

Primer examen parcial (27/04/2012)

Regularización

1. En la ficha de prestaciones de un automóvil deportivo se indica que el mismo acelera de 0 a 100 km/h and 4,7 s, y que frena de 100 km/h hasta 0 en 36 m. Suponiendo que las aceleraciones son constantes, indique:

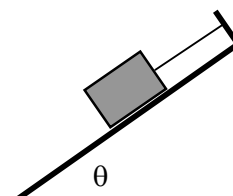
- 1.1. El espacio que recorre hasta alcanzar los 100 km/h cuando parte del reposo.
- 1.2. El tiempo que demora en detenerse cuando va a 100 km/h y comienza a frenar.

2. Un avión vuela en línea recta horizontal a 1000 m de altura y 350 km/h de velocidad (constante). Desde el mismo se suelta un objeto que cae sin fricción. Considere un sistema de referencia fijo en la tierra.

- 2.1. Escriba la ecuaciones $x(t)$ e $y(t)$, indicando los valores de todos los parámetros.
- 2.2. Calcule el tiempo que demora el objeto en tocar tierra.
- 2.3. Calcule la distancia horizontal que habrá recorrido el objeto durante la caída.

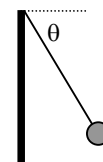
3. En el sistema de la figura, el bloque de masa $m = 10$ kg está quieto, sostenido por una cuerda. El coeficiente de rozamiento entre el bloque y la rampa es $\mu_e = \mu_k = 1$.

- 3.1. Realice un diagrama de partícula libre y escriba la 2da. ley de Newton para el cuerpo.
- 3.2. Calcule la tensión de la cuerda si $\theta = 60^\circ$.
- 3.3. Si la cuerda se corta, calcule el tiempo que demora en recorrer 1 m sobre la rampa.



4. Una bola de 1 kg atada a una cuerda de 2 m de longitud rota alrededor de un poste fijo, describiendo 40 revoluciones por minuto. La cuerda forma un ángulo $\theta = 50^\circ$ con la horizontal, como muestra la figura. Se desprecia la masa de la cuerda y la fricción del aire. Calcule:

- 4.1. La aceleración centrípeta de la bola.
- 4.2. La tensión de la cuerda.



Promoción

1. Considere un móvil con velocidad $v(t) = -12(m/s) + 4(m/s^2)t$. Obtenga la función $x(t)$ sabiendo que $x(0) = 3$ m, y grafique la misma en el rango $0 \leq t \leq 6$ s.

2. Considere un móvil que se desplaza en el plano x-y, con vector posición $r(t) = [3m + 5(m/s^2)t^2]i + [2m + 7(m/s)t]j$.

- 2.1. Obtenga los vectores $v(t)$ y aceleración $a(t)$ del móvil.
- 2.2. Describa cómo será su trayectoria sobre el plano.

3. Considere el problema 2 de Regularización. Recalcule los incisos 2.1 y 2.3 para un sistema de referencia fijo en el avión.

4. Considere el problema 3 de Regularización.

- 4.1. Indique para qué ángulos la tensión de la cuerda será nula, y para qué ángulo será igual al peso del bloque.
- 4.2. Realice un esquema mostrando los pares de reacción (tercera ley de Newton) de cada una de las fuerzas que actúan sobre el bloque, indicando claramente su punto de aplicación.

5. Considere el problema 4 de Regularización. Allí el ángulo θ disminuye al incrementar la velocidad de rotación de la bola. Explique por qué en realidad es imposible lograr que la cuerda quede perfectamente horizontal ($\theta = 0$).

6.1. Calcule la altura a la que debe posicionarse un satélite para permanecer en una órbita geoestacionaria (siempre sobre una misma posición del ecuador terrestre). Datos: $G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$; $m_T = 5,97 \cdot 10^{24} \text{ kg}$.

6.2. Para realizar el cálculo anterior debió utilizar la masa del satélite en su sentido inercial y en su sentido gravitacional. Explique estos conceptos en ese ejemplo.

7. Describa dos ejemplos de sistemas de referencia donde las leyes de Newton no son válidas, y explique por qué.