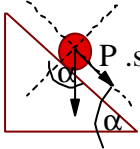


**Ciudad Universitaria: 10 de Septiembre de 1998****Tema 7.**

1. Sobre un plano inclinado sin rozamiento se desliza un cuerpo con una aceleración de  $7 \text{ m/seg.}^2$ . Si la masa del cuerpo disminuye a la mitad:

- La aceleración del cuerpo se reduce a  $3,5 \text{ m/seg.}^2$ .
- La aceleración del cuerpo adquiere un valor mayor a  $7 \text{ m/seg.}^2$  y menor que la gravedad.
- El cuerpo cae con la aceleración de la gravedad.
- El cuerpo conserva la misma aceleración.
- La aceleración del cuerpo aumenta a  $14 \text{ m/seg.}^2$ .
- No es posible hacer afirmaciones acerca del valor de la aceleración del cuerpo sin conocer su masa.
- Es posible que el cuerpo se mueva con velocidad constante.
- La aceleración del cuerpo aumenta a un valor superior a  $14 \text{ m/seg.}^2$ .

**Respuesta:** Por el segundo principio de dinámica (Newton) tenemos que  $F = m \cdot a$  en este caso la fuerza que hace que el cuerpo se caiga es la proyección del peso " $P \cdot \text{sen } \alpha$ ". Así que tenemos  $P \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot a$  (como  $P = m \cdot g$ , reemplazamos)  $m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot a$ . Simplificamos las masas:  $m \cdot g \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot a$  y nos queda que " $a = g \cdot \text{sen } \alpha$ ".



En plano inclinado la aceleración depende del ángulo en que se encuentre el plano, no del valor de la masa del cuerpo, por lo tanto la opción correcta es la d).

2. Un objeto se lanzó verticalmente hacia arriba y regresó al suelo después de 10 seg. Si la resistencia del aire es insignificante, ¿hasta que altura máxima llegó?. a) 125 m b) 187,5 m c) 250 m d) 375 m e) 500 m f) 750 m g) 875,5 m h) 1000 m.

**Respuesta:** Si se lanza un cuerpo verticalmente, la aceleración del movimiento será la misma al subir y al bajar, o sea la gravedad. Por lo tanto el tiempo será igual al ir y venir. Suponemos bien al considerar que en 5 segundos sube y en 5 segundos baja. Como no sabemos con que velocidad partió nos conviene tomar el intervalo de tiempo en que desciende ya que en la altura máxima ( $y_{\text{max.}}$ ) la velocidad es nula. Tomemos la ecuación horaria y suplantemos los valores con los datos así podremos calcular el valor de la altura máxima: la opción a) es la correcta.

$$y = y_o + v_o \cdot \Delta t + \frac{1}{2} g \cdot \Delta t^2 \Rightarrow 0 = y_o + \frac{1}{2}(-10) \cdot 25 \Rightarrow y_o = 125 \text{ m}$$

$\begin{matrix} \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 0 & ? & 0 & 5'' & 10 & 5^2 \end{matrix}$

3. Un vehículo salió del reposo y se movió con aceleración constante durante un cierto tiempo, recorriendo 500 m y alcanzando una velocidad final de 40 m/seg. Entonces, el tiempo de viaje y la aceleración fueron de: a) 12,5'' y 0,8 m/seg.<sup>2</sup> b) 25'' y 1,6 m/seg.<sup>2</sup> c) 50'' y 0,8 m/seg.<sup>2</sup> d) 12,5'' y 1,6 m/seg.<sup>2</sup> e) 25'' y 0,4 m/seg.<sup>2</sup> f) 50'' y 1,6 m/seg.<sup>2</sup> g) 25'' y 0,8 m/seg.<sup>2</sup> h) 50'' y 0,4 m/seg.<sup>2</sup>.

**Respuesta:** Primero pongamos en claro los datos: salió del reposo entonces su velocidad inicial es cero ( $v_o = 0 \text{ m/seg.}$ ), el espacio recorrido fue 500m ( $\Delta x = 500 \text{ m}$ ), la velocidad final es de 40 m/seg. ( $v = 40 \text{ m/seg.}$ ). Siendo un problema de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado podemos aplicar:  $2 a \Delta x = v^2 - v_o^2 \Rightarrow 2 \cdot a \cdot 500 \text{ m} = (40 \text{ m/seg.})^2 - (0 \text{ m/seg.})^2 \Rightarrow a = 1,6 \text{ m/seg.}^2$

Ya tenemos la aceleración, así que podemos calcular el tiempo que duró el viaje despejando la ecuación de la velocidad en función del tiempo.  $\Delta t = \frac{v - v_o}{a} \rightarrow \Delta t = \frac{40 - 0}{1,6} = 25 \text{ seg.}$

La opción correcta es la b).

4. Tres proyectiles A, B y C son lanzados desde la terraza de un edificio al mismo tiempo y desde idéntica posición. El proyectil A sale con una velocidad que es horizontal y es de 30 m/seg.; el B sale con una velocidad que es horizontal y de 20 m/seg. y el C simplemente se deja caer. ¿En qué orden, en el tiempo, alcanzarán el suelo si no importa la resistencia del aire? a) A, B, C b) C primero y luego A y B al mismo tiempo c) B, A, C d) A, C, B e) los tres al mismo tiempo f) B, C, A; g) C, A, B; h) C, B, A.

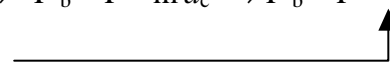
**Respuesta:** no importa el valor de la componente horizontal de la velocidad, la velocidad vertical para los tres es la misma, cero. Sobre los tres actúa la fuerza de gravedad (el peso) que hace que los tres caigan con la misma aceleración, la gravedad, entonces, los tres cuerpos llegarán al mismo tiempo al suelo. La opción correcta es la e).

5. Una persona está parada sobre una balanza ubicada sobre el piso de un ascensor que se mueve hacia arriba con velocidad constante; en esas condiciones la balanza indica 80 kilos. ¿Cuál será la indicación de la balanza (en kilogramos) cuando el ascensor comienza a frenar, para detenerse, con una aceleración de 2 m/seg.<sup>2</sup>? a) 2 b) 16 c) 40 d) 64 e) 80 f) 86 g) 96 h) 160.

**Respuesta:** La opción correcta es la d).

Consideramos que el peso de la persona es 80 kilogramos ya que al moverse con velocidad constante la sumatoria de fuerzas sobre el sistema hombre – ascensor es nula; de esa forma es lícito pensar que el peso (que es lo que marca la balanza) es contrarrestado por la reacción del piso. Ahora, en el momento que empieza a frenar el sistema, el cuerpo tiende a seguir en movimiento ya que frena el ascensor no la persona. La fuerza “impulsora” está determinada por la masa del hombre y la aceleración de frenado. Este fenómeno se percibe en la balanza “pareciendo” que la persona “pesa” menos, siendo el valor que aparece en el aparato la “resta” entre ambas fuerzas.

$$F_{\text{balanza}} = P - F_{ac} \rightarrow F_b = P - m a_c \rightarrow F_b = P - \frac{P}{g} a_c \rightarrow F_b = 80 \text{ Kgf} - 16 \text{ Kgf} = 64 \text{ Kgf}.$$

$$P = m \cdot g \rightarrow m = \frac{P}{g}$$


6. ¿Con qué fuerza mínima (en Kgf), es necesario apretar un cuerpo de 2 kilos contra una pared vertical, para que no caiga por efecto de su peso, si el coeficiente de rozamiento estático entre la pared y el cuerpo es de 0,5? A) 0 b) 0,4 c) 2 d) 4 e) 5 f) 12,5 g) 20 h) 1.

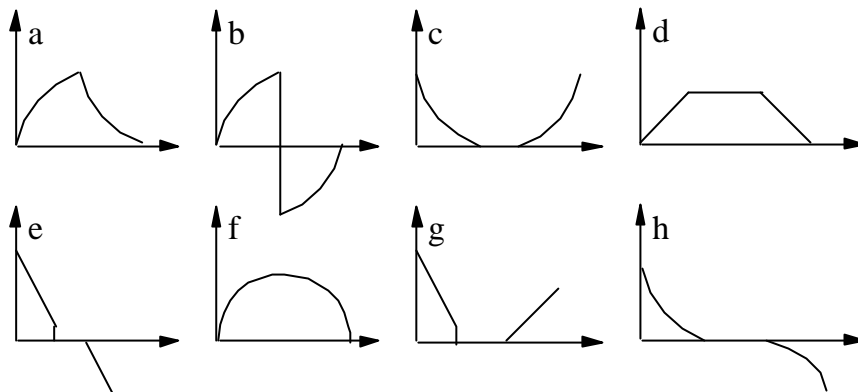
**Respuesta:** Al presionar contra la pared, esta responde con una fuerza normal (perpendicular a la superficie) la que incide sobre la fuerza de rozamiento que equilibra el peso del cuerpo impidiendo el movimiento vertical.  $F = N$  (eje  $x$ )  $\wedge$   $P = Fr = \mu N$  (eje  $y$ )  $\rightarrow P = \mu F \rightarrow F = \frac{P}{\mu} \rightarrow F = 4 \text{ Kgf}$ . La opción correcta es la d).

7. Desde dos ciudades diferentes parten simultáneamente dos trenes. El primero viaja con velocidad constante de 80 km/h. y el segundo con aceleración constante parte del reposo. Si van en sentido contrario y se cruzan una hora después de haber salido, a igual distancia de ambas ciudades, ¿cuál fue la aceleración (en km/h<sup>2</sup>) del segundo vehículo. a) 8,9 b) no puede saberse sin tener más datos c) 12,6 d) 40 e) 80 f) 160 g) 172,6 h) 6,3.

**Respuesta:** es un problema de encuentro por lo que nos conviene utilizar la ecuación horaria para cada uno de los móviles. Para el primer tren, el que va a velocidad constante, podemos tomar la posición inicial como cero. Tardan una hora en encontrarse por lo tanto tenemos todos los elementos para calcular la posición en donde se encontraron;  $x = 80 \text{ km/h} \cdot 1 \text{ h} = 80 \text{ Km}$ . El problema dice que se encontraron a mitad del camino, por lo tanto el segundo tren se encontraba en la posición 160 Km. al momento de partir, su velocidad inicial era cero y nuevamente utilizamos 1h

como intervalo de tiempo.  $80 \text{ Km.} = \frac{1}{2}a (1 \text{ h})^2 + 160 \text{ Km.} \rightarrow a = -160 \text{ km/h.}^2$ . El modulo de la aceleración es de  $160 \text{ Km/h.}^2$  por lo tanto la opción correcta es la f).

8. ¿Cuál de los siguientes gráficos de posición en función del tiempo podría representar, aproximadamente, el movimiento de un móvil que teniendo cierta velocidad, frena uniformemente, permanece en reposo unos instantes y luego sigue su camino acelerando uniformemente?



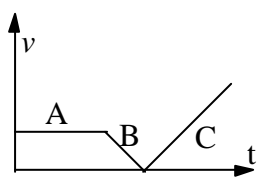
**Respuesta:** La opción correcta es h.

Hay que fijarse que es la única donde la parábola, que representa al movimiento rectilíneo uniformemente variado, se desplaza siempre hacia un mismo lado. Primero se ve frenar al cuerpo (si bien la aceleración es positiva – concavidad hacia arriba – la velocidad es negativa, de allí que frena), después, durante varias unidades de tiempo, permanece en la misma posición (cero en este caso) y luego prosigue (la concavidad se invierte, la aceleración es negativa – como la velocidad – así que el cuerpo acelera).

9. Problema a desarrollar:

Un globo aerostático asciende desde el suelo con velocidad constante de 5 m/seg. hasta que alcanza una altura de 1000 m. En ese instante se desprende el canasto y queda abandonado a su propio peso (la influencia del aire es muy pequeña). Grafica, para el canasto, desde que sale del suelo hasta que vuelve a él. a) la velocidad en función del tiempo. b) la altura en función del tiempo.

**Respuesta:** Durante los primeros 200 seg. (M.R.U.  $\Delta t = 1000/5$ ) mientras sube la velocidad es constante (A). Cuando se lo deja libre, con una velocidad inicial de 5 m/seg., el canasto sube hasta que su velocidad es nula alcanzando su altura máxima (tiro vertical) (B) y desde allí cae al suelo (caída libre) (C).



En el caso de la posición en función del tiempo (la altura), el canasto sube a velocidad constante hasta los 1000 m, luego asciende un poco más al soltarlo por acción de la velocidad que llevaba al estar “atado” al globo. Una vez que alcanza su altura máxima, por acción de su peso, cae libremente.

