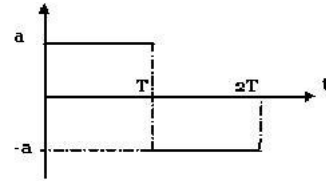




**Profesor:**  
 Nelson Zamorano H.  
**Profesores Auxiliares:**  
 Francisco Gutiérrez  
 Matías Rodríguez  
 Jacob Saravia  
 Valeska Valdivia



## GUIA 2

### Control de Lectura

Leer páginas 85–107, Cap. de cinemática en dos dimensiones del Libro NZ, que está en U-cursos. Se hará un control de lectura la próxima semana (Martes).

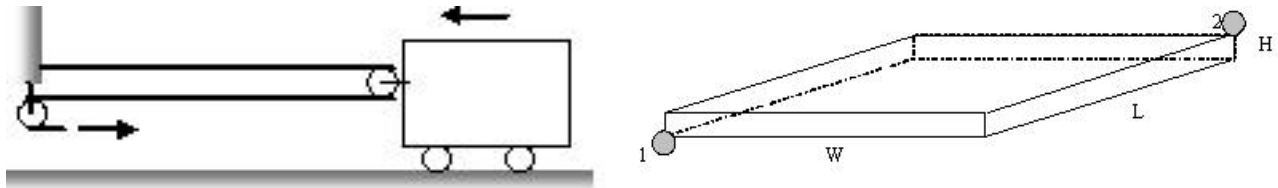
Preguntaré algo que salga explícitamente en la lectura. No deben hacer ejercicios extra o nada parecido, sólo el material contenido en las páginas.

### Problema # 1

Un bloque es arrastrado hacia una muralla mediante una cuerda y un par de poleas, como se ilustra en la figura. La longitud de la cuerda es  $2L$  y la separación inicial entre el bloque y la muralla es  $L$ . Determine el tiempo de encuentro entre la punta de la cuerda y el bloque si:

- El extremo de la cuerda se mueve con velocidad constante,
- El extremo de la cuerda se mueve con aceleración constante partiendo del reposo.

Nota: el radio de las poleas es despreciable.



### Problema # 2

Un caracol requiere movilizarse desde el vértice 1 hasta el 2 indicado en la caja rectangular de la Figura, utilizando el menor tiempo posible. Los lados de esta caja son  $L > W > H$ . Como la rapidez (o lentitud) del caracol es constante, para minimizar su tiempo de viaje debe utilizar la trayectoria más corta entre estos dos puntos.

Describe la trayectoria que debe seguir el caracol. Muestre que la trayectoria que Ud. señala es la más corta.

### Problema # 3

Dos autos A y B se encuentran detenidos, separados por una distancia de 30 km. Repentinamente, **A** parte del reposo con una aceleración constante de  $10 \text{ m/s}^2$ . Un segundo más tarde, **B** parte al encuentro de A con una velocidad constante de 10 m/s.

- ¿Qué distancia ha recorrido cada uno de los autos hasta el instante en que se encuentran?
- ¿Cuánto tiempo tardan en encontrarse?
- Utilizando un solo gráfico, dibuje la posición de ambos autos en función del tiempo.

### Problema # 4

Encuentre la expresión para  $\sin(2\alpha)$  utilizando el resultado  $\sin(2\alpha) = 2 \sin(\alpha) \cos(\alpha)$  y expresando  $\sin(\alpha)$  y  $\cos(\alpha)$ , como una serie infinita.

**Problema # 5**

Una pelota se lanza verticalmente hacia arriba desde la parte superior de un edificio que mide 25 m de altura. La rapidez inicial de la pelota es 12.0 m/s. Al mismo tiempo, una persona ubicada en la base del edificio, comienza a correr por la calle acercándose al edificio desde una distancia de 8 m.

a.- ¿Cuál debe ser la rapidez media de esta persona, para que logre atrapar la pelota en la base del del edificio? (Suponga que la persona atrapa la pelota 2 m antes de que ésta llegue al piso).

b.- Suponga que la persona que lanza la pelota desde la azotea del edificio, es más gentil y utilizando la misma componente vertical de la velocidad inicial de la parte a), lanza la pelota de manera que el tipo de la calle NO deba correr a alcanzarla y la reciba en sus manos, a un metro del piso. ¿Cuál es el valor del ángulo con el cual lanzó la pelota? ¿Cuál es la magnitud de la velocidad con que lanza la pelota? (No necesita dar el valor exacto del ángulo, pero atrevase y estímelo. Comente qué lo llevó a elegir ése valor.)

**Problema # 6**

Un ascensor rápido circula entre el piso 30 y el 1, que están separados por 150 metros. Para comodidad de los pasajeros se impone un límite a la aceleración y desaceleración máxima del ascensor:  $3,7 \text{ m/s}^2$ . Por otra parte la rapidez máxima que puede alcanzar este ascensor, sin transgredir las normas de seguridad, es 6,0 m/s.

a.- ¿Determine el tiempo mínimo que necesita para viajar entre el piso 1 y el 30?

b.-Determine el valor de la velocidad media para llevar a cabo dicho recorrido.

**Problema # 7** Clase Auxiliar, Mie 02.

Una bola de acero se deja caer desde el techo de un edificio (la velocidad inicial de la bola es nula). Un observador parado enfrente de una ventana de 120 cm de altura nota que a la bola cruza la ventana en 0,125 s. La bola continúa cayendo, choca en forma completamente elástica con el piso y reaparece en la parte baja de la ventana 2,0 s después. ¿Cuál es la altura del edificio?

**Problema # 8** Clase Auxiliar, Mie 02.

Un pasajero corre con una velocidad de 4 m/s para lograr alcanzar el tren. Cuando recién está a una distancia  $d$  de la última portezuela, el tren comienza a moverse con aceleración constante,  $a = 0,4 \text{ m/s}^2$ , alejándose del pasajero.

a.- Si  $d = 12\text{m}$  y el pasajero sigue corriendo. ¿Alcanzará a subirse al tren?

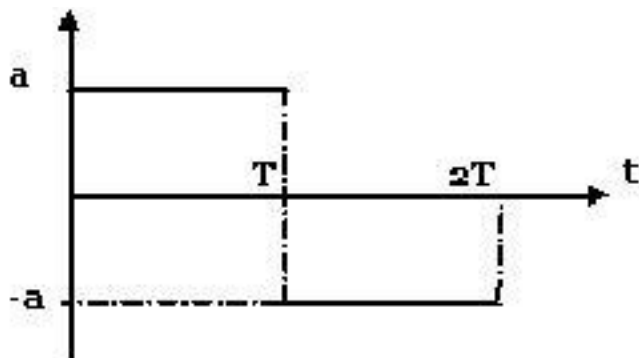
b.- Haga un gráfico  $x(t)$  donde en  $t = 0$  el último carro del tren se haya en  $x = 0$ .

Grafique  $x(t)$  para el pasajero para diversos valores de la distancia  $d$ , incluyendo  $d = 12\text{m}$ - Hallar el valor crítico para el cual el pasajero apenas alcanza el tren. Suponga que la puerta está justo en la cola del tren.

**Problema # 9**

Una partícula parte del reposo y soporta una aceleración como la que se indica en el gráfico siguiente

a.- Dibuje el gráfico de velocidad y posición versus tiempo para este movimiento.



- b.- ¿Cuál es su máxima velocidad?  
c.- ¿Qué distancia recorre durante estos  $2T$  segundos?

**Problema # 10** Clase Auxiliar, Mie 02.

Se deja caer una pelota desde una altura  $h$ . La pelota choca con el piso y rebota con una rapidez proporcional a la que tenía en el instante que tocó el suelo. Es decir:  $V_{\text{rebote}} = k V_{\text{llegada}}$  con  $0 < k < 1$ . La pelota sube y luego cae una vez más, volviendo a rebotar, de modo que la rapidez en el rebote cumple la misma relación señalada para el primer rebote. Así continua el movimiento, con sucesivos rebotes, hasta que la pelota deja de moverse. Considerando que todo estos rebotes ocurren manteniendo el movimiento en la dirección vertical, calcule:

- a.- La altura que alcanza la pelota después del primer rebote.  
b.- La altura que alcanza la pelota después del segundo rebote.  
c.- La altura que alcanza la pelota después del  $n$ -ésimo rebote.  
d.- La distancia total recorrida desde que se soltó la pelota hasta el  $n$ -ésimo rebote.  
e.- La distancia total recorrida por la pelota hasta que se detiene (tome el límite  $n$  tendiendo a infinito en la expresión anterior).

**Problema # 11**

Un estudiante decidido a comprobar por sí mismo las leyes de la gravedad se arroja, cronómetro en mano, desde un rascacielos de 200 m de altura e inicia su caída libre (velocidad inicial nula).

Cinco segundos más tarde aparece en escena el superlenteja y se lanza desde el mismo tejado, con velocidad inicial nula, para salvar al estudiante. ¿Cuál ha de ser la aceleración del superlenteja para que logre salvar al estudiante?

Existen un par de restricciones, el ser humano no resiste una aceleración mayor que  $10g$  sin sufrir consecuencias mortales.

Superlenteja no puede alcanzar una velocidad mayor a la velocidad del sonido:  $300 \text{ m/s}$  aproximadamente (no es supersónico y por eso se llamam superlenteja!).

Considere que el superlenteja una vez que salva (si puede) a este personaje, puede continuar su vuelo a ras de piso.

