

PARCIAL 1 - FÍSICA I (FISI-1018) - 2016-10

PROFESOR: JAIME FORERO — FECHA: FEBRERO 16, 2016

Yo, _____, con código _____ de Uniandes, acepto hacer este examen sin ayuda ni copia de fuentes no permitidas (incluyendo libros, notas y cualquier dispositivo electrónico), sabiendo que hacer lo contrario va a ser considerado como fraude (una falta grave que se sanciona hasta con suspensión de la Universidad por dos semestres como consta en el capítulo X del reglamento general de estudiantes).

1. El Hyperloop es el nombre de un proyecto de tren de alta velocidad que va a conectar las ciudades de Los Ángeles y San Francisco en California. En la Figura 1 vemos lo que se planea tener para la velocidad (en millas por hora) como función del tiempo (en segundos) medido desde el comienzo del viaje en Los Ángeles hasta su destino.
 - (10 puntos). Según la gráfica ¿Cuántas horas durará un viaje en el Hyperloop?
 - (10 puntos). Estime a partir de la gráfica la distancia (expresada en kilómetros) recorrida por el Hyperloop entre Los Ángeles y San Francisco. 1 milla equivale a 1.60 kilómetros.
2. Una bola de lana parte del reposo en caída libre desde una altura de 8 metros. Al mismo tiempo que la bola empieza a caer un gato que está ubicado justo por debajo salta hacia arriba para atraparla. El gato tiene una velocidad inicial de 8 metros por segundo.
 - (10 puntos) ¿A qué altura, medida desde el suelo, va a atrapar el gato a la bola de lana?
 - (10 puntos) Haga una gráfica de posición con respecto al tiempo para el gato y la bola de la lana desde el momento en el que el gato salta, hasta que el gato cae con la bola de lana. Marque claramente y con las unidades correctas todos los ejes.
 - (10 puntos) Haga una gráfica de velocidad con respecto al tiempo para el gato y la bola de la lana desde el momento en el que el gato salta, hasta que el gato cae con la bola de lana. Marque claramente y con las unidades correctas todos los ejes.
3. Una partícula se mueve en un plano de tal manera que su posición en función del tiempo es

$$\vec{r}(t) = \cos(\omega t)\hat{i} + \sin(\omega t)\hat{j}$$

donde ω es una constante positiva, las distancias están medidas en metros y los tiempos en segundos.

- (4 puntos) Encuentre la velocidad instantánea en función del tiempo.
 - (4 puntos) Encuentre la aceleración instantánea en función del tiempo.
 - (4 puntos) ¿Para qué valores del tiempo t la posición es perpendicular a la velocidad instantánea?
 - (4 puntos) ¿Para qué valores del tiempo t la posición es perpendicular a la aceleración instantánea?
 - (4 puntos) Haga una gráfica de la trayectoria de la partícula en el plano $x - y$. Los ejes deben estar marcados con las unidades y magnitudes adecuadas.
4. (20 puntos) Un grupo de ingenieros necesita fijar unos dispositivos a la pared de un edificio que se encuentra atravesando la calle como en la Figura 2. Para ello se utilizan un cañón que permite fijar la velocidad y el ángulo del proyectil. Determine lo siguiente a partir de la información dada
 - (4 puntos) Las componentes x y y de la velocidad al momento de salir del cañón. (θ y v_0).
 - (4 puntos) El tiempo de vuelo (o el tiempo que tarda en alcanzar la pared). (θ , v_0 y l).
 - (6 puntos) Las componentes x y y de la velocidad justo antes del proyectil justo antes de tocar la pared (θ , v_0 , l y g).
 - (8 puntos) La altura h (θ , v_0 , l y g).
 - (8 puntos) El valor de v_0 para que $h = 0$ (θ , v_0 , l y g).

NOTA: Todas las respuestas deben tener una justificación física y matemática adecuada. Tome $g = 10 \text{ m/s}^2$. 100 puntos corresponden a una calificación de 5.0.

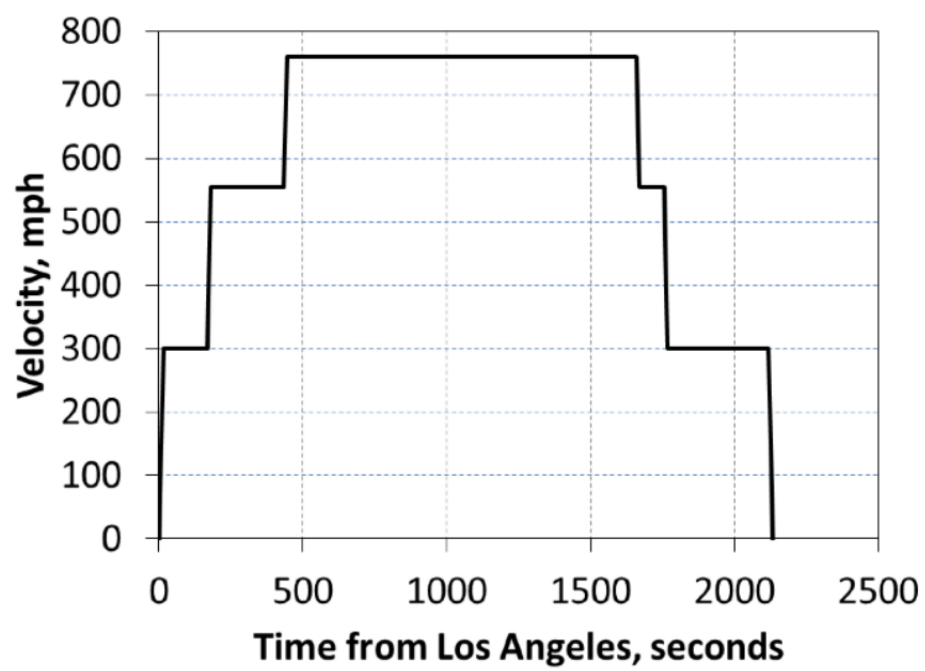


Figura 1: Figura para el problema 1.

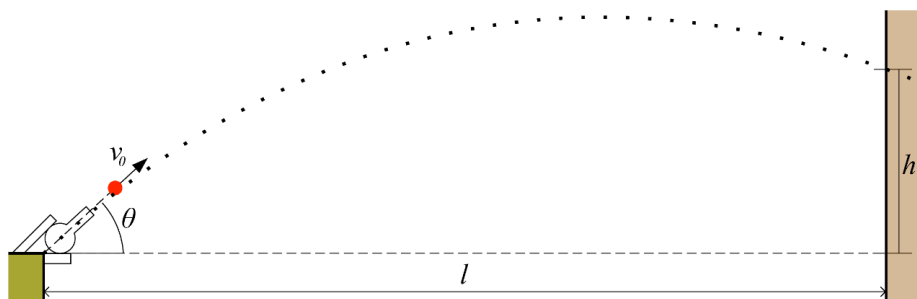


Figura 2: Figura para el problema 4.