



República de Moçambique  
Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano  
Instituto Nacional de Exames, Certificação e Equivalências

ESG / 2019  
12ª Classe

Exame de Física

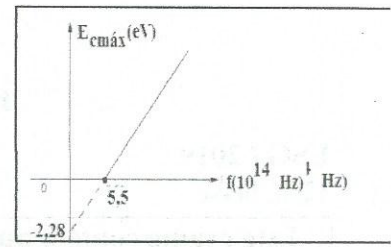
Extraordinário  
120 Minutos

Este exame contém quarenta (40) perguntas com 4 alternativas de resposta cada uma. Escolha a alternativa correcta e RISQUE a letra correspondente na sua folha de respostas.

- Aquecem-se 240 g de água (calor específico igual a 1 cal/g°C) pela absorção de 200 W de potência na forma de calor. Qual é, em minutos, o intervalo de tempo necessário para essa quantidade de água variar sua temperatura em 50 °C? (Considerando 1 cal = 4 J)  
A 1                                      B 2                                      C 3                                      D 4
  - Qual é, em Angstroms, o comprimento de onda máximo para um corpo negro que foi aquecido a 5000 K? ( $b=3 \cdot 10^{-3}$  SI)  
A 2000                                      B 4000                                      C 6000                                      D 8000
  - A figura mostra a intensidade das ondas electromagnéticas emitidas por um corpo negro a certa temperatura em função da frequência. Qual é, em Kelvin, a temperatura desse corpo negro? ( $C=300\,000$  km/s,  $b=3 \cdot 10^{-3}$  SI)  
A 750                                      C 1000  
B 850                                      D 1200
- 
- Qual é a razão  $\lambda_1/\lambda_2$  entre os comprimentos de onda de emissão máximos de dois corpos negros que se encontram a temperaturas  $T_1 = 2000$  K e  $T_2 = 6000$  K?  
A 1/4                                      B 1/2                                      C 2                                      D 3
  - Se a temperatura absoluta de um corpo negro for quadruplicada, a sua taxa de radiação de energia térmica aumentará \_\_\_\_\_ vezes.  
A 4                                      B 16                                      C 100                                      D 256
  - Qual é, em eV, a energia de um fóton de frequência igual a  $2 \times 10^{14}$  Hz? ( $h = 6,6 \times 10^{-34}$  J.s)  
A 0,4                                      B 0,6                                      C 0,8                                      D 0,9
  - A energia necessária para remover um electrão do Sódio metálico é 2,28 eV. Qual é, em nanómetros o comprimento de onda do limiar fotoelétrico do sódio?  
( $h = 4,14 \cdot 10^{-15}$  eV.s,  $c=300\,000$  km/s)  
A 245                                      B 320                                      C 450                                      D 545
  - O espectro electromagnético é dividido em regiões onde se agrupam ondas electromagnéticas em faixas de energia específicas. Não faz parte do espectro eletromagnético a....  
A luz visível                                      C radiação gama  
B ondas de rádio                                      D radiação alfa
  - Qual é, em joules, a energia cinética que um electrão adquire ao ser acelerado por uma diferença de potencial de 2 x 104 V em um tubo de raios X? ( $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C)  
A  $3,2 \cdot 10^{-15}$                                       B  $4,2 \cdot 10^{-15}$                                       C  $5,2 \cdot 10^{-15}$                                       D  $6,2 \cdot 10^{-15}$
  - Uma determinada onda de radiação electro magnética tem uma frequência igual a  $1,5 \times 10^{14}$  Hz. Qual é, em nanómetros, o respectivo comprimento de onda?  
A 1000                                      B 2000                                      C 3000                                      D 4000

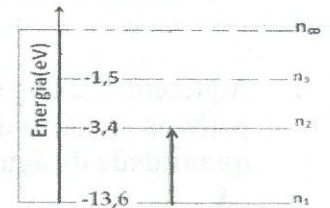
11. No gráfico a seguir, representamos a variação da energia cinética máxima dos electrões emitidos por um metal, em função da frequência da radiação incidente. Qual é, em  $10^{14}$  Hz, a frequência limiar do metal? ( $h = 4,14 \cdot 10^{-15}$  eV)

A 0,0  
B 2,28  
C 5,5  
D 6,1



12. Um electrão do átomo de hidrogénio, realiza a transição mostrada na figura. Qual é, em eV, a energia absorvida nessa transição? ( $h = 4,14 \cdot 10^{-15}$  eV.s)

A 3,4  
B 10,2  
C 13,6  
D 17,0



13. Um aparelho de raio X funciona com uma tensão de 95 kV para aceleração dos electrões emitidos por um cátodo. Suponha que os electrões são emitidos com energia cinética inicial desprezível. Qual é, em Angstroms, o comprimento de onda mínimo dos raios X produzidos por esse aparelho? ( $h = 4,14 \cdot 10^{-15}$  eV.s,  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  C,  $c = 300\,000$  km/s)

A 0,13  
B 1,3  
C 13  
D 130

14. Quanto tempo levará para que, uma amostra radioactiva de 28 gramas e de período de semidesintegração 17 horas, fique reduzida a 1,75 gramas?

A 17  
B 34  
C 68  
D 128

15. Qual é, em Megajoules, a quantidade de energia que pode ser obtida a partir da conversão de 10 g de massa?

A  $2 \cdot 10^8$   
B  $9 \cdot 10^8$   
C  $12 \cdot 10^8$   
D  $18 \cdot 10^8$

16. Considere a seguinte equação de transmutação nuclear:  ${}_{98}^{249}\text{Cf} + {}_8^{18}\text{O} \rightarrow \text{X} + 4n$ .

Os números atómico e de massa do elemento X são, respectivamente,

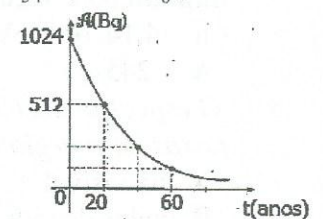
A 114 e 279  
B 106 e 263  
C 102 e 267  
D 90 e 231

17. Qual dos processos abaixo representa um processo de produção de lixo radioactivo, ou seja, uma fissão nuclear?

A  ${}_1\text{H}^2 + {}_1\text{H}^3 \rightarrow {}_2\text{He}^4 + {}_0n^1$   
B  ${}_7\text{N}^{14} + {}_1\text{H}^1 \rightarrow {}_6\text{C}^{12} + {}_2\text{He}^4$   
C  ${}_{92}\text{U}^{235} \rightarrow {}_{20}\alpha^4 + {}_{90}\text{Th}^{231}$   
D  ${}_{92}\text{U}^{235} + {}_0n^1 \rightarrow {}_{38}\text{Sr}^{95} + {}_{54}\text{Xe}^{139} + 2{}_0n^1$

18. A figura representa a actividade de uma amostra radioactiva em função do tempo. Quantos anos são necessários para que a actividade da amostra fique reduzida a 4Bq?

A 80  
B 120  
C 140  
D 160



19. Um núcleo de oxigénio-16 pode ser formado pela junção de 8 protões e 8 neutrões, como mostra a reacção:  $8({}_1^1\text{p}) + 8({}_0^1\text{n}) \rightarrow {}_8^{16}\text{O}$ .

Qual é, em u.m.a, o defeito de massa?

A 0,1327  
B 0,2211  
C 0,3110  
D 0,4310

| Partícula | Massa( uma) |
|-----------|-------------|
| Protão    | 1,00728     |
| Neutrão   | 1,00867     |
| Oxigénio  | 15,9949     |

20. O elemento Neptúnio ( ${}_{93}^{237}\text{Np}$ ), após a emissão de sete partículas alfa e quatro partículas beta, transforma-se em qual elemento químico?

A  ${}_{90}^{232}\text{Th}$   
B  ${}_{88}^{226}\text{Ra}$   
C  ${}_{85}^{210}\text{At}$   
D  ${}_{83}^{209}\text{Bi}$

21. Na sequência radioativa:  ${}_{84}^{216}\text{M} \rightarrow {}_{82}^{212}\text{N} \rightarrow {}_{83}^{212}\text{O} \rightarrow {}_{84}^{212}\text{P} \rightarrow {}_{82}^{208}\text{Q}$ , temos, sucessivamente, emissões...

- A  $-1^0\beta$   $-1^0\beta$   $-1^0\beta$   $2^4\alpha$       C  $2^4\alpha$   $-1^0\beta$   $2^4\alpha$   $-1^0\beta$   
 B  $2^4\alpha$   $-1^0\beta$   $-1^0\beta$   $2^4\alpha$       D  $2^4\alpha$   $2^4\alpha$   $-1^0\beta$   $-1^0\beta$

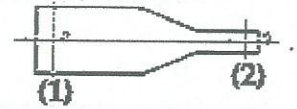
22. Na equação,  $P_{15}^{30} + \alpha \Rightarrow Y_{16}^{34} + X$ , qual é a partícula representada pela letra X?

- A  $H_1^1$       B  $e_{-1}^0$       C  $e_{+1}^0$       D  $n_0^1$

23. Uma mangueira com uma vazão máxima de  $5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$ , é usada para encher um tanque de capacidade 18000 litros. Qual é, em minutos, o tempo gasto para encher totalmente o tanque?

- A 150      B 300      C 400      D 600

24. A água de massa específica  $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$ , escoava através de um tubo horizontal representado na figura. No ponto 1, a pressão manométrica vale 4kPa e a velocidade é de 3 m/s. Qual é, em kPa a pressão manométrica no ponto 2, onde a velocidade é de 4m/s?



- A 0,25      B 0,5      C 2,5      D 3,5

25. Um fluido escoava a 40 m/s através da secção transversal de um tubo horizontal de diâmetro  $d_1 = 10 \text{ cm}$ . Qual é a velocidade desse fluido numa secção horizontal do alargamento do tubo de diâmetro  $d_2 = 40 \text{ cm}$ ?

- A 1,5      B 2,5      C 3,0      D 5,0

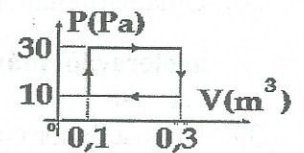
26. De acordo com a equação da continuidade, quanto menor for a área disponível para o escoamento de um fluido...

- A menor será a sua velocidade.      C menor será a sua densidade.  
 B maior será a sua velocidade.      D maior será a sua densidade.

27. Em um processo a pressão constante de  $2,0 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ , um gás aumenta seu volume de  $8 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$  para  $13 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ . Qual é, em Joules, o trabalho realizado pelo gás?

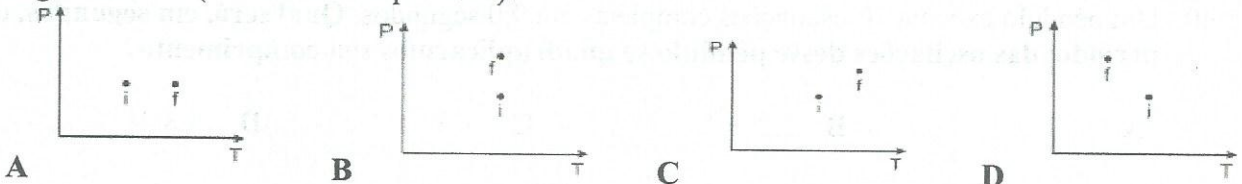
- A 1      B 2      C 3      D 4

28. Uma amostra de gás ideal sofre o processo termodinâmico cíclico representado no gráfico. Qual é, em joules, o trabalho realizado pelo gás durante o ciclo?



- A -6      C 4  
 B -4      D 6

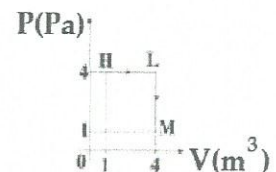
29. Uma quantidade de um gás ideal sofre uma transformação isocórica. Qual é a alternativa que melhor representa, de forma esquemática, os estados inicial (i) e final (f) do gás em um diagrama PxT (Pressão x Temperatura)?



30. Nas transformações gasosas isotérmicas, a...

- A temperatura do gás diminui.      C energia interna do gás varia.  
 B temperatura do gás aumenta.      D energia interna do gás não varia.

31. O gráfico da figura representa uma transformação sofrida por uma determinada massa de gás. Qual a variação de temperatura entre os estados H e M?



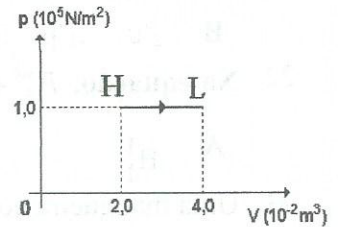
- A 0      B 4      C 10      D 12

32. Qual deve ser a temperatura de certa quantidade de um gás ideal, inicialmente a 200 K, para que tanto o volume quanto a pressão dupliquem?

- A 400                      B 800                      C 1200                      D 2400

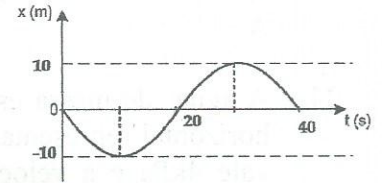
33. A figura representa, num diagrama p-V, uma expansão de um gás ideal entre dois estados de equilíbrio termodinâmico, H e L. A quantidade de calor cedida ao gás durante esta expansão foi  $5 \times 10^3$  J. Qual é a variação de energia interna do gás nessa expansão?

- A  $1 \cdot 10^3$                       C  $3 \cdot 10^3$   
 B  $2 \cdot 10^3$                       D  $4 \cdot 10^3$



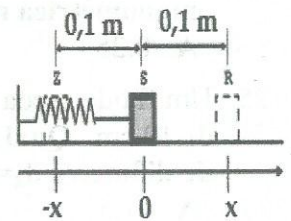
34. A figura mostra o MHS executado por um pêndulo em torno da posição de equilíbrio. Qual é, em unidades SI, a frequência angular das oscilações?

- A  $\pi/4$                       C  $\pi/10$   
 B  $\pi/8$                       D  $\pi/20$



35. Um ponto material de massa  $m = 0,1$  kg oscila em torno da posição O de equilíbrio, em MHS. A constante elástica da mola é  $k = 0,4$  N/m. Adopte  $t = 0$  quando o móvel se encontra na posição O. Qual é a função horária da posição x?

- A  $x(t) = 0,2 \text{sen} t$                       C  $x(t) = 0,1 \text{sen} \pi t$   
 B  $x(t) = 0,1 \text{sen} t$                       D  $x(t) = 0,1 \text{cos} \pi t$

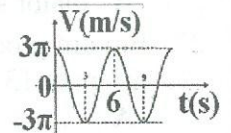


36. Um ponto material realiza um MHS sobre um eixo Ox segundo a função horária:  $x = 0,4 \cdot \text{cos}(2\pi t)$  em unidades SI. Qual é, em m/s, a sua velocidade no instante  $t = 0,25$  segundos?

- A  $-0,8\pi$                       B  $-0,4\pi$                       C  $0,4\pi$                       D  $0,8\pi$

37. Um ponto material realiza um MHS de acordo com o gráfico. Quais são, respectivamente, em unidades SI, os valores da amplitude e do período?

- A  $9 \text{ e } 6$                       C  $2\pi \text{ e } 9$   
 B  $2 \text{ e } 3$                       D  $\pi \text{ e } 2$



38. Uma partícula oscila de acordo com a equação  $y(t) = \frac{2}{16\pi^2} \text{sen} 4\pi t$  (SI). Qual é, em  $\text{m/s}^2$ , a sua aceleração máxima?

- A -8                      B -2                      C 2                      D 8

39. Um oscilador consiste de um bloco com massa 0,25 kg, ligado a uma mola. Quando colocado em oscilação, observa-se que repete o seu movimento a cada 2,5 s. Qual é, em unidades SI, a constante da mola?

- A  $0,2\pi^2$                       B  $0,4\pi^2$                       C  $0,6\pi^2$                       D  $0,16\pi^2$

40. Um pêndulo executa 10 oscilações completas em 9,0 segundos. Qual será, em segundos, o período das oscilações desse pêndulo se quadruplicarmos seu comprimento?

- A 1,1                      B 1,2                      C 1,5                      D 1,8

FIM