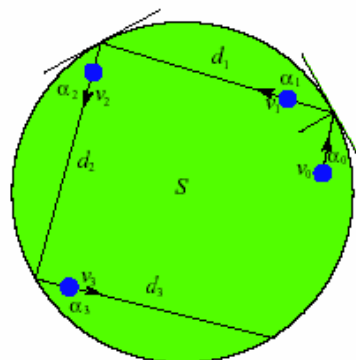


**Guía #07**

**45. El billar de Newton.**

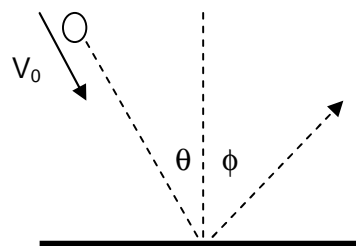
Considere un billar circular de radio  $R$  centrado en el punto  $S$ , en el cual se lanza una bola *puntual* de masa  $m$ , rapidez inicial  $v_0$ , que forma un ángulo  $\alpha_0$  con la tangente al círculo en el punto de contacto con la banda (ver figura). La bola choca elásticamente (eso significa, en este caso, que el módulo de la velocidad es constante) con la banda 1, 2, 3...  $n$  veces. Considerando que no existe roce entre la mesa y la bola y que la bola rebota conservando el momentum tangencial. Calcule:



- Los ángulos  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$ , las velocidades  $v_1, v_2 \dots v_n$ , las distancias recorridas entre choques sucesivos con la banda  $d_1, d_2 \dots d_n$  y los respectivos tiempos  $\tau_1, \tau_2 \dots \tau_n$ .
- el cambio de momentum (magnitud y dirección) de la bola entre dos choques sucesivos.
- Calcule la magnitud y dirección de la aceleración que el billar ejerce sobre la partícula, cuando el ángulo  $\alpha_0 \rightarrow 0$ .

**46. Rebote en un plano horizontal.**

En la figura se muestran las direcciones incidentes y de rebote de un cuerpo de masa  $M$  que choca contra un plano horizontal. El cuerpo incide con rapidez  $V_0$  y con una dirección que forma un ángulo  $\theta$  con la normal de la pared. El cuerpo emerge con rapidez  $\lambda V_0$  (con  $\lambda < 1$ ).



- Determine la dirección ( $\phi$  en la figura) con que emerge el cuerpo.
- Calcule el cambio de momentum experimentado por la partícula.
- Si durante el choque la pelota se deforma una distancia  $\Delta$  conocida, estime la fuerza promedio que el plano le ejerce a la bola.

**47. Frenar perdiendo masa.**

Sobre una superficie pulida se desplaza hacia la derecha un carro de masa y velocidad inicial  $M$  y  $v$  respectivamente. El carro ha de utilizar su propia masa para detenerse y luego moverse hacia atrás. Para ello eyectará sucesivamente la décima parte de la masa que tiene al momento de la eyección. La velocidad relativa entre el carro y la fracción eyectada de masa es  $u$ .

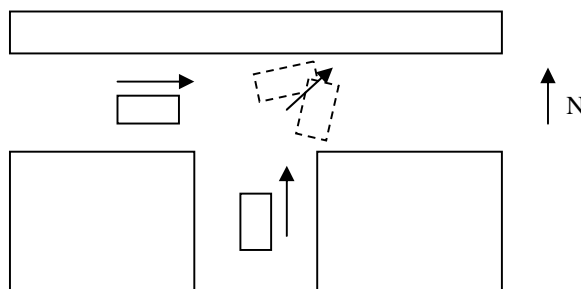
- Determine la velocidad del carro luego de la primera eyección de freno.
- Determine el número de eyecciones necesarias para que el carro comience a moverse hacia atrás.



#### 48. Colisión en un cruce.

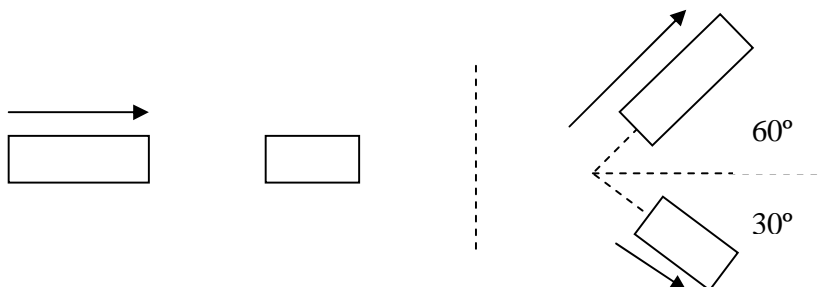
La figura muestra un auto de 1500 kg que viaja en dirección este con una velocidad de 90 km/h y que choca en un cruce con una camioneta de 2500 kg que se dirige hacia el norte con una velocidad de 72 km/h.

- Encuentre la dirección y magnitud de la velocidad de los autos después del choque (Suponga que experimentan un choque plástico).
- ¿Qué vehículo lo pasa peor?



#### 49. Choque en la carretera.

Un bus impacta a un automóvil que se encuentra detenido en la carretera, como se muestra en la figura. El CIAT determinó que las direcciones del movimiento de cada uno de los vehículos fue la indicada en la figura. Calcule la velocidad final del bus y del automóvil, sabiendo que el bus impactó a una velocidad de 90 km/h.



#### 50. Explosión.

Un petardo de masa  $m$ , inicialmente en reposo, explota dividiéndose en tres pedazos. Inmediatamente después de la explosión, las tres masas se mueven con la misma rapidez  $V$ , y dos de ellas lo hacen en direcciones respectivamente perpendiculares. Si la masa de una de estas partículas es  $m/4$ , determine la masa de cada una las dos restantes.

