



Comissão de Exames de Admissão

EXAME DE FÍSICA - 2023

1. A prova tem a duração de 120 minutos e contempla 30 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.).

$$\begin{array}{r} 24 \\ 36 \\ \hline 72 \\ 864 \end{array} \quad \begin{array}{r} 24 \\ 36 \\ \hline 72 \\ 864 \end{array}$$

CINEMÁTICA

1. O funcionário da garagem encarregado de receber o automóvel, do motorista que tinha terminado o trabalho, anotou que o conta-quilómetros marcava mais 300km do que quando o automóvel tinha saído da garagem. A que é que este valor se refere?
  - A. À distância percorrida;
  - B. Ao deslocamento efectuado;
  - C. Ao espaço percorrido;
  - D. À coordenada de posição.

48

2. Um automóvel, viajando a velocidade constante, percorre 48 metros em 2 segundos. Qual é o valor aproximado da velocidade do automóvel em km/h?
  - A. 24
  - B. 90
  - C. 86
  - D. 48

3. O gráfico, na figura ao lado, representa o valor da velocidade de um carro em função do tempo.

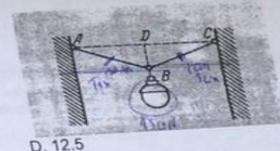


- Qual é a distância percorrida pelo carro, em metros, no intervalo de 0 aos 50 segundos?
- A. 125
  - B. 1875
  - C. 1250
  - D. 175

4. Um bombeiro que está a 50 m dum edifício em chamas, direcciona o jacto de água que sai da mangueira, num ângulo de 30° acima da horizontal. Se o jacto de água sai a 40 m/s, a que altura aproximada, em metros, o jacto de água atinge o edifício?
  - A. 72
  - B. 18,7
  - C. 28,9
  - D. 40

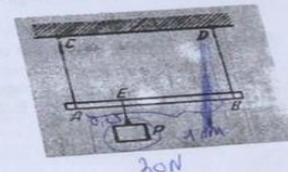
ESTÁTICA

5. Uma luminária pende de um ponto B, no centro do cabo ABC que tem as suas extremidades presas aos ganchos A e C, ambos localizados na mesma linha horizontal. Considerando o cabo de peso desprezível, qual é o valor das forças tensoras  $T_1$  e  $T_2$ , em kN, nas secções AB e BC do cabo, se o peso da luminária é de 150 N, o comprimento do cabo ABC é 20 m, e o desvio vertical do ponto de suspensão da luminária mede  $BD = 0,1$  m.



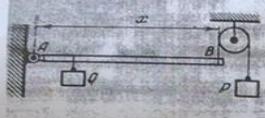
- A. 7,50
- B. 75,0
- C. 150

6. A haste homogénea AB, de comprimento igual a 1 m e de 20 N de peso, foi suspensa horizontalmente pelas cordas paralelas AC e BD. Do ponto E da haste, à distância  $AE = 0,25$  m, pende a carga  $P = 120$  N. Quais são os valores das forças tensoras,  $T_C$  e  $T_D$  em N, das cordas, respectivamente?



- A. 120 e 80
- B. 100 e 40
- C. 100 e 80
- D. 160 e 100

7. A haste horizontal AB que pesa 100 N pode girar em torno do eixo fixo da articulação A. Um fio, do qual pende o peso  $P = 150\text{ N}$ , passa por uma roldana e puxa para cima a extremidade B da haste.

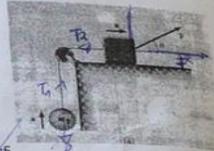


A carga Q, que pesa 500 N, pende do ponto que fica a 20 cm da extremidade B. Qual é o comprimento x da haste AB, em cm, se esta estiver em equilíbrio?

- A. 50  
 C. 25  
 B. 65  
 D. 75

**DINÂMICA**

8. Um elevador, cuja massa é 280 kg, desce por um poço de maneira uniformemente acelerada e, nos primeiros 10 s, percorre 35 m. Considerando  $g = 10\text{ m/s}^2$ , qual é a força tensora, em N, no cabo donde pende o elevador?
- A. 280  
 B. 2798  
 C. 1849  
 D. 2604
9. Um bloco de massa  $m_1$ , que está sobre uma superfície horizontal e rugosa, está ligada a uma bola de massa  $m_2$  através duma corda de peso desprezível que passa pela gola duma roldana de massa e atrito desprezíveis, como mostra a figura ao lado. Uma força de módulo  $F$  é aplicada ao bloco numa direcção que forma um ângulo  $\theta = 30^\circ$  com a horizontal, como mostra a figura. O coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície é cerca de 0,30. Qual é o valor aproximado, em  $\text{m/s}^2$ , da aceleração dos dois corpos?



- A. 2,0  
 D. 2,5  
 B. 5,0  
 C. 0,4

10. Dois blocos de massas 3,50 kg e 8,00 kg são ligados através duma corda de massa desprezível que passa pela gola duma roldana de atrito desprezível, como mostra a figura abaixo.

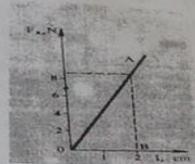


O atrito nos planos inclinados é desprezível. Os valores da aceleração de cada bloco e da força tensora na corda no SI, são, respectivamente cerca de:

- A. 7,5 e 28,0  
 C. 2,24 e 28  
 B. 2,24 e 28  
 D. 4,8 e 56

**IV. TRABALHO E ENERGIA**

11. A figura ao lado representa o gráfico da dependência entre a força de elasticidade, que surge no caso de compressão da mola duma pistola de brincar e a sua deformação. Calcule o trabalho que a mola realiza, em Joules, quando a comprimem 2 cm.



- A.  $1,87 \times 10^{-2}$   
 B.  $9,00 \times 10^{-2}$   
 C.  $7,65 \times 10^{-2}$   
 D.  $4,80 \times 10^{-2}$

12. A gaiola de uma mina desce à velocidade  $v_0 = 12\text{ m/s}$ . A massa da gaiola é 6 toneladas. Se o cabo que sustenta a gaiola se romper, que força de atrito entre a gaiola e as paredes do poço, em kN, deve ser criada pelo paraquedas de emergência para que esta se detenha no transcorrer de  $d = 10\text{ m}$ ? Considere que a força de atrito permanece constante.

- A. 250  
 B. 204  
 C. 102  
 D. 350

13. Uma esfera maciça encontra-se na posição indicada na figura. A partir desse instante, a esfera desce em movimento retilíneo uniformemente acelerado, no ponto B, a uma velocidade de:
- A. 2 e 8  
 C. 2,5 e 24

14. À medida que o elevador desce, vejamos que ocorre:
- A. Por causa da aceleração  
 B. Por causa da velocidade  
 C. Por causa das forças de atrito  
 D. Por causa da massa

15. Blaise Pascal descobriu que a pressão exercida por 984 kg/m<sup>3</sup> de água, a uma profundidade de 10 metros, da ordem de:
- A. 9,8  
 C. 10,4

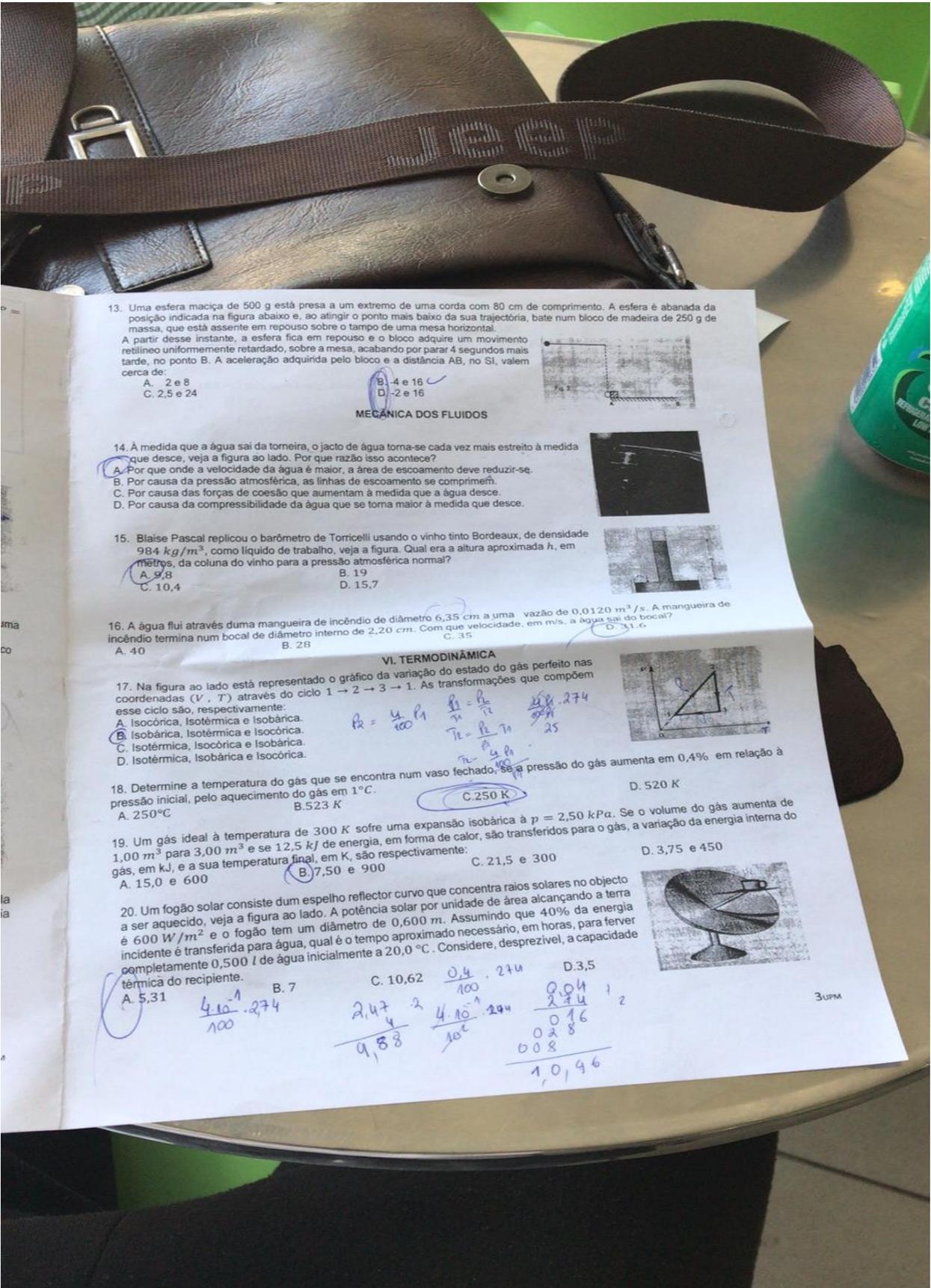
16. A água flui a uma velocidade de 10 m/s. A energia cinética por unidade de volume de água em movimento é:
- A. 40

17. Na figura, a pressão exercida por um gás em função da temperatura varia como mostra o gráfico. Esse ciclo é:
- A. Isocórico  
 B. Isobárico  
 C. Isotérmico  
 D. Isotérmico

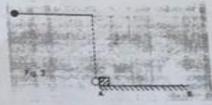
18. Determinar a pressão exercida por um gás a uma temperatura de 250 K.
- A. 250

19. Um gás ideal sofre uma transformação a pressão constante. A temperatura do gás, em Kelvin, varia de 100 K para 200 K. A energia cinética média por molécula de gás, em Joules, varia de:
- A. 1

20. A velocidade de uma partícula em movimento retilíneo uniformemente acelerado varia de 10 m/s para 20 m/s em 2 s. A aceleração da partícula, em  $\text{m/s}^2$ , é:
- A. 5



13. Uma esfera maciça de 500 g está presa a um extremo de uma corda com 80 cm de comprimento. A esfera é abanada da posição indicada na figura abaixo e, ao atingir o ponto mais baixo da sua trajetória, bate num bloco de madeira de 250 g de massa, que está assente em repouso sobre o tampo de uma mesa horizontal. A partir desse instante, a esfera fica em repouso e o bloco adquire um movimento retilíneo uniformemente retardado, sobre a mesa, acabando por parar 4 segundos mais tarde, no ponto B. A aceleração adquirida pelo bloco e a distância AB, no SI, valem cerca de:
- A. 2 e 8  
 B. -4 e 16  
 C. 2,5 e 24  
 D. -2 e 16



MECÂNICA DOS FLUIDOS

14. À medida que a água sai da torneira, o jacto de água torna-se cada vez mais estreito à medida que desce, veja a figura ao lado. Por que razão isso acontece?
- A. Por que onde a velocidade da água é maior, a área de escoamento deve reduzir-se.  
 B. Por causa da pressão atmosférica, as linhas de escoamento se comprimeñ.  
 C. Por causa das forças de coesão que aumentam à medida que a água desce.  
 D. Por causa da compressibilidade da água que se torna maior à medida que desce.



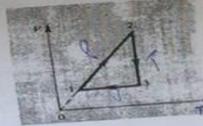
15. Blaise Pascal replicou o barômetro de Torricelli usando o vinho tinto Bordeaux, de densidade  $984 \text{ kg/m}^3$ , como líquido de trabalho, veja a figura. Qual era a altura aproximada  $h$ , em metros, da coluna do vinho para a pressão atmosférica normal?
- A. 9,8  
 B. 19  
 C. 10,4  
 D. 15,7



16. A água flui através duma mangueira de incêndio de diâmetro 6,35 cm a uma vazão de  $0,0120 \text{ m}^3/\text{s}$ . A mangueira de incêndio termina num bocal de diâmetro interno de 2,20 cm. Com que velocidade, em m/s, a água sai do bocal?
- A. 40  
 B. 28  
 C. 35  
 D. 31,6

VI. TERMODINÂMICA

17. Na figura ao lado está representado o gráfico da variação do estado do gás perfeito nas coordenadas  $(V, T)$  através do ciclo  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 1$ . As transformações que compõem esse ciclo são, respectivamente:
- A. Isocórica, Isotérmica e Isobárica.  
 B. Isobárica, Isotérmica e Isocórica.  
 C. Isotérmica, Isocórica e Isobárica.  
 D. Isotérmica, Isobárica e Isocórica.



Handwritten calculations for question 17:

$$P_2 = \frac{4}{100} P_1$$

$$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{P_2}{P_1} T_1 = \frac{4}{100} T_1$$

$$T_2 = \frac{4}{100} \cdot 274 = 10,96$$

18. Determine a temperatura do gás que se encontra num vaso fechado, se a pressão do gás aumenta em 0,4% em relação à pressão inicial, pelo aquecimento do gás em  $1^\circ\text{C}$ .
- A.  $250^\circ\text{C}$   
 B.  $523 \text{ K}$   
 C.  $250 \text{ K}$   
 D.  $520 \text{ K}$

19. Um gás ideal à temperatura de  $300 \text{ K}$  sofre uma expansão isobárica à  $p = 2,50 \text{ kPa}$ . Se o volume do gás aumenta de  $1,00 \text{ m}^3$  para  $3,00 \text{ m}^3$  e se  $12,5 \text{ kJ}$  de energia, em forma de calor, são transferidos para o gás, a variação da energia interna do gás, em kJ, e a sua temperatura final, em K, são respectivamente:
- A. 15,0 e 600  
 B. 7,50 e 900  
 C. 21,5 e 300  
 D. 3,75 e 450

20. Um fogão solar consiste dum espelho reflector curvo que concentra raios solares no objecto a ser aquecido, veja a figura ao lado. A potência solar por unidade de área alcançando a terra é  $600 \text{ W/m}^2$  e o fogão tem um diâmetro de 0,600 m. Assumindo que 40% da energia incidente é transferida para água, qual é o tempo aproximado necessário, em horas, para ferver completamente  $0,500 \text{ l}$  de água inicialmente a  $20,0^\circ\text{C}$ . Considere, desprezível, a capacidade térmica do recipiente.
- A. 5,31  
 B. 7  
 C. 10,62  
 D. 3,5



Handwritten calculations for question 20:

$$A = \frac{4}{100} \cdot 274 = 1,096$$

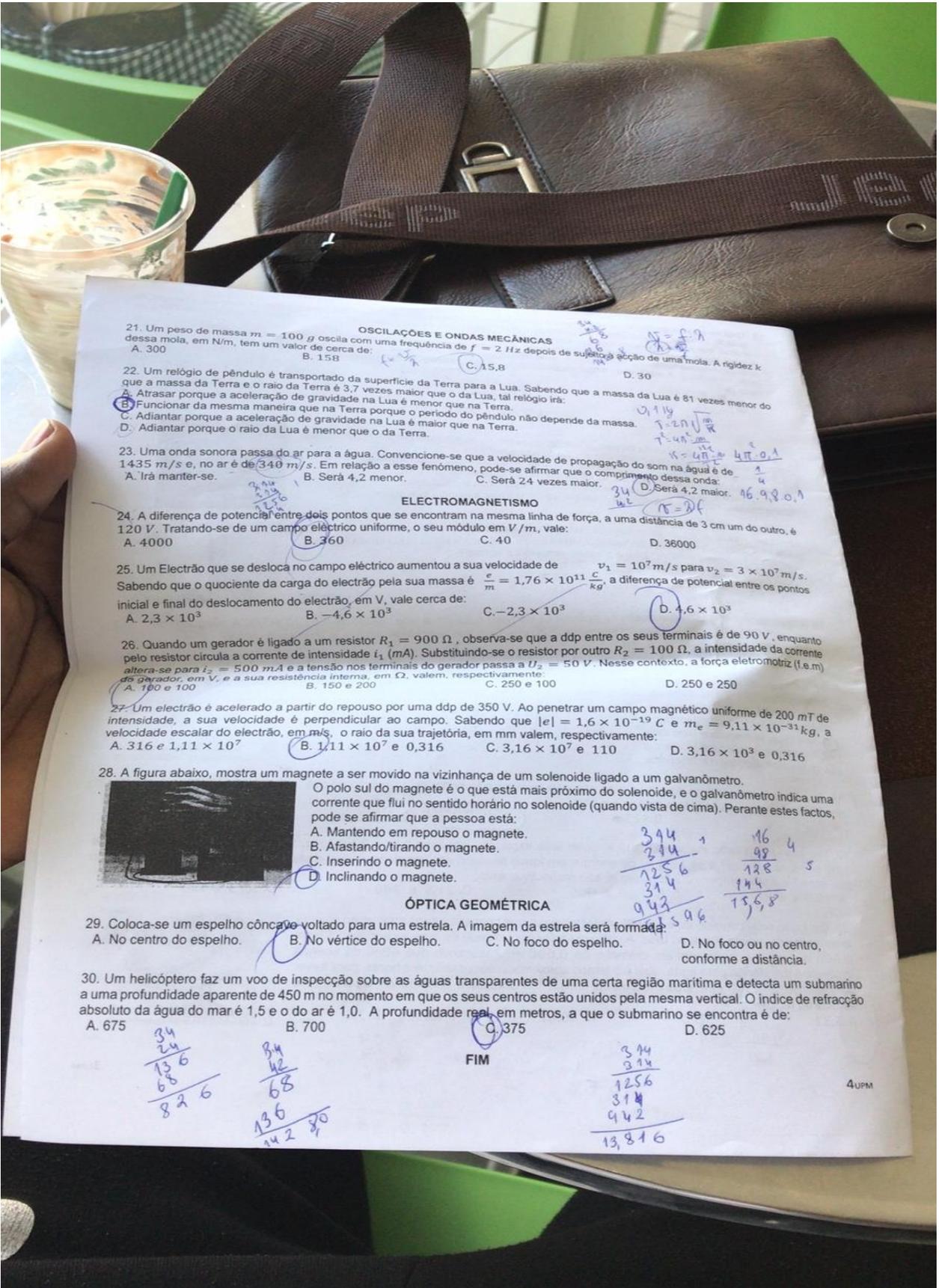
$$\frac{2,47}{9,88} \cdot 2 = \frac{4 \cdot 10^{-1}}{10^2} \cdot 294$$

$$\frac{0,4}{100} \cdot 294 = \frac{0,04}{100} \cdot 294$$

$$\frac{0,04}{100} \cdot 294 = \frac{0,04}{100} \cdot 294$$

$$\frac{0,04}{100} \cdot 294 = \frac{0,04}{100} \cdot 294$$

$$\frac{0,04}{100} \cdot 294 = \frac{0,04}{100} \cdot 294$$



21. Um peso de massa  $m = 100\text{ g}$  oscila com uma frequência de  $f = 2\text{ Hz}$  depois de sujeito à acção de uma mola. A rigidez  $k$  dessa mola, em  $\text{N/m}$ , tem um valor de cerca de:  
 A. 300 B. 158 C. 15,8 D. 30

22. Um relógio de pêndulo é transportado da superfície da Terra para a Lua. Sabendo que a massa da Lua é 81 vezes menor do que a massa da Terra e o raio da Terra é 3,7 vezes maior que o da Lua, tal relógio irá:  
 A. Atrasar porque a aceleração de gravidade na Lua é menor que na Terra.  
 B. Funcionar da mesma maneira que na Terra porque o período do pêndulo não depende da massa.  
 C. Adiantar porque a aceleração de gravidade na Lua é maior que na Terra.  
 D. Adiantar porque o raio da Lua é menor que o da Terra.

23. Uma onda sonora passa do ar para a água. Convecione-se que a velocidade de propagação do som na água é de  $1435\text{ m/s}$  e, no ar é de  $340\text{ m/s}$ . Em relação a esse fenómeno, pode-se afirmar que o comprimento dessa onda:  
 A. Irá manter-se. B. Será 4,2 menor. C. Será 24 vezes maior. D. Será 4,2 maior.

**ELECTROMAGNETISMO**

24. A diferença de potencial entre dois pontos que se encontram na mesma linha de força, a uma distância de  $3\text{ cm}$  um do outro, é  $120\text{ V}$ . Tratando-se de um campo eléctrico uniforme, o seu módulo em  $\text{V/m}$ , vale:  
 A. 4000 B. 360 C. 40 D. 36000

25. Um Electrão que se desloca no campo eléctrico aumentou a sua velocidade de  $v_1 = 10^7\text{ m/s}$  para  $v_2 = 3 \times 10^7\text{ m/s}$ . Sabendo que o quociente da carga do electrão pela sua massa é  $\frac{e}{m} = 1,76 \times 10^{11}\frac{\text{C}}{\text{kg}}$ , a diferença de potencial entre os pontos inicial e final do deslocamento do electrão, em  $\text{V}$ , vale cerca de:  
 A.  $2,3 \times 10^3$  B.  $-4,6 \times 10^3$  C.  $-2,3 \times 10^3$  D.  $4,6 \times 10^3$

26. Quando um gerador é ligado a um resistor  $R_1 = 900\ \Omega$ , observa-se que a ddp entre os seus terminais é de  $90\text{ V}$ , enquanto pelo resistor circula a corrente de intensidade  $i_1$  (mA). Substituindo-se o resistor por outro  $R_2 = 100\ \Omega$ , a intensidade da corrente altera-se para  $i_2 = 500\text{ mA}$  e a tensão nos terminais do gerador passa a  $U_2 = 50\text{ V}$ . Nesse contexto, a força electromotriz (f.e.m.) do gerador, em  $\text{V}$ , e a sua resistência interna, em  $\Omega$ , valem, respectivamente:  
 A. 100 e 100 B. 150 e 200 C. 250 e 100 D. 250 e 250

27. Um electrão é acelerado a partir do repouso por uma ddp de  $350\text{ V}$ . Ao penetrar um campo magnético uniforme de  $200\text{ mT}$  de intensidade, a sua velocidade é perpendicular ao campo. Sabendo que  $|e| = 1,6 \times 10^{-19}\text{ C}$  e  $m_e = 9,11 \times 10^{-31}\text{ kg}$ , a velocidade escalar do electrão, em  $\text{m/s}$ , o raio da sua trajetória, em  $\text{mm}$  valem, respectivamente:  
 A. 316 e  $1,11 \times 10^7$  B.  $1,11 \times 10^7$  e 0,316 C.  $3,16 \times 10^7$  e 110 D.  $3,16 \times 10^3$  e 0,316

28. A figura abaixo, mostra um magnete a ser movido na vizinhança de um solenoide ligado a um galvanómetro. O polo sul do magnete é o que está mais próximo do solenoide, e o galvanómetro indica uma corrente que flui no sentido horário no solenoide (quando vista de cima). Perante estes factos, pode-se afirmar que a pessoa está:  
 A. Mantendo em repouso o magnete.  
 B. Afastando/tirando o magnete.  
 C. Inserindo o magnete.  
 D. Inclinando o magnete.



**ÓPTICA GEOMÉTRICA**

29. Coloca-se um espelho côncavo voltado para uma estrela. A imagem da estrela será formada:  
 A. No centro do espelho. B. No vértice do espelho. C. No foco do espelho. D. No foco ou no centro, conforme a distância.

30. Um helicóptero faz um voo de inspecção sobre as águas transparentes de uma certa região marítima e detecta um submarino a uma profundidade aparente de  $450\text{ m}$  no momento em que os seus centros estão unidos pela mesma vertical. O índice de refração absoluto da água do mar é  $1,5$  e o do ar é  $1,0$ . A profundidade real, em metros, a que o submarino se encontra é de:  
 A. 675 B. 700 C. 375 D. 625

$$\begin{array}{r} 34 \\ 24 \\ \hline 136 \\ 68 \\ \hline 826 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 84 \\ 42 \\ \hline 68 \\ 136 \\ \hline 142,8 \end{array}$$

FIM

$$\begin{array}{r} 34 \\ 24 \\ \hline 1256 \\ 314 \\ 942 \\ \hline 13816 \end{array}$$