

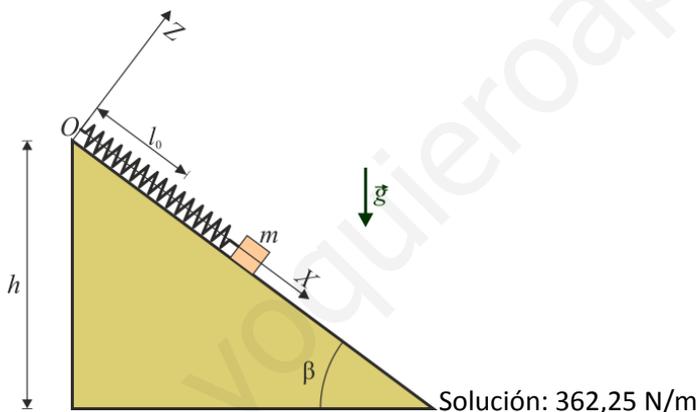
## RELACIÓN DE PROBLEMAS DINÁMICA 1º BACHILLERATO

- Una persona arrastra una maleta ejerciendo una fuerza de 400 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Determina el valor numérico de las componentes de la fuerza en las direcciones X e Y, y escribe la expresión vectorial de la fuerza.  
Soluciones:  $346,4 \text{ i N}$  y  $200 \text{ j N}$ ;  $(346,4\text{i}+200\text{j})\text{N}$
- Sobre una partícula de masa  $m = 500 \text{ g}$ , obligada a moverse en el plano XY, actúan las fuerzas  $F_1 = i-2j$  y  $F_2 = 2i + 4j$ , expresadas en N.
  - ¿Cuál es la expresión vectorial de la fuerza resultante?
  - ¿Cuál es el módulo de dicha fuerza?
  - ¿Cuál es el vector aceleración de la partícula?
  - ¿Cuál es el módulo de dicha aceleración?Soluciones:  $(3\text{i}+2\text{j}) \text{ N}$ ;  $3,6 \text{ N}$ ;  $6\text{i}+4\text{j} \text{ m/s}^2$ ;  $7,2 \text{ m/s}^2$
- Un ascensor que transporta un pasajero de 70 kg de masa se mueve con una velocidad constante, y al arrancar o detenerse lo hace con una aceleración de  $1,4 \text{ m/s}^2$ . Calcula la fuerza que ejerce el pasajero sobre el piso del ascensor en los siguientes casos:
  - El ascensor arranca para subir.
  - El ascensor frena y se detiene en la subida.
  - El ascensor desciende a velocidad constante.Soluciones: 784, 588 y 686 N.
- Determina el valor de todas las fuerzas que actúan sobre un bloque de 12 kg de masa apoyado sobre una superficie horizontal. Si se le empuja con una fuerza horizontal de 75 N, ¿qué distancia recorre el bloque en 4s, partiendo del reposo?  $\mu_c = 0,42$ .  
Solución: 4,2 m
- Calcula la aceleración con la que desciende un cuerpo al deslizarse por un plano inclinado  $25^\circ$  sobre la horizontal si el coeficiente de rozamiento cinético entre ambos es  $\mu_c = 0,35$ .  
Solución:  $1,03 \text{ m/s}^2$
- Un cuerpo de 5,4 kg está situado sobre un plano inclinado  $20^\circ$  sobre la horizontal. El coeficiente de rozamiento estático entre el bloque y el plano es  $\mu_e = 0,40$ .
  - ¿Desciende el bloque por el plano? Explícalo.
  - ¿Cuál es el ángulo mínimo a partir del cual se inicia el movimiento?Solución:  $21,8^\circ$
- Calcula la fuerza gravitatoria con la que se atraen dos neutrones situados en el interior de un núcleo a una distancia de  $1,1 \cdot 10^{-15} \text{ m}$ . La masa del neutrón es  $1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$ .  
Solución:  $1,54 \cdot 10^{-34} \text{ N}$
- Sabiendo que el período de revolución lunar es 27,32 días, y que el radio de la órbita es  $r_L = 3,84 \cdot 10^8 \text{ m}$ , calcula:
  - La constante de gravitación universal.
  - La fuerza mutua entre la Tierra y la Luna.
  - Si un satélite se sitúa entre la Tierra y la Luna, a una distancia de la Tierra de  $r_L/4$ , ¿cuál es la relación de fuerzas debidas a la Tierra y a la Luna?Datos:  $M_T = 5,98 \cdot 10^{24} \text{ kg}$ ;  $M_L = 7,35 \cdot 10^{22} \text{ kg}$   
Soluciones:  $6,71 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}$ ;  $2 \cdot 10^{20} \text{ N}$ ;  $F_T = 735 F_L$

9. Calcula el peso de una persona de 68 kg situada a una altura de 400 km sobre la superficie terrestre, sabiendo que el radio terrestre es de  $6,37 \cdot 10^6 m$   
Solución: 591,77 N
10. La distancia media Tierra-Sol es  $1,50 \cdot 10^8 km$ . Calcula la masa del Sol  
Solución:  $2 \cdot 10^{30} kg$
11. De los extremos de una cuerda que pasa por la garganta de una polea sin rozamiento y de masa despreciable, cuelgan dos masas iguales de 200 g cada una. Hallar la masa que debe añadirse a una de las anteriores para que la otra suba con una aceleración de  $0,5 m/s^2$ . ¿Cuánto tiempo tardarán las dos masas en separarse 80 cm?  
Soluciones: 21,5 g y 1,25 s.
12. Un hilo tiene una resistencia a la rotura de 4,9 N. Colgamos de él un cuerpo de 300 g de masa. ¿Cuál es la aceleración vertical hacia arriba que hay que comunicar al sistema para que el hilo se rompa?  
Nota: la suma de la tensión más la fuerza aplicada debe ser igual o mayor que la resistencia a la rotura. Solución:  $6,53 m/s^2$ .
13. En el extremo superior de un plano inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal hay una polea de masa despreciable por cuya garganta pasa una cuerda. Del extremo de la cuerda que cae libremente cuelga una masa de 220 g. El otro tramo de cuerda se mantiene paralelo al plano inclinado y lleva atada en su extremo una masa  $m$ , que desliza sin rozamiento. Si se deja en libertad el sistema, el primer cuerpo cae libremente, recorriendo 1 m en 2 s. Calcular el valor de  $m$  y la tensión de la cuerda.  
Soluciones: 380 g y 2 N.
14. Calcular la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda en el problema anterior, suponiendo que cada una de las masas vale 220 g y que entre la masa apoyada y el plano inclinado exista un coeficiente de rozamiento  $\mu = 0,1$ .  
Soluciones:  $2 m/s^2$  y 1,71 N.
15. Calcular la aceleración de un bloque de 50 kg de masa que se arrastra por una superficie horizontal por la acción de una fuerza de 200 N, que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la dirección del movimiento (horizontal), siendo  $\mu = 0,3$  el coeficiente de rozamiento entre el bloque y la superficie.  
Solución:  $1,12 m/s^2$ .
16. Se ata una piedra al extremo de una cuerda de 1 m de longitud y se le hace describir circunferencias verticales. a) ¿Cuál será la mínima velocidad que deberá llevar la piedra en el punto más alto del movimiento para que describa las circunferencias antes mencionadas? b) Hallar una expresión que relacione la tensión de la cuerda con el ángulo que forma ésta con la vertical y con la velocidad de la piedra.  
Soluciones: 3,13 m/s y  $T = m(\frac{v^2}{r} - g \cos \alpha)$ . Explicar esta última.
17. Calcular el valor mínimo del coeficiente de rozamiento entre una caja y la plataforma de un camión, para que dicha caja se mantenga en reposo respecto a la plataforma cuando el camión acelera a razón de  $2 m/s^2$   
Solución: 0,204.
18. Un bloque de 100 g de masa se encuentra sobre un disco de 20 cm de diámetro que gira con una velocidad angular  $\omega = 4\pi rad/s$ . Calcular: a) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo, situado en el borde del disco, no abandone la superficie de aquel.

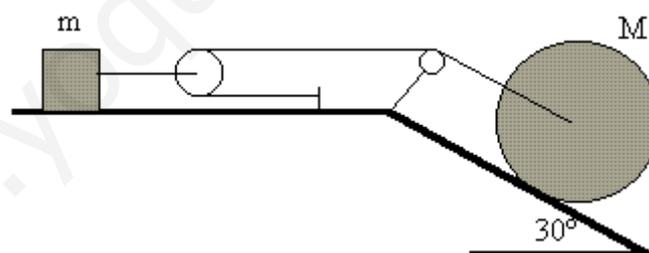
- b) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo se mantenga a una distancia constante de 6 cm del centro del disco.
19. Un bloque de 100 g de masa se encuentra sobre un disco de 10 cm de diámetro que gira con una velocidad angular  $\omega = 4\pi$  rad/s. Calcular: a) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo, situado en el borde del disco, no abandone la superficie de aquel. b) Coeficiente de rozamiento para que el cuerpo se mantenga a una distancia constante de 6 cm del centro del disco.  
Soluciones: 0,81 y 0,24.
20. Sobre una superficie helada se desplaza un patinador con una velocidad de 12 m/s. Si a partir de un determinado instante deja de darse impulso, determinar el espacio que recorrerá hasta detenerse.  $\mu = 0,08$ .  
Solución: 91,83 m.
21. Un bloque de 50 g de masa se deposita en el borde de un disco de 12 cm de radio. El disco empieza a girar con una aceleración angular de  $\pi$  rad/s<sup>2</sup>. Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el disco es  $\mu = 0,2$ , ¿cuánto tiempo tarda el bloque en salir despedido?  
Solución: 1,8 s.
22. Desde la base de un plano inclinado 30° con la horizontal, se lanza un bloque de 100 g con una velocidad inicial de 10 m/s. Si el coeficiente de rozamiento cinético entre el bloque y el plano es 0,25, ¿hasta qué altura respecto a la horizontal asciende el bloque?  
Solución: 9 m.
23. Se hace girar en un plano vertical una piedra, de masa 50 g, mediante una cuerda de 50 cm de longitud, dando 120 vueltas por minuto. Calcular;  
a) La tensión de la cuerda cuando la piedra está en el punto más alto de la trayectoria.  
b) La tensión de la cuerda cuando la pelota está en el punto más bajo.  
Soluciones: 3,46 y 4,44 N.
24. Un rifle de masa 4,5 kg dispara una bala de 20 g con una velocidad de 220 m/s. ¿Con qué velocidad retrocede el rifle?  
Solución: -0,98 m/s.
25. Dos vagones de ferrocarril de masas  $4 \cdot 10^4$  y  $3 \cdot 10^4$  kg ruedan en la misma dirección y sentido. El vagón menos masivo rueda delante, moviéndose con una velocidad de 0,5 m/s, mientras que el más pesado rueda a 1 m/s. Llega un momento en el que chocan y se acoplan. Calcular:  
a) La cantidad de movimiento total del sistema antes y después del choque.  
b) La velocidad con la que se mueven los vagones después del choque.  
Soluciones:  $5,5 \cdot 10^4 \text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{s}^{-1}$  y 0,79 m/s
26. Una bola de 20 g rueda a 10 m/s hacia otra bola de 120 g en reposo. Después del choque, la primera bola rebota con una velocidad de 1,5 m/s.  
a) ¿Qué velocidad adquiere la segunda bola?  
b) ¿En qué dirección y sentido se mueve la segunda bola después del choque?  
Solución: 1,92 m/s.

27. Una atracción de feria consiste en lanzar un trineo de 2 kg por una rampa ascendente que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. Si el coeficiente de rozamiento es 0,15, ¿con qué velocidad hay que lanzar el trineo para que ascienda 4 m por la rampa?  
Solución: 7 m/s
28. Un bloque de madera de 3 kg está situado sobre un plano inclinado  $5^\circ$  respecto a la horizontal, Si el coeficiente de rozamiento entre el bloque y el plano es 0,5, ¿con qué velocidad descenderá el bloque 5 s después de iniciarse el movimiento?
29. Si tu masa es de 60 kg y te encuentras en la superficie de la Tierra  
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? ¿Y a la Tierra?  
Soluciones: 589,8 N, 9,83 m/s<sup>2</sup> y  $9,86 \cdot 10^{-23}$  m/s<sup>2</sup>.
30. ¿A qué altura sobre la superficie de la Tierra debe encontrarse una nave espacial para que el valor de la aceleración de la gravedad sea 9 m/s<sup>2</sup>?  
Solución:  $2,87 \cdot 10^5$  m (287 km)
31. Un planeta esférico tiene un radio de 3000 km, y el valor de la aceleración de la gravedad en su superficie es de 6 m/s<sup>2</sup>. Calcular su densidad media.  
Solución: 7158 kg/m<sup>3</sup>.
32. En la figura, el bloque tiene una masa de 7 kg, la inclinación del plano es de  $60^\circ$  y el muelle se alarga 16,4 cm. Calcular la constante elástica del muelle.



33. Un ciclista toma la curva de un velódromo de 40 m de diámetro a 40 km/h. Suponiendo que el rozamiento entre las ruedas y el suelo es despreciable, calcula el ángulo de peralte para que el ciclista no se salga de la pista.  
Solución:  $32,2^\circ$
34. Un vehículo de 100 kg describe una curva de 20 m de radio. El coeficiente de rozamiento del vehículo con el suelo es 0,2. Determina:  
a) Si el suelo fuese horizontal, ¿cuál sería la velocidad máxima que podría llevar el vehículo para no deslizarse lateralmente?  
b) Si no hubiese rozamiento, ¿cuál debería ser el peralte de la curva para que a esa velocidad no se deslizara lateralmente?  
Soluciones: 6,26 m/s y  $11,3^\circ$
35. Algunos tenistas logran en su servicio comunicar a la pelota una velocidad de 200 km/h. Si la masa de la pelota es de 100 g y el impacto dura 0,15 s, ¿qué fuerza media ha actuado sobre la pelota?  
Solución: 37 N.

36. Un astronauta sale de la cápsula espacial y arroja hacia delante un objeto de 0,80 kg con una velocidad de 1,2 m/s. Si la masa total del astronauta es de 100 kg, ¿a qué distancia de la cápsula espacial se encontrará el astronauta al cabo de una hora?  
Solución: 34,6 m
37. Un soldado dispara con una ametralladora. Las balas, de 100 g, salen a 400 m/s. La máxima fuerza que puede ejercer el soldado sujetando la ametralladora es de 200 N. ¿Cuál es el máximo número de balas que puede disparar en un minuto?  
Solución: 300 balas
38. Un bloque de 5 kg sostenido por una cuerda se eleva horizontalmente con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$
- ¿Cuál es la tensión de la cuerda?
  - Si después de iniciado el movimiento la tensión de la cuerda se reduce a 49 N, ¿qué clase de movimiento tendrá lugar?
  - Si se afloja la cuerda por completo, se observa que el bloque continúa moviéndose, recorriendo 2 m antes de pararse. ¿Qué velocidad tenía?
- Soluciones: 59 N, M.R.U. (explicar) y 6,3 m/s.
39. Un bloque de 5 kg se lanza hacia arriba por un plano inclinado  $37^\circ$  con la horizontal con una velocidad inicial de 9,8 m/s. Se observa que recorre una distancia de 6 m hasta pararse, y luego se desliza hacia abajo volviendo a la base del plano.
- Calcula la fuerza de rozamiento y el coeficiente de rozamiento entre el plano y el bloque.
  - Calcula la velocidad con la que el bloque vuelve a la base del plano.
- Soluciones: -10,5 N,  $\mu = 0,21$  y 7 m/s.
40. En la figura, el bloque de la derecha tiene una masa de 5 kg, y el de la izquierda de 2 kg. El coeficiente de rozamiento entre ambos bloques y el plano es  $\mu = 0,2$ . Calcula la aceleración del sistema y la tensión de la cuerda.



Soluciones:  $1,73 \text{ m/s}^2$  y 7,78 N.