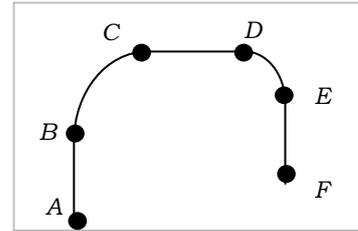


## Tema 2. Problemas de Dinámica

1.- La figura muestra el trayecto seguido por un automóvil. Se compone de líneas rectas y arcos de circunferencia. El automóvil parte del reposo en el punto  $A$  y acelera hasta alcanzar el punto  $B$ . Luego continúa con velocidad constante hasta que alcanza el punto  $E$ . Desde ese punto disminuye la velocidad hasta alcanzar el reposo en el punto  $F$ . ¿Cuál es la dirección de la fuerza neta, si existe, sobre el automóvil en el punto medio de cada sección de la trayectoria?



2.- Una partícula de masa  $m=10$  Kg está sometida a la acción de una fuerza dada por  $F(t) = (120t + 40)$  N (donde  $t$  se mide en segundos) y se desplaza en una trayectoria rectilínea. En el instante inicial la partícula se encuentra a 5 m del origen del sistema de referencia y con una velocidad de  $6 \text{ ms}^{-1}$ . Determine la ecuación de la trayectoria. **(Resp: Si consideramos que  $x$  es la dirección del movimiento,  $\vec{r}(t) = x(t)\vec{i}$ , donde  $x(t) = (2t^3 + 2t^2 + 6t + 5)$  en metros y  $t$  se mide en segundos).**

3.- Un cuadro que pesa  $8 \text{ N}$  está soportado por dos cables de tensiones  $T_1$  y  $T_2$  que forman ángulos de  $60^\circ$  y  $30^\circ$ , respectivamente, con la horizontal. Determine la tensión de los cables. **(Resp:  $T_1 = 6,9 \text{ N}$ ;  $T_2 = 4 \text{ N}$ ).**

4.- El conductor de un automóvil empieza a frenar a  $25 \text{ m}$  de distancia de un obstáculo que hay en la carretera. La fuerza de rozamiento que ejercen las zapatas de los frenos es constante e igual a  $3840 \text{ N}$ . La masa del coche es una tonelada. ¿Cuál es la velocidad máxima que puede llevar en el momento de accionar los frenos para no chocar con el obstáculo? **Resp:  $v_0 = 13,8 \text{ m/s}$**

5.- Se consideran dos masas unidas mediante una cuerda de masa despreciable e inextensible, y se tira de la masa  $m_2$  con una fuerza de módulo  $F$ : a) Dibujar las fuerzas que actúan sobre cada masa; b) escribir las ecuaciones del movimiento para cada una de ellas; c) determinar la aceleración con que se mueve cada masa; d) calcular la tensión de la cuerda.  
Sol.: b)  $T = m_1 \cdot a$ ;  $F - T = m_2 \cdot a$ ; c)  $a = F / (m_1 + m_2)$ ; d)  $T = m_1 \cdot F / (m_1 + m_2)$

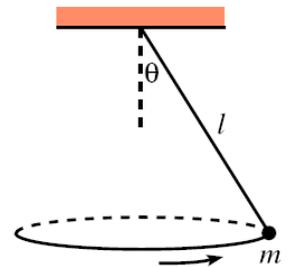
6.- Un cuerpo de masa  $m = 0,8 \text{ kg}$  se encuentra sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta = 30^\circ$  con respecto a la horizontal. Qué fuerza, paralela al plano, debe aplicarse al cuerpo de modo que se mueva i) hacia arriba; ii) hacia abajo (supóngase que el movimiento es con velocidad constante y que el coeficiente de rozamiento cinético es  $\mu_c = 0,3$ ). iii) ¿Cuál debe ser el coeficiente de rozamiento estático para que el cuerpo no se mueva bajo la acción de una fuerza de  $5 \text{ N}$  en sentido ascendente? (Tome  $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ ) **(Resp: i)  $\vec{F}_a = 6,1 \text{ N} \cdot \vec{i}$ ; ii)  $\vec{F}_a = 1,9 \text{ N} \cdot \vec{i}$  (donde  $+\vec{i}$  es paralelo al plano y en sentido ascendente); iii)  $\mu_e \geq 0,15$ ).**

7.- Una pelota de  $60 \text{ g}$  choca frontalmente contra una pared a una velocidad de  $25 \text{ m/s}$  y sale despedida en la misma dirección con una velocidad de  $20 \text{ m/s}$ . Si el tiempo de choque es de  $0,01 \text{ s}$ , determine: i) la fuerza promedio que actúa sobre la pelota durante el choque; ii) compare éste valor con el cambio de momento que produciría la fuerza de la gravedad durante  $\Delta t = 0,01 \text{ s}$  **(Resp: i)  $\langle \vec{F} \rangle = 270 \text{ N}$ ;  $|\Delta \vec{p}_{\text{pelota}}(\text{grav})| = 0,0059 \text{ kg m/s}$ ).**

8.- Un cuerpo de masa  $m = 4 \text{ kg}$  es lanzado verticalmente con una velocidad inicial de  $60 \text{ m/s}$ . El cuerpo encuentra una resistencia con el aire de valor constante  $F_r = 3 \text{ N}$ . Calcular el tiempo que transcurre desde el lanzamiento hasta que alcanza la altura máxima. ¿Qué valor tiene la altura máxima?

Sol.: 5,7 s; 170 m

9.- Una masa que cuelga de una cuerda de longitud  $l$  gira describiendo un círculo alrededor de la vertical (según indica la figura). Sabiendo que la cuerda que sujeta la masa forma un ángulo  $\theta$  con la vertical, calcular cuál es la frecuencia del movimiento. . **Resp:**  $\omega = \sqrt{g / (l \text{ Cos } \theta)}$



10.- Una masa  $M_1$  está sujeta sobre un plano inclinado un ángulo  $\theta$  mientras que otra masa  $M_2$  cuelga sobre el lateral del plano inclinado (ver figura).  $M_1$  y  $M_2$  están conectadas por una cuerda sin masa que pasa por una polea también sin masa. El coeficiente de rozamiento entre  $M_1$  y el plano es  $\mu$ . En un determinado instante se libera la masa  $M_1$ . Asumiendo que  $M_2$  es suficientemente grande como para que  $M_1$  sea arrastrado hacia arriba del plano, se pide calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.

**Resp:**  $a = \frac{g(M_2 - \mu M_1 \text{Cos } \theta - M_1 \text{Sen } \theta)}{M_1 + M_2}$  ,  $T = \frac{M_1 M_2 g}{M_1 + M_2} (1 + \mu \text{Cos } \theta + \text{Sen } \theta)$

11.- (Examen Junio 2011) Un bloque de masa  $2 \text{ Kg}$  se deja caer sin velocidad inicial desde lo alto de un plano inclinado  $30^\circ$  y a una altura  $h = 0,5 \text{ m}$  por encima de la superficie de una mesa como se muestra en la figura. El coeficiente de rozamiento entre el plano y el bloque es de  $0,2$  y el plano se encuentra fijado a una mesa de altura  $H = 2 \text{ m}$ .

- Determinar la aceleración del bloque cuando baja por el plano inclinado.
- ¿Cuánto vale la velocidad del bloque cuando abandona el plano inclinado?
- ¿A qué distancia de la mesa,  $R$ , llegará el bloque al suelo?

**Resp:** a)  $3.20 \text{ m/s}^2$  b)  $2.53 \text{ m/s}$  c)  $1.14 \text{ m}$

