

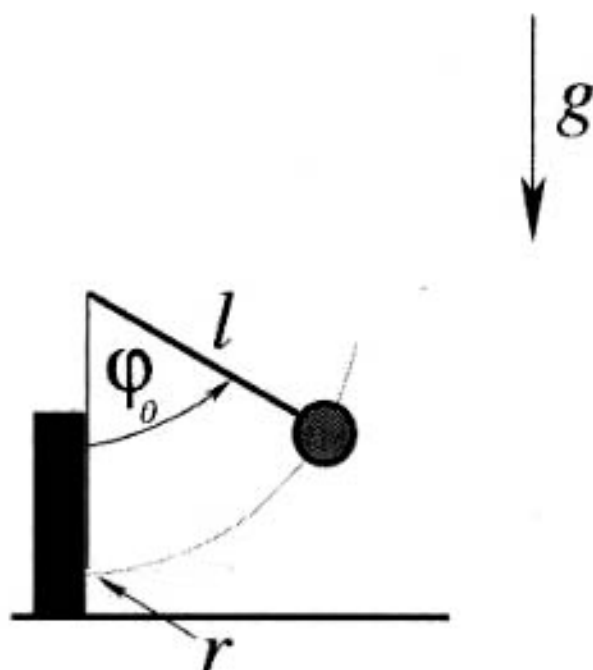
## Control Sustitutivo

### Introducción a la Física Fi10A-2005

Profs. M.G. Clerc, R. Garreaud, A. Meza, S. Rica, C. Romero y R. Tabensky

Tiempo: 3:00 Hrs.

1) Un péndulo de largo  $l$  y masa  $m$  se suelta en reposo cuando forma un ángulo  $\varphi_0$  con respecto a la vertical. En la posición  $\varphi = 0$  la masa choca inelásticamente contra un muro vertical de manera que la relación entre la velocidad con que rebota ( $v_f$ ) y la velocidad con que incide ( $v_i$ ) es  $v_f = r v_i$  donde el coeficiente de restitución  $r$  es una constante  $0 < r < 1$ .



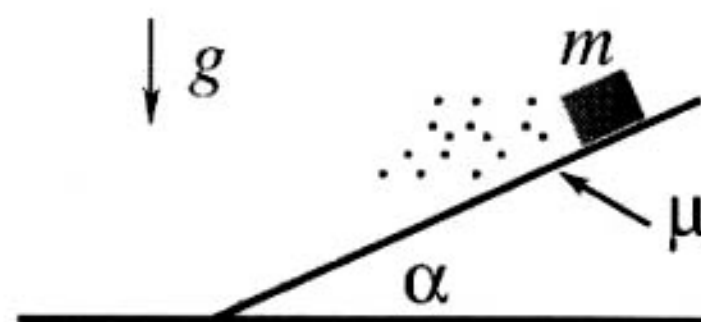
- a) Encuentre una relación entre los ángulos de deflexión máxima,  $\varphi_k$  y  $\varphi_{k+1}$ , que alcanza la partícula después de los choques  $k$  y  $k+1$ .
- b) Si el ángulo inicial  $\varphi_0$  es mucho menor que la unidad, entonces ¿Cuánto demora el péndulo en detenerse?

2) Considere un choque unidimensional entre dos masas iguales que se desplazan con velocidades  $v_1$  y  $v_2$ . Demuestre que existe una cantidad máxima de energía que puede disiparse en la colisión. Calcule explícitamente su valor.

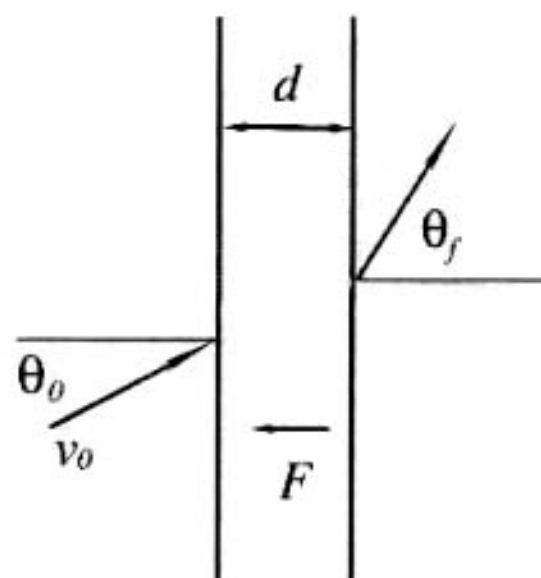


3) Un bloque de masa  $m$  parte desde el reposo y desliza sobre un plano inclinado de ángulo  $\alpha$ . Si el coeficiente de

fricción dinámico entre el bloque y el plano es  $\mu$ , y si la fuerza de resistencia del aire es proporcional a la velocidad  $F = -\lambda v$ , encuentre la energía cinética máxima que alcanza el bloque, suponiendo que el plano es suficientemente largo.



4) En el espacio entre dos planos paralelos separados una distancia  $d$  existe una fuerza  $F$ , constante y perpendicular a éstos, en la dirección que se muestra en la figura. Considere una partícula de masa  $m$  que incide sobre uno de los planos con velocidad  $v_0$ , formando un ángulo  $\theta_0$  con la normal a ese plano (ver figura).



- a) Encuentre una relación entre  $\sin\theta_0$  y  $\sin\theta_f$ , donde  $\theta_f$  es el ángulo con que la partícula emerge del segundo plano.
- b) ¿Cuál es el mínimo valor del ángulo de incidencia que asegura que la partícula jamás llegue a atravesar el segundo plano?