

República de Moçambique  
Ministério da Educação e Cultura  
Instituto Nacional de Exames, Certificação e Equivalências  
Exame Final de Física

ES2 / 2025  
12ª Classe

1ª Chamada  
120 Minutos

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

Fis-3-1-06-0626-0719-24

1. Um rapaz, a passear de carro pela cidade a escutar rádio, percebe que a sua estação de rádio preferida tem seu sinal de transmissão sobreposto pela transmissão de uma rádio pirata. **Considerando a situação apresentada, a estação de rádio pirata interfere no sinal da estação de rádio do centro da cidade devido a...**

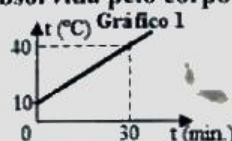
A diferença de intensidade entre as fontes emissoras de onda.  
B maior amplitude da radiação emitida pela estação do centro.  
C menor potência de transmissão das ondas da emissora pirata.  
D semelhança dos comprimentos de onda das radiações emitidas.

2. No verão, é aconselhável usar roupa clara porque...

A absorve bem a radiação térmica. C não emite radiação térmica.  
B reflete bem a radiação térmica. D a radiação torna clara a pessoa.

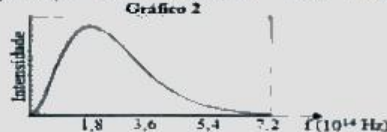
3. O gráfico 1 mostra como a temperatura varia com o tempo quando um corpo recebe de uma fonte de potência 200 cal/min. Qual é, em calorías, a quantidade de calor absorvida pelo corpo?

A 2000  
B 5000  
C 6000  
D 8000



4. O gráfico 2 ilustra a intensidade das ondas electromagnéticas emitidas por um corpo negro em função da frequência. Qual é, em Kelvin, a temperatura do corpo negro? ( $b = 3.10^{-3} \text{ m.K}$ ;  $C = 3.10^8 \text{ m/s}$ )

A 1800  
B 2200  
C 3600  
D 4500



5. Qual é a relação entre os comprimentos de onda máximos do Sol e da Terra, sabendo que a  $T_{\text{Sol}} = 6000 \text{ K}$  e  $T_{\text{Terra}} = 300 \text{ K}$ ?

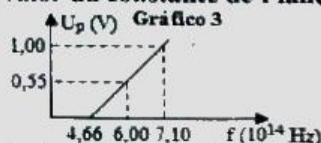
A 1/20 B 1/10 C 2 D 3

6. A energia necessária para remover um electrão do sódio é de  $3,68.10^{-19} \text{ J}$ . Determine, em metros, o comprimento de onda limite para ocorrer o efeito fotoelétrico. ( $h = 6,63.10^{-34} \text{ J.s}$ ;  $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ )

A  $3,2.10^{-7}$  B  $4,6.10^{-7}$  C  $5,4.10^{-7}$  D  $6,5.10^{-7}$

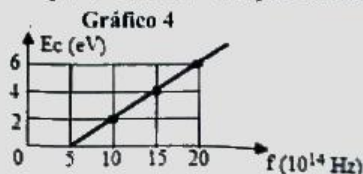
7. O gráfico 3 relaciona o potencial de paragem em função da frequência da radiação incidente sobre uma placa metálica. Com base no gráfico, qual é, em eV.s, o valor da constante de Planck?

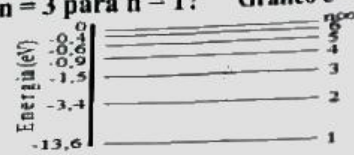
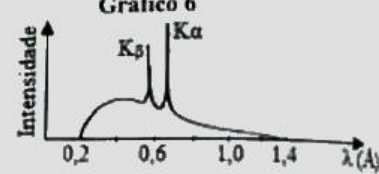
A  $3,2.10^{-15}$   
B  $4,1.10^{-15}$   
C  $5,2.10^{-15}$   
D  $7,1.10^{-15}$



8. O gráfico 4 relaciona a energia cinética em função da frequência da radiação incidente sobre uma placa metálica. Qual é, em metros, o comprimento de onda correspondente à radiação incidente cuja frequência é chamada frequência limite? ( $c = 3.10^8 \text{ m/s}$ )

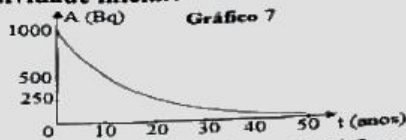
A  $8.10^{-7}$   
B  $7.10^{-7}$   
C  $6.10^{-7}$   
D  $5.10^{-7}$



9. Qual das propriedades é dos raios X?  
 A Emulsionam chapas fotográficas  
 B São invisíveis com comprimento de onda entre 780 nm e 1 cm  
 C Sofrem deflexão em campos eléctricos e magnéticos  
 D Sofrem refacção nos corpos que atravessam
10. Num tubo de raios X, os raios X resultam da colisão dos \_\_\_\_\_ com os \_\_\_\_\_ de um alvo metálico colocado no \_\_\_\_\_. Qual das alternativas, sequencialmente, preenche correctamente as lacunas?  
 A Átomos, raios catódicos, cátodo  
 B Protões, átomos, cátodo  
 C Protões, átomos, ânodo  
 D Raios catódicos, átomos, ânodo
11. Um átomo de hidrogénio está em um estado excitado  $n = 2$ , com uma energia  $E_2 = -3,4$  eV. Ocorre uma transição para o estado  $n = 1$ , com energia  $E_1 = -13,6$  eV, e um fóton é emitido. Qual é, aproximadamente, em Hz, a frequência da radiação emitida? ( $h = 4 \cdot 10^{-15}$  eV.s)  
 A  $1,54 \cdot 10^{15}$   
 B  $2,0 \cdot 10^{15}$   
 C  $2,55 \cdot 10^{15}$   
 D  $3,0 \cdot 10^{15}$
12. O gráfico 5 mostra os níveis de energia do átomo de hidrogénio. Qual é, em electrão-Volt, a energia necessária para a transição do electrão do nível  $n = 3$  para  $n = 1$ ? Gráfico 5
- 
- A 10,2  
 B 12,1  
 C 13,6  
 D 14,8
13. O gráfico 6 representa o espectro de raios X. Qual é, em metros, o comprimento de onda mínimo? ( $1\text{\AA} = 10^{-10}$  m) Gráfico 6
- 
- A  $2 \cdot 10^{-11}$   
 B  $6 \cdot 10^{-11}$   
 C  $2 \cdot 10^{-10}$   
 D  $6 \cdot 10^{-10}$
14. Um átomo que apresenta 40 electrões e 65 neutrões tem o número de protões igual a ...  
 A 25.  
 B 40.  
 C 65.  
 D 90.
15. O elemento  $^{42}_{20}\text{X}$  é isótopo do elemento Y, que tem 20 neutrões. Y é isóbaro do elemento Z. Sabendo que Z tem 18 protões, qual é, o número de massa dos três elementos (X, Y, Z)?  
 A 42, 42, 42  
 B 42, 40, 40  
 C 40, 40, 42  
 D 40, 42, 42
16. Qual das seguintes alternativas representa correctamente a reacção de fissão nuclear?  
 A  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{144}_{55}\text{Cs} + ^{90}_{37}\text{Rb} + 3(^1_0\text{n})$   
 B  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{235}_{56}\text{Ba} + ^{235}_{36}\text{Kr}$   
 C  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{238}_{92}\text{U} + 3(^1_0\text{n})$   
 D  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{140}_{56}\text{Cs} + ^{93}_{36}\text{Rb} + 3(^1_0\text{n})$
17. Qual das seguintes reacções nucleares representa desintegração  $\beta^-$ ?  
 A  $^{26}_{13}\text{Al} + ^0_{-1}\text{e} \rightarrow ^{26}_{12}\text{Mg}$   
 B  $^{10}_5\text{B} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{14}_7\text{N}$   
 C  $^8_4\text{Be} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^4_2\text{He}$   
 D  $^{238}_{92}\text{U} \rightarrow ^0_{-1}\text{e} + ^{238}_{93}\text{Np}$
18. Quando um átomo de Bismuto-212 ( $^{212}_{83}\text{Bi}$ ) sofre decaimento radioactivo, pode haver formação de de um átomo de Polónio-212 ( $^{212}_{84}\text{Po}$ ) ou de Tálho-208 ( $^{208}_{81}\text{Tl}$ ). Qual das alternativas indica correctamente as partículas emitidas durante esses dois possíveis decaimentos?  
 A  $^4_2\alpha$  e  $^0_{-1}\beta$   
 B  $^4_2\alpha$  e  $^0_0\gamma$   
 C  $^0_{-1}\beta$  e  $^4_2\alpha$   
 D  $^0_{-1}\beta$  e  $^4_2\alpha$
19. Na fissão de um dado núcleo, o defeito de massa é de 0,4684 u.m.a. Qual é, em Mev, a energia que se liberta durante esse processo? (1 uma = 931 MeV)  
 A 436,1  
 B 3681,2  
 C 2863,4  
 D 1643,5
20. O período de semidesintegração do isótopo  $^{226}_{88}\text{Ra}$  é igual a 2310 anos. Depois de quanto tempo a actividade de uma amostra desse isótopo se reduz 75% da actividade radioactiva inicial?  
 A 2310 anos  
 B 4620 anos  
 C 6930 anos  
 D 9200 anos

21. Ao estudar a desintegração radioactiva de um elemento, obteve-se um período de semidesintegração de 4 h. Qual é, a fracção de núclídeos por se desintegrar decorridos 16 h?
22. O período de semidesintegração de um material radioactivo é de 17,5 dias. Qual é, em dias, a vida média dos átomos desse material? ( $\ln 2 = 0,7$ )
- 23.

23. O gráfico 7 mostra o processo de desintegração de um isótopo. Depois de quanto tempo a actividade desse isótopo radioactivo se reduz 75% da actividade inicial?



24. Qual é, em litros por segundos, a vazão de água que escoar através de um tubo de 0,16 dm de raio com uma velocidade de 40 dm/s? ( $\pi = 3,14$ )

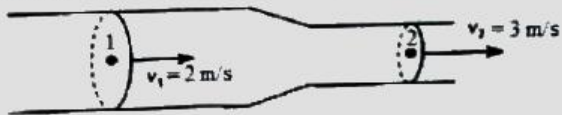
25. Qual das afirmações caracteriza correctamente um fluido ideal?

- A É compressível  
B É viscoso  
C A velocidade não é constante no decorrer do tempo  
D Segue as leis de conservação da massa e energia

26. Considere duas regiões distintas do leito de um rio: uma larga R, com  $200 \text{ m}^2$  de área na secção transversal, e velocidade média da água  $1 \text{ m/s}$ , e uma outra S, com  $40 \text{ m}^2$  de área na secção transversal. Qual é, em  $\text{m}^3/\text{s}$ , a vazão do rio na secção estreita?

27. Um líquido de densidade  $800 \text{ kg/m}^3$  escoa pelo tubo e apresenta no ponto 1, velocidade  $v_1 = 2 \text{ m/s}$  e pressão  $p_1 = 4 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . De acordo com a figura, qual é, em Pa, a pressão do líquido no ponto 2?

- A**  $2,4 \cdot 10^4$       **C**  $4,6 \cdot 10^4$   
**B**  $3,8 \cdot 10^4$       **D**  $5,8 \cdot 10^4$
- 



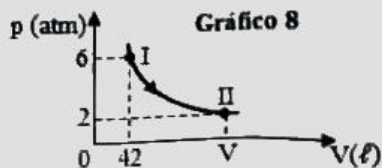
28. As moléculas que caracterizam correctamente um gás ideal...

28. As moléculas que constituem os gases ideais:
- são grandes e têm dimensões pontuais.
  - movimentam-se rapidamente e aleatoriamente.
  - sofrem colisões perfeitamente inelásticas.
  - atraem-se e repelem-se excepto durante as colisões.

29. Um recipiente de 20 l de capacidade com 4 moles de amônia ( $\text{NH}_3$ ), é transportado da Noruega, sob temperatura de 283 K, para o Egito, a 313 K. Qual é, em atm, a pressão exercida pela amônia a 283 K no Egito? ( $R = 0,082 \text{ atm.l/mol.K}$ )
- A 4,6                      B 4,6                      C 5,8                      D 6,8

30. A pressão total do ar no interior de um pneu era de 2,50 atm, quando a temperatura do pneu era de 300 K. Depois de ter rodado um certo tempo com este pneu, mediu-se novamente sua pressão e verificou-se que era de 3,0 atm. **Supondo a variação de volume desprezível do pneu, determine em Kelvin a sua nova temperatura.**
- A 2,5      B 272,7      C 360      D 423,8

31. Certa massa de gás ideal sofre transformação isotérmica conforme o gráfico 8. Qual é, em litros, o volume ocupado pelo gás no estado II?
- Gráfico 8**



32. A figura representa o gráfico p-V de um gás, suposto ideal, que sofre primeiramente um processo isobárico (M→N), e depois um processo isovolumétrico (N→S). Qual é, em Joules, o trabalho realizado pelo gás ao final do processo MNS?

A  $4 \cdot 10^5$   
 B  $8 \cdot 10^5$   
 C  $16 \cdot 10^5$   
 D  $32 \cdot 10^5$



33. Numa transformação isobárica, um gás realizou um trabalho de 2 J sob pressão de  $4 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$ . Se após a expansão, o volume do gás é de  $10 \cdot 10^{-6} \text{ m}^3$ , qual é, em  $\text{m}^3$ , o seu volume inicial?

A  $3 \cdot 10^{-6}$

B  $5 \cdot 10^{-6}$

C  $7 \cdot 10^{-6}$

D  $8 \cdot 10^{-6}$

34. Um gás ideal sofre uma transformação termodinâmica e absorve 50 cal de energia na forma de calor e expande-se realizando um trabalho de 70 J. Qual é, em Joules, a variação da energia interna do gás? (1 cal = 4,2 J)

A -140

B -120

C 120

D 140

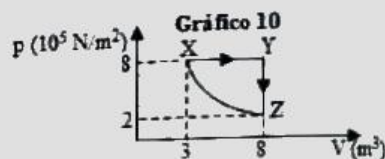
35. O gráfico 10 representa as transformações sofridas por um gás. Qual é, em Joules, o calor recebido pelo gás ao final do processo XYZ?

A  $4 \cdot 10^6$

B  $6 \cdot 10^6$

C  $12 \cdot 10^6$

D  $24 \cdot 10^6$



36. O que acontecerá com o período de oscilação de um relógio de pêndulo que teve o comprimento do seu fio diminuído?

A Aumentará

B Aumentará três vezes

C Diminuirá

D Diminuirá três vezes

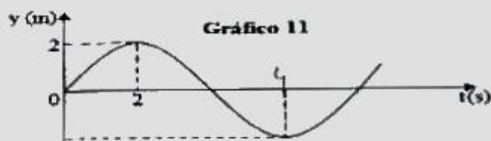
37. O gráfico 11 representa a elongação em função do tempo de um oscilador. Qual é, em rad/s, o valor da velocidade angular do oscilador?

A  $\frac{\pi}{8}$

B  $\frac{\pi}{3}$

C  $\frac{\pi}{4}$

D  $\frac{\pi}{2}$



38. Um ponto material realiza um MHS de acordo com a seguinte equação  $a(t) = -\frac{\pi^2}{16} \sin(\pi t)$  no S.I. Qual é, em  $\text{m/s}^2$ , a aceleração do ponto material no instante  $t = 2\text{ s}$ ?

A 2

B  $\frac{\pi^2}{8}$

C  $\frac{\pi^2}{16}$

D 0

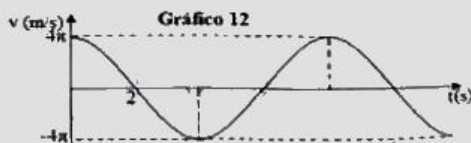
39. A velocidade de um ponto material em MHS é dada pelo gráfico 12. Qual é, em m/s, a velocidade máxima do ponto material?

A 4

B 8

C  $4\pi$

D  $8\pi$



40. Uma mola tem uma extremidade fixa e, preso à outra extremidade, um corpo de 0,5 kg, oscilando verticalmente. O gráfico 13, ilustra o diagrama da figura correspondente. Qual é, em N/m, o valor da constante elástica da mola? ( $\pi = 3$ )

A 1,5

B 4,5

C 6,0

D 8,0

