



Comissão de Exames de Admissão

EXAME DE FÍSICA - 2024

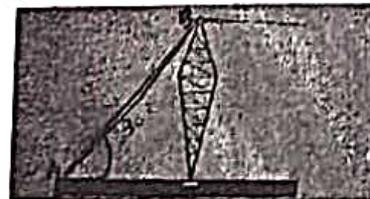
1. A prova tem a duração de 120 minutos e contempla 4 páginas e 29 questões;
2. Confira o seu código de candidatura;
3. Para cada questão, assinale apenas a alternativa correcta.
4. Não é permitido o uso de qualquer dispositivo electrónico (máquina de calcular, telemóvel, etc.).

I. CINEMÁTICA

1. Um amador, de passeio a pé, percorreu 5 km para Sul e seguidamente mais 12 km para Leste. O módulo do deslocamento e o espaço percorrido, em km, são respectivamente:  
A. 17 e 13.                      B. 25 e 144.                      C. 13 e 17.                      D. 170 e 130.
2. Um automobilista, que se desloca a uma velocidade de 30 km/h, percorreu durante 2 horas, a metade do caminho até ao destino. Com que velocidade, em km/h, ele deve continuar o movimento para alcançar o destino e voltar em 2 horas?  
A. 45                              B. 90                              C. 60                              D. 120
3. Um projétil animado de uma velocidade de 1000 m/s perfura a muro duma casamata em  $10^{-3}$  s, tendo, depois disso, a velocidade de 200 m/s. Calcule a espessura do muro, em milímetros, assumindo que o deslocamento do projétil dentro do muro seja uniformemente variado.  
A. 600                              B. 60                              C. 960                              D. 160  $10^3$
4. Uma bala disparada horizontalmente voa à uma velocidade média de 800 m/s. De quanto variará, aproximadamente, a sua posição vertical em metros durante o voo, se a distância até ao alvo for igual a 0,6 km? Assuma  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .  
A. 36                              B. 9,8                              C. 12,8                              D. 2,8  $V = 3704$

II. ESTÁTICA

5. Uma carga de massa  $m$  é deslocada a uma velocidade constante, num plano horizontal, puxada por dois cabos, a cada um dos quais está aplicada uma força de 500 N. Os cabos formam, entre si, um ângulo de  $60^\circ$ . Determinar, o valor aproximado da força de atrito que actua sobre a carga em kN. Sabe-se que  $\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$  e  $\sin 60^\circ = 0,866$   
A. 866                              B. 0,866                              C. 1,5                              D. 250
6. O mastro duma antena (fig. a seguir) encontra-se fixo com a ajuda dum esticador AB que forma um ângulo de  $30^\circ$  com o mastro. A força com que a antena actua sobre o mastro no ponto B (tensão da antena) é igual a 1000 N. Qual é o valor aproximado da força de elasticidade no mastro comprimido e da força que actua sobre o esticador em N?  
A. 1,7 e 2                              B. 2000 e 1732  
C. 1732 e 2000                              D. 1000 e 2000



7. O sistema, representado na figura abaixo, está em equilíbrio. A barra AB é homogênea e pesa 2,0 kgf. O corpo maciço, C, de volume igual a  $0,5 \text{ dm}^3$  está imerso num líquido de densidade  $1,4 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ . Considere desprezível a massa e o volume do fio que sustenta o corpo. Determine o valor aproximado da força tensora, em N, no fio que sustenta C e a densidade da substância de que o corpo é feito em  $\text{kg/m}^3$ .

800

23. A uma distância de 1060 metros do observador, o seu ajudante deu uma martelada no carril de um caminho de ferro. O observador, aplicando o seu ouvido no carril, ouviu o som 3 segundos antes de que o mesmo som lhe alcançasse pelo ar. Qual é a velocidade de propagação do som no aço em m/s? Assume que a velocidade de propagação do som no ar é igual a 340 m/s.
- A. 6500      B. 9010      C. 5000      D. 4997

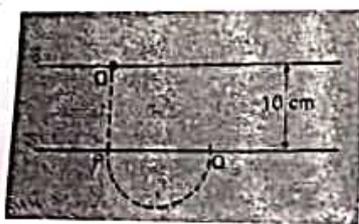
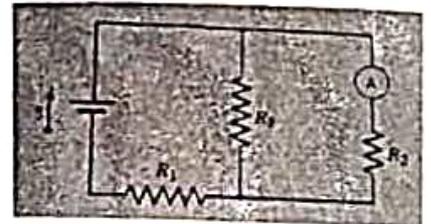
1060  
340  
-----  
7200

VIII. ELECTROMAGNETISMO

24. Um electrão que se desloca no campo eléctrico aumentou a sua velocidade de  $10^7 \text{ m/s}$  para  $3 \times 10^7 \text{ m/s}$ . Calcular a diferença de potencial, no SI, entre os pontos inicial e final do deslocamento do electrão. Considere que o quociente da carga do electrão pela sua massa é  $\frac{|e|}{m} = 1,76 \times 10^{11} \text{ C/kg}$ .
- A.  $-2,3 \times 10^3$       B.  $4,6 \times 10^3$       C.  $2,3 \times 10^3$       D.  $-4,6 \times 10^3$

25. Uma bobina de aquecimento com potência nominal de 10 W é necessária quando a diferença de potencial nela é de 20 V. Calcule o comprimento do fio de nicromio necessário, em metros, para fazer a bobina se a área de secção transversal do fio usado é  $10^{-7} \text{ m}^2$  e a resistividade do nicromio é  $10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ .
- A. 2      B. 8      C. 6      D. 4

26. Um amperímetro introduzido no ramo do circuito da figura abaixo que contém o resistor  $R_3$ . Qual o valor indicado pelo aparelho, em amperes, se  $\mathcal{E} = 5,0 \text{ V}$ ,  $R_1 = 2,0 \Omega$ ,  $R_2 = 4,0 \Omega$  e  $R_3 = 6,0 \Omega$ ?
- A. 4,5      B. 9,0  
C. 0,45      D. 1,5



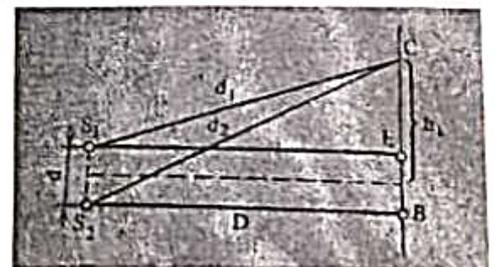
27. A figura ao lado representa duas placas horizontais S e S', entre as quais existe um campo eléctrico uniforme. Uma partícula de massa  $m = 3 \times 10^{-26} \text{ kg}$  e carga  $q = -3,2 \times 10^{-19} \text{ C}$ , inicialmente em repouso na posição O junto da placa S, atinge a placa S' com velocidade de valor igual a  $3,0 \times 10^5 \text{ m/s}$  e sai pelo orifício P.

- Após sair do campo eléctrico, a partícula é submetida a um campo magnético constante  $\vec{B}$ , de valor igual a  $56 \times 10^{-2} \text{ T}$ , que a faz descrever uma trajectória semicircular e atingir a placa S' no ponto Q. Determine o valor do campo eléctrico entre as placas e a distância entre os pontos P e Q, no SI.
- A.  $4,2 \times 10^4 \text{ e } 10 \times 10^{-2}$       B.  $6 \times 10^7 \text{ e } 0,9$   
C.  $3,16 \times 10^4 \text{ e } 16$       D.  $3,16 \times 10^3 \text{ e } 0,316$

IX. OPTICA

28. Um objecto encontra-se à distância de 1,8 m de uma lente convergente. Determine a distância focal da lente, expressa no SI, sabendo que a imagem formada é 5 vezes menor do que o objecto.
- A. 3,6      B. 0,3      C. 1,8      D. 0,9

29. Duas fontes de luz coerentes  $S_1$  e  $S_2$ , estão situadas a uma distância  $d = 0,07 \text{ mm}$  uma da outra. A uma distância  $D = 2 \text{ m}$  das fontes coloca-se uma tela. Determinar a distância entre as faixas de interferência sucessivas em metros, próximo ao centro da tela, se as fontes emitem uma luz de comprimento de onda  $\lambda = 5,65 \times 10^{-5} \text{ cm}$ .
- A.  $4,8 \times 10^{-2}$       B.  $3,2 \times 10^{-3}$   
C.  $2,4 \times 10^{-3}$       D.  $1,6 \times 10^{-2}$



1060  
340  
-----  
7200  
4240  
3160  
-----  
7400.0

FIM

14. Uma massa de 3 kg parte do repouso e desliza a distância  $d$  por um plano inclinado de  $30^\circ$  sem atrito. Ao deslizar, ele entra em contato com uma mola não deformada de massa desprezível como mostra a figura ao lado. A massa desliza mais 0,2 m e depois é colocada momentaneamente em repouso pela compressão da mola de 400 N/m de rigidez. Determine a separação inicial  $d$ , em metros, entre a massa e a mola.



- A. 3,44                      B. 0,344                      C. 6,88                      D. 0,688

**V. MECÂNICA DOS FLUIDOS**

15. Uma bolha de gás de  $25 \text{ cm}^3$  de volume encontra-se no fundo de um lago, a 30 m de profundidade e à temperatura de  $4,0^\circ\text{C}$ . A bolha sobe à superfície, onde a temperatura é de  $20^\circ\text{C}$ . Suponha que a temperatura da bolha é sempre igual à da água, na sua vizinhança. Considere a densidade da água igual a  $10^3 \text{ kg/m}^3$  e a pressão atmosférica normal ( $1 \text{ atm} = 101325 \text{ Pa}$ ). A pressão a que bolha de gás se encontra sujeita no fundo do lago, em Pa, e o seu volume imediatamente antes de atingir a superfície em  $\text{m}^3$  são, respectivamente, cerca de:

- A.  $6,7 \times 10^5$  e  $4 \times 10^{-3}$                       B.  $4,0 \times 10^5 \text{ Pa}$  e  $10^{-4}$                       C.  $8,0 \times 10^4$  e  $10^{-5}$                       D.  $2,5 \times 10^4$  e  $10$

16. Qual deve ser o diâmetro da tubulação, em centímetros, da qual devem passar  $5600 \text{ m}^3$  de água por uma hora? A velocidade admissível do fluxo de água na tubulação é a igual a  $2,5 \text{ m/s}$ .

- A. 89                      B. 79                      C. 8,9                      D. 178

17. Água flui ao longo dum tubo horizontal de área de secção transversal de  $48 \text{ cm}^2$  o qual apresenta um estrangulamento de área de secção transversal de  $12 \text{ cm}^2$  num determinado ponto. Se a velocidade da água no estrangulamento for de  $4 \text{ m/s}$  e a pressão na secção larga,  $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ , calcular a velocidade da água, na secção larga, e a pressão no estrangulamento, expressos no SI. Considere  $\rho_{\text{água}} = 10^3 \text{ kg/m}^3$ .

- A. 6,2 e  $3,75 \times 10^5$                       B. 8 e  $18,50 \times 10^5$                       C. 4 e  $12 \times 10^4$                       D. 1 e  $9,25 \times 10^4$

**VI. TERMODINÂMICA**

18. O gás foi comprimido isotermicamente do volume inicial  $V_1 = 8 \text{ l}$  até ao volume  $V_2 = 6 \text{ l}$ . A pressão aumentou, durante este processo, em  $\Delta p = 4 \text{ kPa}$ . Qual é a pressão inicial em kPa?

- A. 24                      B. 2                      C. 12                      D. 8

19. Em um cilindro, sob um pistão pesado, encontra-se  $m = 20 \text{ g}$  de gás carbônico inicialmente a  $20^\circ\text{C}$ , o qual, seguidamente é aquecido até a temperatura de  $108^\circ\text{C}$ . Que quantidade de calor em Joules foi transferida para o gás carbônico, sabendo que durante o aquecimento o gás se expande isobaricamente? Considere  $C_V = 28,8 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$ ,  $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$  e  $\mu = 44 \text{ g/mol}$ .

- A. 330                      B. 1480                      C. 1150                      D. 1810

20. Um determinado motor tem uma potência de 5,00 kW e uma eficiência de 25%. Supondo que o motor expele 8 kJ de energia térmica em cada ciclo para o ambiente, determine a energia absorvida em cada ciclo, em kJ e o tempo de cada ciclo em segundos.

- A. 15,0 e 21,32                      B. 7,50 e 10,66                      C. 21,5 e 300                      D. 10,7 e 0,533

**VII. OSCILAÇÕES E ONDAS MECÂNICAS**

21. Um homem entra numa torre com a intenção de conhecer a altura desta. Ele nota que um pêndulo longo se estende do teto quase até ao chão e que o seu período é de 12 s. Determine a altura aproximada da torre, em m e o período do pêndulo, em segundos, se for levado à lua onde a aceleração de gravidade é cerca de 6 vezes menor que a aceleração de gravidade na terra. Considere  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- A. 35,8 e 29,4                      B. 115 e 58,8                      C. 71,6 e 15                      D. 107,4 e 88,2

22. Uma onda sinusoidal se move ao longo duma corda. O oscilador, que gera as ondas, completa 40 vibrações em 30 segundos. Um dado máximo percorre 425 cm ao longo da corda em 10 segundos. Qual é o comprimento de onda em metros?

- A. 31,9                      B. 120                      C. 0,319                      D. 42,5

Handwritten calculations and notes:

- For question 22:  $40 \text{ vib} / 30 \text{ s} = 1,33 \text{ vib/s}$ ;  $425 \text{ cm} / 10 \text{ s} = 42,5 \text{ cm/s}$ ;  $\lambda = v / f = 42,5 / 1,33 = 31,9 \text{ m}$ .
- For question 15:  $p_1 = p_2 = 101325 \text{ Pa}$ ;  $T_1 = 273 \text{ K}$ ;  $T_2 = 293 \text{ K}$ ;  $V_1 = 25 \text{ cm}^3$ ;  $V_2 = ?$ ;  $p_1 V_1 = p_2 V_2 \Rightarrow V_2 = 25 \times 273 / 293 = 23,3 \text{ cm}^3$ .
- For question 16:  $Q = V \cdot v = 5600 \text{ m}^3 / 3600 \text{ s} = 1,55 \text{ m}^3/\text{s}$ ;  $v = 2,5 \text{ m/s}$ ;  $V = \pi \cdot (d/2)^2 \cdot v \Rightarrow d = 0,89 \text{ m} = 89 \text{ cm}$ .
- For question 17:  $A_1 = 48 \text{ cm}^2$ ;  $A_2 = 12 \text{ cm}^2$ ;  $v_2 = 4 \text{ m/s}$ ;  $v_1 = ?$ ;  $p_1 = 10^5 \text{ Pa}$ ;  $p_2 = ?$ ;  $A_1 v_1 = A_2 v_2 \Rightarrow v_1 = 1/3 \text{ m/s}$ ;  $p_1 A_1 v_1 = p_2 A_2 v_2 \Rightarrow p_2 = 10^5 \text{ Pa}$ .

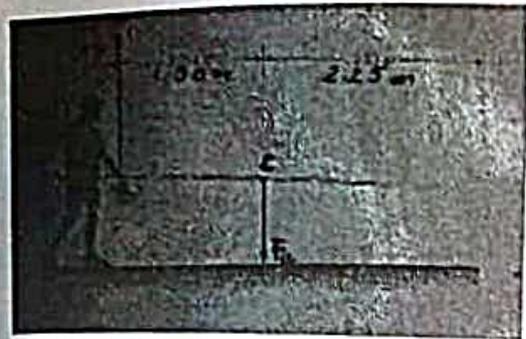
- A. 20 e  $5,4 \times 10^3$   
 B. 540 e  $2,7 \times 10^3$   
 C.  $5,4 \times 10^3$  e 200  
 D. 80 e  $1,2 \times 10^3$



20L29  
 200  
 09  
 09

8. Uma saltadora segura uma vara de peso igual a  $29,4 \text{ N}$  e a equilibra exercendo uma força  $\vec{U}$  para cima com a sua mão dianteira e uma força  $\vec{D}$  para baixo, com a sua mão traseira como ilustra a figura ao lado. O ponto C é o centro de gravidade da vara. Quais são os módulos de  $\vec{U}$  e  $\vec{D}$ , em N?

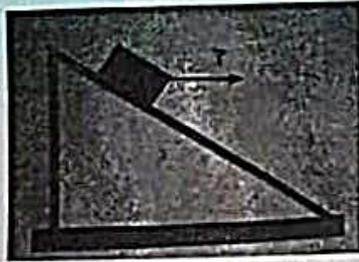
- A. 58,8 e 88,7  
 B. 294 e 117,6  
 C. 100 e 88,2  
 D. 88,2 e 58,8



III. DINÂMICA

9. Num plano inclinado de 5 m de altura e 10 m de comprimento, encontra-se um corpo de 50 kg de massa. O corpo sofre a acção da força  $\vec{F}$  orientada horizontalmente e cujo módulo é igual 300 N. Veja a figura ao lado. Calcular o valor aproximado da aceleração do corpo, em  $\text{m/s}^2$ , assumindo atrito desprezível.

- A. 0,3  
 B. 13,7  
 C. 10  
 D. 24,8



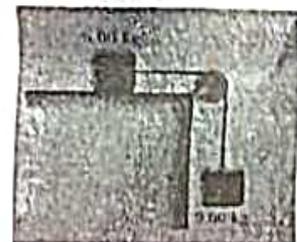
1. (10)  
 300 | 50  
 3

10. Um elevador, cuja massa é 280 kg, desce por um poço de maneira uniformemente acelerada e nos primeiros 10 s percorre 35 m. Achar a tensão do cabo de onde pende o elevador, em N. Considere  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

- A. 2940  
 B. 2548  
 C. 784  
 D. 4704

11. Um peso suspenso de 9 kg de massa está conectado, por meio de uma corda ideal que passa pela gola de uma roldana também ideal, a um bloco cuja massa vale 5 kg que desliza sobre uma mesa plana. Se o coeficiente de atrito cinético for 0,20, determine a tensão na corda em N.

- A. 37,8  
 B. 75,6  
 C. 158  
 D. 94,0



920  
 9  
 30

IV. ENERGIA E LEIS DE CONSERVAÇÃO

12. Um automóvel de 4 toneladas de massa desloca-se à velocidade de 36 km/h. Que trajecto, em metros, percorreu o automóvel até se imobilizar se a força de atrito das rodas contra a estrada é igual a 5880 N?

- A. 68  
 B. 17  
 C. 102  
 D. 34

13. Um projétil anti-aéreo disparado verticalmente, explodiu depois de alcançar o ponto mais alto, dando origem a três estilhaços. Imediatamente após a explosão, dois deles afastam-se um do outro com trajetórias perpendiculares, sendo a velocidade do primeiro estilhaço, com 9 kg de massa, 60 m/s e do segundo de 18 kg massa, 40 m/s. A velocidade do voo do terceiro estilhaço é 200 m/s. Calcular a massa do terceiro fragmento, em kg.

- A. 6,3  
 B. 20,25  
 C. 4,5  
 D. 57,28

60  
 9  
 54  
 18  
 72  
 2

35  
 98  
 280  
 313  
 3430

69  
 381  
 936  
 375  
 3780