escrita tem a duração de 90 minutos

A prova prática tem a duração de 90 minutos mais 30 minutos de tolerância.

3. PROVA ESCRITA

3.1. Objeto de avaliação

De acordo com o Despacho n.º 6605-A/2021 de 6 de junho de 2021, constituem-se como referenciais curriculares das várias dimensões do desenvolvimento curricular os seguintes documentos curriculares:

- O Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória, homologado através do Despacho n.º 6478/2017, de 9 de julho;
- As Aprendizagens Essenciais (AE) referentes ao Ensino Secundário homologadas pelo [Despacho n.º 8476A/2018](#), de 31 de agosto.

3.2. Caracterização da prova

Os itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, tabelas de dados, gráficos, fotografias e esquemas.

A sequência dos itens pode não corresponder à sequência dos domínios e subdomínios do programa.

As respostas aos itens podem requerer a mobilização de conhecimentos e de capacidades relativos a mais do que um dos domínios/subdomínios do programa. Neste sentido, a prova avalia aprendizagens de forma integrada e articulada.

A prova é cotada para 200 pontos.

Inclui uma Tabela de Constantes e o Formulário, correspondentes aos anexos I e II.

A estrutura da prova sintetiza-se nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Domínios e subdomínios da prova

Domínio	Subdomínios
Mecânica	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões
	Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas
	Fluidos
Campos de forças	Campo gravítico
	Campo elétrico
	Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes elétricas
Física Moderna	Introdução à física quântica
	Núcleos atômicos e radioatividade

Quadro 2 – Tipologia e cotação

Tipologia de itens		Cotação por itens (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla e/ou associação/correspondência e/ou ordenação	40 a 80
Itens de construção	Resposta curta	120 a 160
	Resposta restrita	
	Cálculo	

4. PROVA PRÁTICA

4.1. Objeto de avaliação

Competências

Executar um procedimento experimental que permita estabelecer relações entre variáveis.

Avaliar a ordem de grandeza de um resultado.

Reconhecer a existência de uma incerteza experimental associada a uma medição.

Discutir a precisão de resultados experimentais.

Discutir a exatidão de um resultado experimental face a um valor teórico

Inclui uma Tabela de Constantes e o Formulário, correspondentes aos anexos I e II.

4.2. Conteúdos

Atividades laboratoriais obrigatórias do programa de Física.

4.3. Caracterização da prova

A prova é constituída por duas partes: a primeira consiste na realização da atividade laboratorial e a segunda na elaboração de respostas a questões pré e pós laboratoriais.

A prova é cotada para 200 pontos.

5. DISPOSIÇÕES COMUNS À PROVA ESCRITA E À PROVA PRÁTICA

5.1. Material

Como material de escrita, apenas pode ser usada caneta ou esferográfica de tinta azul ou preta.

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

O examinando deve ser portador de material de desenho e de medição (lápiz, borracha, régua, esquadro e transferidor), assim como de uma calculadora gráfica ou científica de acordo com o **ofício SDGE/ 2017/3040 de 11 de setembro**. Não é permitido o uso de corretor.

Indicações Específicas

Na prova prática o examinando deverá trazer bata.

O material de laboratório respeitante à componente prática da prova é fornecido pelo estabelecimento de ensino.

5.2. Critérios gerais de classificação

A classificação a atribuir a cada resposta resulta da aplicação dos critérios de classificação, gerais e específicos, apresentados para cada item e é expressa por um número inteiro.

Critérios gerais da prova escrita.

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

Na classificação da prova de exame, considera-se correta a grafia que segue o acordo ortográfico em vigor.

Itens de seleção

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 ou mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

ITENS DE CONSTRUÇÃO

Nos itens de resposta curta, a cotação do item só é atribuída às respostas totalmente corretas. Poderão ser atribuídas pontuações às respostas parcialmente corretas, de acordo com os critérios específicos de classificação.

Nos itens de resposta restrita, os critérios de classificação apresentam-se organizados por níveis de desempenho ou por etapas. A cada nível de desempenho ou a cada etapa corresponde uma dada pontuação.

Nos itens que envolvam a produção de um texto, a classificação das respostas tem em conta a organização dos conteúdos e a utilização de linguagem científica adequada.

Nos itens que envolvam a realização de cálculos, a classificação das respostas tem em conta a apresentação das etapas necessárias à resolução do item. Serão penalizados os erros de cálculo (numéricos ou analíticos), a ausência de unidades ou a apresentação de unidades incorretas no resultado final, a ausência de conversão ou a conversão incorreta de unidades, a transcrição incorreta de dados, entre outros fatores de penalização.

A classificação das respostas aos itens de cálculo decorre do enquadramento simultâneo em níveis de desempenho relacionados com a consecução das etapas necessárias à resolução do item, de acordo com os critérios específicos de classificação, e em níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos.

Consideram-se os tipos de erros seguintes:

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.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos e as desvalorizações associadas a cada um dos níveis são apresentados no quadro seguinte:

Níveis	Descritores	Desvalorização (pontos)
4	Ausência de erros.	0
3	Apenas erros de tipo 1, qualquer que seja o seu número.	1
2	Apenas um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	2
1	Mais do que um erro de tipo 2, qualquer que seja o número de erros de tipo 1.	4

Na atribuição dos níveis de desempenho acima descritos, os erros cometidos só são contabilizados nas etapas que venham a ser consideradas para a classificação da resposta.

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.

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.

Critérios gerais da prova prática

Constrói uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição.

Manipula, com correção e respeito por normas de segurança, material e equipamento.

Recolhe, regista e organiza dados de observações (quantitativos e qualitativos) de fontes diversas.

Exprime um resultado com um número de algarismos significativos compatíveis com as condições da experiência.

Representa graficamente um conjunto de medidas experimentais.

Analisa dados recolhidos à luz de um determinado modelo ou quadro teórico.

Interpreta os resultados obtidos.

O aluno terá que responder a questões de resposta restrita, bem como realizar cálculos. Os critérios de classificação são idênticos aos anteriormente explicitados para a componente escrita da prova.

6. PONDERAÇÃO DAS COMPONENTES ESCRITA E PRÁTICA DAS PROVAS

A prova escrita tem um peso de 70% na classificação final da disciplina.

A prova prática tem um peso de 30% na classificação final da disciplina.

A classificação de **exame** é expressa na escala de 0 a 20 valores e resulta da média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes.

Fim

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

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** $\vec{v}_{\text{CM}} = \frac{m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 + \dots + m_n \vec{v}_n}{m_1 + m_2 + \dots + m_n}$

m_i – massa da partícula i

\vec{v}_i – velocidade da partícula i

- **Momento linear total de um sistema de partículas** $\vec{p} = M \vec{v}_{\text{CM}}$

M – massa total do sistema

\vec{v}_{CM} – velocidade do centro de massa

• **Lei fundamental da dinâmica para um sistema de partículas** $\vec{F}_{\text{ext}} = \frac{d\vec{p}}{dt}$

\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 q

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

\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}