

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

Científico – Humanísticos / 12.º Ano

Prova: T / P

Nº de anos: 1

Duração: Teórica 90 min

Prática 90 min + 30 min (tolerância)

Decreto -Lei n.º 139/2012, de 5 de Julho. Deve ainda ser tida em consideração a Portaria n.º 243/2012, de 10 de Agosto.

1. Introdução

O presente documento visa divulgar as características da prova de equivalência à frequência de **Física**, a realizar em 2017 pelos alunos que se encontram abrangidos pelos planos de estudo instituídos pelo Decreto-lei n.º 139/2012, de 5 de julho. Deve ainda ser tida em consideração a Portaria n.º 243/2012, de 10 de agosto.

As informações sobre o exame apresentadas neste documento não dispensam a consulta da legislação referida e do Programa da disciplina.

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

- O objeto de avaliação;
- As características e a estrutura;
- Os critérios de classificação;
- O material;
- A duração;
- A tabela de constantes;
- O formulário;

A avaliação sumativa externa, realizada através de uma prova escrita de duração limitada, só permite avaliar parte dos conhecimentos e das competências enunciados no Programa. Importa ainda referir que, nas provas de exame desta disciplina, o grau de exigência decorrente do enunciado dos itens e o grau de aprofundamento evidenciado nos critérios de classificação estão balizados pelo Programa, em adequação ao nível de ensino a que o exame diz respeito.

2. Objeto de avaliação

A prova de exame tem por referência o Programa da disciplina de Física e a conceção de educação em Ciência que o sustenta.

A prova permite avaliar as competências, que decorrem dos objetivos gerais enunciados no Programa, passíveis de avaliação numa prova escrita de duração limitada. Essas competências são as seguintes:

- Conhecimento /compreensão de conceitos (de Física, incluídos no Programa da disciplina);

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

- 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, gráficos, tabelas, etc., sobre situações concretas, de natureza diversa, nomeadamente, relativa a atividades experimentais;
- Produção e comunicação de raciocínios demonstrativos em situações e contextos diversificados;
- Comunicação de ideias por escrito.

A prova permite avaliar 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.

3. Caracterização da prova

A prova é constituída por duas partes, uma primeira **teórica** e uma segunda, **experimental** e respetiva exploração. Cada uma das partes é cotada para 200 pontos, sendo a nota final a ponderação de 70% e 30% respetivamente teórica e experimental.

A prova apresenta na primeira parte de cinco a oito grupos de itens.

Os grupos de itens e/ou alguns dos itens podem ter como suporte um ou mais documentos, como, por exemplo, textos, figuras, tabelas, gráficos.

Estes grupos podem ter um número diferente de itens relativos à componente de Física do programa. A estrutura da prova sintetiza-se nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1 – Valorização das unidades programáticas na prova.

	Unidades	Conteúdos	Cotação por item (em pontos)
Teórica	Unidade I	Mecânica	110 - 120
	Unidade II	Eletricidade	70 – 90
Experimental	Unidade I	Mecânica	200

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

Importa referir que a avaliação, numa disciplina em que se pretende uma visão integrada dos diferentes temas programáticos, reflete essa integração, não separando os temas a abordar em função da componente ou do ano em que se inserem. Assim, alguns dos itens/grupos de itens podem envolver a mobilização de aprendizagens relativas a mais do que um dos temas do Programa.

A prova pode incluir itens cuja resolução implique a utilização das potencialidades da calculadora gráfica.

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

Cada grupo pode incluir itens de diferentes tipos.

Quadro 2 – Tipologia, número de itens e respetiva cotação

Tipologia de itens		Nº de itens	Cotação por item (em pontos)	
Teórica	Itens de seleção	Escolha múltipla	3 a 7	8 a 12
	Itens de construção	Resposta curta	3 a 7	6 a 10
		Resposta restrita	3 a 7	8 a 12
		Cálculo	7 a 10	8 a 18
Prática	Montagem experimental – Manuseamento, segurança		100	
	Recolha de dados, construção tabela, gráficos, cálculos		50	
	Exploração da atividade experimental		50	

4. Critérios 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.

Havendo escolas em que os alunos já contactam com as novas regras ortográficas, uma vez que o Acordo Ortográfico de 1990 já foi ratificado e dado que qualquer cidadão, nesta fase de transição, pode optar pela ortografia prevista quer no Acordo de 1945, quer no de 1990, são

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

consideradas corretas, na classificação das provas de exame nacional, as grafias que seguirem o que se encontra previsto em qualquer um destes normativos.

Itens de escolha múltipla

A cotação total do item só é atribuída às respostas que apresentam de forma inequívoca a única opção correta.

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

- Uma opção incorreta;
- Mais do que uma opção.

Não há lugar a classificações intermédias.

Itens de construção

Resposta curta

As respostas são classificadas de acordo com os elementos solicitados e apresentados.

Resposta restrita

Os critérios de classificação dos itens de resposta restrita apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

A classificação das respostas centra-se nos tópicos de referência, tendo em conta o rigor científico dos conteúdos e a organização lógico-temática das ideias expressas no texto elaborado. No item de desenvolvimento, a classificação a atribuir traduz a avaliação simultânea das competências específicas da disciplina e das competências de comunicação escrita em língua portuguesa.

A avaliação das competências de comunicação escrita em língua portuguesa contribui para valorizar a classificação atribuída ao desempenho no domínio das competências específicas da disciplina. Esta valorização é cerca de 10% da cotação do item e faz-se de acordo com os níveis de desempenho a seguir descritos.

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

Níveis	Descritores
3	Composição bem estruturada, sem erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, ou com erros esporádicos, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
2	Composição razoavelmente estruturada, com alguns erros de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade não implique perda de inteligibilidade e/ou de sentido.
1	Composição sem estruturação aparente, com erros graves de sintaxe, de pontuação e/ou de ortografia, cuja gravidade implique perda frequente de inteligibilidade e/ou de sentido.

No caso de a resposta não atingir o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina, não é classificado o desempenho no domínio da comunicação escrita em língua portuguesa.

Cálculo

Os critérios de classificação dos itens de cálculo apresentam-se organizados por níveis de desempenho. A cada nível de desempenho corresponde uma dada pontuação.

É classificada com zero pontos qualquer resposta que não atinja o nível 1 de desempenho no domínio específico da disciplina.

A classificação das respostas 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.

Os níveis de desempenho relacionados com o tipo de erros cometidos correspondem aos seguintes descritores.

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

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

Erros de tipo 1 – erros de cálculo numérico, transcrição incorreta de dados, conversão incorreta de unidades ou apresentação de unidades incorretas no resultado final, desde que coerentes com a grandeza calculada.

Erros de tipo 2 – erros de cálculo analítico, ausência de conversão de unidades*, 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.

** Qualquer que seja o número de conversões de unidades não efetuadas, contabiliza-se apenas como um erro de tipo 2.*

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.

Relativamente aos critérios de classificação da parte experimental serão distribuídos os 200 pontos de acordo com a tabela:

5. Material

O examinando apenas pode usar, como material de escrita, caneta ou esferográfica de tinta indelével, azul ou preta.

O examinando deve ser portador de:

- Régua graduada;
- Esquadro;
- Transferidor;
- Calculadora gráfica.

A lista de calculadoras permitidas é fornecida pela Direcção-Geral de Inovação e de Desenvolvimento Curricular.

Não é permitido o uso de corretor.

6. Duração

A prova de exame tem a duração de 90 minutos em cada uma das partes teórica e experimental, a que acresce a tolerância de 30 minutos nesta última.

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 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 $F_a \leq \mu_s N$
 μ_s – 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 – elongação

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 $\rho = \rho_0 + \rho g h$
 ρ, ρ_0 – pressão em dois pontos no interior de um fluido em equilíbrio, cuja diferença de alturas é h
 ρ – massa volumica do fluido

Lei de Arquimedes $I = \rho Vg$
 I – impulsão
 ρ – massa volumica do fluido
 V – volume de fluido deslocado

Equação de Bernoulli $\rho_A + \rho g h_A + \frac{1}{2} \rho v_A^2 = \rho_B + \rho g h_B + \frac{1}{2} \rho v_B^2$
 ρ_A, ρ_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 aos pontos A e B
 v_A, v_B – módulos das velocidades do fluido nos pontos A e B
 ρ – massa volumica do fluido

3.ª Lei de Kepler $\frac{R^3}{T^2} = \text{constante}$
 R – raio da orbita 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 – permissividade 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 $\hat{U} = \epsilon - rI$
 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 contraelectromotriz do receptor
 r' – resistência interna do receptor
 I – intensidade da corrente eléctrica no receptor

Lei de Ohm generalizada $\mathcal{E} - \mathcal{E}' = R_i I$

- \mathcal{E} – força electromotriz do gerador
- \mathcal{E}' – força contraelectromotriz do receptor
- R_i – resistência total do circuito

Associação de duas resistências

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

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

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 $Q(t) = C\mathcal{E} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}} \right)$
- condensador a descarregar $Q(t) = Q_0 e^{-\frac{t}{RC}}$

R – resistência eléctrica do circuito
 \mathcal{E} – força electromotriz do gerador
 t – tempo
 C – capacidade do condensador

Ação 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}

Transformação de Galileu

$x = x' + vt'$
$y = y'$
$z = z'$
$t = t'$

Relação entre massa e energia $\Delta E = \Delta m c^2$
 ΔE – variação da energia associada à variação da massa m

Dilatação relativista do tempo $\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$
 Δt_0 – intervalo de tempo próprio

Contração relativista do comprimento $L = L_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$
 L_0 – comprimento próprio

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

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

Informação da Prova de Exame de Equivalência à Frequência

Física

Código: 315 | 2017

Anexo 2 - Tabela Periódica

1 1a																		18 0
H	2 IIa												13 IIIa	14 IVa	15 Va	16 VIa	17 VIIa	He
Li	Be												B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	3 IIIb	4 IVb	5 Vb	6 VIb	7 VIIb	8 VIIIb	9 VIIIb	10 VIIIb	11 Ib	12 IIb		Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn		Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd		In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba		Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg		Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra		Unq	Unp	Unh	Uns	Uno	Une	Uun	Uuu	Uub							
			La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	
			Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr	