
Dinámica (FIMCP-01271): Examen 01

Año: 2016-2017

Término: II

Instructor: Luis I. Reyes Castro

Paralelo: 02

COMPROMISO DE HONOR

Yo, _____ al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar un lápiz o pluma y una calculadora científica, que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen, y que cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído debo apagarlo. También estoy conciente que no debo consultar libros, notas, ni materiales didácticos adicionales a los que el instructor entregue durante el examen o autorice a utilizar. Finalmente, me comprometo a desarrollar y presentar mis respuestas de manera clara y ordenada.

Firmo al pie del presente compromiso como constancia de haberlo leído y aceptado.

Firma: _____ Número de matrícula: _____

Problema 1.1. No contento con todos los robots que la NASA ha enviado para explorar nuestro vecino planeta Marte, el presidente Donald Trump repentinamente ordena a la NASA enviar el doble de robots a Marte para hacer que “el espacio sea grandioso de nuevo”. Perplejos, y sin mucho tiempo para diseñar una nueva misión, los ingenieros de la NASA deciden enviar dos copias idénticas del anterior robot *Mars Science Laboratory (MSL)* y aterrizarlos de la misma manera que el robot antes mencionado: usando una Grúa Aérea, tal como se muestra en la siguiente figura.

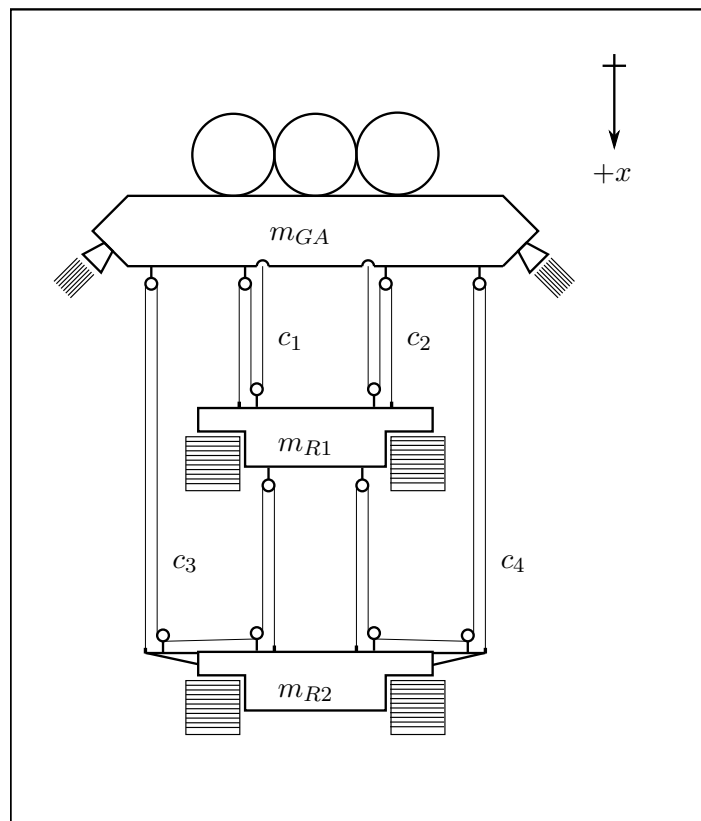


Figura 1

Con esto en mente, complete las siguientes actividades, las cuales se pueden realizar de manera independiente, *i.e.*, no es necesario completar una para poder completar la otra.

1. Suponga que durante una etapa del aterrizaje los sensores de la Grúa aérea (GA) registran una velocidad $v_{GA} = +2.5 \text{ ft/s}$ y una aceleración $a_{GA} = -1.0 \text{ ft/s}^2$. Al mismo tiempo, los actuadores en la GA están soltando las cuerdas c_1 y c_2 con una velocidad $v_c = +0.5 \text{ ft/s}$ y una aceleración de $a_c = +1.5 \text{ ft/s}^2$.
 - a. [3 Puntos] Escriba las ecuaciones de longitud, velocidad y aceleración asociadas con la cuerda c_1 .
 - b. [3 Puntos] Escriba las ecuaciones de longitud, velocidad y aceleración asociadas con la cuerda c_3 .
 - c. [2 Puntos] Escriba la velocidad y aceleración del robot 1, denotadas v_{R1} y a_{R1} , como funciones de v_{GA} , a_{GA} , v_c y a_c . Luego evalúela.
 - d. [2 Puntos] Escriba la velocidad y aceleración del robot 2 con respecto al robot 1, denotadas $v_{R2/R1}$ y $a_{R2/R1}$, como funciones de v_{GA} , a_{GA} , v_c y a_c . Luego evalúela.
2. [4 Puntos] Suponga que durante otra etapa del aterrizaje, los sensores de la GA y de los robots indican lo siguiente:

$$v_{GA} = +1.25 \text{ ft/s}$$

$$a_{GA} = 0.0 \text{ ft/s}^2$$

$$v_{R1} = +1.75 \text{ ft/s}$$

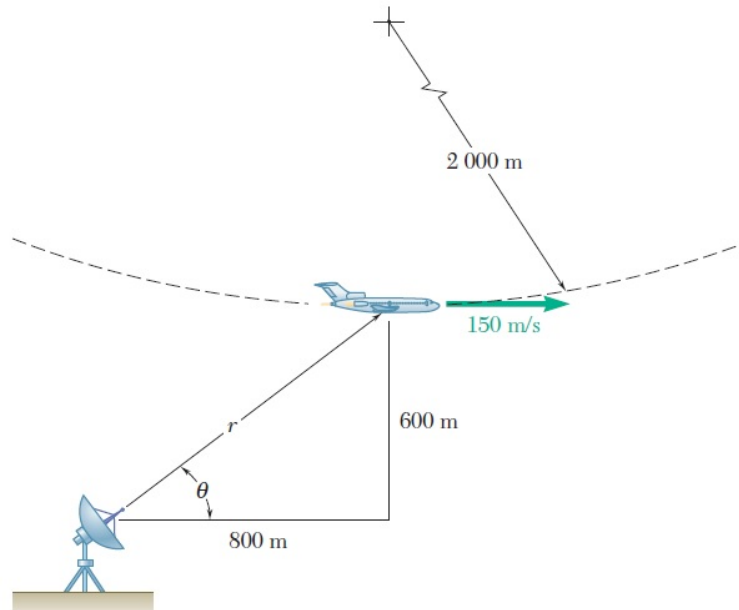
$$a_{R1} = +0.50 \text{ ft/s}^2$$

$$v_{R2} = +1.50 \text{ ft/s}$$

$$a_{R2} = +0.25 \text{ ft/s}^2$$

Asumiendo que $m_{GA} = 1000 \text{ kg}$ y que $m_{R1} = m_{R2} = 800 \text{ kg}$, encuentre las tensiones en cada una de las cuatro cuerdas, junto con la fuerza que tiene que proveer cada uno de los dos cohetes de la GA, donde cada cohete está alineado a 45° de la vertical.

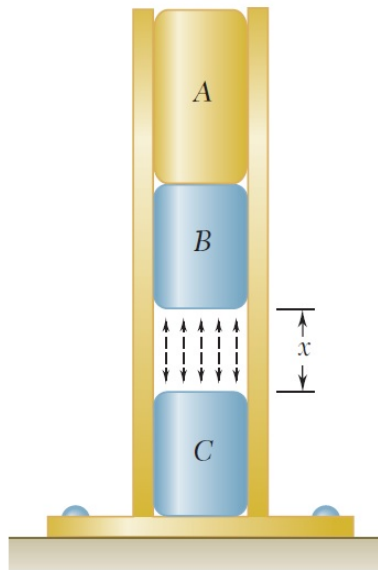
Problema 1.2. [8 Puntos] En la parte más baja de su trayectoria en el plano vertical, un avión tiene una velocidad horizontal de 150 m/s y está acelerando a razón de 25 m/s^2 . El radio de curvatura de la trayectoria es de 2000 m . El avión es rastreado por el radar en el punto O . Encuentre \dot{r} , \ddot{r} , $\dot{\theta}$ y $\ddot{\theta}$ en ese instante.



Problema 1.3. Un bloque A de latón (no magnético) de 300 g y un imán B de acero de 200 g están en equilibrio en un tubo de latón bajo la acción de la fuerza repelente magnética de otro imán de acero C ubicado a una distancia $x = 4$ mm de B . La fuerza es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre B y C . Si el bloque A se quita repentinamente, determine:

- [6 Puntos] La velocidad máxima del bloque B .
- [4 Puntos] La aceleración máxima del bloque B .

Suponga que la resistencia del aire y la fricción son despreciables.



Problema 1.4. [6 Puntos] Un transportador de sillas está diseñado para trasladar 900 esquiadores por hora desde la base A hasta la cumbre B . El peso promedio de un esquiador es de 160 lb y la rapidez promedio del transportador es de 250 ft/min. Determine la potencia promedio que requiere el transportador para funcionar.

