

**Disciplina 1: Matemática      N° Questões: 40      Duração: 90 minutos      Ano: 2025**

**INSTRUÇÕES**

1. Preencha as suas respostas na FOLHA DE RESPOSTAS que lhe foi fornecida no início desta prova. Não será aceite qualquer outra folha adicional, incluindo este enunciado.
2. Na FOLHA DE RESPOSTAS, assinale a letra que corresponde à alternativa escolhida pintando completamente o interior do círculo por cima da letra. Por exemplo, pinte assim .
3. A máquina de leitura óptica anula todas as questões com mais de uma resposta e/ou com borrões. Para evitar isto, preencha primeiro à lápis HB, e só depois, quando tiver certeza das respostas, à esferográfica (de cor azul ou preta).

**Leia com atenção e responda às questões que se seguem**

1. Uma onda é propagada no vácuo com velocidade de  $5 \times 10^7$  m/s e frequência de  $2 \times 10^{15}$  Hz.

Com essas informações, calcule seu comprimento de onda.

- A.  $2,5 \times 10^{-6}$  m
  - B.  $2,5 \times 10^{-7}$  m
  - C.  $2,5 \times 10^{-8}$  m
  - D.  $2,5 \times 10^{-9}$  m
  - E.  $2,5 \times 10^{-10}$  m
- 

2. Entre as ondas indicadas nas opções, qual não corresponde a uma onda eletromagnética?

- A. Infravermelha
- B. Raios X
- C. Ultravioleta
- D. Luz visível
- E. Sonora

3. Sobre a velocidade de propagação das ondas eletromagnéticas, assinale a alternativa correta:

- A. Diferentes ondas eletromagnéticas sempre se propagam com velocidades diferentes.
  - B. Quando uma onda eletromagnética tem a velocidade reduzida, não é possível que ela volte a se propagar com a velocidade anterior.
  - C. Se uma fonte de ondas eletromagnéticas afastar-se de um observador, ele perceberá as ondas com menor velocidade.
  - D. Se uma fonte de ondas eletromagnéticas aproximar-se de um observador, ele perceberá as ondas com maior velocidade.
  - E. As ondas eletromagnéticas sempre se propagam com a mesma velocidade no vácuo.
- 

4. Em uma experiência sobre o efeito fotoelétrico, a superfície de certo metal, que possui função trabalho de  $2,1 \text{ eV}$ , recebe um feixe de luz violeta com comprimento de onda de  $412 \text{ nm}$  e fótons de  $3 \text{ eV}$ . Qual o maior valor de energia cinética que se observa nos fotoelétrons emitidos pela superfície deste metal?

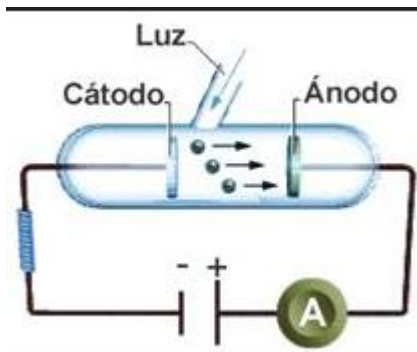
- A.  $1,5 \text{ eV}$
  - B.  $5,1 \text{ eV}$
  - C.  $0,7 \text{ eV}$
  - D.  $0,9 \text{ eV}$
  - E.  $0 \text{ eV}$
- 

5. Certa substância, quando iluminada por fótons de  $4 \text{ eV}$ , é capaz de ejetar elétrons com energia de  $6 \text{ eV}$ . Determine o módulo da função trabalho de tal substância.

- A.  $10 \text{ eV}$
- B.  $2 \text{ eV}$
- C.  $24 \text{ eV}$
- D.  $1,5 \text{ eV}$
- E.  $0,67 \text{ eV}$

6. O esquema a seguir representa de modo simplificado a experiência de J. J. Thomson. Um feixe de partículas sai do cátodo, passa através de um orifício no ânodo e sofre a influência das placas metálicas A e B. De acordo com esse esquema, o feixe se aproxima de A quando:

- A. As placas A e B forem negativas.
- B. As placas A e B forem neutras.
- C. A placa A for positiva e a B, negativa.
- D. As placas A e B forem positivas.
- E. A placa A for negativa e a B, positiva.



7. Um tubo de raios-X opera a uma diferença de potencial (d.d.p.) de  $9000 \text{ V}$ . Qual é, em metros, o comprimento de onda mínimo dos raios-X emitidos pelo tubo?

(Dados:  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ ,  $h = 7 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ )

- A.  $1,46 \times 10^{-11} \text{ m}$
- B.  $1,46 \times 10^{-10} \text{ m}$
- C.  $1,46 \times 10^{-8} \text{ m}$
- D.  $1,46 \times 10^{-12} \text{ m}$
- E.  $1,46 \times 10^{-6} \text{ m}$

8. O efeito fotoelétrico é um fenômeno pelo qual:

- A. As correntes elétricas podem emitir luz.
- B. A fissão nuclear pode ser explicada.
- C. Elétrons são arrancados de certas superfícies quando há incidência de luz sobre elas.
- D. As lâmpadas incandescentes comuns emitem um brilho forte.
- E. As correntes elétricas podem ser fotografadas.

9. Qual é, em nanômetros, o comprimento de onda máximo correspondente ao pico da radiação do corpo negro para a zona convectiva, cuja temperatura é  $T = 10^5 \text{ K}$ ?

(Dado:  $b = 3 \times 10^{-3} \text{ SI}$ )

- A. 3 nm
- B. 300 nm
- C. 3, 3 nm
- D. 33 nm
- E. 30 nm

10. Numa experiência sobre efeito fotoelétrico, considere a função de trabalho na lâmina de metal igual a 6,63 eV. Calcule a frequência de corte da radiação incidente, em Hz.

(Considere:  $1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$ ;  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ )

- (A)  $1,6 \times 10^{15}$
- (B)  $2,4 \times 10^{14}$
- (C)  $2,75 \times 10^{15}$
- (D)  $4,39 \times 10^{15}$

11. Determine a energia de um quantum de raios X de comprimento de onda igual a  $3 \times 10^{-10} \text{ m}$ .

(A constante de Planck é  $h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$ .)

- (A)  $6,63 \times 10^{-16} \text{ J}$
  - (B)  $6,63 \times 10^{-15} \text{ J}$
  - (C)  $3,15 \times 10^{-16} \text{ J}$
  - (D)  $2,21 \times 10^{-16} \text{ J}$
  - (E)  $2,21 \times 10^{-15} \text{ J}$
- 

12. A diferença de potencial que deve ser empregue para acelerar um elétron,  $e = 1,6 \times 10^{-19} \text{ C}$ , de  $3 \times 10^7 \text{ m/s}$  a  $3 \times 10^8 \text{ m/s}$  é:

- (A)  $3,878 \times 10^3 \text{ V}$
- (B)  $3,878 \times 10^5 \text{ V}$
- (C)  $3,878 \times 10^7 \text{ V}$
- (D)  $2,578 \times 10^7 \text{ V}$

(E)  $2,578 \times 10^6 \text{ V}$

---

13. No gráfico ao lado estão representadas três curvas que mostram como varia a energia emitida por um corpo negro para cada comprimento de onda, em função do comprimento de onda, nas temperaturas absolutas diferentes: 1000 K, 1200 K e 1600 K. Com base no gráfico e nos conhecimentos sobre a emissão de energia em função do comprimento de onda, pode-se afirmar que:

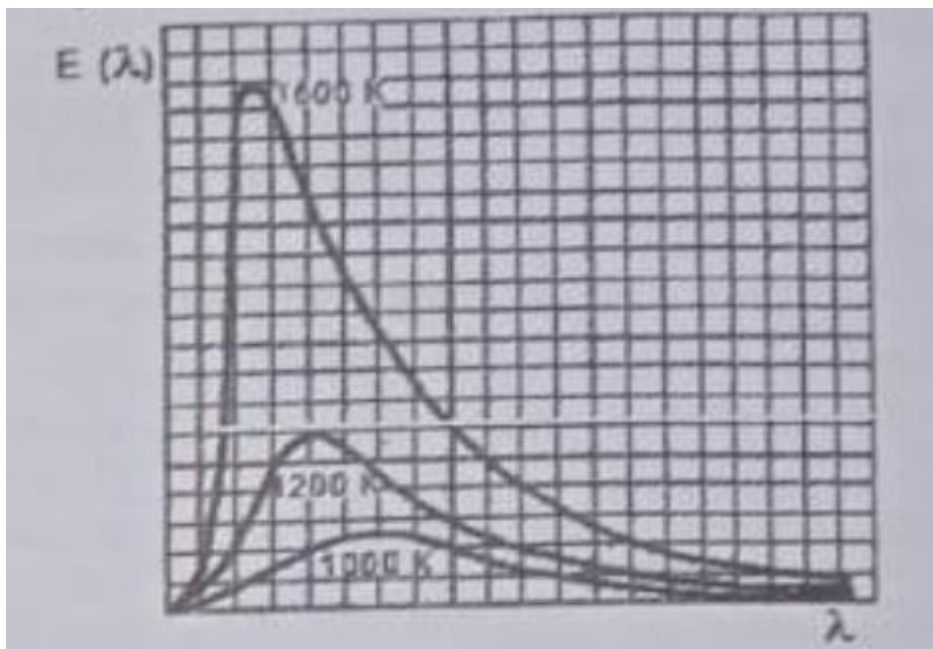
(A) A energia total emitida pela temperatura é quanto maior a temperatura, menor o comprimento de onda para o qual o máximo de energia ocorre.

(B) A energia total emitida pela temperatura é quanto maior a temperatura, maior o comprimento de onda para o qual o máximo de energia ocorre.

(C) A energia total emitida pelo corpo negro é quanto menor a temperatura, menor o comprimento de onda para o qual o máximo de energia ocorre.

(D) A energia total emitida pelo corpo negro é quanto maior a temperatura, maior o comprimento de onda para o qual o máximo de energia ocorre.

(E) A energia total emitida pelo corpo negro é independente da temperatura.



14. Qual é a relação entre as potências por  $\text{cm}^2$  expostas a 2500 K e a 1250 K?

- (A) 2
  - (B) 4
  - (C) 8
  - (D) 16
  - (E) 2
- 

15. Há pouco mais de um século, Ernest Rutherford descobriu que havia dois tipos de radiação, que chamou de  $\alpha$  e  $\beta$ . Com relação a essas partículas, pode-se afirmar que:

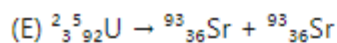
- (A) As partículas  $\alpha$  são constituídas de 2 prótons e 2 nêutrons.
- (B) As partículas  $\beta$  são constituídas apenas por nêutrons.
- (C) As partículas  $\alpha$  são constituídas de 2 prótons e 2 elétrons.
- (D) As partículas  $\beta$  são constituídas apenas por 2 prótons.
- (E) As partículas  $\alpha$  são constituídas apenas por 2 elétrons.

16. O elemento radioativo natural  $^{238}\text{U}$ , após uma série de emissões alfa e beta, se for decaimento radioativo, converte-se em um isótopo não-radioativo, estável, do elemento chumbo  $^{208}\text{Pb}$ . O número de partículas alfa e beta emitidas após o processo é, respectivamente, de:

- (A) 5 e 2
  - (B) 5 e 5
  - (C) 6 e 4
  - (D) 6 e 5
  - (E) 6 e 6
- 

17. Assinale quais das reações abaixo é um processo de fusão nuclear:

- (A)  $^2_1\text{H} + ^3_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + 2^1_0\text{n} + \text{energia}$
- (B)  $^{235}_{92}\text{U} + ^1_0\text{n} \rightarrow ^{93}_{36}\text{Kr} + ^{95}_{36}\text{Sr} + 2^1_0\text{n} + \text{energia}$
- (C)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- (D)  $^4_2\text{He} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^{235}_{92}\text{U}$



18. Na reação de fissão  ${}^{235}_{92}\text{U} \rightarrow {}^{138}_{54}\text{Xe} + {}^{95}_{36}\text{Sr} + 3{}^1_0\text{n} + b + X$ , representa:

- (A) 2 prótons
- (B) 2 elétrons
- (C) 3 deutérios
- (D) 4 prótons
- (E) 4 elétrons

19. Ao sofrer um determinado decaimento radioativo, o elemento carbono  ${}^{14}_6\text{C}$  transforma-se em nitrogênio  ${}^{14}_7\text{N}$ . A reação mostrada abaixo:

Qual é o tipo de decaimento sofrido pelo carbono?

- (A) Beta
  - (B) Alfa
  - (C) Gama
  - (D) Eletrônico
  - (E) Magnético
- 

20. A bomba de Hidrogênio é um exemplo de reação nuclear:

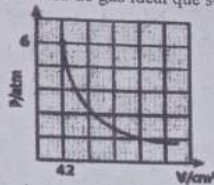
- (A) Onde ocorre apenas emissão de raios alfa.
- (B) Onde ocorre apenas emissão de raios gama.
- (C) Do tipo fusão.
- (D) Do tipo fissão.
- (E) Da radiação gama.

- D. onde ocorre apenas emissão de raios gama
21. O elemento urânio é um radioisótopo fissil, isto é, pode sofrer diversos decaimentos nucleares, formando, assim, novos elementos. Em um desses decaimentos, o urânio dá origem ao elemento tório segundo a reacção abaixo:  

$${}_{92}^{235}\text{U} \rightarrow {}_{90}^{231}\text{Th} + X$$
O tipo de decaimento sofrido pelo urânio nessa reacção e a partícula X são, respectivamente:  
A. decaimento alfa, electrão      **B. decaimento alfa, núcleo do átomo de hélio**      C. decaimento alfa, próton  
D. decaimento beta, radiação electromagnética      E. decaimento gama, radiação electromagnética
22. Ar escoia em um tubo convergente. A área da maior secção do tubo é  $20 \text{ cm}^2$  e a da menor secção é  $10 \text{ cm}^2$ . A massa específica do ar na secção (1) é  $0,12 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$  enquanto que na secção (2) é  $0,09 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ . Sendo a velocidade na secção (1)  $10 \text{ m/s}$ , determine a velocidade na secção (2).  
A. 26,7      B. 33      **C. 3,2**      D. 2,67      E. 3,3
23. De acordo com a equação da continuidade, quanto menor for a área disponível para o escoamento de um fluido:  
A. menor será sua densidade      B. maior será sua densidade      C. menor será sua velocidade  
**D. maior será sua velocidade**      E. menor será sua temperatura.



24. Qual o volume ocupado, a 2 atm de pressão, por certa massa de gás ideal que sofre transformações isotérmicas conforme o gráfico?



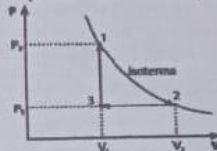
- A.  $42\text{ cm}^3$       B.  $14\text{ cm}^3$       C.  $21\text{ cm}^3$       D.  $126\text{ cm}^3$       E.  $10\text{ cm}^3$

25. Um gás perfeito à temperatura de  $0^\circ\text{C}$  e sob pressão de uma atmosfera ocupa um volume igual a 22,4 litros. Qual seria o volume ocupado por 5 moles deste gás a  $100^\circ\text{C}$ , sob a pressão de 1 atm?

- A. 15,3 litros      B. 44,8 litros      C. 18 litros      D. 9 litros      E. 153 litros

26. Certa quantidade de gás ideal foi submetida às transformações indicadas no diagrama  $P \cdot V$  ( $P$  = pressão e  $V$  = volume). Indique nas opções a seguir a alternativa correcta:

- A. Na transformação de 1 para 2 a temperatura diminui.  
 B. Na transformação de 2 para 3 o gás sofre contração de volume.  
 C. Na transformação de 3 para 1 a temperatura permanece constante.  
 D. Nos pontos 1, 2 e 3 as temperaturas são iguais.  
 E. Na transformação 3 para 1 a pressão aumenta e o volume diminui.



27. Um fluido escoia a  $2\text{ m/s}$  em um tubo de área transversal igual a  $200\text{ mm}^2$ . Qual é a velocidade desse fluido ao sair pelo outro lado do tubo, cuja área é de  $100\text{ mm}^2$ ?

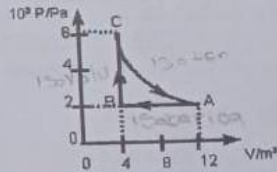
- A.  $20\text{ m/s}$       B.  $4\text{ m/s}$       C.  $0,25\text{ m/s}$       D.  $1,4\text{ m/s}$       E.  $0,2\text{ m/s}$

28. Assinale o que for incorrecto nas afirmações que se seguem

- A. A energia interna total permanece constante em um sistema termodinâmico isolado.  
 B. Quando um sistema termodinâmico recebe calor, a variação na quantidade de calor que este possui é positiva.  
 C. O trabalho é positivo, quando é realizado por um agente externo sobre o sistema termodinâmico, e negativo, quando é realizado pelo próprio sistema.  
 D. Não ocorre troca de calor entre o sistema termodinâmico e o meio, em uma transformação adiabática.  
 E. Não ocorre variação da energia interna de um sistema termodinâmico, em uma transformação isotérmica.

29. O estado inicial de uma certa quantidade de gás ideal é caracterizado pelo ponto A, no gráfico  $P \times V$ , representado em baixo. A temperatura no ponto A é de  $300\text{ K}$ . Variando as grandezas  $P$ ,  $V$  e  $T$  da maneira como está representado no gráfico, pode-se afirmar que:

- A. a transformação AB é isovolumétrica e BC é isobárica.  
 B. a transformação AB é isovolumétrica e BC é isotérmica.  
 C. a transformação AB é isocórica e BC é isovolumétrica.  
 D. a transformação AB é isobárica e BC é isovolumétrica.  
 E. a transformação AB é isobárica e BC é isotérmica.

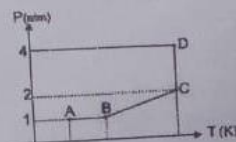


30. Uma dada massa de um gás perfeito está a uma temperatura de  $300\text{ K}$ , ocupando um volume  $V$  e exercendo uma pressão  $p$ . Se o gás for aquecido e passar a ocupar um volume  $2V$  e exercer uma pressão  $1,5p$ , sua nova temperatura será:

- A.  $100\text{ K}$       B.  $300\text{ K}$       C.  $450\text{ K}$       D.  $600\text{ K}$       E.  $900\text{ K}$

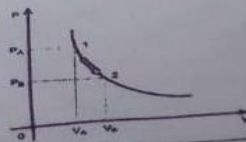
31. Uma amostra de um gás ideal sofre a sequência de processos descrita pelo gráfico pressão versus temperatura ilustrado a seguir. É correcto afirmar que o volume do gás:

- A. diminui no trecho AB, permanece constante no trecho BC, aumenta no trecho CD  
 B. aumenta no trecho AB, permanece constante no trecho BC, diminui no trecho CD  
 C. aumenta no trecho AB, diminui no trecho BC, permanece constante no trecho CD  
 D. permanece constante no trecho AB, aumenta no trecho BC, diminui no trecho CD  
 E. permanece constante no trecho AB, aumenta no trecho BC, permanece constante no trecho CD

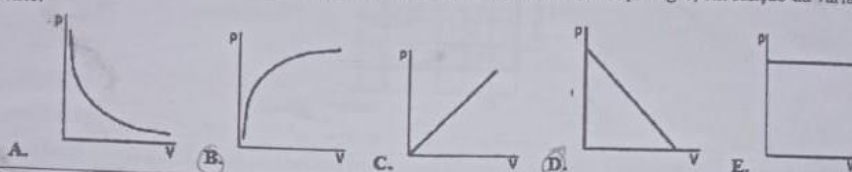


32. O gráfico apresentado refere-se a um gás ideal, em que em seu estado inicial 1, encontra-se a uma pressão  $P_A$  e volume  $V_A$ . Ao ser submetido a uma transformação isotérmica, o gás passa para o estado 2, em que  $P_B = 0,8 P_A$ . Qual é a relação entre os volumes  $V_A$  e  $V_B$ ?

- A.  $V_A = V_B$   
 B.  $4V_A = 5V_B$   
 C.  $5V_A = 4V_B$   
 D.  $8V_A = V_B$   
 E.  $V_A = 8V_B$

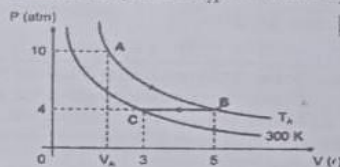


33. Considere que certa quantidade de gás ideal, mantida a temperatura constante, está contida em um recipiente cujo volume pode ser variado. Assinale a alternativa que melhor representa a variação da pressão (P) exercida pelo gás, em função da variação do volume (V) do recipiente.



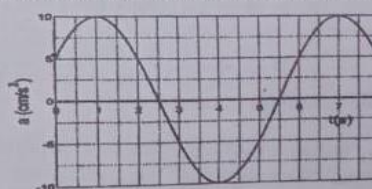
34. Em relação às transformações adiabáticas, assinale o que for correcto:
- A. nas compressões adiabáticas, a temperatura e a pressão dos gases diminuem.  
 B. nas expansões adiabáticas, a temperatura e a pressão dos gases aumentam.  
 C. nas transformações adiabáticas, a troca de calor entre o gás e o meio externo é nula.  
 D. nas transformações adiabáticas, a temperatura do gás permanece constante.  
 E. em uma expansão adiabática, a energia interna dos gases tende a aumentar.
35. Um gás sofre uma expansão sob temperatura constante, o volume ocupado inicialmente pelo gás era 0,5 litros, e no final do processo passou a ser 1,5 litros. Sabendo que a pressão inicial sob o gás era normal no ambiente, qual a pressão final sob o gás?
- A. 3 atm      B. 0,33 atm      C. 3,3 atm      D. 2 atm      E. 0,75 atm

36. A figura representa duas isotérmicas em que certa massa gasosa, inicialmente no estado A, sofre uma transformação atingindo o estado B, que por sua vez sofre uma transformação, atingindo o estado C. Determine a temperatura  $T_A$  e o volume  $V_A$ .
- A. 200 K e 5 l  
 B. 300 K e 2 l  
 C. 400 K e 4 l  
 D. 500 K e 2 l  
 E. 500 K e 4 l

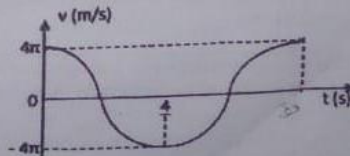


37. Em relação ao comprimento de onda, assinale a alternativa verdadeira:
- A. é a menor distância entre dois pontos consecutivos de uma oscilação.  
 B. é a maior distância entre dois pontos consecutivos de uma oscilação.  
 C. é o espaço percorrido por uma onda a cada segundo.  
 D. é a distância entre o vale e a crista de uma onda.  
 E. é a metade da distância entre o vale e a crista de uma onda.
38. Uma partícula descreve um MHS segundo a equação  $x(t) = 0,5 \cos(\frac{\pi}{3} + 2\pi t)$  (SI). Escreva a equação da velocidade.
- A.  $v(t) = -2\pi \cos(\frac{\pi}{3} + 2\pi t)$       B.  $v(t) = -\pi \sin(\frac{\pi}{3} + 2\pi t)$       C.  $v(t) = -\pi \cos(\frac{\pi}{3} + 2\pi t)$   
 D.  $v(t) = -2 \cos(\frac{\pi}{3} + 2\pi t) 7,5$       E.  $v(t) = \pi \sin(\frac{\pi}{3} + 2\pi t)$

39. O gráfico ao lado mostra a aceleração  $a(t)$  em função de tempo de um corpo de massa  $m = 3 \text{ kg}$  preso a uma mola ideal de constante K em movimento oscilatório. Determine a amplitude do movimento.
- A.  $\frac{90}{\pi^2} \text{ cm}$   
 B. 20 cm  
 C. 5 cm  
 D.  $\frac{90}{\pi} \text{ cm}$   
 E. 10 cm



40. A figura representa o gráfico da velocidade em função do tempo das oscilações realizadas por um oscilador de mola. Escreva a equação da velocidade em função do tempo.
- A.  $v(t) = 4 \cos \frac{\pi}{4} t$  (SI)      B.  $v(t) = 4\pi \cos \frac{\pi}{2} t$  (SI)  
 C.  $v(t) = 4\pi \cos \frac{\pi}{4} t$  (SI)      D.  $v(t) = 8\pi \cos \frac{\pi}{4} t$  (SI)  
 E.  $v(t) = 2\pi \cos \frac{\pi}{3} t$  (SI)





**BOM TRABALHO**



A FiloSchool, Lda é a primeira empresa moçambicana que oferece serviços de explicação online e consultoria científica para todos os níveis académicos (ensino secundário e superior) à preços super baratos. 879369395