



PROBLEMAS Y CUESTIONES DE “DINÁMICA”
FÍSICA Y QUÍMICA de 1º de bachillerato



PROBLEMAS

1. Un cuerpo de 5 kg de masa descansa sobre una superficie horizontal. El coeficiente de rozamiento estático es de 0,4 y el dinámico 0,1. Se pide:

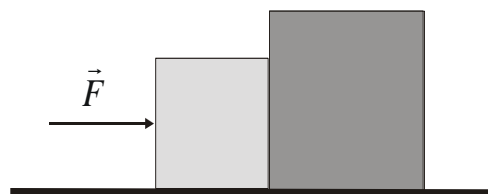
- La fuerza mínima que hay que aplicar para iniciar el movimiento.
- La fuerza mínima necesaria para que una vez iniciado el movimiento se mantenga con velocidad constante.
- La aceleración del cuerpo al aplicar una fuerza de 15 N.

Solución: a) 20 N; b) 5 N; c) 2 m/s².

2. Sobre una masa pulida horizontal hay dos masas, una junta a otra, de 2 kg y 4 kg respectivamente. Una fuerza de 3 N se aplica a la primera masa y ésta, a su vez, empuja a la segunda masa. Determinar:

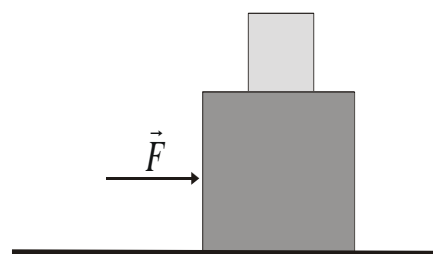
- Aceleración de las masas.
- Fuerza resultante sobre cada masa.
- Fuerza de contacto ejercida por una masa sobre la otra.

Soluciones: a) 0,5 m/s²; b) 1N, 2N; c) 2 N.



3. Un bloque cuya masa es de 3 kg está colocado encima de otro bloque de masa 5 kg. Suponer que no hay fricción entre el bloque de 5 kg y la superficie sobre la cual reposa. El coeficiente de rozamiento entre los dos bloques es de 0,2. ¿Cuál es la máxima fuerza que puede aplicarse al bloque de 5 kg de modo que se desplacen los dos bloques juntos sin deslizar?

Solución: 15,7 N.



4. Un cuerpo de masa 5 kg se halla situado en la parte superior de un plano inclinado, que forma 30° con la horizontal, si el coeficiente de rozamiento estático vale 0,4. Se pide:

- Fuerza mínima que hay que aplicar para que el cuerpo no deslice.
- Si suprimimos la fuerza anterior, determinar la aceleración con la que baja si $\mu_c = 0,1$.
- La fuerza que habría que aplicar, para que posteriormente el cuerpo ascienda con velocidad constante.

Solución: a) 7,68 N; b) 4,13 m/s²; c) 29,3 N.

5. Un tenista recibe una pelota de 55 g de masa con una velocidad de 72 km/h, y la devuelve en sentido contrario con una velocidad de 36 km/h. Calcular el impulso que recibe la pelota y la fuerza media que aplica el tenista, si el contacto de la pelota con la raqueta dura una centésima de segundo.

Solución: 1,65 N·s; 165 N.

6. Un cañón de 500 kg, montado sobre ruedas, dispara un proyectil de 3 kg con una velocidad de 500 m/s. Calcular la velocidad de retroceso del cañón.

Solución: 3 m/s.

7. Un hombre de 72,5 kg está de pie sobre una barca de manera que se encuentra a 4,57 m del muelle. Camina 2,44 m en la barca en dirección y sentido al muelle y luego se detiene. ¿A qué distancia del muelle se encontrará al cabo de ese tiempo? La barca tiene una masa de 90,7 kg y no hay rozamiento entre ella y el agua.

Solución: 3,21 m.

8. Al tirar con una fuerza de 100 N de un muelle de 20 cm, éste se alarga hasta alcanzar una longitud de 25 cm. Calcular la constante elástica del muelle.

Solución: 2 000 N/m.

9. Determinar la intensidad del campo gravitatorio en la superficie del planeta Marte siendo su masa $6,4 \cdot 10^{23}$ kg y su radio $3,22 \cdot 10^3$ km, así como el peso de un objeto de 60 kg situado en su superficie.

Solución: $3,87 \text{ m/s}^2$; 232 N.

10. Calcular la aceleración de la gravedad en la superficie del Sol, sabiendo que su radio es 110 veces el de la Tierra, y su masa 330 000 veces la de la Tierra.

Solución: 270 m/s^2 .

11. El satélite Europa describe una órbita de radio 667 000 km alrededor de Júpiter. Su periodo de revolución alrededor del planeta es de 3 días 13 horas 13 minutos. El radio de Júpiter es de 71 000 km. Determinar:

a) Masa de Júpiter.

b) Aceleración de la gravedad en la superficie del planeta.

c) Densidad media del planeta.

Solución: a) $1,87 \cdot 10^{27}$ kg; b) $24,7 \text{ m/s}^2$; c) 1 250 kg/m³.

12. Un ciclista toma una curva de radio 100 m con una velocidad de 36 km/h. ¿Qué ángulo debería inclinarse para no caer? Tómese $g = 10 \text{ m/s}^2$.

Solución: $5,7^\circ$.

13. Una pista de carreras de forma circular tiene 1,5 km de radio. Si no tiene peralte y el coeficiente de rozamiento es 0,12, calcular la velocidad máxima a la que se podrá circular.

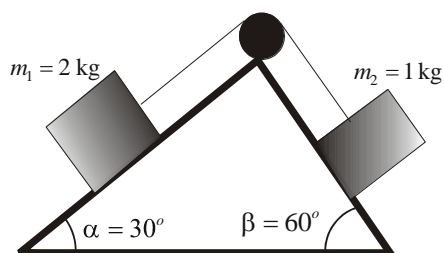
Solución: 42 m/s.

14. Una curva de 30,48 m de radio tiene un cierto ángulo de peralte de $30,6^\circ$ que, aún estando bien pulida, un coche puede tomar la curva sin derrapar. Determine la velocidad máxima a la que se podrá tomar la curva.

Solución: 48,3 km/h.

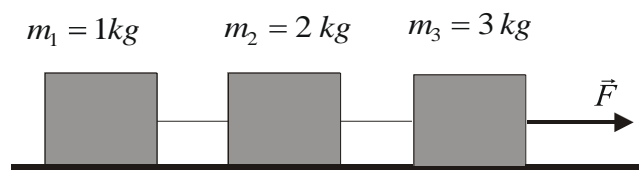
15. Determinar la aceleración, y el sentido del movimiento del sistema de la figura, siendo el coeficiente de rozamiento en ambos planos 0,1.

Solución: 0 m/s^2 .



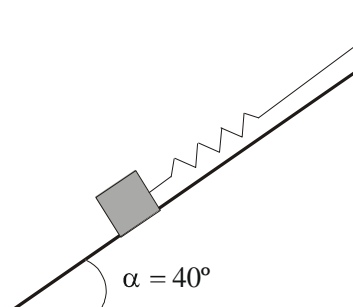
16. Dado el sistema de la figura sobre el que actúa una fuerza de 20 N hacia la derecha (ver figura), determinar la aceleración del conjunto y las tensiones de cada uno de los cuerpos, siendo el coeficiente de rozamiento 0,1.

Solución: $2,35 \text{ m/s}^2$; 10,01 N; 3,33 N.



17. Un bloque de masa $m=5 \text{ kg}$ está apoyado en un plano inclinado 40° sobre la horizontal, sin rozamiento y sujeto por un resorte de constante elástica igual a 100 N/m. Determine el alargamiento del muelle. Repita los cálculos considerando un coeficiente de rozamiento igual a 0,3.

Solución: 31 cm; 20 cm.



18. Un cuerpo de 400 g de masa se encuentra sobre un plano inclinado que forma 45° con la horizontal. El cuerpo está unido mediante un hilo de masa despreciable e inextensible, que pasa por una Máquina de Atwood, a otro que cuelga de masa 800 g, tal y como muestra la figura adjunta. Si se deja libre el sistema, determine:

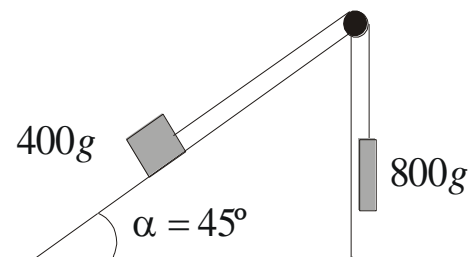
a) La aceleración de dicho sistema, sabiendo que el coeficiente de rozamiento cinético con el plano inclinado es de 0,1.

b) La tensión del hilo.

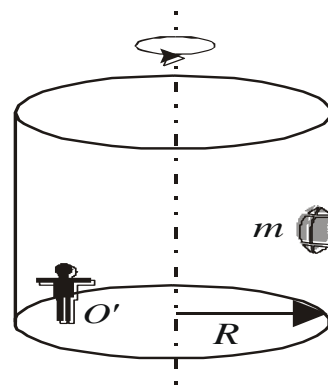
c) La velocidad del bloque de 800 g cuando ha recorrido 25 cm.

d) ¿Cuánto tendría que valer la masa situada sobre el plano inclinado, para que el sistema permanezca en reposo, sabiendo que el coeficiente de rozamiento estático con dicho plano es 0,4?

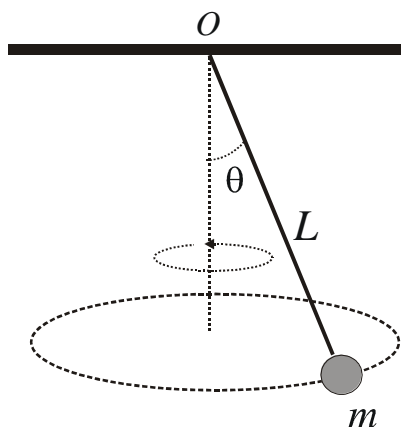
Solución: a) $4,07 \text{ m/s}^2$; b) 4,74 N; c) 1,43 m/s; d) 0,81 kg.



19. Un cilindro de radio R , llamado rotor, (típica atracción de feria de la década de los cincuenta) puede girar alrededor de su eje. Determine el valor mínimo de la velocidad angular, para que un objeto de masa m cuyo coeficiente de rozamiento es μ , quede adherido a la pared y no deslice por la misma, desde el punto de vista de un observador O' que se encuentra en el interior del cilindro. Aplicación numérica: $\mu=0,4$; $R=3$ m. Solución: 2,85 rad/s.



20. El dispositivo de la figura se denomina péndulo cónico. Está constituido por una masa m de 12 kg que gira con una velocidad angular ω de 3 rad/s, estando suspendida de un punto fijo O por una cuerda inextensible, de masa despreciable y de longitud $L= 1,16$ m. Encontrar el ángulo que hace la cuerda con la horizontal, así como la tensión de la misma. Solución: $20^\circ 10'$; 125,2 N.



21. Determine el peso aparente de un hombre de 80 kg de masa en un punto del ecuador terrestre. Dato el radio terrestre es de 6.370 km. Solución: 781 N.

22. Un pequeño bloque de 1 kg de masa está atado a una cuerda de 60 cm y gira a 60 r.p.m. en un círculo vertical. Calcular la tensión de la cuerda cuando el bloque se encuentra:

- En el punto más bajo.
- A la altura del centro del círculo.
- En el punto más alto del círculo. ¿Qué velocidad lineal tendría que tener el bloque en este punto para que la tensión fuese nula?

Solución: a) 33,49 N b) 23,69 N; c) 13,89 N, 2,42 m/s.

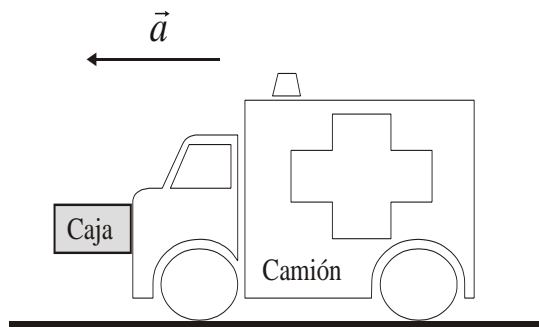
23. Sobre el suelo de un ascensor existe una báscula de baño sobre la que se sitúa un hombre de 60 kg de peso. Determine lo que marcará la báscula cuando el ascensor:

- Está en reposo.
- Asciende con velocidad constante de 1 m/s.
- Desciende con una aceleración constante 1 m/s^2
- Asciende con una aceleración constante de 1 m/s^2 . ¿Qué tensión ejercerá en este caso el cable del motor si el ascensor, hombre y báscula representan una masa total de 560 kg?
- Se encuentra en caída libre al romperse los cables del mismo.

Solución: a) 588 N; b) 588 N; c) 528 N; d) 648 N; 6.048 N.

24. El coeficiente de rozamiento entre la caja y el camión de la figura es de 0,7. La masa de la caja es de 3 kg. En estas condiciones, ¿cuál debe ser la aceleración del camión para que la caja no caiga?

Solución: 14 m/s^2 .



25. ¿Qué duración deberían tener los días en la Tierra para que los cuerpos situados en el ecuador no pesaran?

Solución: 1h 24 min. 28,8 s.

26. Una piedra atada a una cuerda de longitud $l=50 \text{ cm}$ gira uniformemente en un plano vertical. Calcular el número de revoluciones por segundo que describirá la piedra para que se rompa la cuerda sabiendo que su carga de rotura es igual a diez veces el peso de la piedra.

Solución: 2,11 rev/s.

27. Se considera una tubería horizontal que forma una curva cuyo radio es de 20 m. Calcular la presión lateral del agua debido a la fuerza centrífuga de inercia. El diámetro de la tubería es igual a 20 cm y por la sección transversal de la misma circulan cada hora 300 t de agua.

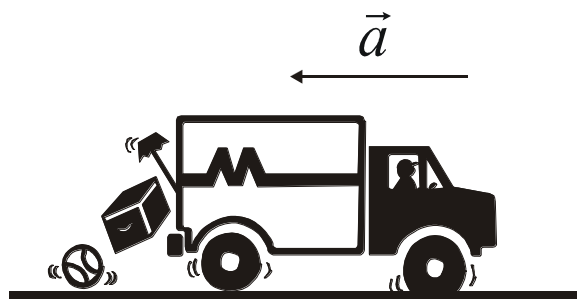
Solución: 35,18 Pa.

28. Un patinador de 70 kg está parado en el hielo y lanza una piedra de 3 kg en dirección horizontal con una velocidad de 8 m/s. Calcular la distancia que retrocede sabiendo que el coeficiente de rozamiento entre los patines y el hielo es de 0,02.

Solución: 0,3 m.

CUESTIONES

1. ¿Qué comentarios se pueden hacer con respecto a la escena de la figura adjunta?



2. ¿Es posible levantarse de una silla tirándose uno mismo de sus propios cabellos hacia arriba?

3. ¿Cómo “pesar” un cuerpo en estado de ingravidez?

4. ¿Qué es lo que mide una balanza de resorte, el peso o la masa? ¿Y una romana?

5. A igualdad de pulimento, ¿dónde será mayor la fuerza de rozamiento, entre dos superficies de diferente o de igual naturaleza?
6. Explique el fundamento del sistema de frenos ABS.
7. Explicar mediante el teorema del impulso lineal, la eficacia del cinturón de seguridad.
8. Explicar por qué una copa de cristal se rompe en un suelo duro, y no en uno mullido.
9. ¿Por qué es recomendable después de pegar un salto, caer al suelo flexionando las piernas y no completamente rígidas?
10. Un estudiante de Física de 1º de bachillerato se encuentra situado en el interior de un lago helado, ¿qué tendrá que hacer para salir?
11. ¿Por qué un ciclista o motorista no puede tomar una curva sin inclinarse?
12. ¿Cumplen todos los cuerpos la ley de Hooke?
13. ¿Qué será más elástico el caucho o la madera?
14. ¿Por qué los barcos no pueden girar rápidamente y para hacerlo han de recorrer un arco de radio muy grande? (Recuérdese el caso del “Titanic”.)
15. Explique el estado de ingravidez dentro de una nave espacial en órbita terrestre.
16. ¿Es posible colocar en órbita geostacionaria un satélite sobre Madrid?
17. ¿Cómo se puede crear una gravedad artificial semejante a la terrestre en una estación espacial?
18. ¿Por qué en el juego de tenis la pelota va más deprisa en una playa que en una montaña?
19. ¿Cuánto “pesa” la Tierra?
20. ¿Cómo mandar material de investigación desde un satélite en órbita en torno a la tierra?
21. ¿Por qué un karateka puede romper con la palma de su mano un ladrillo?
22. Un coche toma una curva a velocidad constante. ¿Se conserva su momento lineal? ¿Por qué?
23. ¿Qué ocurriría si la Tierra dejase de rotar repentinamente sobre su propio eje?
24. ¿Qué indica el hecho de que los satélites artificiales no tengan formas aerodinámicas?
25. ¿Por qué las zapatas de los frenos tienen una gran superficie de contacto?
26. ¿Cuál es el fundamento de las llantas de aleación?
27. En aquellos tiempos en los que los padres zurraban a sus hijos les decían: “A mi duele esto tanto como a ti”. ¿Hay algún fundamento físico para explicar la frase anterior?
28. Si las fuerzas interiores no pueden modificar el movimiento de un cuerpo, ¿cómo es posible que el motor sea capaz de mover un coche? Análogamente, ¿cómo es posible que los frenos puedan detenerlo?
29. ¿Por qué no se cae el agua de un cubo cuando se le hace voltear rápidamente?
30. Dar una explicación al truco de retirar violentamente el mantel de una mesa sin que se caigan los platos situados encima.
31. ¿Cómo se podría medir la aceleración de un coche con una plomada? ¿Y con un resorte? Diseñar dos modelos de acelerómetros.
32. ¿Por qué los seres humanos tenemos huellas dactilares?