

DINÁMICA.

1. Calcula la fuerza resultante de las siguientes fuerzas (gráfica y analíticamente): a) $\vec{F}_1 = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ N; $\vec{F}_2 = -2\vec{i} + \vec{j}$ N; $\vec{F}_3 = -3\vec{j}$ N; b) $\vec{F}_1 = -3\vec{i}$ N; $\vec{F}_2 = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ c) F_1 es perpendicular y sentido hacia arriba y su módulo es 5 N y F_2 , de módulo 3 N, dirección horizontal y sentido hacia la izquierda.

$$\text{Sol: } \vec{F} = \vec{i} + 2\vec{j} \text{ N; } \vec{F} = -\vec{i} - 3\vec{j} \text{ N; } \vec{F} = -3\vec{i} + 5\vec{j} \text{ N}$$

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

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

3. Calcula cuántos kilopondios son 19,6 N y a cuántos newton equivalen 28 kp. Sol: 2 kp; 274,4 N
4. 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

5. 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/s²; 12 m

4. Un cuerpo de 10 kg se encuentra inicialmente en posición $\vec{r}_0 = 2\vec{i} + 5\vec{j}$ y sobre él comienza a actuar una fuerza constante $\vec{F} = 8\vec{i}$ N. Determina cuál será la ecuación de la posición en función del tiempo y calcula el desplazamiento efectuado bajo la acción de dicha fuerza en los primeros 10 s. Sol: $\vec{r} = (2 + \frac{2}{5}t^2)\vec{i} + 5t\vec{j}$ m; 40i m

5. Aplicamos una fuerza constante de 125 N a un cuerpo de 20 Kg de masa que inicialmente está en reposo. Calcula:

a) La aceleración adquirida por el cuerpo.

b) La distancia recorrida por éste en 5s.

$$\text{Sol: } 6,25 \text{ m/s}^2; 78,1 \text{ m}$$

6. Un cuerpo de 10 kg, sometido a una fuerza constante, se mueve en cierto instante con una velocidad de $\vec{v} = 5\vec{i}$ m/s. Al cabo de 12 s, su velocidad es de $11\vec{i} + 4\vec{j}$ m/s. Determina el vector fuerza y su módulo. Sol: $5\vec{i} + \frac{10}{3}\vec{j}$ N; 6N

7. En saque de tenis, una pelota de 200 g es lanzada a 225 km/h. a) ¿Cuál es su momento lineal en el instante en que sale despedida? b) Si el impacto con la malla de la raqueta dura 0,003 s, ¿cuál es la rapidez con la que ha cambiado el momento lineal? ¿En qué unidades se mide? ¿Qué representa? Sol: 12,5 kgm/s; 3571,4 kg m/s²; la fuerza

8. Sobre un cuerpo de 10 kg de masa actúa una fuerza constante de 15 N en la dirección del movimiento. Si la velocidad inicial del cuerpo es de 3 m/s: a) ¿cuál será su velocidad al cabo de 5 s?; b) ¿Cuánto valen sus momentos lineales iniciales y finales? Sol: 1,5 m/s²; 30 kg m/s, 105 kg m/s

9. A un cuerpo de 14 kg de masa que se mueve con una velocidad de 3 m/s se le aplica una fuerza constante con la misma dirección y sentido que la velocidad durante 1 s. Si la velocidad final del cuerpo es de 9 m/s, calcula: a) los módulos de las cantidades de movimiento iniciales y finales del cuerpo. b) El módulo de la fuerza aplicada. Sol: 42 kgm/s, 126 kgm/s, 84 N

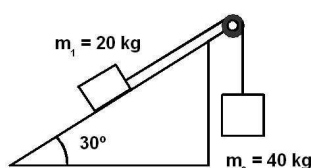
10. Un cuerpo de 20 kg de masa aumenta su velocidad en 10 m/s por la acción de una fuerza constante aplicada durante 2 s. Calcula el valor de la fuerza y la velocidad al cabo de 0,5 s si su velocidad inicial era de 25 m/s Sol: 100N; 27,5 m/s

11. Dos patinadores están en reposo en una pista de hielo. Uno de ellos, de 75 kg de masa, empuja a otro, de 60 kg de masa, con una fuerza de 150 N. Calcula la aceleración adquirida por cada uno de ellos.
Sol: $2\hat{i} \text{ m/s}^2$; $-2,5\hat{i} \text{ m/s}^2$
12. Un monitor de ordenador está apoyado sobre una mesa. Dibuja en un esquema todas las fuerzas que actúan sobre el monitor y sobre la mesa.
13. Dibuja todas las fuerzas que actúan sobre una pelota de goma que cae desde una altura a un suelo duro y después rebota, en los siguientes momentos: a) descenso; b) impacto y c) ascenso.
14. Si alguna vez has intentado ganar un premio tirando al blanco con una escopeta de plomillos en la feria, ¿qué notaste en tu hombro al disparar la escopeta? ¿Por qué?
15. Sobre un cuerpo de 25 Kg de masa actúa, en un caso, una fuerza de 10 N durante 10s, y en otro, una fuerza de 50 N durante 2 s. Responde: a) ¿en cuál de las dos ocasiones se le comunica mayor velocidad al cuerpo? ¿qué magnitud has calculado? b) ¿cuánto valdrá dicha velocidad?
Sol: la velocidad es igual; impulso mecánico; 4 m/s
16. Un jugador de tenis golpea con su raqueta una pelota de 125 g de masa, que llega con una velocidad de 12 m/s, y la devuelve en la misma dirección y sentido contrario a 20 m/s. Si la fuerza aplicada por el jugador es de 400 N, calcula cuál fue el tiempo de contacto entre la raqueta y la pelota.
Sol: 0,01 s
17. Calcula la velocidad de retroceso de una escopeta de feria de 1,5 kg que dispara un proyectil de 10 g a una velocidad de 225 m/s.
Sol: 1,5 m/s
18. Una fuerza constante de 150 N actúa durante 1 s sobre un cuerpo de 6 kg, inicialmente en reposo. Calcula el impulso de la fuerza y la velocidad final del cuerpo.
Sol: $150 \text{ N} \cdot \text{s}$; 25 m/s
19. Una bala de 225 g choca a 10 m/s con otra bala de 175 g que está en reposo. Calcula la velocidad final de la primera bala si la segunda bala sale con una velocidad de 9 m/s en la dirección y sentido de la primera.
Sol: 3 m/s
20. Dos patinadores de 50 y 75 kg de masa, respectivamente, se mueven en la misma dirección y sentido contrario con velocidades respectivas de 4 m/s y 2 m/s. De pronto chocan y, a consecuencia del susto, quedan abrazados. Calcula la velocidad final de ambos patinadores.
Sol: $0,4 \hat{i} \text{ m/s}$
21. 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
22. Una bala de billar choca a una velocidad de 5,2 m/s contra otra bala igual que está parada. Después del choque, la primera bala se mueve en una dirección que forma 30° con su dirección inicial, y la segunda bala, en una dirección que forma -60° con la dirección inicial de la primera. Calcula las velocidades finales de ambas bolas.
Sol: 4,5 m/s y 2,6 m/s
23. Un proyectil en vuelo horizontal a 383 m/s explota y se divide en dos fragmentos de la misma masa. El primer fragmento sale en una dirección que forma 20° con la dirección inicial del proyectil, y el segundo, en una dirección que forma -30° con la dirección inicial del proyectil. Calcula la velocidad final de ambos.
Sol: 500 m/s, 342 m/s
24. Un esquiador de 62 kg, que se desplaza a una velocidad de 12 m/s, alcanza a otro esquiador de 80 kg, que se desplaza con una velocidad de 6 m/s en la misma dirección y sentido. Si después del choque se mueven juntos, calcula la velocidad final de ambos.
Sol: 8,6 m/s
25. Dos bolas de billar iguales chocan frontalmente con velocidades de 4,2 m/s y 2,8 m/s. Después del choque, la primera bala se mueve en una dirección que forma 15° con su dirección inicial, y la segunda bala, en una dirección que forma 210° con la dirección inicial de la primera. Calcula la velocidad final de ambas.
Sol: 2,7 m/s; 1,4 m/s
26. Un futbolista golpea el balón con una fuerza media de 400 N: El esférico sale lanzado formando un ángulo de 45° con la horizontal y vuelve a tocar tierra a una distancia de 35 m ¿Cuánto tiempo ha durado el contacto entre el pie y el balón? Dato: la masa del balón es 240 g
Sol: 0,011 s

FUERZAS EN LA NATURALEZA: APLICACIONES

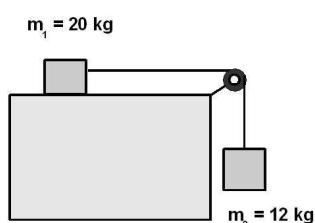
1. Si tu masa es de 60 kg y te encuentras en la superficie terrestre: a) ¿con qué fuerza te atrae la Tierra? ¿Con qué fuerza atraes tú a la Tierra? b) ¿Qué aceleración te comunica a ti dicha fuerza? ¿Qué aceleración le comunicas a la Tierra?
Sol: 590 N; 590 N; $9,83 \text{ m/s}^2$; $9,83 \cdot 10^{-23} \text{ m/s}^2$
Datos: Masa Tierra = $6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$; radio Tierra = 6370 Km; $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$
2. Determina el valor de la aceleración de la gravedad en Mercurio si su masa es 0,55 veces la masa terrestre y su radio es 0,38 veces el radio de la Tierra. En estas condiciones hasta qué altura máxima se elevaría un objeto lanzado verticalmente con una velocidad de 10 m/s.
Sol: $3,74 \text{ m/s}^2$; 13, 37 m
3. Calcula el peso de un objeto de 40 kg situado en la superficie terrestre y a una altura de la superficie terrestre igual a dos veces el radio terrestre. Toma los datos del ejercicio anterior.
Sol: 392 N; 43,6 N
4. ¿Qué valor tiene g a 400 km de la superficie terrestre?
Sol: $8,70 \text{ m/s}^2$
5. Determina la fuerza normal que ejerce una superficie de apoyo sobre una escultura de 200 kg de masa en los siguientes casos:
a) La superficie de apoyo es horizontal
b) La superficie está inclinada 30° con respecto a la horizontal. Sol: 2000 N; 1732 N
6. Sobre un baúl de 240 kg de masa apoyado en el suelo ejercemos una fuerza F hacia arriba que forma un ángulo de 60° con la horizontal. Calcula el valor mínimo de F para que el baúl se separe del suelo.
Sol: 2771,3 N
7. Calcula el valor de la fuerza normal ejercida por la superficie de la Luna sobre un astronauta de 80 kg de masa, si en la Luna g es de $1,6 \text{ m/s}^2$.
Sol: 128 N
8. Determina el valor de la fuerza normal que actúa sobre un automóvil de 1200 kg de masa en los siguientes casos:
a) El coche circula por una carretera horizontal.
b) El automóvil sube una rampa inclinada 30° respecto a la horizontal. Sol: 12000 N; 10392,3 N
9. Calcula el peso de un cuerpo que experimenta una fuerza normal de 35 N cuando está apoyado sobre una superficie inclinada de 45° respecto a la horizontal.
Sol: 49,5 N
10. Sobre una silla de 2,5 kg de masa ejercemos una fuerza de 10 N hacia arriba con un ángulo de 45° con la horizontal. Calcula: a) La fuerza normal sobre la silla. b) el valor de la fuerza mínima que hay que aplicar para que la silla se separe del suelo.
Sol: 17,9 N; 35,4 N
11. Aplicamos horizontalmente una fuerza F sobre un mueble de 80 kg de masa que está en reposo sobre una superficie horizontal. Determina si se moverá o permanecerá en reposo y calcula la fuerza de rozamiento en cada uno de los siguientes casos: a) $F = 250 \text{ N}$ b) $F = 325 \text{ N}$
Datos: $\mu_e = 0,35$; $\mu_c = 0,25$ Sol: 280 N; 200 N
12. Un cuerpo de 15 kg se deja caer por un plano inclinado 60° respecto a la horizontal. Calcula la aceleración que adquiere el cuerpo si: a) no hay rozamiento; b) $\mu_c = 0,5$
Sol: $86,7 \text{ m/s}^2$; $6,2 \text{ m/s}^2$
13. ¿Es posible que un cuerpo permanezca en reposo sobre una superficie inclinada? Justifica tu respuesta.
14. Un cuerpo de 20 kg de masa está en reposo sobre una superficie horizontal. Calcula los coeficientes de rozamiento estáticos y dinámicos si hay que aplicar una fuerza de 78,4 N paralela al plano para que empiece a deslizarse y otra de 39,2 N para que mantenga su MRU. Toma $g = 9,8 \text{ m/s}^2$.
Sol: 0,4; 0,2
15. Un cuerpo baja con una velocidad constante por un plano inclinado 31° con la horizontal. Calcula el coeficiente de rozamiento dinámico.
Sol: 0,6

16. Se deja caer un cuerpo por un plano inclinado 30° con respecto a la horizontal. Calcula la aceleración del cuerpo si: a) no hay rozamiento; b) $\mu_c = 0,5$. Sol: $4,9 \text{ m/s}^2$; $0,66 \text{ m/s}^2$
17. El tobogán de una atracción de feria tiene 20 m de longitud y se prolonga en horizontal para que el pasajero, que se desliza en él sobre una esterilla, pueda frenar antes de bajarse. Si la inclinación del tobogán es de 30° sobre la horizontal y el coeficiente de rozamiento entre la esterilla y el material plástico del tobogán es 0,3, ¿cuál es la distancia mínima que debe haber entre el final de la pendiente y el punto de salida para que al pasajero le dé tiempo a frenar?
18. Un cuerpo de 300 g de masa desciende por un plano inclinado que forma un ángulo de 45° con la horizontal. El coeficiente de rozamiento es 0,23. a) ¿Con qué aceleración baja el cuerpo? b) ¿Qué fuerza paralela al plano hay que aplicar para que baje a velocidad constante?
19. Un esquiador de 70 kg de masa sube deslizando sus esquís por una ladera que tiene una pendiente del 15 % a velocidad constante de 2 m/s mediante un remolcador. El coeficiente de rozamiento es 0,02. a) Calcula la fuerza que realiza el remolcador. b) Cuando lleva 2 minutos subiendo, se desengancha el cable del remolcador y el esquiador se desliza cuesta abajo. ¿Cuánto tiempo tardará en volver a pasar por la posición donde estaba al principio?
20. Una niña de 40 kg se deja deslizar sobre un trineo de masa 3 kg, partiendo del reposo, por una ladera de 20° de inclinación. Si tarda en bajar 15 s. Calcula: a) la fuerza normal; b) la aceleración de bajada; c) la velocidad con la que llega a la parte inferior de la ladera. d) el espacio recorrido. Sol: 396 N; $3,4 \text{ m/s}^2$; 51 m/s; 382,5 m
21. Dos bloques de 8 y 4 kg respectivamente, descansan sobre un plano horizontal sin rozamiento. Se empuja a l cuerpo de mayor masa con una fuerza horizontal de 36 N. Calcula: a) La fuerza de contacto entre los bloques y la aceleración con que se mueven. B) Idem pero suponiendo que el coeficiente de rozamiento entre los bloques y el suelo es de 0,3. Sol: 12 N; 3 m/s^2 ; 12 N; $0,06 \text{ m/s}^2$
22. De los extremos de la cuerda de una polea cuelgan dos cuerpos de 1,2 kg y 0,8 kg. Calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda. Sol: $2,0 \text{ m/s}^2$; 9,6 N
23. Tenemos un sistema formado por tres cuerpos de masas 1Kg, 2Kg y 3Kg, enlazados con dos cuerdas y situados sobre una superficie horizontal sin rozamiento. Del primer cuerpo tiramos con una fuerza $F = 60 \text{ N}$ paralela al plano, calcula la aceleración del sistema y las tensiones. Sol: 10 m/s^2 ; 50 N; 30 N



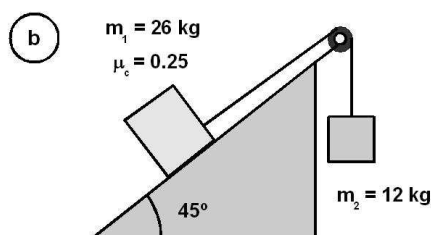
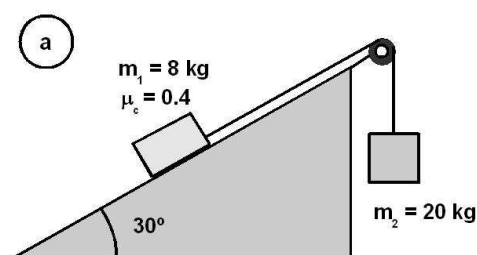
24. Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si $\mu_c = 0,3$, la masa del cuerpo que está en plano inclinado de 30° sobre la horizontal es 20 kg y la del otro 40 kg. CLASE Sol: $4,1 \text{ m/s}^2$; 236 N

25. De los extremos de la cuerda de una polea cuelgan dos cuerpos de 0,5 kg y 0,4 kg. Calcula: a) La aceleración del sistema. b) La tensión de la cuerda. Sol: $1,1 \text{ m/s}^2$; 4,3 N
26. Sobre una mesa horizontal sin rozamiento y por la acción de la una fuerza F se desliza un sistema de dos masas de 6 y 2 kg. Sabiendo que la aceleración del conjunto es de $2,5 \text{ m/s}^2$, averigua el valor de la fuerza F aplicada sobre la masa de 6 kg y que forma un ángulo de 45° con la horizontal. Sol: 28,3 N

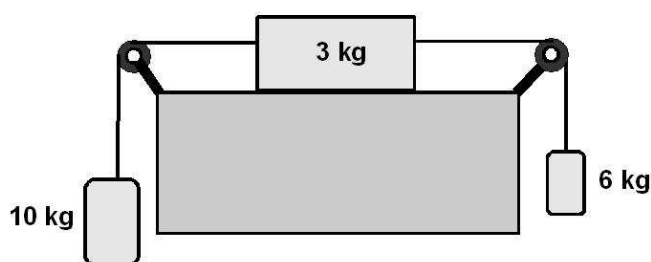


27. Calcula la aceleración del sistema de la figura y la tensión de la cuerda si el coeficiente de rozamiento cinético entre el primer cuerpo y la superficie es de 0,5. Sol: $0,6 \text{ m/s}^2$; 110,3 N

28. Calcula la aceleración y la tensión de la cuerda para los sistemas de la figura.



Sol: $4,6 \text{ m/s}^2$; $103,4 \text{ N}$ // $0,46 \text{ m/s}^2$; $123,1 \text{ N}$



29. Determina la aceleración, así como el sentido del movimiento, del sistema de la figura si a) no hay rozamiento, b) el coeficiente de rozamiento es de 0,3.

Sol: $2,06 \text{ m/s}^2$; $1,59 \text{ m/s}^2$

30. Una persona de 65 kg de masa monta en un ascensor de 100 kg de masa para iniciar el descenso. El ascensor arranca con una aceleración de 2 m/s^2 . Realizando previamente los diagramas de fuerzas pertinentes, determina, para ese momento: a) la tensión del cable que sujeta el ascensor; b) la fuerza ejercida sobre el suelo del ascensor.

Sol: 1287 N ; 507 N

31. Una persona cuya masa es de 53 kg, se monta encima de una balanza en el interior de un ascensor. Determina cuanto marcará la balanza en cada uno de los siguientes casos: a) el ascensor está parado; b) acelera hacia arriba a $2,5 \text{ m/s}^2$; c) asciende con velocidad constante; d) asciende frenando a razón de $2,0 \text{ m/s}^2$; e) baja con aceleración de $2,5 \text{ m/s}^2$.

Recuerda que $1 \text{ kg} \cdot F = 9,8 \text{ N}$

Sol: 53 Kg ; $66,5 \text{ kg}$; 53 kg ; $42,2 \text{ kg}$; $39,5 \text{ Kg}$

32. Un automóvil de 2000 kg toma una curva plana de 100 m de radio a la velocidad de 90 km/h. Calcula la fuerza de rozamiento que debe existir entre los neumáticos y la carretera para que el vehículo no derrape. ¿Cuál es la máxima velocidad a la que el coche puede tomar la curva sin derrapar si el coeficiente de rozamiento cinético es 0,2?

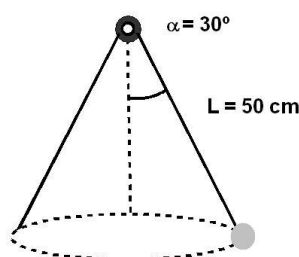
Sol: 12500 N ; $14,1 \text{ m/s}$

33. Se ata una cuerda de 0,5 kg de masa al extremo de una cuerda de 1,5 m de longitud y se la hace girar en un plano horizontal, sobre el que se apoya y con el que no tiene rozamiento, con velocidad constante de 10 m/s. Calcula la tensión de la cuerda.

Sol: $33,3 \text{ N}$

34. Un coche de 1500 kg de masa toma una curva plana de 200 m de radio a una velocidad de 90 km/h. Calcula la fuerza de rozamiento que debe existir entre la carretera y los neumáticos para que no derrape el coche.

Sol: $4687,5 \text{ N}$



35. Se ata una bola al extremo de una cuerda de 50 cm de longitud y se hace girar en el aire con una velocidad constante en módulo. Si la cuerda forma un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la vertical, calcula el módulo de la velocidad de la bola y el tiempo que tarda en dar una vuelta completa.

Sol: $1,2 \text{ m/s}$; $1,3 \text{ s}$

36. Se ata un cuerpo de 2 kg al extremo de una cuerda de 1 m de longitud y se hace girar en un plano horizontal, sobre el que se apoya y con el que no tiene rozamiento,

a razón de 40 rpm. Calcula la tensión de la cuerda.

Sol: $35,1 \text{ N}$