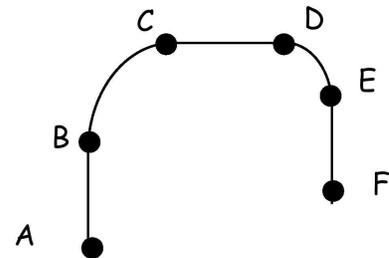


1. La figura nos muestra el trayecto seguido por un automóvil. Se compone de líneas rectas y arcos de circunferencia. El automóvil parte del reposo en el punto A y acelera hasta alcanzar el punto B. Luego continúa con velocidad constante hasta que alcanza el punto E. Desde ese punto disminuye la velocidad 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 tramo?



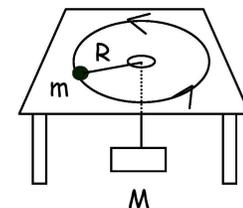
2. Una partícula de masa  $m = 10 \text{ kg}$  está sometida a la acción de una fuerza dada por  $F = t \times 120 \text{ N/s} + 40 \text{ N}$  y se desplaza en una trayectoria rectilínea. En el instante inicial la partícula se encuentra a  $5 \text{ m}$  del origen del sistema de referencia y con una velocidad de  $6 \text{ m/s}$ . Determinése la ecuación de la trayectoria.

Resp:  $x(t) = 5 + 6t + \frac{1}{2} \times 120 t^2 + 40t$ , donde  $t$  se mide en segundos.

3. Tenemos que subir que un cuerpo de masa de  $2 \text{ kg}$ , que se encuentra en reposo en el suelo, hasta una altura de un metro. Suponiendo  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , calcular el tiempo que tarda en subir si: i) aplicamos una fuerza constante de  $21 \text{ N}$ , ii) aplicamos durante  $0.1 \text{ s}$  una fuerza de  $60 \text{ N}$  y, el resto del tiempo, una fuerza de  $20 \text{ N}$ .

Resp: i)  $t = 2 \text{ s}$ , ii)  $t = 0.55 \text{ s}$ .

4. Una masa  $m$  describe una trayectoria circular de radio  $R$  sobre una mesa sin fricción (ver figura). La masa  $m$  está unida a otra masa  $M$  que cuelga por medio de una cuerda a través de un orificio en el centro de la mesa. Determinar la velocidad con la que debe girar  $m$  en esta trayectoria para que  $M$  esté en reposo.



Resp:  $v^2 = \frac{RgM}{m}$ .

5. Un cuadro que pesa  $8 \text{ N}$  está colgado del techo mediante por dos cables de tensiones  $T_1$  y  $T_2$  que forman ángulos de  $60^\circ$  y  $30^\circ$ , respectivamente, con la horizontal. Determinése la tensión de los cables.

Resp:  $|T_1| = 6.9 \text{ N}$ ;  $|T_2| = 4 \text{ N}$ .

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 debe aplicarse al cuerpo de modo que se mueva i) hacia arriba; ii) hacia abajo?. (Suponer que el movimiento es con velocidad constante y que el coeficiente de rozamiento cinético es  $0.3$ ). ¿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?

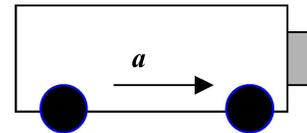
Resp: i)  $F = +6.07 \text{ N}$ ; ii)  $F = +1.97 \text{ N}$ ; donde  $F$  es paralelo al plano y tiene sentido ascendente; iii)  $\mu_{est} = 0.16$

7. Se hace girar un cubo, con una piedra de masa  $m$  dentro, siguiendo una circunferencia vertical de radio  $R$  con velocidad constante  $v$ . Calcúlese i) la fuerza ejercida por el cubo sobre la piedra en el punto más alto de la trayectoria, ii) el valor mínimo de  $v$  para que la piedra no se despegue del fondo del cubo.

Resp: i)  $N = -(mv^2/R - mg)$ ; ii)  $v_{min} = \sqrt{gR}$ .

LICENCIATURA EN QUÍMICAS	FÍSICA 2003-2004	TEMA 3: LEYES DE NEWTON.
-----------------------------	---------------------	-----------------------------

8. Una masa de 2 kg está adosada (sin estar pegada) al lateral de una vagoneta por su parte delantera (ver figura). i) Determinése la aceleración que debe llevar la vagoneta para evitar que la masa caiga si el coeficiente de rozamiento estático es 0.6. ii) Calcúlese la fuerza de fricción. iii) Si aumenta la aceleración por encima del valor calculado en i), ¿lo hace también la fuerza de fricción?



Resp: i)  $|a| = 16,3 \text{ m/s}^2$ ; ii)  $|F_f| = 19,6 \text{ N}$ ; iii) No.

9. Una pista de carreras de forma circular y radio  $R$  no tiene peralte. El coeficiente de rozamiento estático entre un móvil y la superficie vale  $\mu$ . Encuéntrese la velocidad máxima a la que se podrá circular en la pista?

Resp:  $v_{max} = \sqrt{\mu R g}$ .

10. La fuerza de rozamiento (fuerza viscosa) en un líquido se puede expresar como  $\vec{F} = -K\eta\vec{v}$  donde  $K$  es un coeficiente que depende de la geometría del cuerpo y  $\vec{v}$  es la velocidad relativa del cuerpo respecto al líquido. Para el caso de cuerpos esféricos  $K = 6\pi R$  (Ley de Stokes). Dejamos caer un cuerpo esférico de radio  $R = 10^{-5} \text{ m}$  y densidad  $\rho_{bola} = 4 \text{ g/cm}^3$  en un líquido de viscosidad  $\eta = 1,8 \times 10^{-5} \text{ Ns/m}^2$  y densidad  $\rho_{liq} = 2 \text{ g/cm}^3$ . Estímese la velocidad límite.

Resp:  $|v_l| = 0,024 \text{ m/s}$ .

11. Un hombre de masa  $m$  está de pie sobre una balanza de resorte en un ascensor. La balanza mide el peso en el Sistema Internacional. ¿Cuál es la lectura de la balanza cuando el ascensor se mueve con velocidad constante i) hacia arriba y ii) hacia abajo?. ¿Y cuando se mueve con aceleración de módulo  $a$  iii) hacia arriba y iv) hacia abajo?

Resp: i)  $mg$ ; ii)  $mg$ ; iii)  $m(g+a)$ ; iv)  $m(g-a)$  N si  $a \leq g$  y 0 N si  $a > g$ .

12. Un tren se mueve con una velocidad constante de 200 km/h. Del techo del tren cuelga una masa  $m$  inicialmente en reposo. Repentinamente los pasajeros observan que la masa se aparta  $10^\circ$  de la vertical en dirección perpendicular a las ventanas. Con estos datos, ¿pueden los pasajeros estimar el sentido y el radio de la curva por donde se mueve el tren?

Resp:  $R = 1,78 \text{ km}$ , si se mueve hacia la derecha la curva es hacia la izquierda.