
INFORMAÇÃO-PROVA DE EQUIVALÊNCIA À FREQUÊNCIA

FÍSICA | Prova escrita e prática

2021

Prova 315

.....
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
- Caracterização da prova
- Material
- Duração
- Critérios gerais de classificação

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

Objeto de avaliação

A prova tem por referência o Programa de Física e permite avaliar aprendizagens passíveis de avaliação numa prova escrita e numa prova prática de duração limitada, nomeadamente:

- Conhecimento e compreensão de conceitos;
- Compreensão das relações existentes entre aqueles conceitos e que permitiram estabelecer princípios, leis e teorias;
- Aplicação dos conceitos e das relações entre eles a situações e a contextos diversificados;
- Seleção, análise, interpretação e avaliação críticas de informação apresentada sob a forma de textos, de gráficos, de tabelas, entre outros suportes, sobre situações concretas de natureza diversa, por exemplo, relativas a atividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e em contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

Neste sentido, a prova reflete uma visão integradora e articulada dos diferentes conteúdos programáticos da disciplina.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

Caracterização da Prova

A prova apresenta duas componentes, prova escrita e prova prática.

A componente escrita vale 70% e a componente prática 30%.

Cada componente é cotada na escala de 0 a 200 pontos.

A classificação final da prova é expressa pela média ponderada e arredondada às unidades das classificações obtidas nas duas componentes.

A prova escrita está organizada por grupos de itens.

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 das unidades do programa ou à sequência dos seus conteúdos.

Alguns dos itens podem envolver a mobilização de conteúdos relativos a mais do que uma das subunidades do programa.

A distribuição da cotação pelas unidades do programa na prova escrita apresenta-se no Quadro 1.

Quadro 1 – A distribuição da cotação

PROVA ESCRITA		
Domínios	Subdomínios	Cotação (em pontos)
1 - MECÂNICA	Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões Centro de massa e momento linear de sistemas de partículas Fluidos	80 a 110
2 - CAMPOS DE FORÇAS	Campo gravítico Campo elétrico Ação de campos magnéticos sobre cargas em movimento e correntes	60 a 90
3 - FÍSICA MODERNA	Introdução à física quântica Núcleos atómicos e radioatividade	10 a 30

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

Caracterização da prova escrita

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

A prova é cotada para 200 pontos.

A tipologia de itens, o número de itens e a cotação por item apresentam-se no Quadro 2.

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e cotação da prova escrita

Tipologia de itens		Número de itens	Cotação por item (em pontos)
Itens de seleção	Escolha múltipla	5 a 12	8
	Resposta curta	1 a 6	8 a 10
Itens de construção	Resposta restrita/ cálculos	10 a 16	10 a 16

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; ou podem requerer a utilização das potencialidades gráficas da calculadora, solicitando, por exemplo, a reprodução de gráficos visualizados na mesma.

A prova inclui a tabela de constantes, o formulário e a tabela periódica, anexos a este documento.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

Caracterização da prova prática

A prova prática está organizada através de um protocolo de atividade prática.

A prova prática é cotada para 200 pontos.

A valorização das componentes da prova prática apresenta-se no Quadro 3.

Quadro 3 – Valorização das componentes da prova prática

PROVA PRÁTICA			
Domínios	Subdomínios	Características e estrutura da prova	Cotação (em pontos)
1- MECÂNICA	A componente prática inclui a realização de uma das atividades laboratoriais (A.L.) referidas nos domínios 1 e 2 do Programa da disciplina de Física.	Protocolo de atividade prática que inclui: <ul style="list-style-type: none">- identificação de material de laboratório;- cumprimento de regras de segurança;	20
2 - CAMPOS DE FORÇAS		<ul style="list-style-type: none">- construção de uma montagem laboratorial a partir de um esquema ou de uma descrição;- recolha de dados utilizando quer material de laboratório tradicional quer um sistema automático de aquisição de dados;- representação em tabela e/ou gráfico de medidas experimentais.	70
		<ul style="list-style-type: none">- itens de resposta restrita, pós-laboratorial, com apresentação obrigatória de todos os cálculos e justificações.	40
			70

Material

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, 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 medida (lápiz, borracha, régua graduada, esquadro e transferidor), assim como de uma calculadora gráfica.

A lista das calculadoras permitidas é fornecida pela Direção-Geral de Educação.

Não é permitido o uso de corretor.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

Duração

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.

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.

As respostas ilegíveis ou que não possam ser claramente identificadas são classificadas com zero pontos. No entanto, 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 o examinando responder a um mesmo item mais do que uma vez, não eliminando inequivocamente a(s) resposta(s) que não deseja que seja(m) classificada(s), deve ser considerada apenas 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.

São classificadas com zero pontos as respostas em que seja assinalada:

- Uma opção incorreta
- Mais do que uma opção correta

Não há lugar a classificações intermédias.

Nos itens **Associação/Correspondência**, os critérios de classificação das respostas apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

Itens de construção

Itens de resposta restrita

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.

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

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.

Caso as respostas a este tipo de itens contenham elementos contraditórios, são considerados para efeito de classificação apenas os tópicos que não apresentem esses elementos.

Nos itens de cálculo, a classificação a atribuir decorre do enquadramento da resposta 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.

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.

Se a resposta apresentar apenas o resultado final, não incluindo os cálculos efetuados e as justificações e/ou conclusões solicitadas, é classificada com zero pontos.

Qualquer processo de resolução cientificamente correto, ainda que não previsto nos critérios de específicos, deve ser considerado para efeito de classificação, desde que adequado ao solicitado.

A utilização não adequada de abreviaturas, de siglas e/ou de símbolos nas respostas aos itens de construção pode implicar uma penalização da resposta.

Do mesmo modo, nos itens de construção em que seja solicitada uma explicação, uma previsão, uma justificação ou uma conclusão, poderão estar sujeitas a penalização as respostas em que seja apresentada, apenas, uma esquematização do(s) raciocínio(s) efetuado(s).

Maio de 2021

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

Anexo 1- Tabela de constantes e 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 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

- 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} – vector posição; \vec{v} – velocidade; \vec{a} – aceleração; t – tempo

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

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 $I = \rho V g$
 I – impulsão
 ρ – massa volúmica do fluido
 V – volume de fluido deslocado

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

AGRUPAMENTO DE ESCOLAS SEBASTIÃO DA GAMA

- 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

- Acção simultânea de campos eléctricos e magnéticos sobre cargas em movimento

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

- \vec{F}_{em} – força electromagnética que actua numa carga eléctrica q que se desloca com velocidade \vec{v} num ponto onde existe um campo eléctrico \vec{E} e um campo magnético \vec{B}

- Lei de Stefan-Boltzmann $P = e\sigma AT^4$

- P – potência total irradiada pela superfície de um corpo
- e – emissividade da superfície do corpo
- σ – constante de Stefan-Boltzmann
- A – área da superfície do corpo
- T – temperatura absoluta da superfície do corpo

- Efeito fotoeléctrico $hf = W + E_{cin}$

- f – frequência da radiação incidente
- h – constante de Planck
- W – energia mínima para arrancar um electrão do metal
- E_{cin} – energia cinética máxima do electrão

- Lei do decaimento radioactivo $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

- $N(t)$ – número de partículas no instante t
- N_0 – número de partículas no instante t_0
- λ – constante de decaimento

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS QUÍMICOS

		18																																			
		17		16		15		14		13		12		11		10		9		8		7		6		5		4		3		2		1			
1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18			
1 H 1.01		2 He 4.00		3 Li 6.94		4 Be 9.01		5 B 10.81		6 C 12.01		7 N 14.01		8 O 16.00		9 F 18.99		10 Ne 20.18		11 Na 22.99		12 Mg 24.31		13 Al 26.98		14 Si 28.09		15 P 30.97		16 S 32.07		17 Cl 35.45		18 Ar 39.95			
19 K 39.10		20 Ca 40.08		21 Sc 44.96		22 Ti 47.88		23 V 50.94		24 Cr 52.00		25 Mn 54.94		26 Fe 55.85		27 Co 58.93		28 Ni 58.69		29 Cu 63.55		30 Zn 65.41		31 Ga 69.72		32 Ge 72.64		33 As 74.92		34 Se 78.96		35 Br 79.90		36 Kr 83.80			
37 Rb 85.47		38 Sr 87.62		39 Y 88.91		40 Zr 91.22		41 Nb 92.91		42 Mo 95.94		43 Tc 97.94		44 Ru 101.07		45 Rh 102.91		46 Pd 106.42		47 Ag 107.87		48 Cd 112.41		49 In 114.82		50 Sn 118.71		51 Sb 121.76		52 Te 127.60		53 I 126.90		54 Xe 131.29			
55 Cs 132.91		56 Ba 137.33		57 La 138.91		58 Ce 140.12		59 Pr 140.91		60 Nd 140.91		61 Pm 144.91		62 Sm 150.36		63 Eu 151.96		64 Gd 157.25		65 Tb 158.93		66 Dy 162.50		67 Ho 164.93		68 Er 167.26		69 Tm 168.93		70 Yb 173.04		71 Lu 174.96					
87 Fr (223)		88 Ra (226)		89 Ac (227)		90 Th 232.04		91 Pa 231.04		92 U 238.03		93 Np 237.04		94 Pu 244.04		95 Am 243.06		96 Cm 247.07		97 Bk 247.07		98 Cf 251.08		99 Es 252.08		100 Fm 257.10		101 Md 258.10		102 No 259.10		103 Lr 260.10					
85 At (210)		86 Rn (222)		87 Fr (223)		88 Ra (226)		89 Ac (227)		90 Th 232.04		91 Pa 231.04		92 U 238.03		93 Np 237.04		94 Pu 244.04		95 Am 243.06		96 Cm 247.07		97 Bk 247.07		98 Cf 251.08		99 Es 252.08		100 Fm 257.10		101 Md 258.10		102 No 259.10		103 Lr 260.10	