

## Práctico 9

### Física 1 - Tecnólogo Industrial Mecánico - Curso 2022

#### Ejercicio 1

Un avión de  $10.000 \text{ kg}$  de masa está  $100 \text{ km}$  al noroeste de una ciudad, a una altura de  $3.000 \text{ m}$ , y vuela hacia el este a  $300 \text{ km/h}$ . ¿Cuál es su momento angular del avión respecto a esa ciudad?

#### Ejercicio 2

Una partícula de masa  $M$  se mueve con rapidez angular constante  $\omega$ , en sentido contrario al de las manecillas del reloj y describiendo un círculo de radio  $R$  con centro en el origen de coordenadas cartesianas. Calcule su momento angular respecto al punto  $A$ , en la posición  $\vec{r}_A = -R \hat{i}$ , en función del tiempo. Calcule el torque, respecto al punto  $A$ , que actúa sobre la partícula. Compruebe que  $\vec{\tau}_A = d\vec{L}_A/dt$ .

#### Ejercicio 3

Una partícula de masa  $m$  se mueve en un círculo de radio  $R$  a una rapidez constante  $v$  como se muestra en la figura. Determine el momento angular de la partícula con respecto al punto  $P$  en función del tiempo.

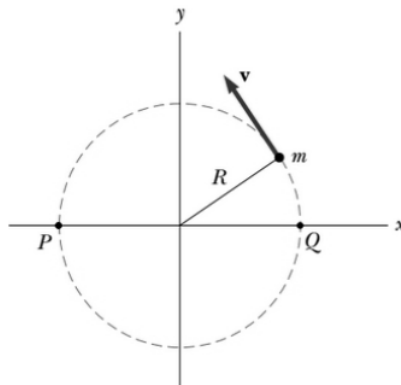


Figura 1: Partícula MCU

#### Ejercicio 4

Una rueda con una inercia rotatoria de  $1,27 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  está girando a una velocidad angular de  $824 \text{ rev/min}$  alrededor de un eje cuya inercia rotatoria es despreciable. Una segunda rueda, inicialmente en reposo y con una inercia rotatoria de  $4,85 \text{ kg}\cdot\text{m}^2$  se acopla de repente al mismo eje.

- ¿Cuál es la velocidad angular de la combinación resultante del eje y las dos ruedas?
- ¿Qué fracción de la energía cinética original se pierde?

### Ejercicio 5

Cuatro partículas, cada una de  $1,0 \text{ kg}$  de masa, se mueven en un plano con las velocidades que se indican en la figura.

- Determine la posición y la velocidad de su centro de masa.
- Calcule la energía cinética de rotación y el momento angular respecto del centro de masa.

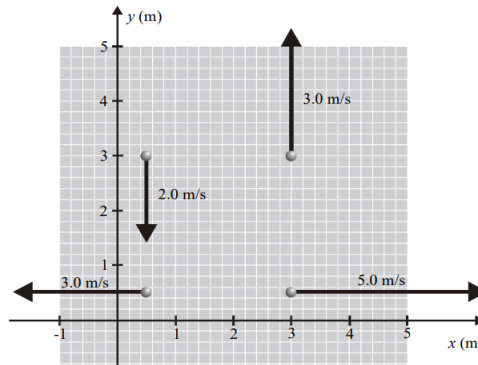


Figura 2: Momento angular de un sistema de partículas

### Ejercicio 6

Un pequeño bloque de  $0,0250 \text{ kg}$  de masa, que se encuentra en una superficie horizontal sin fricción está atado a un cordón sin masa que pasa por un agujero en la superficie, como se muestra en la figura. El bloque está inicialmente girando a una distancia de  $0,300 \text{ m}$  del agujero con rapidez angular de  $1,75 \text{ rad/s}$ . Ahora se tira del cordón desde abajo acortando el radio del círculo que describe el bloque a  $0,150 \text{ m}$ .

- ¿Se conserva el momento angular del bloque? ¿Por qué?
- ¿Qué valor tiene ahora la rapidez angular?
- Calcule el cambio de energía cinética del bloque.
- ¿Cuánto trabajo se efectuó al tirar del cordón?



Figura 3: Bloque girando

## Ejercicio 7

Una cucaracha de masa  $m$  corre en sentido antihorario por el borde de un plato circular de radio  $R$  y momento de inercia  $I$ , que puede girar sin fricción en torno a un eje vertical. La rapidez de la cucaracha con relación a la tierra es  $v$ , mientras que el plato gira en sentido horario a una velocidad angular  $\omega$ . La cucaracha encuentra una miga de pan sobre el borde y, por supuesto, se detiene

- Halle la velocidad angular del plato después de haberse detenido la cucaracha.
- ¿Cuánta energía cinética se perdió?

## Ejercicio 8

Ricardo y Judith, (a quienes supondremos de  $51,2 \text{ kg}$  de masa) están patinando sobre hielo, aproximándose el uno hacia el otro con velocidad de idéntico módulo  $1,38 \text{ m/s}$ . Sus trayectorias son paralelas y están separadas una distancia de  $2,92 \text{ m}$ . Ricardo lleva en sus manos una barra ligera, larga de  $2,92 \text{ m}$  de longitud y Judith toma el extremo de ésta al pasar. Supondremos que el hielo carece de fricción:

- Describe cuantitativamente el movimiento de los patinadores después de que están unidos por la barra
- Después, ayudándose al tirar de la barra, los patinadores reducen su separación a  $0,940 \text{ m}$ . Halle su nueva velocidad angular.
- Calcule la energía cinética del sistema en las partes a) y b). ¿Por qué cambió?
- Repetir la parte a) si, ahora, los módulos de las velocidades iniciales de los patinadores, respecto de un referencial fijo, no son idénticas.
- Repetir la parte a) si, ahora los patinadores tienen diferente masa, aunque idéntica rapidez inicial.

## Ejercicio 9

Dos patinadores se aproximan desde direcciones opuestas en trayectorias paralelas a  $1,0 \text{ m}$  de distancia. Sus masas son  $52 \text{ kg}$  y  $65 \text{ kg}$  y se mueven con la misma rapidez de  $3,0 \text{ m/s}$ . Se toman de las manos al pasar y permanecen a  $1,0 \text{ m}$  de distancia.

- Describa el movimiento final del sistema.
- Ahora los patinadores se sueltan en el momento en que la patinadora de  $52 \text{ kg}$  tiene su velocidad paralela a la del centro de masa. ¿Qué rapidez adquiere cada patinador en el hielo?

## Ejercicio 10

Una estación espacial de masa  $M$  tiene la forma de un anillo de radio  $R$  y está equipada con lanzadores de resorte de constante elástica  $k$ . Dos sondas espaciales, cada una de masa  $m$ , se lanzan simultáneamente (en direcciones opuestas tangentes al anillo) desde los extremos opuestos de un diámetro de la estación espacial. Ambos resortes tienen la misma compresión inicial  $s$ . ¿Cuáles son las rapidezces finales de las sondas, y cuál es la rapidez angular final de la estación espacial después del lanzamiento? Las rapidezces se miden desde el centro de la estación.

## Ejercicio 11

Un aro de masa  $m$  y radio  $r$  en un plano horizontal, puede girar libremente alrededor de un eje vertical fijo que pasa por su centro  $O$ . Inicialmente el aro se encuentra rotando con velocidad angular  $\omega$  y en el centro  $O$  se encuentran dos partículas inicialmente en reposo de masas  $m/8$ . Estas partículas se pueden mover radialmente hacia afuera a lo largo de dos guías sin masa fijas al aro, como se muestra en la figura. En cierto instante la velocidad angular del sistema es  $\omega_f = 8\omega/9$  y una de las partículas se encuentra a una distancia de  $3r/5$  del centro  $O$ . ¿A qué distancia  $d$  de  $O$  se encuentra en ese instante la otra partícula?

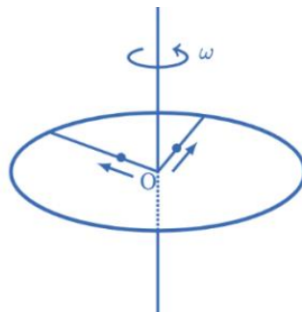


Figura 4: Aro y masas sobre guías

## Ejercicio 12

Una persona de masa  $m$  está en reposo sobre una plataforma circular de masa  $M$  y radio  $R$  que gira libremente alrededor de un eje perpendicular a su plano, por su centro  $O$  fijo. Inicialmente la plataforma y la persona giran juntas con velocidad angular  $\omega$ . En cierto momento la persona comienza a correr por el borde de la plataforma en el mismo sentido en el que gira la misma. Si la plataforma ahora gira a la mitad de su velocidad angular inicial, calcule el módulo de la velocidad de la persona respecto al punto  $O$ .