

DINÁMICA. PROBLEMAS.

1) Justificar que cuando un cuerpo lleva un movimiento rectilíneo la suma de fuerzas en la dirección perpendicular al movimiento es 0.

2) Un cuerpo de masa 8 kg tiene un movimiento descrito por la ecuación

$\mathbf{r} = t^3 \mathbf{i} + 5t^2 \mathbf{j} - 4t \mathbf{k}$. Calcular:

- la ecuación de la fuerza de cualquier instante
- el valor de la fuerza en el instante $t=3$

3) calcular la fuerza con que la tierra es atraída por un cuerpo de 8 kg

4) Una partícula de 2 kg de masa describe la circunferencia vertical de la figura (en sentido horario) de radio 3 m con módulo de velocidad constante de 5 m/s. Calcular la variación de cantidad de movimiento entre los puntos A y B

5) Un tractor de 1500 kg arrastra un remolque de 3000 kg mediante un cable de masa despreciable, de manera que todo el sistema adquiere una aceleración de 0.5 m/s². Calcular:

- la fuerza que realizará el motor del tractor
- la tensión a la que estará sometido el cable.

6) Dos cuerpos de 7 kg y de 4 kg cuelgan a ambos lados de una cuerda colocada en una polea. Calcular:

- la aceleración que adquirirán los dos cuerpos
- la tensión de la cuerda

7) Una persona de 70 kg se encuentra en un ascensor. Calcular la fuerza que ejerce sobre el suelo del ascensor en los casos siguientes:

- el ascensor lleva un movimiento uniforme
- el ascensor sube con una aceleración de 2 m/s²
- el ascensor baja con una aceleración de 2 m/s²

se rompe el cable del ascensor y éste cae con la aceleración de la gravedad 9,8 m/s²

8) Determinar el valor de la fuerza normal(N) que actúa sobre el bloque en cada uno de los siguientes casos:

9) Un bloque de masa de 80 kg está situado sobre una superficie horizontal. Si el coeficiente de rozamiento entre la superficie y el cuerpo es de $\mu = 0.1$. Calcular la fuerza de rozamiento cuando se aplica al cuerpo una fuerza paralela a la superficie de: a) 30 N b) 60 N c) 100 N d) 120 N

10) Un cuerpo se abandona sobre un plano inclinado 60°, siendo el coeficiente de rozamiento 0,4. Calcular la aceleración

11) EL cuerpo del problema anterior se lanza por el plano hacia arriba, calcular su aceleración

12) Al tirar un bloque de 50 kg por un plano horizontal con una fuerza de 100 N adquiere una aceleración de

1,5 m/s². Calcular la fuerza y el coeficiente de rozamiento.

13) El bloque de la figura es arrastrado por un cuerpo de 2 kg que cuelga de una polea. Sabiendo que la masa del bloque es de 5 kg, calcular:

a) la aceleración de ambos cuerpos

b) la tensión de la cuerda

c) ¿qué masa m hay que colocar sobre el bloque para que el sistema no tenga aceleración si $\mu = 0,2$.

14) En el esquema adjunto calcular la tensión de la cuerda y la aceleración del sistema.

$m_1 = 2 \text{ kg}$ $\theta = 30^\circ$

$m_2 = 6 \text{ kg}$ $\theta = 15^\circ$

15) Un tren eléctrico está formado por tres vagones de 15 toneladas de masa cada uno. El primero de ellos actúa de máquina y ejerce una tracción de 48000 N. Si la fuerza de rozamiento en cada uno de los vagones es de 1000 N, calcula:

- la aceleración del tren
- la tensión T_1 en el acoplamiento entre el 1º y el 2º vagón.
- La tensión T_2 en el acoplamiento entre el 2º y el 3º vagón.

16) Dos masas de 5 y 10 kg están atadas a los extremos de una cuerda y descansan sobre sendos planos inclinados tal como se indica en la figura. Los coeficientes de rozamiento de cada masa con sus respectivos planos valen 0.1 y 0.2. determinar la aceleración del conjunto y la tensión de la cuerda, cuando se deja el sistema en libertad.

17) dado el siguiente sistema y siendo el coeficiente de rozamiento 0,22, determinar la aceleración del sistema y las tensiones en la cuerda sabiendo que $m_1 = 40 \text{ kg}$, $m_2 = 50 \text{ kg}$, masa de la cuerda $= 0,5 \text{ kg}$ y $F_1 = 500 \text{ N}$.

18) Un cuerpo de 4 kg de masa se mueve hacia arriba en un plano inclinado 20° con respecto a la horizontal. Sobre el cuerpo actúan las siguientes fuerzas: una horizontal de 80 N y una paralela al plano de 100 N favoreciendo las dos el movimiento. Sabiendo que el coeficiente de rozamiento $\mu = 0,16$, calcula:

- la fuerza de rozamiento
- la aceleración de subida
- la velocidad a los 20 m sabiendo que partió del reposo en la base del plano.

19) Un cuerpo de 5 kg que está situado encima de un tablero horizontal, queremos que describa circunferencias de 1,5 m de radio a razón de 60 rpm.

- Dibuja todas las fuerzas a que se ve sometido el cuerpo cuando está en reposo encima del tablero.
- ¿Qué aceleración hay que comunicar al cuerpo para que describa esas circunferencias? Dar dirección y sentido.
- ¿Qué fuerza hay que ejercer sobre el cuerpo para comunicarle esa aceleración?

20) Un vehículo toma una curva de 25 m de radio. Teniendo en cuenta que la fuerza centrípeta necesaria es producida por el rozamiento ¿cuál será la máxima velocidad que podrá llevar si $\mu = 0,2$?

21) Se hace girar verticalmente un cubo de agua ¿ cuál debe de ser la velocidad mínima para que no se derrame el agua al pasar el cubo por la posición más desfavorable?

22) Un cuerpo de 2 kg de masa se encuentra sujeto al extremo de una cuerda de 100 cm de longitud, y al girar verticalmente describiendo una circunferencia, se rompe la cuerda al pasar por el punto más bajo, donde la tensión vale 100N. ¿Conque velocidad saldrá despedido?

23) Un cuerpo está atado a una cuerda de longitud l , describe una órbita circular en un plano horizontal(péndulo cónico). Si el radio de la circunferencia es

$$R=0,15 \text{ m y } l=0,3 \text{ m}$$

- ¿Cuál será su velocidad?
- ¿Cuántas vueltas efectúa en un minuto?

24) Un coche de 2 toneladas avanza por una carretera con velocidad constante de 20 m/s. Calcula la fuerza que ejerce el suelo sobre el vehículo:

- si el terreno es horizontal
- en el punto más alto de un cambio de rasante(equiparable a una circunferencia de 100 m de radio)
- en el punto más bajo de un badén(equiparable a una circunferencia de 100 m de radio)

25) Un ciclista marcha por una carretera horizontal a una velocidad v , tomando una curvatura cuyo radio de curvatura es r . ¿Conque ángulo se debe inclinar para no caerse?

26) Un ciclista circula por una pista circular peraltada un ángulo θ . Su centro de gravedad describe una circunferencia de R metros de radio. Indica cuál ha de ser su velocidad para que el plano de la bicicleta se mantenga perpendicular el suelo. Se desprecian los rozamientos.

27) Un tren de 120 Tm toma una curva de 600 m de radio con una velocidad de 72 km/h. Calcula: a) la fuerza centrípeta necesaria para que el tren describa la curva b) el ángulo de peralte que debe tener la curva para que el tren pueda tomarla a esa velocidad c) el desnivel entre los railes sabiendo que el ancho entre los mismos es 1,60 m.

28) Un cuerpo de masa 8 kg tiene un movimiento cuya ecuación es $\mathbf{r} = t^3 \mathbf{i} + 5t^2 \mathbf{j} - 4t \mathbf{k}$. Calcula a los 2s:

- el vector cantidad de movimiento
- el momento cinético respecto al origen

29) Por la aplicación del teorema de las fuerzas vivas, calcula la velocidad que hay que darle a la masa m de 2 kg en A para que pare justo en B

30) Resolver el apartado c del problema 18 por aplicación del teorema de las fuerzas vivas

31) Demostrar que si la única fuerza que realiza trabajo sobre una partícula es la fuerza peso la energía mecánica de la partícula permanece constante.

SOLUCIONES:

2)a) $48t \mathbf{i} + 80 \mathbf{j}$ b) 353.1 N

3)78.4 N

4) | |

5) a) 2250 N b) 1500 N

6) 2.67 m/s² ; 49.91 N

7) 686 N; 826 N; 546 N; 0 N

8) a) 200 N b) 100 N c) 91.4 N

10) 6.60 m/s²

11) -10,6 m/s²

12) $F = 25 \text{ N}$; $\mu = 0,05$

13) 2,8 m/s² ; 14 N ; 2 kg

14) 0,93 m/s² ; 18,2 N

15) 1 m/s² ; $T_1 = 32000 \text{ N}$; $T_2 = 16000 \text{ N}$

16) 1,8 m/s² ; 38 N

17) 3,32 m/s² ; 278,21 N y 276,55 N

18) 9,6 N ; 37,6 m/s² ; 38,7 m/s²

19) 59,21 m/s² ; 296 N

20) 7,07 m/s

21) $v = (R \cdot g)^{1/2}$

22) 6,34 m/s

23) 0,92 m/s ; 58,6 rpm

24) a) 19600 N b) 11600 N c) 27600 N

25) $\tan \theta = v^2 / R \cdot g$

26) $v = (R \cdot g \cdot \tan \theta)^{1/2}$

27) a) 80000 N b) 41,81° c) 1,06 m

28) 96 i + 160 j - 32 k