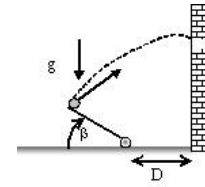




**Profesor:**  
**Nelson Zamorano H.**  
**Profesores Auxiliares:**  
**Francisco Gutiérrez**  
**Matías Rodríguez**  
**Jacob Saravia**  
**Valeska Valdivia**



## GUIA 4

En la próxima clase auxiliar, Trabajarán con los auxiliares resolviendo los problemas indicados en esta guía. Uds. deben trabajar en grupos de a tres personas. Es importante acostumbrarse desde ya a trabajar en grupo.

Dedicarán una hora a resolver los problemas en grupo y con apoyo de los profesores auxiliares. Después de eso, deben escribirlos en forma individual, en hojas separadas. tendrán media hora para hacerlo. Se corregirá un problema de estos tres propuestos, a un grupo de 10 alumnos elegidos al azar. Los nombres estarán antes del ejercicio, pero Uds. no los conocerán hasta el final.

El motivo es lograr que Uds. trabajen y aprendan. Si no se involucran Uds. con la resolución, aprenderán poco. También queremos evaluar su trabajo durante esa hora. Si tiene más tiempo útil, trabaje los otros problemas...

### Problema # 1

Una mosca camina sobre un disco de radio  $R$ , el cual rota con una velocidad angular  $\omega_0$ . La mosca viaja desde el borde del disco hacia el centro, avanzando con una rapidez  $V_0$  constante y siguiendo la línea recta que pasa por el centro del disco.

- Encuentre el valor que debe tomar  $V_0/\omega_0$  de forma que al dar una vuelta, la mosca llegue al centro del disco.
- Encuentre el vector velocidad de la mosca con respecto a la mesa sobre la cual gira el disco, cuando este ha girado un ángulo:  $0, \pi/2, \pi, 3\pi/2, 2\pi$ .
- Calcule el vector velocidad para un ángulo cualquiera  $\omega_0 t$ .
- Haga un bosquejo de la trayectoria que la mosca dejaría sobre la mesa.

### Problema # 2

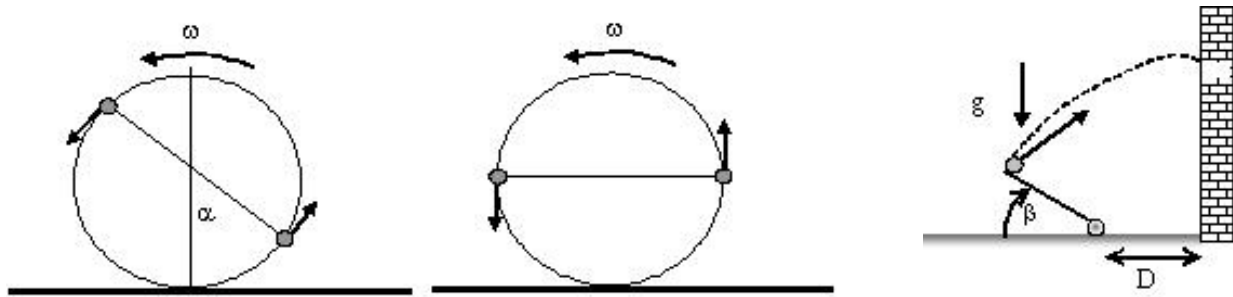
Calcule la velocidad tangencial de un habitante del ecuador terrestre debido a la rotación de la tierra en torno a su eje. ¿Cuál es el valor de la aceleración centrípeta en el esta misma posición? ¿Cómo se compara con la aceleración de gravedad en el lugar ( $9,8 \text{ m/s}^2$ ) ?

### Problema # 3

(Clase Auxiliar) Una rueda gira en torno a su eje horizontal, a 30 RPM, de manera que su parte inferior queda a nivel del suelo, pero sin rozarlo. Sobre el borde de la rueda se han adosado dos piedrecitas, en posiciones diametralmente opuestas.

a) Suponga que cuando el diámetro que une a las piedras pasa por la posición horizontal, éstas se desprenden del borde, en forma simultánea, y una de ellas llega al suelo antes que la otra. Se observa que durante el intervalo entre la llegada al suelo de una y otra piedra, la rueda da una vuelta completa. Determine el radio de la rueda.

b) Suponga que las piedra se desprenden de la circunferencia desde una cierta posición simultáneamente. ¿Que ángulo debe formar la línea que une ambas piedras con la vertical en ese instante para que ambas piedras lleguen al piso al mismo tiempo?



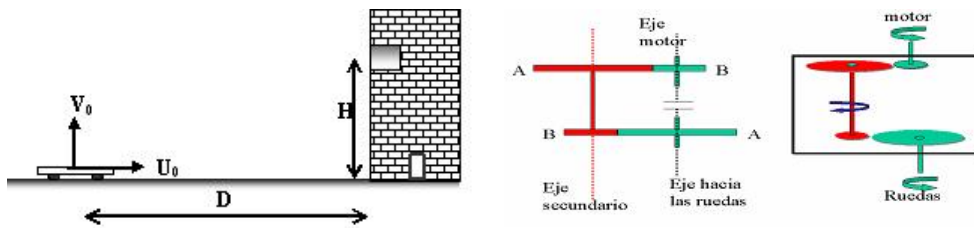
### Problema # 4

Una catapulta está diseñada para lanzar proyectiles desde el interior de un castillo y a través de una ventana. La ventana está ubicada a una altura  $H$  con respecto al piso. Cuando los proyectiles se desprenden de la catapulta, la velocidad angular de ésta es  $\omega$ , y el ángulo del brazo de la catapulta con respecto al piso es  $\beta$ . Determine la longitud  $L$  del brazo para que ésta logre su cometido. Haga  $D = 0$ , por simplicidad. ¿Puede existir más de una solución?

### Problema #5

(Clase Auxiliar) Un carro posee un dispositivo que le permite lanzar proyectiles en dirección vertical a una velocidad  $V_0$ . Si el carro se mueve en dirección horizontal a una velocidad  $U_0$ , calcule:

- La distancia  $D$  a la que debe disparar un proyectil para que éste impacte en la ventana del edificio, ubicada a una altura  $H$  del suelo.
- Suponiendo conocida la distancia  $D$ , calcule el ángulo con que llega el proyectil a la ventana, respecto a la horizontal.
- Explique el significado físico del resultado obtenido en b.-.



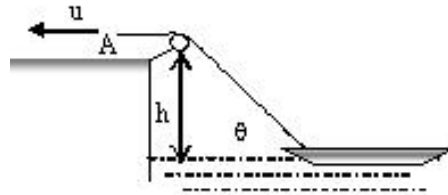
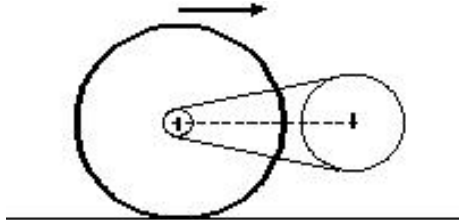
### Problema #6

a) En la figura aparece el esquema de engranajes en la caja de cambios de un motor. Si el motor gira a  $N$  RPM, calcule el valor de las RPM a las cuales gira el eje a la salida de la caja de cambio. La razón entre los radios de los engranajes es:  $R_A / R_B = 5/2$ .

b) Suponga que a) corresponde a la primera marcha en un auto. Si se mantiene la razón entre los engranajes de entrada a la caja de cambio, pero se cambia aquella que va a las ruedas de forma que  $R_{B'} / R_{A'} = 3/4$ , encuentre la relación entre las RPM del motor y la del eje que va a las ruedas.

**Problema #7**

Los radios de la rueda de una bicicleta, del piñón de la rueda y del piñón adosado al pedal cumplen las siguientes desigualdades:  $R_{\text{rueda}} > R_{\text{piñón-pedal}} > R_{\text{piñón-rueda}}$ . A partir de esta información encuentre cuánto debe pedalear (número de RPM) un ciclista para esta combinación de engranajes le proporcione una rapidez  $V_0$  m/s. Utilice la expresión encontrada para el caso en que la razón entre los radios es:  $7/2/1$  y  $V_0 = 10$  m/s.

**Problema #8**

Un niño tira del extremo A de la cuerda con una rapidez  $u$ . ¿Con qué rapidez se acerca el bote al muelle? (Puede usar el Principio de Superposición).