

Física 6°

Tiro Oblicuo / Movimiento Circular / Momento de una Fuerza

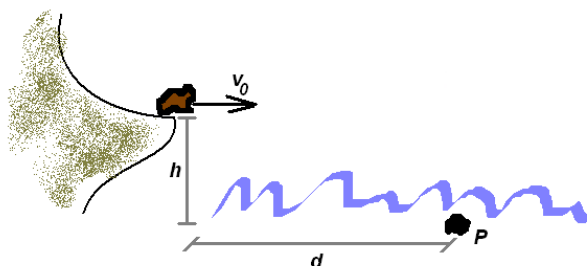
Bibliografía:

- Alvarenga / Máximo. **Física General Con Experimentos Sencillos** (Oxford, 4° edición en español, México, 2002)
- Brett / Suárez. **Teoría Y Práctica de Física 9°** (Marca, Venezuela, 2006)
- González / Iuliani / Muñoz. **Física (Polimodal)** (Tinta Fresca, Bs. As., 2009)
- Halliday / Resnick. **Física (Volumen 1)** (Patria, 4° edición en español, México, 2007)

◊ **Las respuestas en la página 8** ◊

Tiro Oblicuo

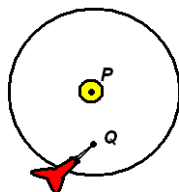
1. Una piedra se desprende de un acantilado, rueda, sale disparada con una velocidad inicial v_0 , y llega al punto **P** en el mar.



a) Si $h = 20$ m, calculá el tiempo en que la piedra cae al mar.

b) Si $v_0 = 8$ m/s, calcular d .

2. Se lanza horizontalmente un dardo al centro **P** del blanco con rapidez de 10 m/s. 0,19 segundos después, el dardo queda pinchado en el punto **Q**, por debajo de **P**.



a) ¿Qué distancia hay entre **P** y **Q**?

b) ¿Qué distancia hay entre el lanzador y el blanco?

3. a) Calculá el tiempo que tarda en llegar a su altura máxima una pelota que es pateada con una velocidad inicial de $60 \frac{m}{s}$ a 30° del suelo.

b) Realizá los gráficos de $a_x(t)$ y $v_y(t)$ de la pelota.

4. a) Calcúlá el tiempo que tarda en llegar a su altura máxima una pelota que es pateada con una velocidad inicial de $70 \frac{m}{s}$ a 45° del suelo.

b) Realizá los gráficos de $\mathbf{a}_y(t)$ y $\mathbf{v}_x(t)$ de la pelota.

5. Calcula el alcance de una pelota que es lanzada de manera oblicua con una velocidad inicial de 120 km/h a 40° del suelo.

6. Se lanza un proyectil con velocidad inicial \mathbf{v}_0 en un ángulo α con la horizontal. Despreciando la resistencia del aire, ¿en qué parte del movimiento es su aceleración nula?

- a) Antes de que alcanza su altura máxima.
 - b) En su punto más alto.
 - c) Después de alcanzar su altura máxima.
 - d) En ningún lugar de la trayectoria.
-

7. Una piedra es lanzada con una velocidad inicial $\mathbf{v}_0 = 8 \text{ m/s}$, formando un ángulo $\alpha = 30^\circ$ con la horizontal. En el instante $t = 0,6 \text{ s}$:

- a) ¿Cuál es la posición de la piedra (es decir, sus coordenadas \mathbf{x} e \mathbf{y})?
 - b) Calcule las componentes horizontal y vertical de la velocidad de la piedra.
 - c) Diga, entonces, si en ese instante la piedra está subiendo o bajando.
-

8. Un proyectil es lanzado con una velocidad \mathbf{v}_0 y forma un ángulo α arriba de la horizontal. Sea \mathbf{v}_f la velocidad del proyectil cuando regresa al nivel de lanzamiento.

- a) Determine la magnitud de \mathbf{v}_f en términos de la magnitud de \mathbf{v}_0 .
 - b) Suponga que el ángulo de lanzamiento del proyectil se alterara, pero no así el valor de \mathbf{v}_0 . ¿Este hecho provocaría alteración en la magnitud de \mathbf{v}_f ?
-

9. En un salto común, un saltamontes logra un brinco de 0,75 metros. Suponiendo que haya saltado con un ángulo de elevación de 45° , determine:

- a) La velocidad inicial del saltamontes.
 - b) Cuánto tiempo permanece en el aire.
-

10. Dos proyectiles iguales \mathbf{A} y \mathbf{B} son disparados al mismo tiempo pero con distintas velocidades: la velocidad inicial de \mathbf{A} es de 378 m/s con una inclinación de 30° , y la de \mathbf{B} es vertical, de módulo 189 m/s.

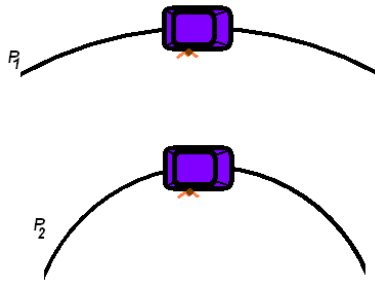
¿Cuánto vale la diferencia entre t_A (el tiempo en el que \mathbf{A} llega al suelo) y t_B (el tiempo en el que \mathbf{B} llega al suelo)?

Movimiento Circular

Recordá que en este tipo de movimiento, con α notamos "aceleración angular" y no ángulos - para ello empleamos θ (tita).

1. La Luna describe una órbita completa aproximadamente circular de $3,8 \cdot 10^8$ m de radio alrededor de la Tierra en 27,3 días. ¿Cuál es la velocidad tangencial de la Luna? ¿Y su aceleración centrípeta?

2. Dos autos se desplazan a una misma velocidad tangencial en las pistas P_1 y P_2 , que se muestran en la figura.



- a) ¿Cuál de las dos pistas tiene un radio mayor?
 - b) ¿Para cuál de los dos autos es mayor la aceleración centrípeta?
-

3. ¿Cómo son los valores de f , ω , v y a_c de una moneda girando sobre el extremo exterior del plato giratorio de un tocadiscos comparados con los de la misma moneda a la mitad de distancia al centro de giro?

4. Una piedra atada a una cuerda posee un movimiento circular uniforme de período $T = 0,2$ s y radio $r = 10$ cm. Calculá para tal piedra:

- a) la velocidad lineal, en m/s.
 - b) la aceleración centrípeta, en m/s^2 .
-

5. Se pone a girar una ruleta. La ruleta termina de girar 6 segundos después, habiendo dado 12 vueltas. Calculá el valor de la velocidad inicial ω_0 que tenía la ruleta al comenzar a girar.

6. Un tocadiscos que gira a 78 rev/min disminuye su velocidad y se detiene 32 segundos después de apagar el motor.

- a) Calcule su aceleración angular (constante) en rev/min^2 .
- b) ¿Cuántas revoluciones realiza el motor durante ese tiempo.

7. Suponiendo a la Tierra una esfera de radio $r = 6300$ km:

a) ¿Cuál es la rapidez angular alrededor del eje polar en un punto de la superficie terrestre a una latitud norte de 40° ?

b) ¿Cuál es la rapidez lineal?

c) ¿Qué valor tiene esta última en un punto del ecuador?

8. ¿Qué diferencias hay entre aceleración *centrípeta* y la *angular*?

9. Para el siguiente enunciado, indicá la/s conclusión/es correcta/s y justificá por qué lo es/son (si ninguna lo es, escribí una conclusión correcta).

-1 rev/h es...

a) ...la velocidad angular del minutero de un reloj.

b) ...la velocidad angular del segundero de un reloj.

c) ...la aceleración angular del minutero de un reloj.

d) ...la aceleración angular del segundero de un reloj.

10. Un automóvil que va a 97 km/h tiene ruedas de diámetro de 76 cm.

a) Calcule la rapidez angular de las ruedas alrededor de su eje.

b) El auto frena uniformemente dando las ruedas 30 vueltas. Calcule su aceleración angular.

Momento de una Fuerza

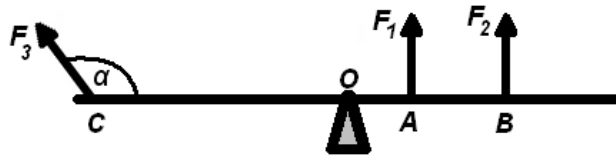
1. ¿Son las siguientes afirmaciones verdaderas o falsas? Justificar cada respuesta.

a) Dos fuerzas que tienen el mismo módulo y dirección, aplicadas en puntos distintos, producen movimientos diferentes con respecto a un punto.

b) Siempre que la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo sea cero, el cuerpo estará en equilibrio de rotación.

c) Cuanto menor sea la distancia entre el punto de aplicación de una fuerza y el eje de rotación de un cuerpo, mayor será el torque o momento producido por ella.

2. Calcúl el momento total que actúa sobre la barra de la figura y el sentido de su giro.



$$\begin{array}{ll} \overline{OA} = 10 \text{ cm} & F_1 = 45 \text{ N} \\ \overline{OB} = 25 \text{ cm} & F_2 = 20 \text{ N} \\ \overline{OC} = 40 \text{ cm} & F_3 = 60 \text{ N} \quad \alpha = 150^\circ \end{array}$$

3. Una persona **A** trata de cerrar una puerta, y aplica a la manija una fuerza de módulo $F_1 = 40 \text{ N}$ perpendicularmente a la puerta, tratando de girarla en el sentido de las manecillas del reloj.

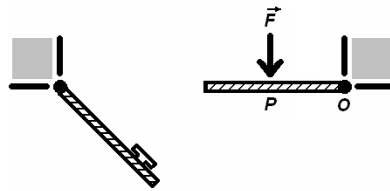
a) Sabiendo que la manija dista a 90 cm del eje de las bisagras, determine el torque (magnitud y sentido) que la persona **A** aplica a la puerta.

b) Una persona **B** logra impedir que la puerta cierre, y le aplica una fuerza F_2 . ¿Cuál es el torque (magnitud y sentido) que esta persona aplica a la puerta?

c) Suponiendo que F_2 también sea perpendicular a la puerta, aplicada a 20 cm de las bisagras, determine el módulo de esa fuerza.

4. Lío y Diego juegan en un subeibajas, como se muestra abajo. ¿Qué está mal en el siguiente subeibajas en equilibrio? ¿Qué habría que modificar?



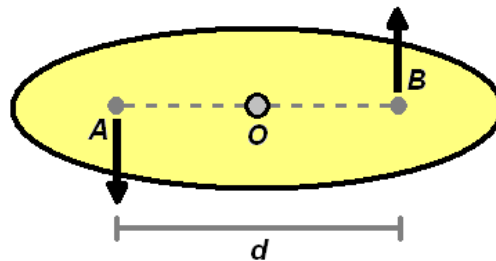


5. En la figura vemos, visto desde arriba, un par de postigos. Al aplicarle a uno de ellos una fuerza perpendicular de módulo o magnitud F en un punto P , se le comunica al postigo cierto momento M_P , y el postigo gira y se abre al exterior.

Si se quiere generar la mitad de momento (o sea, un momento que sea $\frac{1}{2} \cdot M_P$), una opción es aplicar la misma fuerza en otro punto Q tal que $\overline{OQ} = \frac{1}{2} \cdot \overline{OP}$: es decir, en un punto a mitad de camino del eje de rotación.

Otra opción es aplicar sobre el postigo una fuerza también perpendicular pero ahora de módulo $2 \cdot F$ ¿en dónde? ¿Por qué?

6. El cuerpo rígido que se ilustra a continuación está sometido a la acción de un sistema constituido por dos fuerzas paralelas de misma magnitud F y sentidos contrarios. A este tipo de pares se lo suele llamar *binario*.

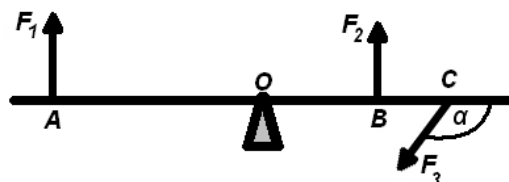


Siendo d la distancia entre las líneas de acción de las fuerzas, determine la magnitud del torque ejercido por ese binario en relación con

- Uno de los extremos (A o B).
- El punto O (punto medio de AB).
- Verifique que lo obtenido en a) y b) confirma la siguiente propiedad:

“El momento del binario no depende del punto en relación con el cual se calcula”

7. Calcúlá el momento total que actúa sobre la barra de la figura y el sentido de su giro.



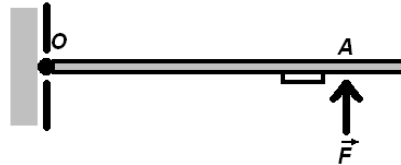
$$\begin{array}{ll} \overline{OA} = 40 \text{ cm} & F_1 = 10 \text{ N} \\ \overline{OB} = 20 \text{ cm} & F_2 = 30 \text{ N} \\ \overline{OC} = 30 \text{ cm} & F_3 = 20 \text{ N} \quad \alpha = 150^\circ \end{array}$$

8. En la figura siguiente vemos, vista desde arriba, una puerta abierta. Al aplicarle una fuerza perpendicular a ella de módulo o magnitud F en un punto A , se le comunica a la puerta cierto momento M_A , y la puerta gira.

Si se quiere generar la cuarta parte de momento (o sea, un momento que sea $\frac{1}{4} \cdot M_A$), una opción es aplicar en el mismo punto A una fuerza también perpendicular pero de magnitud igual a $\frac{1}{4} \cdot F$.

Otra opción es aplicar sobre la puerta una fuerza como la del principio (perpendicular y de módulo F)

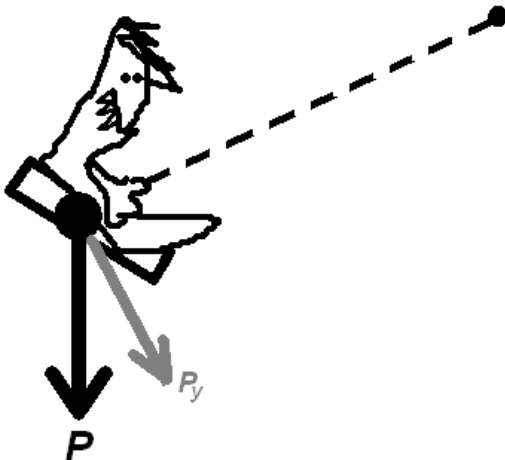
¿en dónde? ¿Por qué?



9. ¿Por qué separamos los pies cuando viajamos parados en el colectivo?

10. Cuando un nene se hamaca, su propio peso P (que es siempre vertical) le genera a él y al asiento un momento M con respecto al soporte de las cadenas. Más precisamente, el momento es generado por la componente del peso que sea perpendicular a las cadenas, y que podemos notar P_y . De esta manera, el niño gira. (En realidad, el peso del asiento y el de las cadenas también influyen, pero vamos a considerarlos despreciables)

Supongamos que el muchacho pesa 40 kg, y las cadenas (estiradas) miden 3 metros. ¿Cuánto vale dicho momento cuando la hamaca pasa por el punto más cercano al suelo (o sea, cuando las cadenas están perpendiculares al suelo)?



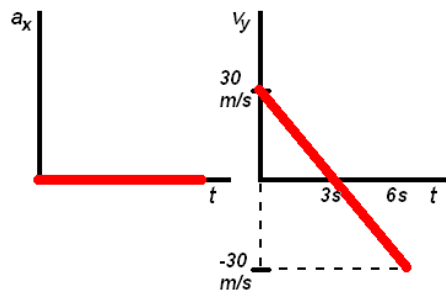
⊗ Respuestas ⊗

Tiro Oblicuo

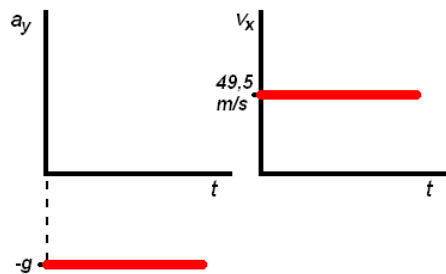
1. a) ≈ 2 s
b) ≈ 16 m

2. a) ≈ 18 cm
b) 1,9 m

3. a) ≈ 3 s
b)



4. a) ≈ 5 s
b)



5. ≈ 109 m

6. d)

7. a) $x \approx 4,1$ m $y \approx 0,6$ m.
b) $v_x \approx 6,93$ m/s $v_y \approx -2$ m/s
c) Bajando.

8. a) $v_f = v_0$
b) No.

9. a) $v_{0x} = v_{0y} \approx 3,87$ m
b) $\approx 0,77$ s

10. 0

Movimiento Circular

1. $v \approx 3644 \text{ km/h}$ $a_c \approx 35 \text{ km/h}^2$
2. a) P_1
b) Para el que va por P_2 .
3. Los de f y ω son iguales, y los de v y a_c son el doble.
4. a) $\pi \text{ m/s}$
b) $\approx 98,7 \text{ m/s}^2$
5. 4 rev/s
6. a) $-146,25 \text{ rev/min}^2$
b) $\approx 21 \text{ rev}$
7. a) $\approx 0,26 \text{ rad/s}$
b) $\approx 1254 \text{ km/h}$
c) $\approx 1638 \text{ km/h}$
- 8.
9. a)
10. a) $\approx 11,3 \text{ rev/s}$
b) $\approx -4,26 \text{ rev/s}^2$

Momento de una Fuerza

1. a) Verdadera.
b) Falsa.
c) Falsa.
2. -250 N.cm (como es negativo, el giro es horario).
3. a) -3600 N.cm
b) +3600 N.cm
c) 180 N
- 4.
5. En un punto **R** tal que $\overline{OR} = \frac{1}{4} \cdot \overline{OP}$.
6. a) $\mathbf{F} \cdot \mathbf{0} + \mathbf{F} \cdot \mathbf{d} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d}$
b) $\mathbf{F} \cdot \frac{1}{2} \mathbf{d} + \mathbf{F} \cdot \frac{1}{2} \mathbf{d} = \mathbf{F} \cdot \mathbf{d}$
c) Lo confirma, pues ambos son iguales.
7. -100 N.cm (como es negativo, el giro es horario).
8. En un punto **B** tal que $\overline{OB} = \frac{1}{4} \cdot \overline{OA}$.
- 9.
10. 0