

ANEXO 7

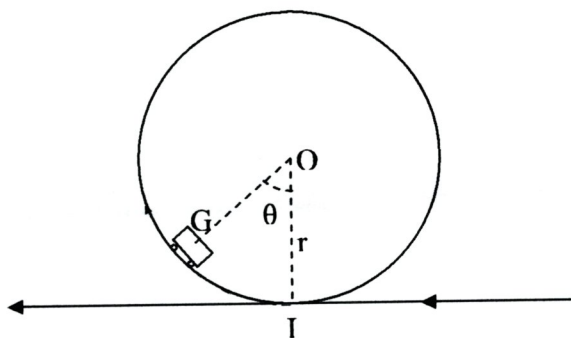
Ejercicios propuestos en la XVI Olimpiada Española de Física Fase Local del Distrito Universitario de Sevilla

Fecha: 8 de febrero de 2006

Problema N° 1

En algunos puestos de feria se exhibe un juego llamado "looping" que está constituido, como es sabido, por dos raíles que empiezan siendo horizontales, para después enrollarse formando una circunferencia (de centro O y radio r), y terminan siendo de nuevo horizontales, como se muestra en la figura. Sobre los raíles va un carrito de pequeñas dimensiones (que nosotros asimilaremos a un punto material situado en su centro de gravedad G). Llamemos v_0 a la velocidad con la que el carrito alcanza el "looping" en I. Se desprecian todos los rozamientos y se pide:

- 1) Calcular la velocidad v del carrito cuando la posición del mismo (G) forma un ángulo θ con la vertical OI. Se supondrá $OG = r$.
- 2) Dibujar y calcular la reacción R de los carriles sobre el carrito. Se expresará R en función de θ . ¿Cuál es el valor mínimo de R?
- 3) ¿Cuál debe ser el valor mínimo de v_0 para que el carrito describa una vuelta completa en el interior del "looping", permaneciendo constantemente en contacto con los raíles? (Tomar $g = 10 \text{ m s}^{-2}$ y $r = 50 \text{ cm}$).
- 4) ¿Cuál será, para ese valor mínimo de v_0 , la velocidad del carrito en su segundo paso por el punto I?



Problema N° 2

El *coeficiente de restitución*, e , de una colisión viene dado por:

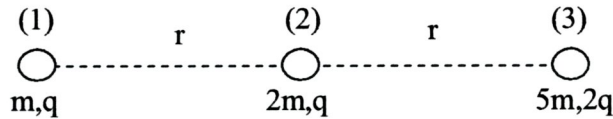
$$e = \frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2}$$

siendo v'_1 y v'_2 las velocidades de separación de los dos cuerpos después del choque y v_1 y v_2 las de aproximación antes del mismo. El coeficiente de restitución viene a ser una medida de cómo de elástica es una colisión. Un valor $e=1$ representa una colisión elástica y un valor $e=0$ indica una colisión totalmente inelástica, de manera que en una colisión real $e < 1$. Para una bola que bota sobre una superficie plana y fija ($v_2 = v'_2 = 0$), la forma más común de determinar e es medir las alturas sucesivas alcanzadas por la bola al rebotar sobre la superficie. Sin embargo, en nuestro laboratorio no disponemos del equipo necesario para medir con precisión esas alturas tras los rebotes, si bien disponemos de un cronómetro de cierta precisión, lo que nos sugiere efectuar la determinación dejando caer la bola sobre el suelo horizontal desde una altura determinada (h_0) y medir el tiempo total (t_T) desde que soltamos la bola hasta que se detiene en sus rebotes. Pero, ¿cómo podríamos llegar a determinar e a partir de esos datos?

A efecto de los cálculos se supondrá que el número de rebotes hasta que la bola se detiene tiende a infinito. También se recuerda que la suma de los términos de una progresión geométrica cuyo primer término es a y su razón k , cuando el número de términos tiende a infinito y $0 < k < 1$, es $S = a/(1-k)$.

Problema N° 3

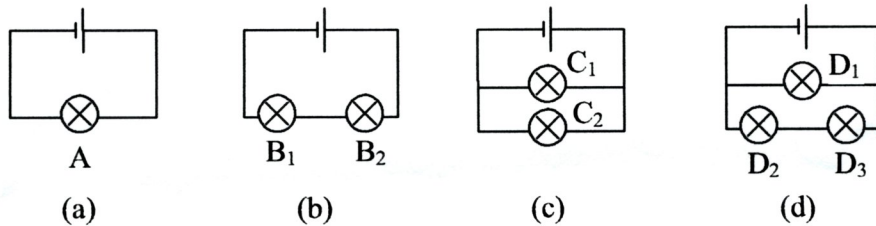
Tres partículas pequeñas, cargadas positivamente, están dispuestas en la forma que muestra la figura. En ésta se indican la carga y la masa de cada una y las distancias que las separan. En un instante, se liberan las tres partículas y se supone que éstas se alejan a lo largo de la recta sobre la que se encuentran inicialmente. Encontrar la energía cinética de cada una de las partículas cuando éstas se encuentran suficientemente alejadas unas de otras, de manera que la interacción entre ellas es completamente despreciable.



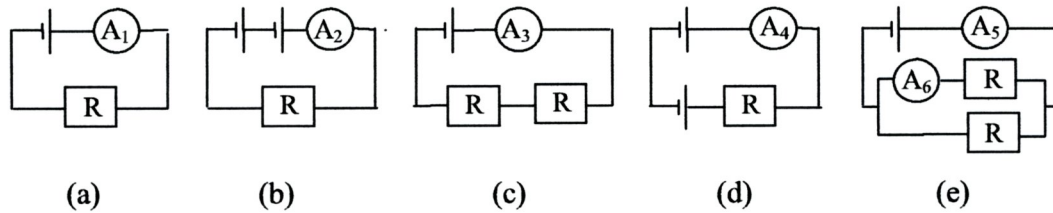
Problema N° 4

Razone las respuestas a las preguntas de las siguientes cuestiones:

Cuestión 1. En esta cuestión todas las pilas son idénticas y se suponen “ideales” (sin resistencia interna) y las lámparas son idénticas. La intensidad de la corriente que circula a través de la lámpara A en el caso (a) es 0,2 A y ésta luce con su brillo normal. ¿Cuál es la intensidad de la corriente que fluye a través de cada una de las lámparas en los casos (b), (c) y (d)? ¿Lucen con el brillo normal? ¿Cuál es la intensidad de la corriente que suministra la pila en cada caso?



Cuestión 2. En esta cuestión todas las pilas son idénticas y se suponen “ideales”, los resistores (resistencias) son idénticos y los amperímetros tienen resistencias despreciables. El amperímetro A₁ en el caso (a) marca 1.0 A. ¿Cuáles son las lecturas de los amperímetros en los casos (b), (c), (d) y (e)?



Cuestión 3. En esta cuestión todas las pilas son idénticas e “ideales” y todos los voltímetros V marcan 1.5 V. ¿Cuáles son las lecturas de los voltímetros V₁ y V₂ en los casos (b) y (c) cuando los interruptores están abiertos? ¿Y cuando están cerrados?

