

## Práctico 6

### Física 1 - Tecnólogo Industrial Mecánico - Curso 2022

#### Ejercicio 1

Para empujar una caja de  $25 \text{ kg}$  hacia arriba de un plano inclinado a  $27^\circ$ , un obrero ejerce una fuerza de  $120 \text{ N}$ , paralela al plano. Cuando la caja se ha deslizado  $3,6 \text{ m}$ , ¿cuánto trabajo se efectuó sobre la caja por:

- El obrero
- La fuerza de gravedad
- La normal del plano inclinado

#### Ejercicio 2

Un conductor va en un auto a  $60 \text{ km/h}$  cuando observa un obstáculo en la carretera y clava los frenos. Lamentablemente el vehículo no dispone de ABS y las ruedas quedan bloqueadas deslizando (sin rodar). Si el coeficiente de fricción entre los neumáticos y la carretera es  $\mu = 0,5$  halle qué distancia recorre el auto antes de frenar. Si el auto hubiera estado andando al doble de velocidad, investigue qué le hubiera pasado a la distancia de frenado.

#### Ejercicio 3

Una partícula de masa  $m$  cuelga desde el techo unida a un resorte de longitud natural  $l_0$  y constante elástica  $k$ . La partícula se suelta desde el reposo desde una distancia  $l_0/2$  del techo y se observa que realiza un movimiento posterior oscilatorio, hasta que llega al reposo luego de un cierto tiempo debido al rozamiento con el aire. Se sabe que  $l_0 = mg/k$ .

- ¿A qué distancia, medida desde el techo, alcanzará el equilibrio?
- Halle el trabajo  $W$  de la fuerza de rozamiento con el aire.

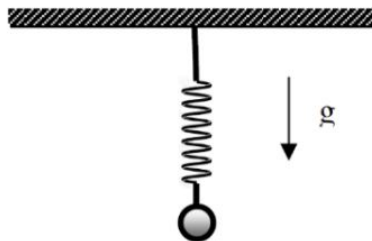


Figura 1: Masa colgante

### Ejercicio 4

Se lanza una pequeña partícula de masa  $m$  sobre una superficie horizontal sin fricción, partiendo con velocidad  $v_0$ . Luego sube un tramo inclinado, de altura  $h$ , e ingresa a una región horizontal de largo  $L$ , en la que su coeficiente de fricción dinámica con la superficie vale  $\mu_d$ . Finalmente desciende por otro tramo sin fricción hasta la altura inicial. Si la velocidad final es  $v_f$ , ¿cuánto vale el coeficiente  $\mu_d$ ?

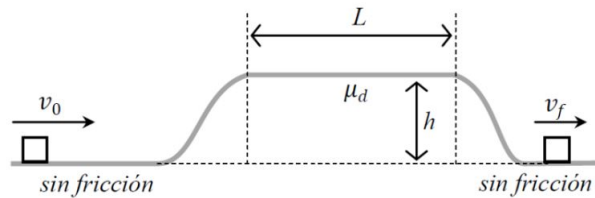


Figura 2: Bloque y desnivel

### Ejercicio 5

Un hombre que corre tiene la mitad de la energía cinética que un niño, de la mitad de la masa que él posee. El hombre aumenta su velocidad en  $1,00 \text{ m/s}$  de modo que ahora tiene la misma energía cinética que el niño. ¿Cuáles eran las velocidades originales del hombre y del niño?

### Ejercicio 6

Un cuerpo de masa  $m$  es impulsado con velocidad  $v$  desde el extremo inferior de una rampa con inclinación  $\theta$  como se muestra en la figura. La misma cuenta con un tramo liso y un tramo rugoso de largo  $L$ , con coeficientes de rozamiento estático y dinámico  $\mu_s$  y  $\mu_k$  respectivamente. El extremo superior de la rampa se encuentra a una altura  $L$  con respecto al cuerpo.

- ¿Cuál es la velocidad mínima con la que debe ser lanzado el cuerpo para que el mismo llegue al extremo superior de la rampa?
- Una vez que el cuerpo llegó a la cima. ¿Qué condición debería cumplir  $\mu_s$  para que el cuerpo permanezca allí?

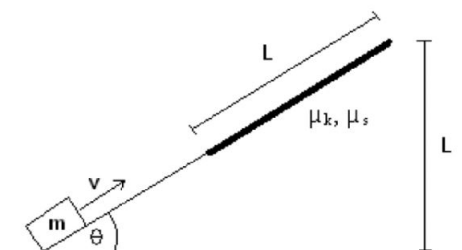


Figura 3: Bloque sobre plano inclinado

### Ejercicio 7

Una piedra de  $15,0 \text{ kg}$  se desliza por una colina nevada partiendo del punto  $A$  con una velocidad de  $10,0 \text{ m/s}$  (ver figura). No existe fricción entre los puntos  $A$  y  $B$  pero si en todo el terreno plano de la base. Luego de pasar por el punto  $B$  la piedra recorre  $100 \text{ m}$  y choca contra un resorte largo y ligero cuya constante de fuerza es  $200 \text{ N/m}$ . El coeficiente de fricción cinética entre la piedra y el bloque es  $\mu_k = 0,20$ . Calcule la compresión del resorte en el momento en que se detiene la piedra.

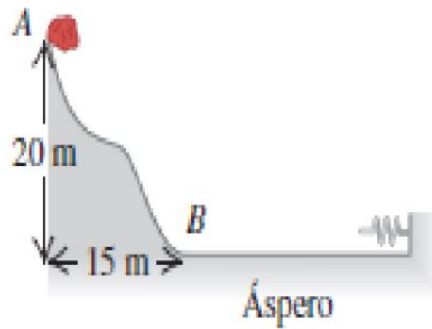


Figura 4: Piedra descendente

### Ejercicio 8

Una bolita metálica de  $20 \text{ g}$  se mantiene en reposo en el punto  $A$  y el resorte de constante  $500 \text{ N/m}$  está comprimido  $17,5 \text{ cm}$ . Se suelta el dispositivo de sujeción y la bolita recorre el camino ABCD. Calcular:

- La velocidad del bloque cuando pasa por B, C y D.
- La reacción del riel cuando pasa por el punto más alto, C.

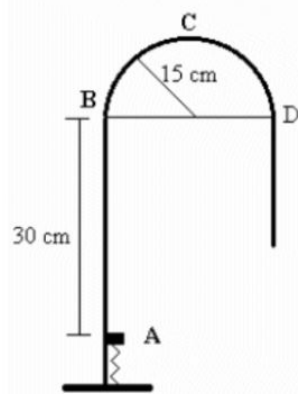


Figura 5: Lanzamiento de bolita

### Ejercicio 9

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  $2,20\text{ m}$  de distancia horizontal desde el borde de la mesa, véase figura. Ricardo comprime el resorte  $1,10\text{ cm}$ , pero a la bolita le faltan  $27,0\text{ cm}$  para dar en el blanco. ¿Qué tanto tendrá que comprimir Ana el resorte para darle al blanco?

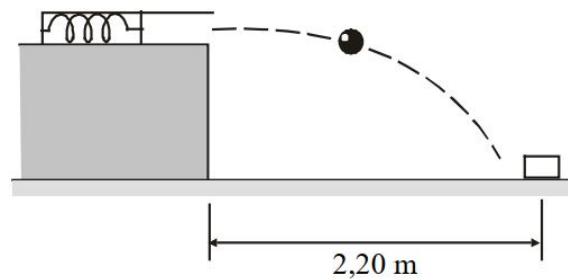


Figura 6: Lanzamiento de bolita 2

### Ejercicio 10

El cordón de la figura tiene una longitud  $L = 120\text{ cm}$ , y la distancia  $d$  a la clavija fija  $P$  es de  $75,0\text{ cm}$ . Cuando la bola se suelta desde el reposo de posición mostrada en la figura, se moverá recorriendo el arco punteado. ¿A qué velocidad irá:

- cuando llegue al punto más bajo de su movimiento?
- cuando llegue al punto más alto, una vez que el cordón se haya topado con la clavija?
- Con  $L$  y  $d$  como parámetros; demuestre que si la bola debe moverse según un movimiento circular en torno a la clavija fija  $P$ , entonces  $d > 3L/5$ .

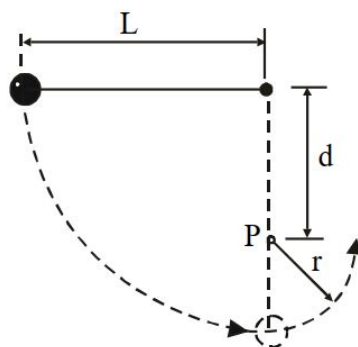


Figura 7: Bola y cordón

### Ejercicio 11

Un joven está sentado en la parte superior de un montículo de hielo en forma de semiesfera (ver figura). Se da a sí mismo un pequeño impulso (despreciable en los cálculos) y comienza a deslizarse hacia abajo. Demuestre que abandona el hielo en el punto cuya altura es de  $2R/3$  si el contacto con el hielo carece de fricción.

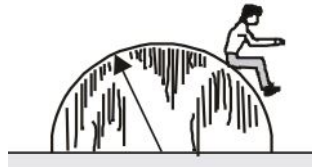


Figura 8: Joven sobre hielo

### Ejercicio 12

Un bloque de masa  $m$  se mueve inicialmente con una velocidad  $1 \text{ m/s}$  por un plano rugoso de largo  $L = 1 \text{ m}$ , inclinado  $30^\circ$  respecto de la horizontal. Al llegar al final de la superficie rugosa entra a un rizo vertical de radio  $R = L/6$ , que no ejerce fricción sobre él. ¿Cuál es el máximo valor del coeficiente de fricción cinética para que el bloque pueda completar el rizo?

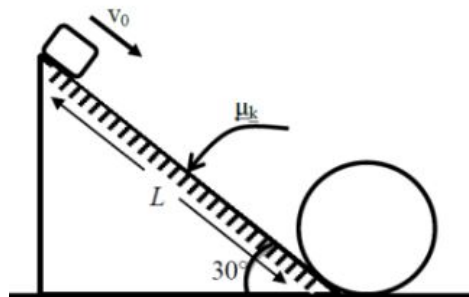


Figura 9: Rizo

### Ejercicio 13

Se aplica una fuerza cuyo módulo en newtons está dado por  $F(x) = x \cdot \sin(x^2)$  a un bloque, donde  $x$  es la distancia desde la posición inicial del bloque. Calcule el trabajo necesario para llevar el bloque hasta la posición  $x = 10 \text{ m}$ .

### Ejercicio 14

Discuta si las siguientes fuerzas son conservativas, y en caso afirmativo determine el potencial del cual provienen.

a)  $F(x, y, z) = -2xy \hat{i} - x^2 \hat{j} - 1 \hat{k}$

b)  $F(x, y) = -2xy \cos(y) \hat{i} - x^2 (\cos(y) - y \sin(y)) \hat{j}$

### Ejercicio 15

Sobre una partícula actúa una fuerza que depende de la posición según:

$$F(x, y) = (2xy + 3y) \hat{i} + (x^2 + 3x) \hat{j}$$

- a) Pruebe que la fuerza es conservativa y calcule el potencial del cual proviene.
- b) Calcule el trabajo realizado por la fuerza al desplazar una partícula desde la posición  $(1, 0)$  a la posición  $(-3, 4)$  a partir de la definición de trabajo y verifique el cálculo con el potencial obtenido en la parte a).