PROBLEMAS DE FÍSICA

TEMA 2 MOVIMIENTOS CURSO 13-14

1) Un ciclista marcha por una región donde hay muchas subidas y bajadas. En las cuestas arriba lleva una velocidad constante de 5 km/h y en las cuestas abajo de 20 km/h. Calcular: 1) ¿Cuál es su velocidad media si las subidas y bajadas tienen la misma longitud? 2) ¿Cuál es su velocidad media si emplea el mismo tiempo en las subidas que en las bajadas? 3) ¿Cuál es su velocidad media si emplea doble tiempo en las subidas que en las bajadas?

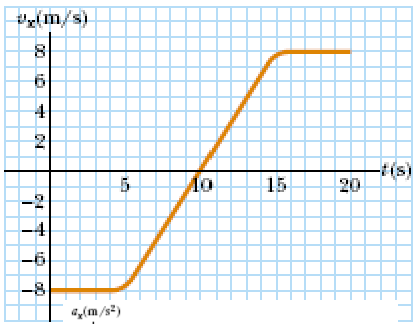
Sol: 8Km/h; 12,5Km/h; 10Km/h

2) Un acorazado se aleja de la costa, en la que hay un alto acantilado. A 680 m de la costa dispara un cañonazo; el eco es percibido 4,1 s después. Calcular la velocidad del acorazado. (Se supone para el sonido la velocidad de 340 m/s).

Sol: 8,20m/s

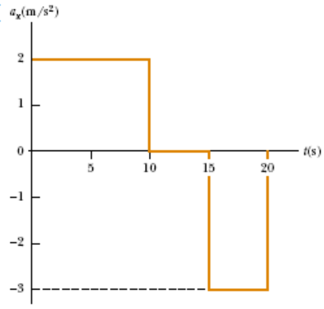
3) La velocidad de un punto que se mueve en trayectoria recta queda expresada en el SI por la ecuación: v = 40-8t. Para t = 2 s el punto dista del origen 80 m. Determinar: 1) La expresión general de la distancia al origen. 2) El espacio inicial. 3) La aceleración. 4) ¿En qué instante tiene el móvil velocidad nula? 5) ¿Cuánto dista del origen en tal instante? 6) Distancia al origen y espacio recorrido sobre la trayectoria a partir de t = 0, cuando t = 5 s, t = 7

Sol :
$$x = -4t^2 + 40t + 16m$$
$$x_0 = 16m; \quad a = -8m/s^2; t = 5s$$
$$(0,5) \rightarrow 16m \ y \ 100m$$
$$(0,7) \rightarrow 100m \ y \ 116m$$



4) La grafica muestra la velocidad frente al tiempo para un objeto que se mueve en el eje x (a) Trazar una grafica de la aceleración frente al tiempo. (b) Determinar la aceleración media del objeto en los intervalos (5s, 15s) y (0s, 20s).

Sol: 1,6m/s^2 y 0,8m/s^2



5) Una partícula arranca del reposo y acelera como se ve en la gráfica. Determinar: (a) la velocidad de la partícula en t=10s y en t=20s (b) la distancia recorrida en los primeros 20s.

Sol:V=5m/s; e=262,5 m

6) Una estudiante lanza un llavero verticalmente hacia arriba a su hermana que esta en una ventana 4 m arriba. Las llaves son atrapadas 1,5 s después por el brazo extendido de la hermana. (a) ¿Con qué velocidad inicial fueron lanzadas las llaves? (b) ¿Cuál era la velocidad de las llaves justo antes de ser atrapadas?

Sol: v_0=10m/s; v=-4,7m/s

7) El vector aceleración de una partícula en movimiento viene expresado en el SI: $\vec{a}$ = 6t $\vec{i}$ - 2$\vec{k}$, inicialmente la partícula se encuentra en P_0 (1, 3, -2) m y transcurridos 3 s su velocidad es: $\vec{v}$ = 3 $\vec{i}$ + 2. $\vec{j}$ - 6 $\vec{k}$ m/s. Calcúlese el vector velocidad y el vector de posición en cualquier instante

Sol:
$$\vec{v} = (3t^2 + 3)\vec{i} + 2\vec{j} - (2t + 6)\vec{k} \ m/s$$
$$\vec{r} = (t^3 + t + 1)\vec{i} + (2t + 3)\vec{j} - (t^2 + 6t + 2)\vec{k} \ m$$

8) Una partícula describe una trayectoria curva $y^2=4x$ con x e y medidas en metros. La componente x de la aceleración es cte e igual a $8m/s^2$ y en el instante inicial la partícula está en el origen de coordenadas. Calcular: (a) Los vectores de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo (b) los vectores aceleración normal y aceleración tangencial para t=1s (c) Dibujar la trayectoria de la partícula.

$$\vec{r} = 4t^2\vec{i} + 4t\vec{j}\ m$$

$$\vec{v} = 8t\vec{i} + 4\vec{j}\ m/s$$

Sol: $\vec{a} = 8\vec{i}\ m/s^2$

$$\vec{a}_t = \frac{32}{17}(4\vec{i} + \vec{j})m/s^2$$

$$\vec{a}_N = (8 - \frac{32}{17}4)\vec{i} - \frac{32}{17}\vec{j}m/s^2$$

9) Una partícula se mueve en trayectoria circular de radio 1 m. La partícula, inicialmente en reposo es acelerada con $\alpha = 12t^2 - 6t - 4$ (SI). Determinar: (1) La posición angular de la partícula en función del tiempo.(2) Los módulos de las componentes intrínsecas del vector aceleración. (3) Espacio recorrido sobre la trayectoria a los 2,3 s de iniciado el movimiento

Sol:

$$\theta = t^4 - t^3 - 2t^2\, rad$$

$$a_t = 12t^2 - 6t + 4\, m/s^2$$

$$a_N = 4t^3 - 3t^2 + 4t\ m/s^2$$

$$11m$$

10) El patio de juegos de una escuela, está en el techo plano del edificio, a 6 m por encima del nivel de la calle. Una barandilla de protección de 1 m de alto rodea el patio. Una pelota ha caído a la calle, y un transeúnte chuta la pelota para devolverla, con un ángulo de 53sobre la horizontal en un punto a 24 metros de la base de la pared del edificio. La pelota tarda 2.2 s. en llegar a un punto verticalmente por encima de la barandilla. Calcular: (a) La velocidad con la que fue lanzada la pelota. (b)La distancia vertical con la que la pelota rebasa la barandilla. (c) ¿A qué distancia horizontal desde la pared del edificio impacta la pelota con el patio? (d) ¿Cuál es el ángulo que forma la velocidad de la pelota con la vertical en el momento del impacto?

Sol: v_0=18,12 m/s; h=1,124 m; x=27,8 m; φ=-46º

11) Un patinador desciende por una pista helada, alcanzando al finalizar la pista una velocidad de 45 m/s. En una competición de salto, debería alcanzar 90 m a lo largo de una pista inclinada 60º respecto de la horizontal. (a)¿Cuál será el ángulo (o los ángulos) a que debe formar su vector velocidad inicial con la horizontal?, (b) Si salta con el mayor de los ángulos obtenidos ¿ cuánto tiempo tarda en aterrizar?, (c) Calcular y dibujar las componentes tangencial y normal de la aceleración en el instante t /2. Siendo t el tiempo de vuelo. Tomar g =10 m/s^2

Sol: α_1=84,5º y α_2=-54,5º; El tiempo t=10,45s; $a_t=5(3)^{1/2}$ m/s^2 y a_N=5 m/s^2