

Auxiliar 10: Materias C2

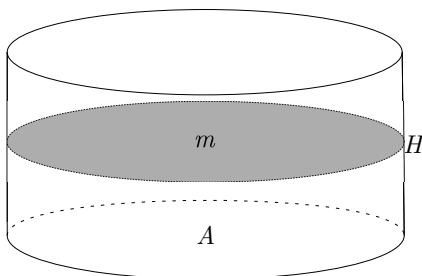
Docente: Patricio Cordero
Profesores Auxiliares: Germán Fernández, Teresa Valdivia
08 de Mayo, 2017

Momento Angular	$\vec{l}_0 = m \vec{r} \times \vec{v}$
Integral de trabajo	$W_F = \int_{\Gamma} \vec{F} \cdot d\vec{s}$
Fuerzas conservativas	$\vec{F} = -\nabla U(u_1, u_2, u_3)$
Energía cinética	$K = \frac{1}{2}mv^2$
Roce viscoso	$F_{roce} = -\gamma v^\alpha \hat{t}$
Potencia	$\frac{dW}{dt} = P$

Cuadro 1: Resumencito ♡

P1. Considere un tubo de sección transversal A y altura H , que se encuentra en posición vertical, cerrado en sus dos extremos y lleno de aire. Por su interior se desliza sin roce un émbolo de masa m . Además de la fuerza gravitacional, el émbolo experimenta las fuerzas de presión que el aire ejerce por encima y por debajo de él. Considere como dato que, durante el movimiento del émbolo, el producto entre la presión del aire y el volumen que ocupa –en cada una de las dos cámaras– pV se mantiene constante. En la configuración inicial, con el émbolo equidistante a ambos extremos, la presión en ambos espacios es p_0 . Además, en el caso específico analizado, se obtiene la relación $p_0 A = \frac{3}{4}mg$.

- Si se suelta el émbolo desde el centro del cilindro, encuentre la ecuación que determina la distancia máxima que alcanza a descender el émbolo en el movimiento resultante.
- Determine el nivel en que el émbolo se encuentra en equilibrio –medido desde el extremo inferior– y evalúe el período de las pequeñas oscilaciones que se producen cuando se desplaza el émbolo ligeramente desde esa posición de equilibrio.



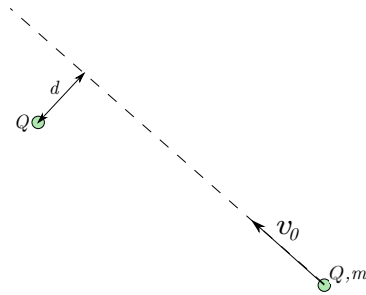
P2. Se fija en el espacio un protón de carga Q . Además, desde una distancia muy lejana se arroja, con rapidez v_0 , un segundo protón de carga Q , en una dirección tal que, proyectada hacia el infinito, pasa a una distancia mínima d del protón fijo (ver figura). Sabiendo que la masa de un protón es m y considerando que la fuerza eléctrica entre dos partículas es dada por la siguiente igualdad:

$$\vec{F} = k \frac{Q_1 Q_2}{r^2} \hat{r}_{12}$$

donde k es conocida y \hat{r}_{12} es el vector unitario que va desde Q_1 hasta Q_2 , determine:

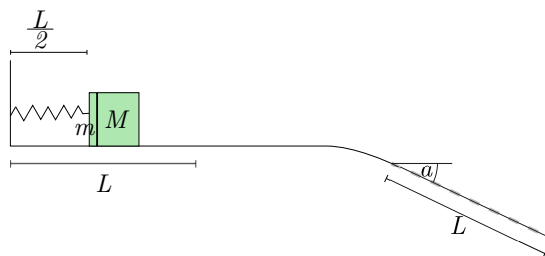
- La distancia mínima a la que pasará la partícula móvil de la partícula fija en función de la distancia conocida d
- La velocidad máxima que adquirirá y el punto (ρ, ϕ) en el cuál se produce este máximo.
- La fuerza máxima de repulsión a la que es sometida la partícula.

Indicación: utilice la relación obtenida de forma empírica: $mv_0^2 = \sqrt{3} \frac{kQ^2}{d}$ para simplificar sus respuestas



P3. Un resorte de longitud natural L y constante elástica k se encuentra unido a un bloque de masa m de espesor despreciable. Se toma un bloque de masa M y se utiliza para comprimir el resorte a la mitad del largo natural. Se pide determinar:

- La magnitud de la normal a través del tiempo, así como el punto en que el bloque de masa M abandona el sistema.
- La elongación máxima que alcanzará el resorte con la masa m desde el largo natural tras la separación. ¿Es mayor o menor que $\frac{L}{2}$, la compresión original?
- Si la masa M disparada se detiene debido al roce con el segmento rugoso de la superficie de longitud L e inclinación α , calcule el trabajo realizado por el roce, así como el coeficiente de roce dinámico μ .



P4. Un globo aerostático es lanzado verticalmente hacia arriba con rapidez inicial v_0 . Este posee un motor propulsor de potencia P controlable desde la tierra. Si se planea que el globo disminuya su velocidad en forma lineal desde el suelo hasta una altura H , determine la potencia en todo momento que se le debe entregar al globo de manera que se cumpla lo requerido.