



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade de Ciências

Departamento de Física

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

Regente: Luís Consolo Chea

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

2021-AP # 03-Cinemática de Um Ponto Material - II

- Um automóvel e um camião partem do repouso no mesmo instante. Inicialmente o automóvel está a uma certa distância atrás do camião. O camião tem uma aceleração de $2m/s^2$ e o automóvel uma aceleração de $3m/s^2$. O automóvel ultrapassa o camião depois deste ter percorrido $75m$. Determinar:
 - Quanto tempo o automóvel gasta para ultrapassar o camião?
 - Qual é a distância inicial entre o automóvel e o camião?
 - Qual é a velocidade de cada um no momento de ultrapassagem?
- O vector de posição de uma partícula em função de tempo é $\vec{r} = 9.6t\vec{i} + 8.85\vec{j} - t^2\vec{k}$. Determine: a) O vector velocidade média da partícula nos instantes $t = 1.0$ s e $t = 3.0$ s. b) A magnitude da velocidade instantânea quando $t = 2.0$ s. c) A trajectória seguida pela partícula no seu movimento.
- Uma partícula move-se pelo plano XY numa trajectória $y(x)$ à velocidade constante em módulo v . Determinar a aceleração da partícula para $x = 0$ e o raio de curvatura naquele ponto, se a trajectória é:
 - Parabólica- $y = ax^2$
 - Elíptica- $(x/a)^2 + (y/b)^2 = 1$; a e b são constantes.
- O vector velocidade duma partícula é dada por $\vec{v}(t) = (4\sin t)\vec{i} + (2\cos t)\vec{j}$ (SI), considerando para $t = 0$, $x = 0$ e $y = 0$ determinar:

- (a) A equação da trajectória;
 - (b) Os módulos da velocidade e da aceleração para $t = \pi/4$;
 - (c) O ângulo entre V e OX para o mesmo instante.
5. A aceleração de uma partícula em movimento rectilíneo é dada por $a = A\sqrt{t}$, sendo $A = 2.0m/s^{5/2}$ e t em segundos. Obter as equações para o deslocamento e a velocidade como funções de tempo, sabendo que quando $t = 0.0s$, $v = 7.5m$ e $x = 0.0m$
6. Um projectil é lançado para cima, com velocidade de $98m/s$, do topo de um edifício cuja altura é $100m$. Determinar:
- (a) A altura máxima do projectil acima da rua;
 - (b) O tempo necessário para atingir essa altura;
 - (c) A velocidade ao atingir a rua;
 - (d) O tempo total decorrido do instante de lançamento até ao momento em que ele atinge o solo.
7. Uma pequena bola rola horizontalmente até a borda de uma mesa de $1.20m$ de altura e cai no chão. A bola chega ao chão a uma distância horizontal de $1.52m$ da borda da mesa. (a) Por quanto tempo a bola fica no ar? (b) Qual é a velocidade da bola no instante em que chega à borda da mesa?
8. Um jogador de futebol bate na bola a um ângulo de 37° em relação a horizontal, comunicando-lhe uma velocidade inicial de $15,2m/s$. Supondo que a bola se move num plano vertical:
- (a) Encontrar o tempo t , que demora a bola a chegar ao ponto mais alto de sua trajectória;
 - (b) A que altura chega a bola?
 - (c) Qual é o alcance horizontal da bola e quanto tempo leva no ar?
 - (d) Qual é a velocidade da bola ao bater contra o chão?
9. Um avião da cruz vermelha voa a $198km/h$, a uma altura constante de $500m$, rumo a um ponto directamente acima do sinal de descarregamento de paletas humanitárias. Determina:
- (a) O ângulo da linha de visão do piloto para o sinalizador no instante em que o piloto deixa cair a paleta;
 - (b) A velocidade com a qual a paleta atinge o solo.
10. Um navio pirata está a $560m$ de um forte de superfície. Um canhão de defesa, situado ao nível do mar, dispara balas, sem recuar, a uma velocidade $v_0 = 100m/s$. Determine:
- (a) O ângulo de tiro, em relação à horizontal.
 - (b) O alcance máximo do canhão.

11. Um vaso de flores cai do parapeito de um apartamento e leva 0.33s para atravessar 2.2m da janela de um apartamento de baixo. determine a altura acima do topo da janela de onde caiu o vaso (Despreze a resistência do ar).
12. Quando a resistência do ar não é desprezível, a aceleração de um corpo em queda pode ser determinada (aproximadamente) pela relação: $a = g - kv$, onde k é uma constante. a) Determine a expressão da velocidade em função do tempo sabendo que $v(0) = 0$ m/s. b) Qual é a velocidade terminal?
13. A equação do movimento de uma partícula expressa-se por $\vec{r} = 3/2 t^2 \vec{i} + (2t - 1) \vec{j}$. (a) Determine a equação cartesiana da trajetória do movimento. (b) Para $t = 1$ s, determine as componentes tangencial e normal da aceleração.
14. Um motorista de um carro que anda a 80 km/h abandona a sua velocidade logo na entrada de uma rotunda de 10.0 m de raio. Se a velocidade do carro é reduzida em uma taxa de 10.0 km a cada segundo, determine a magnitude de aceleração do carro no instante em que a velocidade é de 40 km/h.
15. Um corpo inicialmente em repouso ($\theta = 0$ e $\omega = 0$ para $t = 0$) é acelerado numa trajetória circular de raio igual a 1,3m segundo a equação $\alpha(t) = 120t^2 - 48t + 16$. Determinar:
- (a) A posição angular e a velocidade angular do corpo como funções do tempo;
 - (b) As componentes tangencial e centrípeta da sua aceleração, para $t = 1$ s.
16. Uma partícula descreve uma circunferência de acordo com a lei $\theta(t) = t^2 + 2t - 1$, onde θ é medido em radianos e t em segundos. Calcular a velocidade angular ω e a aceleração angular α da partícula para $t = 2,0$ s.
17. Determine o módulo de aceleração centrípeta de um objecto situado no equador do planeta Terra. Qual deveria ser o período de rotação da Terra para que o mesmo objecto no equador tivesse uma aceleração centrípeta de 9.8 m/s^2 ?
18. Um rio corre para o sul com velocidade de 2 km/h . Um barco segue para leste com velocidade de 4 km/h relativa à água.
- (a) Calcular a velocidade do barco relativa a terra;
 - (b) Que desvio para o sul terá sofrido o barco ao atingir a outra margem do rio.
19. A chuva está caindo verticalmente com uma velocidade constante de 8 m/s . Com que ângulo, em relação à vertical, estão as marcas da chuva nas janelas laterais do carro de um motorista que viaja em uma estrada plana e rectilínea a uma velocidade de 50 km/h ?
20. Um avião deve voar para norte de modo que chegue ao seu destino. A velocidade do avião em relação ao ar é de 300 km/h . O vento sopra para o sudoeste com uma velocidade de 90 km/h . Determine: a) A velocidade do avião em relação à Terra; b) A direcção em que o piloto deve apontar o avião de modo a chegar ao seu destino.

21. A posição da partícula Q relativa a um sistema de coordenadas O é dada por $\vec{r}(t) = (6t^2 + 4t)\vec{i} - 3t^2\vec{j}$.
- (a) Determine a velocidade relativa constante do referencial O' , dado que a posição de O relativa a O' é $\vec{r}'(t) = (6t^2 + 3)\vec{i} - 3t^2\vec{j} + 3\vec{k}$;
- (b) Mostrar que a aceleração da partícula é a mesma em ambos os sistemas de referência.
22. Um comboio passa por uma estação a 100 km/h . Uma bola rola ao longo do piso do comboio com velocidade de 50 km/h no sentido (I) do movimento do comboio, (II) no sentido oposto ao movimento do comboio, (III) perpendicular ao movimento do comboio. Determine, para cada caso, a velocidade da bola relativa a um observador, em pé, sobre a plataforma da estação.