

**Olimpiada de Física - 1995**  
**Etapa estatal - Yucatán**

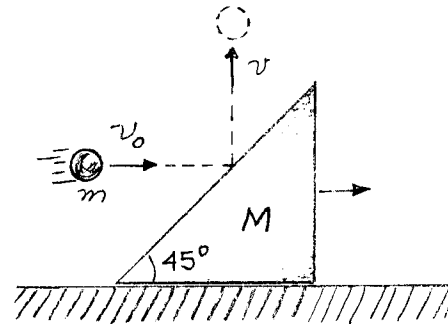
Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: Noviembre 8, 1995

Escuela: \_\_\_\_\_

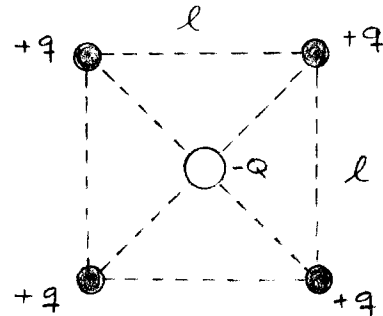
**Problemas:**

1. Dos autos  $A$  y  $B$  están viajando en la misma dirección con velocidades constantes  $v_A$  y  $v_B$  respectivamente ( $v_A > v_B$ ). Cuando el auto  $A$  se encuentra a una distancia  $d$  detrás del auto  $B$ , se aplican los frenos en  $A$  causando una desaceleración  $a$ . Demuestre que para que no haya choque entre  $A$  y  $B$ , es necesario que  $v_A - v_B \leq \sqrt{2ad}$ .

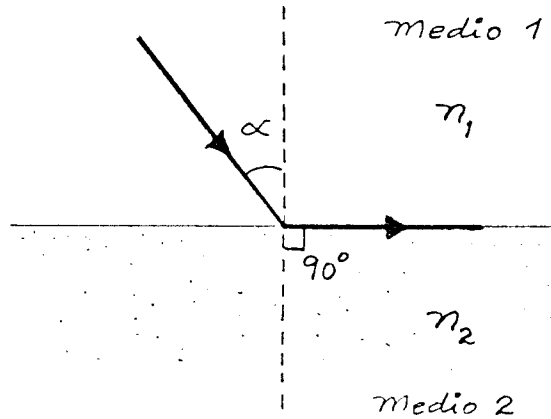
2. Sobre una superficie horizontal descansa un plano inclinado (como se muestra en la figura). Contra el plano inclinado choca una pelota de masa  $m$  que inicialmente se mueve paralelamente a la horizontal con velocidad  $v_0$ . Debido al choque, la pelota rebota hacia arriba mientras que el plano inclinado de masa  $M$  empieza a deslizarse. Considerando que el choque es elástico y despreciando la fricción entre los planos horizontal e inclinado, hallar la velocidad con la cual la pelota comienza el movimiento vertical después del choque.



3. Cuatro cargas positivas  $q$  están en los vértices de un cuadrado de lado  $l$ . ¿Cuál debe ser la magnitud  $Q$  de una carga negativa situada en el centro del cuadrado, para que todo el sistema se encuentre en equilibrio (ver figura).



4. Considere dos medios (1 y 2) con índices de refracción  $n_1$  y  $n_2$ , tal que  $n_2 > n_1$  (ver figura). Suponga que un rayo luminoso incide desde el medio 1 con un ángulo  $\alpha$  respecto a la normal de la interface entre los medios. ¿Existe algún valor de  $\alpha$  para el cual el rayo refractado viaje sobre la interface entre los dos medios?. Responda la pregunta anterior pero ahora considerando que el rayo luminoso incide desde el medio 2. ¿Qué puede concluir desde los resultados obtenidos?.



5. Suponga que un recipiente cerrado y no dilatable, contiene hidrógeno. El gas es calentado desde una temperatura (en Kelvin)  $T_1$  hasta una temperatura  $T_2$ . ¿Cómo será el diagrama  $p - T$  para esta transformación?, ¿Cómo se denomina este tipo de transformación?. Explique el diagrama  $p - T$  mencionado arriba usando argumentos cualitativos basados en el modelo cinético de un gas.