

ESCOLA BÁSICA E SECUNDÁRIA C/PE DA CALHETA

Física – 12.º Ano

Ficha de trabalho n.º 1

Nome: _____ N.º: _____ Turma: _____

Unidade 1 – Mecânica | 1.1. Cinemática e dinâmica da partícula a duas dimensões

1.1.1. Posição, equações paramétricas do movimento e trajetória

1.1.2. Deslocamento, velocidade média, velocidade e aceleração

1.1.3. Componentes tangencial e normal da aceleração

1.1.4. Segunda Lei de Newton em referenciais fixos e associados à partícula

1. Sejam $x(t)$ e $y(t)$ as coordenadas, no sistema SI, de uma partícula material que se desloca no plano Oxy:

$$x(t) = 1,0 t \quad (\text{SI}); \quad y(t) = 2,0 t^2 + 4,0 \quad (\text{SI})$$

1.1. Indique a lei do movimento da partícula.

1.2. Determine, para $t = 2,0$ s:

1.2.1. As componentes do vetor posição $\vec{r}$.

1.2.2. A distância da partícula à origem do referencial.

1.3. Indique a equação cartesiana da trajetória da partícula.

2. Sejam as equações apresentadas as equações paramétricas do movimento, no sistema SI, de uma partícula material que se desloca no plano Oxy:

$$x = 4,0 t - 8,0 \quad (\text{SI}); \quad y = 2,0 t^2 - 5,0 t \quad (\text{SI})$$

2.1. Indique a lei do movimento da partícula.

2.2. Determine, para $t = 3,0$ s:

2.2.1. As componentes do vetor posição $\vec{r}$.

2.2.2. A distância da partícula à origem do referencial.

2.3. Indique a equação cartesiana da trajetória da partícula.

3. As coordenadas de posição de uma partícula material, em movimento no plano Oxyz, são, no sistema SI:

$$\begin{cases} x = 2,0 t^2 - 3,0 t \\ y = 2,0 t^2 \\ z = 1,0 \end{cases}$$

Determine:

3.1. O vetor de posição da partícula no instante t .

3.2. A norma do deslocamento da partícula entre $t = 1,0$ s e $t = 3,0$ s.

3.3. A velocidade média da partícula no intervalo $[1,0; 3,0]$ s.

3.4. A velocidade da partícula no instante t .

3.5. A norma do vetor velocidade para o instante $t = 2,0$ s.

4. As coordenadas de posição de uma partícula material, em movimento no plano Oxyz, são, no sistema SI:

$$\begin{cases} x = 3,0 t - 4,0 \\ y = 4,0 t^2 + 1,0 t \\ z = 2,0 t \end{cases}$$

Determine:

4.1. O vetor de posição da partícula no instante t .

4.2. A norma do deslocamento da partícula entre $t = 1,0$ s e $t = 4,0$ s.

4.3. A velocidade média da partícula no intervalo $[1,0; 4,0]$ s.

4.4. A velocidade da partícula no instante t .

4.5. A norma do vetor velocidade para o instante $t = 3,0$ s.

5. A lei das velocidades do movimento de uma partícula material, que se desloca no plano Oxy, é:

$$\vec{v} = 2,0 \vec{e}_x + 6,0 t \vec{e}_y \quad (\text{SI})$$

Determine:

5.1. As coordenadas de posição da partícula, no instante $t = 1,0$ s, sabendo que, no instante inicial, se encontra num ponto de coordenadas, $x = 1,0$ m e $y = 1,0$ m.

- 5.2. A aceleração média da partícula entre os instantes $t = 1,0$ s e $t = 2,0$ s.
 5.3. A lei das acelerações do movimento da partícula.
 5.4. A amplitude do ângulo entre as direções de $\vec{v}$ e de $\vec{a}$, no instante $t = 1,0$ s.
 5.5. O vetor aceleração da partícula, no instante em que o seu vetor posição é:

$$\vec{r} = 5,0 \vec{e}_x + 13,0 \vec{e}_y \text{ (m)}$$

6. A lei das velocidades do movimento de uma partícula material, que se desloca no plano Oxy, é:

$$\vec{v} = 4,0 \vec{e}_x + 8,0t \vec{e}_y \text{ (SI)}$$

Determine:

- 6.1. As coordenadas de posição da partícula, no instante $t = 2,0$ s, sabendo que, no instante inicial, se encontra num ponto de coordenadas, $x = 2,0$ m e $y = -1,0$ m.
 6.2. A aceleração média da partícula entre os instantes $t = 1,0$ s e $t = 3,0$ s.
 6.3. A lei das acelerações do movimento da partícula.
 6.4. A amplitude do ângulo entre as direções de $\vec{v}$ e de $\vec{a}$, no instante $t = 2,0$ s.
 6.5. O vetor aceleração da partícula, no instante em que o seu vetor posição é:

$$\vec{r} = 10 \vec{e}_x + 15 \vec{e}_y \text{ (m)}$$

7. A lei do movimento de uma partícula material, em relação a um referencial Oxy, é:

$$\vec{r} = 5,0 t^2 \vec{e}_x + 12 t \vec{e}_y \text{ (SI)}$$

- 7.1. Determine para o instante t :

7.1.1. A expressão cartesiana da velocidade da partícula.

7.1.2. A aceleração da partícula no referencial Oxy.

7.1.3. A componente tangencial de $\vec{a}$.

7.1.4. A componente normal (ou centrípeta) de $\vec{a}$.

- 7.2. Para o instante $t = 2,0$ s, calcule:

7.2.1. Os valores das componentes normal e tangencial da aceleração.

7.2.2. O raio da curvatura da trajetória da partícula.

- 7.3. A partir do conhecimento de $\vec{a}_t$ e de $\vec{a}_n$ diga se o movimento pode ser uniforme e/ou retilíneo.

8. A lei do movimento de uma partícula material, em relação a um referencial Oxy, é:

$$\vec{r} = 4,0 t \vec{e}_x + 3,0 t^2 \vec{e}_y \text{ (SI)}$$

- 8.1. Determine para o instante t :

8.1.1. A expressão cartesiana da velocidade da partícula.

8.1.2. A aceleração da partícula no referencial Oxy.

8.1.3. A componente tangencial de $\vec{a}$.

8.1.4. A componente normal (ou centrípeta) de $\vec{a}$.

- 8.2. Para o instante $t = 3,0$ s, calcule:

8.2.1. Os valores das componentes normal e tangencial da aceleração.

8.2.2. O raio da curvatura da trajetória da partícula.

- 8.3. A partir do conhecimento de $\vec{a}_t$ e de $\vec{a}_n$ diga se o movimento pode ser uniforme e/ou retilíneo.

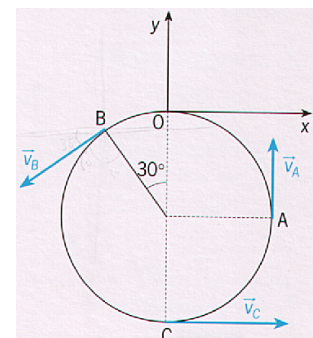
9. Uma partícula percorre uma trajetória circular de raio igual a $4,0$ m. Os valores das velocidades nas posições A, B e C são respetivamente:

$$v_A = 3,0 \text{ m s}^{-1}; v_B = 4,0 \text{ m s}^{-1}; v_C = 5,0 \text{ m s}^{-1}$$

- 9.1. Escreva as expressões do vetor velocidade em A, B e C.

- 9.2. Escreva as expressões do vetor deslocamento entre as posições A e C.

- 9.3. Determine a aceleração média do movimento entre B e C sabendo que a partícula demora $3,0$ s a percorrer essa distância.



10. A lei do movimento de uma partícula material é dada pela expressão:

$$\vec{r}(t) = (2, 0t - 4, 0)\vec{e}_x - (t^2 - 4, 0)\vec{e}_y \quad (\text{SI})$$

10.1. Determine a equação da trajetória.

10.2. Determine, para o instante $t = 2,0$ s:

10.2.1. A velocidade da partícula.

10.2.2. A aceleração tangencial da partícula.

10.2.3. O raio da trajetória