

# Física 1 – Primer Semestre 2023

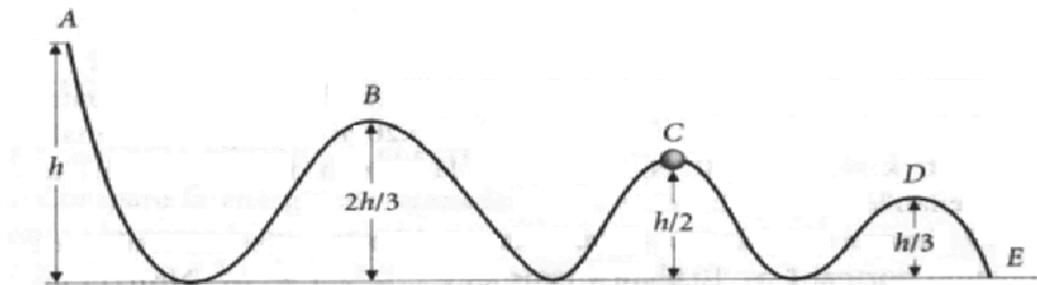
## Instituto de Física – Facultad de Ingeniería

### Práctico 7: Conservación de la Energía

**Observación:** La energía potencial está definida a menos de una constante que se fija arbitrariamente. Es usual que la constante de la energía potencial gravitatoria se fije como  $U_g(h=0) = 0$ . Eso da como resultado que  $U_g = mgh$ . Pero esa no es la única referencia posible. Igualmente, la energía potencial elástica de un resorte suele definirse nula cuando el resorte no está ni estirado ni comprimido y, aunque elegir otra referencia complica un poco las cuentas, esa no es la única referencia posible.

**R: Ejercicio 1 (LB Cap. 8 Ej. 31) Cuenta engarzada.**

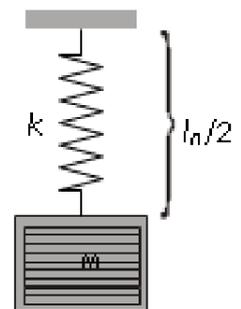
Una cuenta se desliza sobre el alambre sin fricción de la figura y parte del reposo en el punto A. ¿Cuál es la rapidez de la cuenta en los puntos B, C y D?



**R: Ejercicio 2 (LB Cap. 8 Ej. 37) Caja oscilante.**

Una caja de masa  $M$  está fija al techo mediante un resorte, de constante  $k$  y longitud natural  $l_n$ . Al principio, el resorte se comprime hasta tener una longitud  $l_n/2$  (como muestra la figura). Si se suelta la caja, ¿a qué distancia abajo del techo llegará por primera vez al reposo?

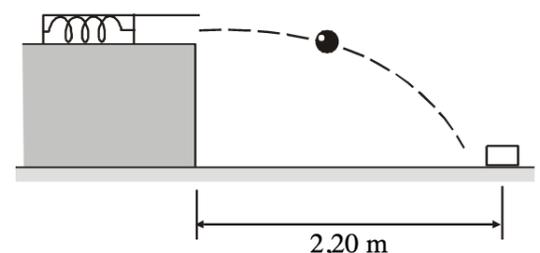
**Recomendación:** elige el techo como referencia para la energía potencial gravitatoria y mide la posición de la caja a partir de ese origen.



**R: Ejercicio 3 (RHK Cap. 8 Ej. 26) Jugando...**

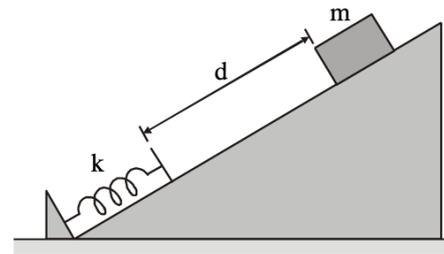
Ricardo y Ana están jugando a tratar de golpear una pequeña caja que está en el suelo con una bolita que disparan con un rifle de resorte montado sobre una mesa. La caja blanco está a 2.20 m de distancia horizontal desde el borde de la mesa, véase figura. Ricardo comprime el resorte 1.10 cm, pero a la bolita le faltan 27.0 cm para dar en el blanco. ¿Qué tanto tendrá que comprimir Ana el resorte para darle al blanco?

**Recomendación:** Para resolver el problema, es necesario plantear las ecuaciones en función de parámetros no mencionados en la letra. Identifica esos parámetros y dales un nombre. La solución del problema, ¿depende de dichos parámetros?



**E: Ejercicio 4 (RHK Cap. 8 Ej. 20) ¡Un ejercicio con datos!**

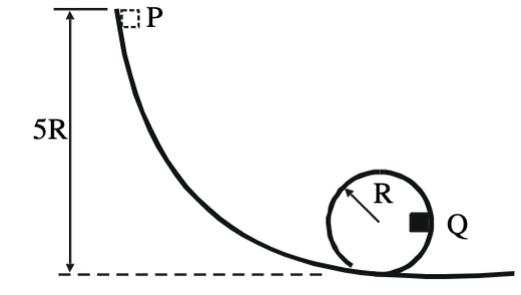
Un resorte ideal sin masa puede comprimirse 2.33 cm por una fuerza de 268 N. Un bloque de masa  $m = 3.18$  kg es lanzado a partir del reposo desde lo alto de un plano inclinado como se muestra en la figura, siendo  $32.0^\circ$  la inclinación del plano. El bloque llega momentáneamente al reposo después de haber comprimido al resorte 5.48 cm. (a) Calcula la distancia recorrida por el bloque hasta ese momento (b) ¿Cuál es la velocidad del bloque en el momento en que toca el resorte?



**Observación:** El teorema de conservación de la energía incluye a las leyes de Newton en la dirección del movimiento, pero no incluye las leyes de Newton en la dirección perpendicular al movimiento. Entonces, en los ejercicios 5, 6 y 7, además de la ecuación de conservación de la energía, deberás aplicar las leyes de Newton en la dirección perpendicular al movimiento y cuidar que se verifiquen las condiciones para que el objeto siga el movimiento que se describe.

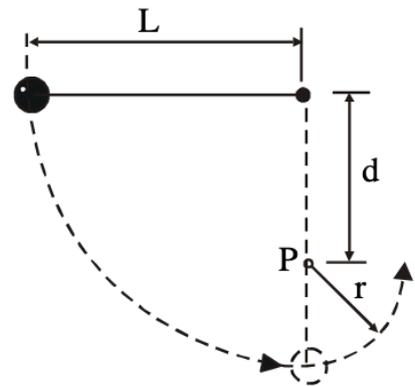
**E: Ejercicio 5 (HRK Cap. 8 Ej. 27) (Clase) Loop vertical**

Un pequeño bloque de masa  $m$  se desliza sin fricción a lo largo de una pista en rizo como se muestra en la figura. (a) El bloque se suelta desde el reposo en el punto P. ¿Cuál es la fuerza neta que actúa sobre él en el punto Q? (b) ¿Desde qué altura debería soltarse el bloque de modo que esté a punto de perder el contacto con la pista en la parte superior del rizo?



**E: Ejercicio 6 (RHK Cap. 8 Ej. 32 y 33) Péndulo**

El cordón de la figura tiene una longitud  $L = 120$  cm, y la distancia  $d$  a la clavija fija P es de 75.0 cm. Cuando la bola se suelta desde el reposo de posición mostrada en la figura, se moverá recorriendo el arco punteado. ¿A qué velocidad irá: a) cuando llegue al punto más bajo de su movimiento? y b) cuando llegue al punto más alto, una vez que el cordón se haya topado con la clavija? c) Ahora trabajaremos con  $L$  y  $d$  como parámetros; demuestra que si la bola debe moverse según un movimiento circular en torno a la clavija fija P, entonces  $d > 3L/5$ . Sugerencia: Observa que la bola debe necesariamente alcanzar el máximo de altura en su movimiento en torno a la clavija; de otro modo, el cordón no permanecerá tenso.



**E: Ejercicio 7 (RHK Cap. 8 Ej. 36) Desprendimiento.**

Un joven está sentado en la parte superior de un montículo de hielo en forma de semiesfera de radio  $R$  (ver figura). Se da a sí mismo un pequeño impulso (despreciable en cálculos) y comienza a deslizarse hacia abajo. ¿A qué altura, medida desde el piso, abandona el hielo? Suponga que el contacto con el hielo carece de fricción.



**Sugerencia:** Observe que la fuerza normal en el punto de contacto se anula justo cuando el joven abandona el hielo.

**E: Ejercicio 8 (RHK Cap. 8 Ej. 54) Con fuerza de arrastre.**

Una piedra de peso  $w$  es arrojada verticalmente hacia arriba en el aire con una velocidad inicial  $v_0$ . Suponemos que la fuerza de arrastre  $f$  constante disipa una cantidad  $f\delta y$  de energía mecánica cuando la piedra recorre una distancia  $\delta y$ .

(a) Demuestra que la altura máxima alcanzada por la piedra es:

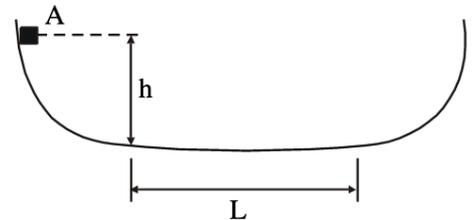
$$h = \frac{v_0^2}{2g \left(1 + \frac{f}{w}\right)}$$

(b) Demuestra que la velocidad de la piedra al momento del impacto con el suelo es:

$$v = v_0 \left(\frac{w - f}{w + f}\right)^{\frac{1}{2}}$$

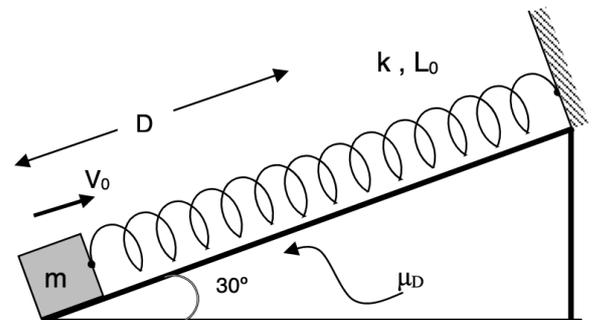
**ME: Ejercicio 9 (RHK Cap. 8 Ej. 56). Fácil pero de ingenio.**

Un objeto pequeño de masa  $m = 234$  g se desliza por un carril con extremos elevados y una parte central plana, como se muestra en la figura. La parte plana tiene una longitud  $L = 2.16$  m. Las porciones curvas del carril carecen de fricción. Al atravesar la parte plana, el objeto pierde 688 mJ de energía mecánica, debido a la fricción. El objeto se suelta en el punto A, que tiene una altura  $h = 1.05$  m sobre la parte plana del carril. ¿En qué punto llega el objeto finalmente al reposo?



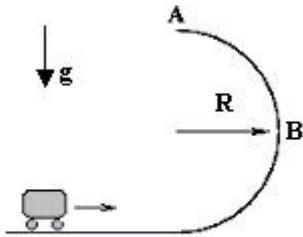
**ME: Ejercicio 10 (1er parcial 2010). Bloque, resorte, gravedad, rozamiento. ¡De todo, un poco!**

La figura muestra un bloque de masa  $m = 2,50$  kg en un plano inclinado  $30^\circ$  respecto de la horizontal. En la superficie de contacto entre el bloque y el plano, se mide un coeficiente de rozamiento dinámico  $\mu_D = 0,80$ . El bloque, además, está unido a un resorte de constante elástica  $k = 25$  N/m y longitud natural  $L_0$  tal que en la figura (instante inicial) el resorte no está ni estirado ni comprimido. Se impulsa el bloque con una velocidad inicial  $V_0 = 11,0$  m/s, para que ascienda por el plano inclinado. ¿Cuál es la máxima distancia  $D$  que recorre el bloque, antes de detenerse por primera vez? **Nota:** desprecia el tamaño del bloque.



**Preguntas MOODLE:** Indique si las siguientes afirmaciones son falsas o verdaderas y por qué.

1. El teorema del trabajo y la energía puede aplicarse sólo cuando las velocidades se miden desde sistemas de referencia en reposo.
2. Sólo las fuerzas conservativas realizan trabajo.
3. El trabajo de las fuerzas no conservativas disminuye la energía potencial.
4. Un trabajo positivo realizado por una fuerza conservativa disminuye la energía potencial asociada a dicha fuerza.
5. Si actúan sólo fuerzas conservativas la energía cinética de la partícula no cambia.
6. Si actúan sólo fuerzas no conservativas que realizan trabajo positivo, aumenta la energía cinética de la partícula.
7. Las fuerzas no conservativas siempre realizan trabajo negativo.



La figura muestra un carro (sin motor) con una velocidad inicial suficiente para llegar al punto A de la pista semicircular en el plano vertical. Desprecia los efectos del rozamiento. **Indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:**

1. La fuerza normal que ejerce la pista sobre el carro en el punto A es igual y opuesta a su peso.
2. En todo punto de la pista semicircular actúa sobre el carro una fuerza centrífuga debida a la interacción entre el carro y la pista.
3. Como se trata de un movimiento circular, la fuerza centrípeta y la fuerza centrífuga sobre el carro son un par acción-reacción.
4. La fuerza centrípeta que actúa sobre el carro en el punto B es igual a la resultante del peso y la fuerza normal que la pista ejerce sobre el carro
5. La aceleración tangencial del carro es constante a lo largo de toda la trayectoria.
6. La aceleración centrípeta del carro decrece linealmente con la altura a la que se encuentra el carro.