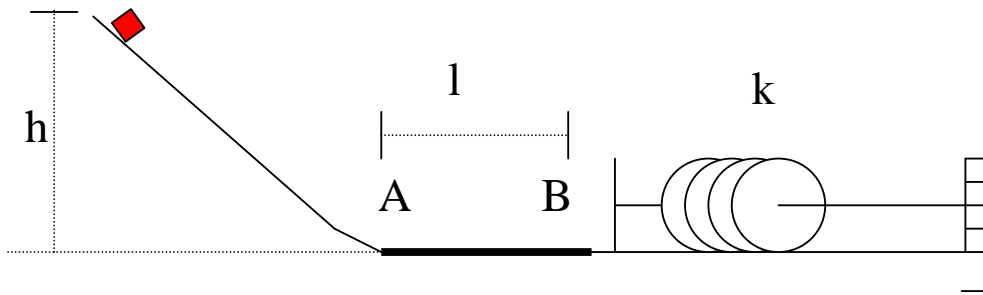


1er Parcial de Física 1
Carrera de Tecnólogo Mecánico

Problema 1

La masa $m = 20 \text{ kg}$ cae, desde el reposo, por la rampa sin fricción desde una altura $h = 10 \text{ m}$. En el tramo horizontal rugoso AB, de longitud $l = 2 \text{ m}$, la rampa tiene un coeficiente de fricción $f_k = 0.7$. El resorte tiene una constante elástica $k = 500 \text{ N/m}$ y una longitud natural nula.

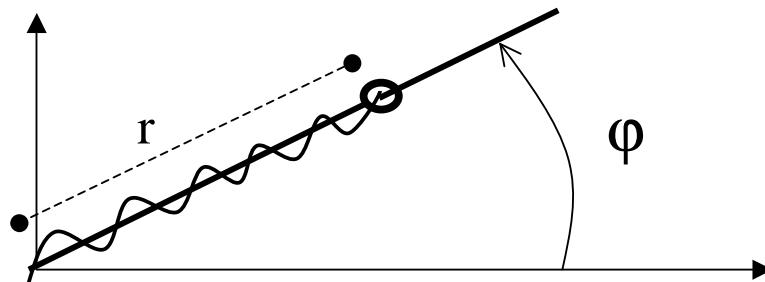
1. Determinar la pérdida de energía mecánica en AB.
2. Determinar la posición final de reposo.
3. Determinar la máxima velocidad de m y la máxima compresión del resorte.



Problema 2

Una argolla de masa m se mueve enhebrada en una guía rectilínea que gira en un plano horizontal con velocidad angular ω_0 , en el campo gravitatorio terrestre, sin rozamiento. Si entre la argolla y el centro de giro hay un resorte de constante elástica $k = 2m \omega_0^2$ y longitud natural $r_0 = g / \omega_0^2$.

1. Plantear las leyes de Newton en coordenadas polares cilíndricas.
2. Resolver las ecuaciones obtenida aplicando las condiciones iniciales $t = 0, r = 0, r' = 0$.
3. Determinar la fuerza realizada por la varilla sobre la argolla.



$$\vec{a} = \left(\ddot{r} - r \dot{\varphi}^2 \right) \vec{e}_r + \left(r \ddot{\varphi} + 2 \dot{r} \dot{\varphi} \right) \vec{e}_\varphi + \ddot{z} \vec{e}_z$$

Problema 3

Un laboratorio, para estudiar los efectos de la ingravidez sobre humanos, abordo de un avión, es sometido a un movimiento reiterado definido en dos etapas de la siguiente forma:

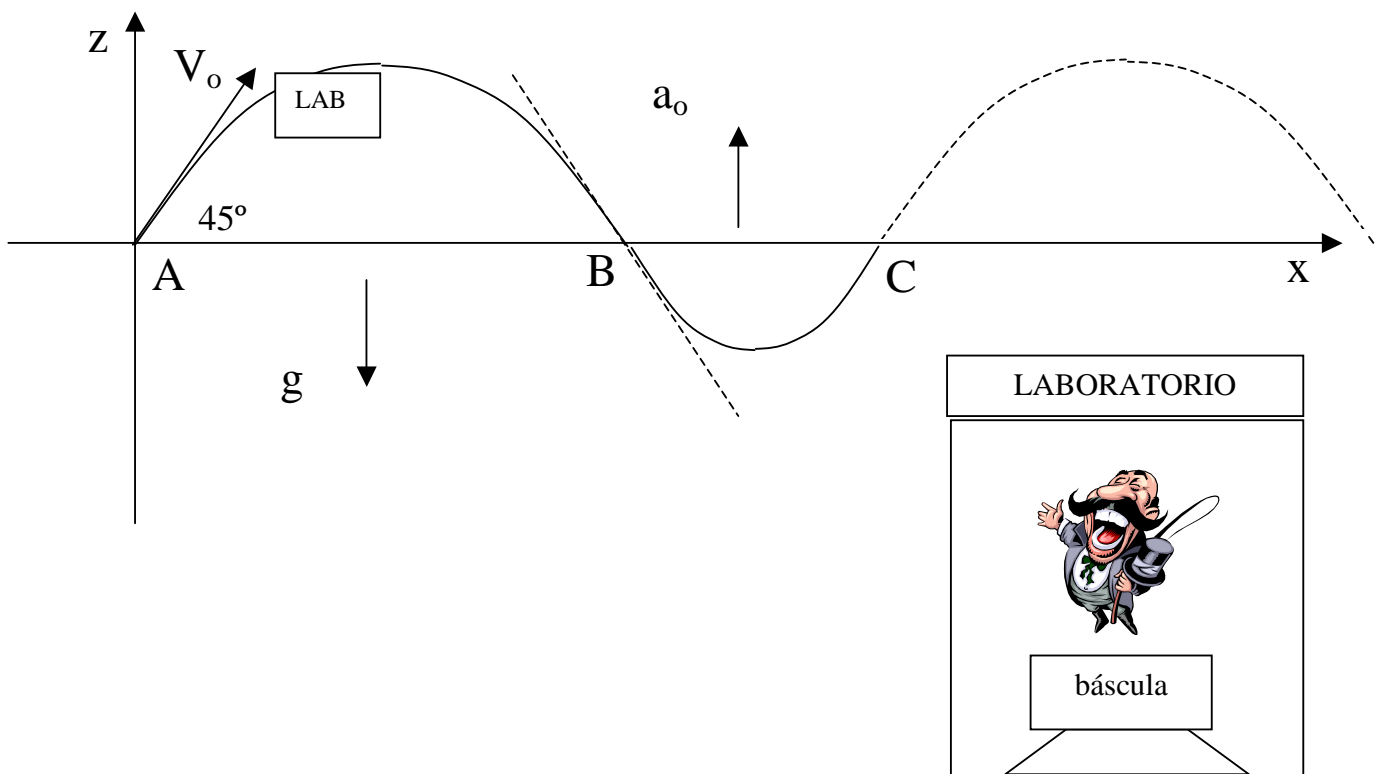
El tramo AB dura $T_{AB} = 60$ s, se realiza en caída libre (con motores apagados y $g = 9.8$ m/s^2) y tiene una velocidad inicial de valor V_0 formando un ángulo $\alpha = 45^\circ$ con la horizontal, como se indica en la figura.

El tramo BC dura $T_{BC} = 30$ s, y se realiza con una aceleración vertical hacia arriba de valor a_0 (con motores encendidos).

1. Determinar V_0
2. Determinar a_0

Sobre una “báscula de baño”, que se mantiene horizontal en todo momento dentro del laboratorio, se apoya una persona de masa $m = 80$ kg.

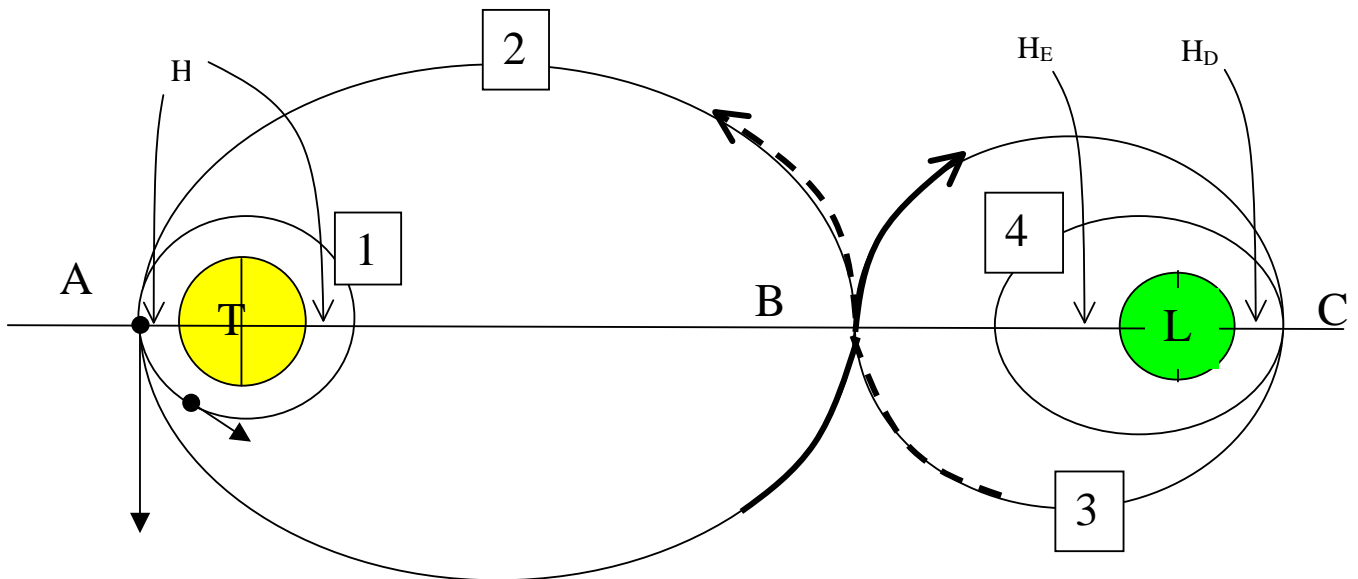
3. Determinar la lectura de la báscula en el tramo AB.
4. Determinar la lectura de la báscula en el tramo BC.



Problema 4

La trayectoria prevista para la nave espacial en una excursión a la Luna se muestra en la figura

1. Estimar la duración de una excursión a la Luna ida y vuelta.
2. Estimar el cambio de velocidades de la nave en el punto A al pasar de la órbita 1 a la órbita 2..



Supuestos simplificadores:

1. Para las órbitas 1 y 2 se supone a la Tierra como única masa atractiva de la nave.
2. Para las órbitas 3 y 4 se supone a la Luna como única masa atractiva de la nave.
3. El punto B se define como aquel punto, en el que la fuerza de atracción de la Luna iguala a la fuerza de atracción de la Tierra sobre la nave.
4. En los puntos A, B y C se producen los cambios de órbita. En A se cambia de 1 a 2, en B se cambia de 2 a 3 y en C se cambia de 3 a 4, en el viaje de ida y los cambios se producen en orden inverso en el viaje de vuelta.
5. La órbita 1 se realiza 1.5 veces a la ida y 1 vez a la vuelta y la órbita 4 se realiza 30 veces mientras se realiza la exploración Lunar. Las órbitas 3 y 4 se realizan en forma parcial en el viaje de ida y se completan en el viaje de vuelta.

Distancia Tierra – Luna en el momento del viaje	D_{TL}	$4.0 \times 10^8 \text{ m}$
Radio Tierra	R_T	$6.37 \times 10^6 \text{ m}$
Radio Luna	R_L	$1.737 \times 10^6 \text{ m}$
Masa de la Tierra	M_T	$5.96 \times 10^{24} \text{ kg}$
Masa de la Luna	M_L	$M_T / 81$
Constante de gravitación	G	$6.673 \times 10^{-11} \text{ N/(m}^2 \text{ kg}^2)$
Constante de Kepler para la Tierra	$4\pi^2 / (G M_T)$	$9.9598 \times 10^{-14} \text{ (m}^2 \text{ kg)/N}$
Constante de Kepler para la Luna	$4\pi^2 / (G M_L)$	$8.0675 \times 10^{-12} \text{ (m}^2 \text{ kg)/N}$
Órbita 1 (circular) <u>Realiza 1.5 órbitas antes de la partida y 1 órbita al regreso antes de aterrizar</u>	H (sobre superficie de Tierra)	$1.91 \times 10^5 \text{ m}$
Semieje mayor de órbita1	'a1	$6.561 \times 10^6 \text{ m}$
Período de órbita 1	T1	$5295 \text{ s} = 1.47 \text{ h}$
Órbita 2 (elíptica) <u>En el punto B se verifica: Fuerza de la Luna = Fuerza de la Tierra (sobre la nave)</u>	Distancia BT	¿?
Semieje mayor de órbita2	'a2	¿?
Período de órbita 2	T2	¿?
Órbita 3 (elíptica) En el punto B se verifica Fuerza de la Luna = Fuerza de la Tierra;	Distancia BL	¿?
Semieje mayor de órbita3	'a3	¿?
Período en órbita 3	T3	¿?
Órbita 4 (elíptica) <u>Realiza 30 órbitas antes del regreso</u>	H_D (sobre superficie lunar)	$1.13 \times 10^5 \text{ m}$
	H_E (sobre superficie lunar)	$3.12 \times 10^5 \text{ m}$
Semieje mayor de órbita4	'a4	$1.9495 \times 10^6 \text{ m}$
Período en órbita 4	T4	$7718 \text{ s} = 2.14 \text{ h}$