



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Física

FÍSICA - I: (*Cursos de Licenciatura em Engenharia Mecânica, Eléctrica, Electrónica, Química, Ambiente e Civil*)

Regente: Luís Consolo Chea

Assistentes: Marcelino Macome; Bartolomeu Ubisse; Belarmino Matsinhe; Graça Massimbe & Valdemiro Sultane

2020-AP # 02-Cinemática de Um Ponto Material - I

PARTE-I: Perguntas de Consolidação

1. A Velocidade média pode ser entendida como: (1) o módulo do vector velocidade média; (2) a razão entre o comprimento total da trajectória percorrida e o tempo total do percurso.
 - (a) As duas afirmações acima são idênticas?
 - (b) Em caso Afirmativo da alínea anterior, dê um exemplo;
 - (c) Compare o vector velocidade média em um certo intervalo de tempo e o vector velocidade instantânea em um instante qualquer de uma partícula que se desloca à velocidade constante.
2. Indique o valor lógico e argumente as seguintes afirmações:
 - (a) Um ponto material em movimento acelerado pode ter uma velocidade nula.
 - (b) Um ponto material cujo vector velocidade média é variável pode ter velocidade média escalar constante.
 - (c) O oposto da afirmação da alínea anterior também é possível.
 - (d) É possível, um ponto material ter uma velocidade dirigida para Leste enquanto recebe uma aceleração para Oeste.
3. Qual é o significado do sinal negativo na variável temporal, ao ser colocado nas equações horárias do movimento?
4. Compare o tempo de subida e de descida de uma bola lançada verticalmente levando em conta a resistencia do ar.

PARTE-II: Problemas

1. Calcule a velocidade escalar média $v_{es.med}$ de uma atleta nos seguintes casos:
 - (a) A atleta anda 200 m com velocidade 2,0 m/s e depois corre 100 m com velocidade de 4,0 m/s ao longo de uma pista rectilínea.
 - (b) A atleta anda 2,0 minutos com a velocidade de 1,5 m/s e a seguir corre durante 3,0 minutos com a velocidade de 4,5 m/s, ao longo de um caminho em linha recta.

2. A tabela 1 dá as distâncias de um objecto em relação à uma certa origem, medidas em certos instantes:

- Construa o gráfico $x(t)$;
- Caracterize o movimento;
- Determine a inclinação do gráfico;
- Qual é o significado físico desta inclinação?
- Mantendo-se este movimento, qual é a distância até a origem no momento em que $t = 17,0$ s?

Tabela 1:

t[s]	0,6	1,5	2,0	2,8	3,5	4,4	5,1
x(t)[m]	1,8	4,5	6,0	8,4	10,5	13,2	15,3

3. O movimento de uma partícula é descrita pelas seguintes equações: $y^2 = 3x$; $y = 2t$. Determinar:

- Os vectores de posição da partícula no instante: $t_1 = \frac{2}{3}s$ e $t_2 = \frac{4}{3}s$;
- O vector velocidade média no intervalo entre os dois instante t_1 e t_2 ;
- O vector aceleração num instante qualquer.

4. Duas partículas são lançadas a partir de um mesmo ponto, com velocidades $v_1 = 5,0m/s$ e $v_2 = 4,0m/s$, formando os ângulos $\alpha = 30^\circ$ e $\beta = 60^\circ$ com a vertical, respectivamente. Encontrar o tempo t em que essas velocidades ficam paralelas.

5. Duas partículas A e B, deslocam-se num referencial plano ortonormado de acordo com as seguintes equações do movimento, expressas em unidades SI: $\vec{r}_a = (t-2)\vec{i} + (3t-6)\vec{j}$; $\vec{r}_b = (3t-12)\vec{i} + (t^2-16)\vec{j}$. Considerando que as partículas vão colidir, determinar o instante da colisão.

6. A equação do movimento de uma partícula é dada por: $\vec{r} = 4t\vec{i} + 2t\vec{j}$;

- Escreva as equações paramétricas do movimento;
- Determine a equação da trajectória;
- Represente num sistema de coordenadas cartesianas (dextrogiro) os vectores \vec{r} , \vec{v} e \vec{a} , para $t = 1,0s$.

7. De um balão que se encontra a uma altura de $200m$ acima do solo e subindo com a velocidade de $6,0m/s$ deixa-se cair um objecto. Calcular:

- A altura máxima alcançada pelo objecto;
- A posição e velocidade após $4,0s$;
- O tempo gasto para ele chegar ao solo.

8. Um ponto move-se no plano XY segundo a lei $a_x = -sen(t)$, $a_y = 3cos(t)$. Sabe-se que, para $t = 0,0s$, $x(0) = 0,0m$, $y(0) = 3,0m$, $v_{x(0)} = 1,0m/s$ e $v_{y(0)} = 0m/s$. Determinar:

- A equação da trajectória;
- O valor da velocidade quando $t = \frac{\pi}{4}s$.

9. Um objecto move-se em linha recta. A distância até origem é dada por: $x(t) = 5 + 2t^2$ sendo $[t] = s$ e $[x] = m$.

- Faça uma tabela dos valores de $x(t)$ e $t(s)$, tomando $t = 0,1,2,3,4,5s$.

- (b) Construa o gráfico $x(t)$;
 (c) Calcule a velocidade média no intervalo de $t = 2,0s$ até $t = 5,0s$;
 (d) Faça uma tabela como a indicada abaixo e calcule v_m nos seguintes intervalos: $2,0s - 3,0s$; $2,0s - 2,5s$; $2,0s - 2,1s$ e $2,0s - 2,01s$.

$\Delta t(s)$	$\Delta x(m)$	$\frac{\Delta x(m)}{\Delta t(s)}$

- (e) Qual é o limite dos valores em d? Qual é a velocidade no instante $t = 2,0s$?
 (f) Trace a tangente ao gráfico no momento $t = 2,0s$ e determine a inclinação desta linha. Compare as respostas e) e f);
 (g) Calcule também a velocidade no momento $t = 2,0s$ determinando a derivada da função $x(t)$.
10. Dois comboios movem-se ao longo de ferrovias paralelas, um ao encontro do outro, com as velocidades de $36km/h$ e $54km/h$ respectivamente. Um passageiro no primeiro comboio observa que a passagem do outro leva $10s$. Determine o comprimento do segundo comboio.

PARTE-III: Problemas Suplementares

- O limite da velocidade numa rodovia é alterado de $100km/h$ para $80km/h$. Se um carro levava um tempo t para percorrer uma distância x com uma velocidade constante, quanto tempo levará para percorrer, em velocidade constante limite, a mesma distância depois da alteração?
- Um carro desloca-se em velocidade constante, de Leste para Oeste, sendo o módulo do vector velocidade igual a $60km/h$ durante $50min$. A seguir, toma uma direção Noroeste com a mesma velocidade escalar durante $30min$. Finalmente, à mesma velocidade, segue para Leste, durante $10min$. Calcule a velocidade média do carro durante todo o percurso.
- Um piloto de Fórmula 1 está a uma velocidade de $250km/h$, ao ver uma curva é obrigado a reduzir a velocidade para $88km/h$ em $3s$. Qual é a aceleração escalar média do carro neste intervalo?
- Duas pedras, inicialmente separadas por $80m$, são simultaneamente lançadas verticalmente, uma para cima à velocidade de $40m/s$ e outra para baixo partindo do repouso, com a mesma. Desprezando a resistência do ar e considerando $10m/s^2$ para aceleração de gravidade, determine:
 - O instante em que as pedras colidem;
 - A altura, relativamente ao solo, em que ocorre a colisão.
- Um objecto é largado do repouso de uma altura h . Ele percorre $0,4h$ durante o primeiro segundo de sua descida. Determine a velocidade média do objecto durante toda a sua descida.
- Um vaso de flores cai do parapeito¹ de um apartamento e leva $0,20s$ para atravessar $4,0m$ da janela do apartamento seguinte. Determine a altura acima do topo da janela de onde caiu o vaso (Despreze a resistência do ar).
- Um jato caça $F - 22$ Raptor pode voar a uma velocidade máxima de $2.410km/h$. Suponha que necessita de $360km/h$ na pista de comprimento $1,6km$ para levantar o voo. Qual é a aceleração constante mínima que deve desenvolver para poder descolar?
- Um automóvel parte de repouso e sofre aceleração constante de $4m/s^2$ numa trajectória rectilínea. Determine:
 - O tempo necessário para o automóvel atingir $36km/h$;
 - A distância total percorrida.

¹Parede de apoio que se eleva mais ou menos à altura do peito