Dinámica.

1. Calcula la aceleración de un cuerpo de 0'5 kg de masa sobre el que actúan las siguientes fuerzas: $\vec{F}_1 = -5\,\vec{j}\,; \vec{F}_2 = -2\,\vec{i}\,; \vec{F}_3 = 4\,\vec{i} + 6\,\vec{j}$

   Sol: $\vec{a} = 4\,\vec{i} + 2\,\vec{j}$

2. Descomponer en sus componentes las siguientes fuerzas, gráfica y analíticamente:
   a) F= 5 N forma 60 º con la horizontal y sentido noreste.
   b) F= 2 N, forma 30 º con la vertical y sentido noroeste;
   c) F=10 N, forma 30 º con la horizontal y sentido suroeste.

   Sol: $\vec{F}_1 = 2{,}5\,\vec{i} + 4{,}33\,\vec{j}\,N\,; \vec{F}_2 = -\vec{i} + 1{,}73\,\vec{j}\,N\,; \vec{F}_3 = 8{,}6\,\vec{i} - 5\,\vec{j}\,N$

3. Un cuerpo de 5 Kg se mueve según la ecuación: $\vec{r} = 3t^2\,\vec{i} - 2t\,\vec{j} + 5\,\vec{K}(m)$. Calcula la fuerza que actúa sobre él e indica en que dirección lo hace.

   Sol: $\vec{F} = 3\,\vec{i}\,N$

4. Sobre un cuerpo de 10 Kg de masa que se mueve a una velocidad de 3 m/s actúa una fuerza constante de 30 N en la dirección y el sentido del movimiento. Calcula la aceleración adquirida por el cuerpo y la distancia recorrida en 2 s.

   Sol: 3 m/s^2 ; 12 m

5. Un ascensor de 3000 N de peso arranca con una aceleración de 0'2 m/s^2. Calcula la fuerza que ejerce el cable que lo eleva.

   Sol: 3060 N

6. Dos amigos están en reposo sobre una pista de hielo. El primero de ellos, de 50 Kg de masa, empuja al segundo, de 60 Kg de masa, con una fuerza de 60 N. Calcula la aceleración adquirida por cada uno.

   Sol: $\vec{a}_1 = -1{,}2\,\vec{i}\,\frac{m}{s^2}\,; \vec{a}_2 = \vec{i}\,\frac{m}{s^2}$

7. Una persona de 70 Kg de masa está sobre una báscula en el interior de un ascensor. Indica qué marcará la báscula cuando el ascensor ascienda con una aceleración 2 m/s^2.

   Sol:826 N

8. Sobre un cuerpo de 2 kg actúa la fuerza **F** = -12 **i** + 16 **j** (S.I.) durante 5 s. Si su velocidad inicial es $\mathbf{v_0}$ = 30 **i** -20 **j** (S.I.):
   a) Determina el impulso mecánico de la fuerza.
   b) Calcula el momento lineal inicial y final del cuerpo.

   Sol: a) $\vec{I} = \Delta\,\vec{P} = -60\,\vec{i} + 80\,\vec{j}$ b) $\vec{P}_0 = 60\,\vec{i} - 40\,\vec{j}\,; \vec{P} = 40\,\vec{j}$

9. Sobre un cuerpo de 40 kg que está en reposo actúan durante 2 minutos las siguientes fuerzas, medidas en N: $\vec{F}_1 = 100\,\vec{i} + 150\,\vec{j}\,; \vec{F}_2 = -300\,\vec{j}\,; \vec{F}_3 = 140\,\vec{i} + 190\,\vec{j}$ **.** Calcula:
   a) La fuerza resultante.
   b) El impulso de la resultante.
   c) El momento lineal final.
   d) La velocidad del cuerpo a los 2 minutos.

   Sol: a) $a.\,\vec{R} = 240\,\vec{i} + 40\,\vec{j}\,; b.\,\Delta\,\vec{P} = \vec{I} = 28800\,\vec{i} + 4800\,\vec{j}\,; d.\,\vec{v} = 720\,\vec{i} + 120\,\vec{j}$

10. Un rifle de 3 kg de masa dispara horizontalmente una bala de 20 g con una velocidad de 300 m/s. Calcula la velocidad de retroceso del rifle.

Sol: 3m/s

11. Un cuerpo de 2 kg que se mueve hacia la derecha con una velocidad de 8 m/s choca con otro de 6 kg que se mueve hacia la izquierda con una velocidad de 4 m/s. Si después del choque, el segundo cuerpo sale hacia la derecha con una velocidad de 2 m/s, calcula la velocidad del primero después del choque.

Sol: 8 m/s hacia la izda

12. Un patinador de 70 Kg de masa, que se mueve con una velocidad de 10 m/s, choca con otro patinador de 50 Kg de masa que está en reposo. Si después del choque quedan abrazados, calcula las velocidades finales de ambos patinadores.

Sol: 5,8 m/s

13. Para hacer un saque, una tenista lanza verticalmente hacia arriba la pelota y, cuando se encuentra a 2 m y desciende con una velocidad de 2 m/s, la golpea, de forma que sale despedida horizontalmente con una velocidad de 25 m/s. La masa de la pelota es de 60 g y está en contacto con la raqueta 0'02 s. Calcula:
    a) El momento lineal de la pelota antes y después de ser golpeada.
    b) La fuerza, supuesta constante, que hace la raqueta sobre la pelota.

Sol: $\vec{P}_o = -0{,}12\,\vec{j}\,;\, \vec{P}_f = 15\,\vec{i}\,;\, \vec{F} = 750\,\vec{i} + 6\,\vec{j}$

14. Un cohete de 3 kg de masa, que asciende verticalmente con una velocidad de 100 m/s, explota, fragmentándose en dos trozos. Si el primero, de 2 kg, sale horizontalmente hacia la derecha con una velocidad de 150 m/s, calcula la velocidad con la que sale el segundo.

Sol: $\vec{v} = -300\,\vec{i} + 300\,\vec{j}$

15. Una pelota de 300 g llega perpendicularmente a la pared de un frontón con una velocidad de 15 m/s y sale rebotada en la misma dirección a 10 m/s, Si la fuerza ejercida por la pared sobre la pelota es de 150 N, calcula el tiempo de contacto entre la pelota y la pared.

Sol: 0,05 s

16. Calcula el valor de la fuerza normal que actúa sobre un cuerpo de 50 Kg de masa en los siguientes casos:
    a) el cuerpo está apoyado sobre un plano horizontal;
    b) el cuerpo está apoyado sobre un plano inclinado 30 º con respecto a la horizontal.

Sol: a) 490 N ; b) 424,4 N

17. Se aplica una fuerza horizontal de 100 N a un cuerpo de 20 Kg de masa apoyado sobre una superficie horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de 0,25, calcula:
    a) la fuerza de rozamiento.
    b) La aceleración del cuerpo
    c) su velocidad al cabo de 3 s si partió con una velocidad de 10 m/s.

Sol: a) 49 N ; b) 2,5 m/s^2 ; c) 17,5 m/s

18. Se aplica una fuerza de 50, que forma un ángulo de 60º con respecto a la horizontal, a un

cuerpo de 8 Kg de masa. Calcula la aceleración del cuerpo si este se mueve pon un plano horizontal y el coeficiente de rozamiento cinético es de 0,1.

Sol: 2,7 m/s^2

19. Un automóvil de 200 kg toma una curva plana de 100 m de radio a la velocidad de 90 Km/h. Calcular
    a) la fuerza de rozamiento que debe existir entre los neumáticos y la carretera para que el vehículo no derrape.
    b) Máxima velocidad con la que automóvil puede tomar la curva sin derrapar, si el coeficiente de rozamiento μ=0,2

sol:a) 12500 N b) 14m/s

20. Se desea subir un cuerpo de 100 kg por un plano inclinado 45º con respecto a la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de 0,4, calcula:
    a) la fuerza de rozamiento,
    b) la fuerza que debe aplicarse paralelamente a dicho plano para que el cuerpo suba con velocidad constante.

Sol: a) 277,2 N ; b) 970,2 N

21. Se ata una bola al extremo de una cuerda de 75 cm de longitud y se hace girar en el aire con una velocidad contante en módulo. Si la cuerda forma un ángulo de 45 º con la vertical, calcula el módulo de la velocidad de la bola.

Sol: 2,3 m/s

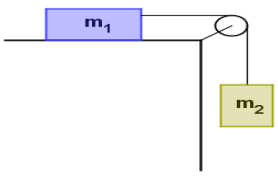
22. Un cuerpo de 25 kg de masa desciende por un plano inclinado 30 º con respecto a la horizontal. Calcula la aceleración del cuerpo si:
    a) no hay rozamiento,
    b) el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y la superficie es de 0,35.

Sol: a) 4,9 m/s^2 ; b) 1,9 m/s^2

23. Un cuerpo de 3 Kg de masa sube por un plano inclinado 30º con respecto a la horizontal, por efecto de una fuerza de 50 N paralela a dicho plano. Si el coeficiente de rozamiento cinético es de 0,3, calcula:
    a) las componentes del peso.
    b) La fuerza de rozamiento,
    c) la aceleración del cuerpo.

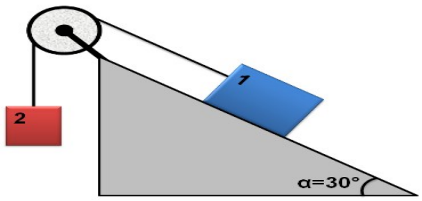
Sol: a)p_x=14,7 N ; p_y=25,5 N ; b) 7,6 N ; c) 110,3 N

24. Calcula la aceración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si m_1= 20 Kg , m_2= 12 Kg y el coeficiente de rozamiento cinético entre el cuerpo y la superficie es 0,5.



Sol: 0,6 m/s^2 ; 110,3 N

25. Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda, si m_1=15 Kg , m_2=10Kg si:
    a) no hay rozamiento,
    b) el coeficiente de rozamiento entre el cuerpo 1 y la superficie es de 0,3.



Sol: a) 1,9 m/s^2 , 79 N ; b) 0,25 m/s^2 ; 95,5 N

26. Se ata una cuerda al extremo de una cuerda de 70 cm de longitud y se hace girar en el aire con una velocidad constante en módulo. Si la cuerda forma un ángulo de 45º con la vertical, calcula:
    a) la velocidad de la bola;
    b) el tiempo que tarda la bola en dar una vuelta completa;
    c) el número de vueltas que da la bola en un minuto.

Sol: a) 2,2 m/s; b) 1,4 s; c) 42 vueltas

27. Calcula la máxima velocidad con la que un autobús puede tomar una curva plana de 75 m de radio sin derrapar, si el coeficiente de rozamiento estático entre los neumáticos y la carretera es de 0,24.

Sol: 13,3 m/s

28. Calcula el módulo de la fuerza normal que actúa sobre un cuerpo de 80 kg de masa cuando:
    a) El cuerpo está apoyado sobre un plano horizontal
    b) El cuerpo está apoyado sobre un plano inclinado 25° con respecto a la horizontal.

Sol: a) 784 N b) 710,5 N

29. Aplicamos una fuerza de 110 N a un objeto de 10 kg situado en un plano que forma un ángulo de 60º con la horizontal, paralela al mismo y hacia arriba.
    a) ¿Conseguiremos moverlo?
    b) En caso de que lo haga, calcula la aceleración Sabemos que los coeficientes de rozamiento estático y cinético son respectivamente 0,1 y 0,08.

Sol: a) Si b) 6,15 m/s^2

30.

31. Deseamos subir un objeto de 150 kg por un plano inclinado 20º con respecto a la horizontal, los coeficientes de rozamiento estático y cinético son respectivamente, 0,3 y 0,25.
    a) ¿Será necesario sujetarlo para que no se deslice hacia abajo, y en caso de que lo sea, con qué fuerza?

b) la fuerza que debe aplicarse paralelamente a dicho plano para que el objeto comience a ascender.

c) la fuerza que debe aplicarse paralelamente a dicho plano para que el cuerpo suba con velocidad constante.

Sol: a) 89 N b) 917 N c) 345 N

32. Colgamos dos objetos de 20 kg y 15 kg respectivamente de los extremos de la cuerda de una polea. Calcula:

a) la aceleración del sistema;

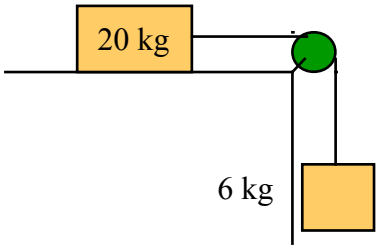
b) la tensión de la cuerda.

Sol: a) 1,4 m/s^2 b) 168 N

33.

a) ¿Se moverá el sistema de la figura? En caso de que lo haga calcula la aceleración. Si no lo hace, calcula la fuerza con que habrá que empujar la caja de 20 kg para que empiece a moverse.

b) ¿Cuál será la tensión de la cuerda si no aplicamos ninguna fuerza? Los coeficientes de rozamiento estático y cinético son respectivamente, entre el cuerpo de 20 kg y la superficie son 0,4 y 0,35.

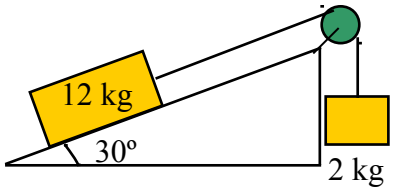


Sol: 19,6 N b) 60 N

34.

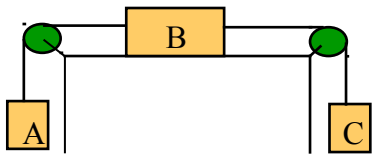
a) ¿Se moverá el sistema de la figura?

b) Calcula la tensión de la cuerda y en caso afirmativo, también la aceleración del sistema. Sabemos que los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre el cuerpo de 12 kg y la superficie son, respectivamente, son 0,18 y 0,15.



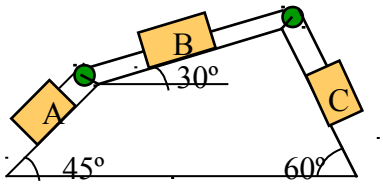
Sol: a) si se moverá b) T=23 N a=1,7 m/s^2

35. Calcula la aceleración y la tensión de cada cuerda en el sistema de la figura, sabiendo que las masas A, B y C son, respectivamente 3, 10 y 1 kg y que los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre B y la superficie son, respectivamente, 0,05 y 0,03.



Sol: a=1,18 m/s^2 T_{AB}=25,7 N T_{BC}=13,3N

36. ***Calcula la aceleración y la tensión de cada cuerda en el sistema de la figura, sabiendo que las masas A, B y C son, respectivamente 5, 4 y 2 kg y que los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre B y la superficie son, respectivamente, 0,1 y 0,08. Supongamos que A y C no sufren rozamiento.***



Sol: a=3,1 m/s^2 T_{AB}=18,9 N T_{BC}=23,2 N

37. Atamos un objeto de 1,5 kg a una cuerda de 1 m de longitud y lo hacemos girar en un plano horizontal, sobre el que se apoya y con el que no tiene rozamiento, a 60 rpm Calcula la tensión de la cuerda.

Sol: 59,2 N

38. ¿Con qué velocidad máxima podrá tomar un coche una curva plana de 90 m de radio sin derrapar sabiendo que el coeficiente de rozamiento estático de deslizamiento entre los neumáticos y la carretera es de 0,25?

Sol: 220,5 m/s

39. Hacemos girar en el aire una esfera atada al extremo de una cuerda de 80 cm de longitud con velocidad constante describiendo un péndulo cónico. Si la cuerda forma un ángulo de 30º con la vertical, calcula:

    a) el módulo de la velocidad de la bola;

    b) el tiempo que tarda la esfera en dar una vuelta completa; **c)** el ángulo que debería formar con la vertical para llevar una celeridad doble.

Sol: a) 1,5 m/s b) T= 3,35 s c) 54,6 º