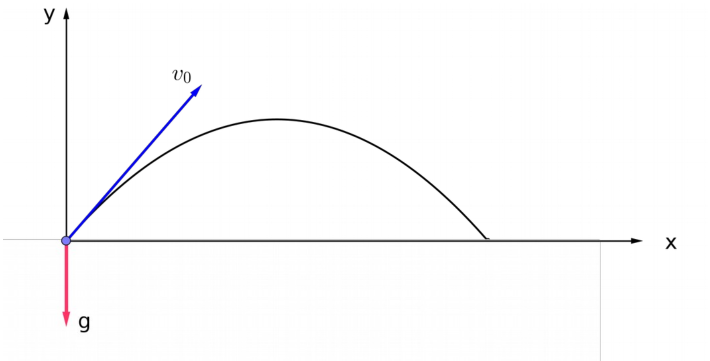
Evaluación de Cinemática de la partícula

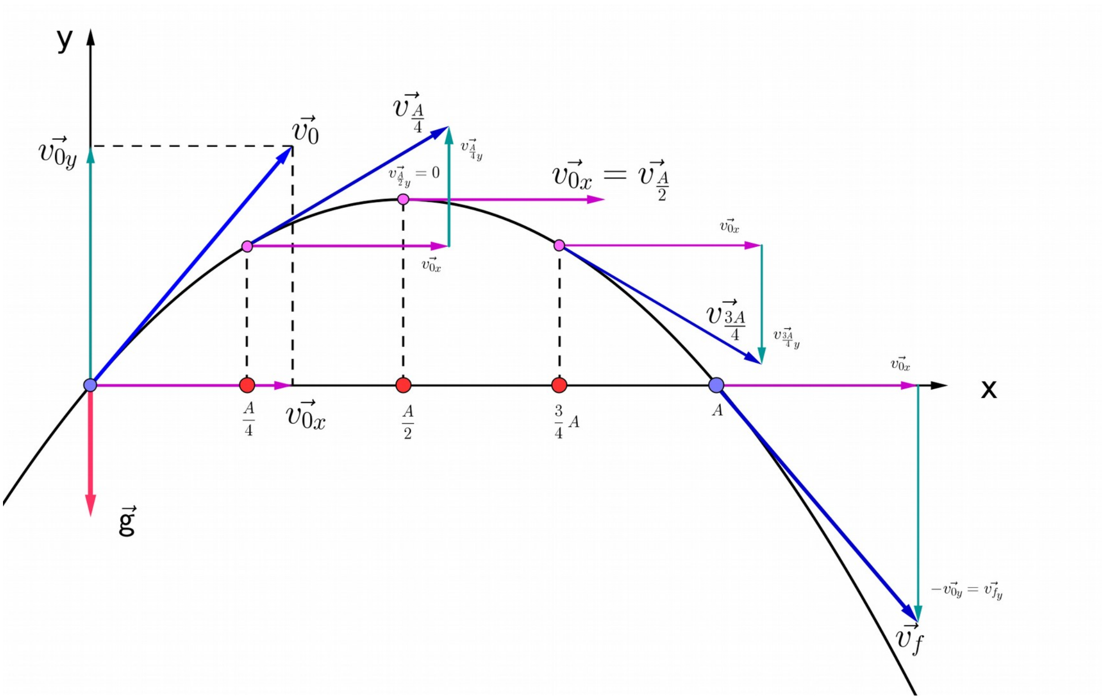
Elegí 5 de los 6 problemas que se presentan acá, indicando claramente al comienzo de tú trabajo cuales elegiste.

1. A partir de la imagen, dibujar el vector velocidad y sus componentes en los puntos de la trayectoria que se corresponden con $\frac{A}{4}$; $\frac{A}{2}$; $\frac{3}{4}A$ y A siendo A el alcance del tiro oblicuo. Hacelo en un gráfico similar realizado a mano y en tú hoja.



Tomando $g=10\frac{m}{s^2}$ y considerando la velocidad inicial $v_0=60\frac{m}{s}$ y el ángulo del disparo es $\alpha=53^o$, calcular la aceleración centrípeta a_η cuando el proyectil ha viajado durante $5s$.

Primera parte:



Segunda parte:

Ecuaciones de M.R.U y M.R.U.V. para aplicar en el tiro oblicuo.

$$x_{(t)}=x_0+v\cdot t$$

$$v_{(t)}=v_0+a\cdot t$$

$$y_{(t)}=y_0+v_0=x\cdot t+\frac{1}{2}a\cdot t^2$$

Componentes en x y en y de la velocidad inicial

$$v_{0_y}=v_0\cdot \sin 53^o=48\frac{m}{s}$$

$$v_{0_x}=v_0\cdot \cos 53^o=36\frac{m}{s}$$

Cálculo de la velocidad a los 5 segundos. Primero se obtiene la componente en

$$v_{y_{(5s)}}=v_{0_y}-g\cdot t=48\frac{m}{s}-10\frac{m}{s^2}\cdot 5\,s$$

$$v_{y_{(5s)}}=-2\frac{m}{s}$$

Obtención del módulo y dirección de la velocidad a los 5 segundos. El módulo de la velocidad a los 5 segundos coincide con la velocidad tangencial.

$$v_{(5s)}=\sqrt{{v_{0_x}}^2+{v_{y_{(5s)}}}^2}$$

$$v_{(5s)}=\sqrt{36^2+(-2)^2}\frac{m}{s} \qquad \alpha=arc\,tg\frac{v_{y_{(5s)}}}{v_{0_x}}=arc\,tg\frac{-2\frac{m}{s}}{36\frac{m}{s}} \qquad \alpha=-3^o10'$$

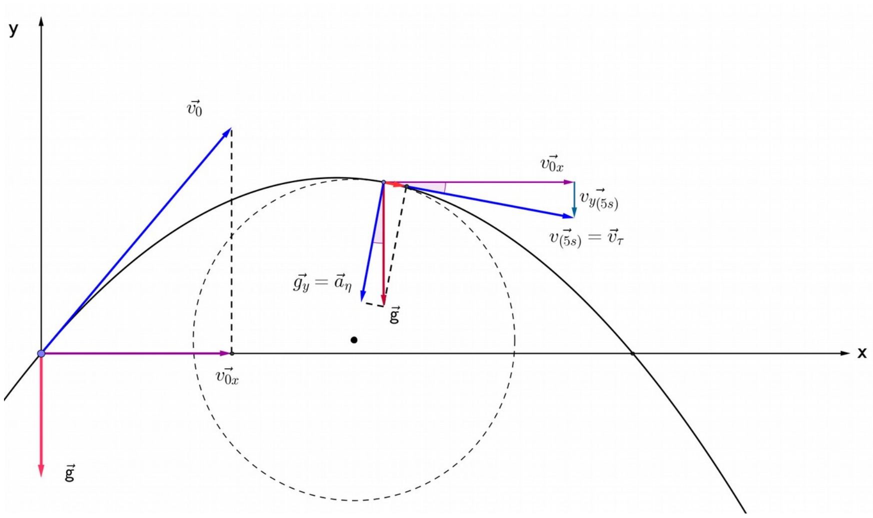
$$v_{(5s)}=36{,}05\frac{m}{s}=|\vec{v}_\tau|$$

Finalmente se obtiene la aceleración centrípeta como la componente de la aceleración de la gravedad, perpendicular a la velocidad tangencial.

$$a_\eta=g\cdot \cos\alpha$$

$$a_\eta=10\frac{m}{s^2}\cdot \cos(-3^o10') \qquad a_\eta=9{,}98\frac{m}{s^2}$$

El gráfico es auxiliar para la resolución.

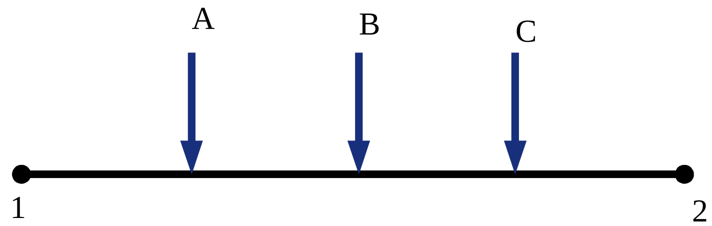


2. La mayoría de los automóviles disponen de un velocímetro, un odómetro y un reloj.
   a) ¿qué información obtiene de cada instrumento?
   b) ¿alguno o algunos de ellos permite obtener o calcular la velocidad instantánea?¿ cuál o cuáles? ¿cómo?
   c) ¿alguno o algunos de ellos permite obtener o calcular la velocidad media?¿ cuál o cuáles? ¿cómo?
   d) ¿alguno o algunos de ellos permite obtener o calcular la rapidez instantánea?¿ cuál o cuáles? ¿cómo?
   e) ¿alguno o algunos de ellos permite obtener o calcular la rapidez media?¿ cuál o cuáles? ¿cómo?

   Cada respuesta no debe ocupar más de un renglón de su hoja.

   a)
      Del velocímetro, la rapidez.
      Del odómetro, el kilometraje, la distancia recorrida.
      Del reloj, la hora, el tiempo.
   b) Ninguno.
   c) Ninguno.
   d) El velocímetro permite obtener la rapidez instantánea, de la lectura directa.
   e) Con el odómetro y el reloj se puede calcular la rapidez media. Del odómetro se obtiene la distancia recorrida y del reloj el tiempo en que la recorrió. Luego se ponen los datos en la fórmula de rapidez media.

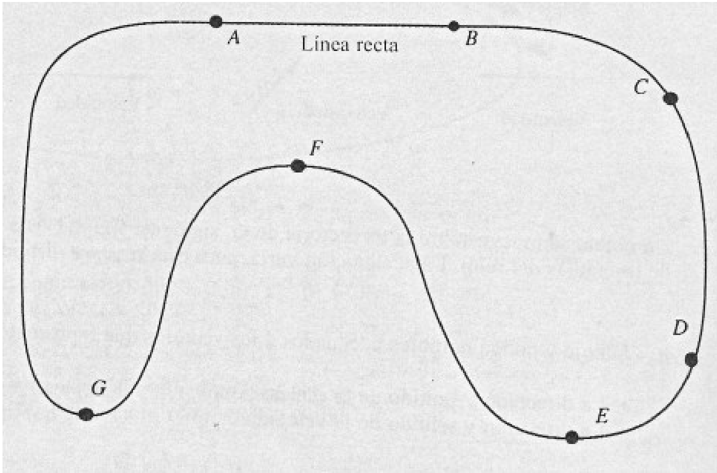
3. En un tiempo Δt , un objeto se mueve en línea recta desde el punto 1 al punto 2.



   a) Suponé que el objeto está aumentando su rapidez . ¿Cuál de los puntos A,B o C podría corresponder a la ubicación del objeto al tiempo $\frac{\Delta t}{2}$.(El punto B está a medio camino entre los puntos extremos) .Explicá brevemente (no más de dos renglones).
   b) Suponé que el objeto está disminuyendo su rapidez . ¿Cuál de los puntos A, B o C podría corresponder a la ubicación del objeto al tiempo $\frac{\Delta t}{2}$.(El punto B está a medio camino entre los puntos extremos) .Explicá brevemente.

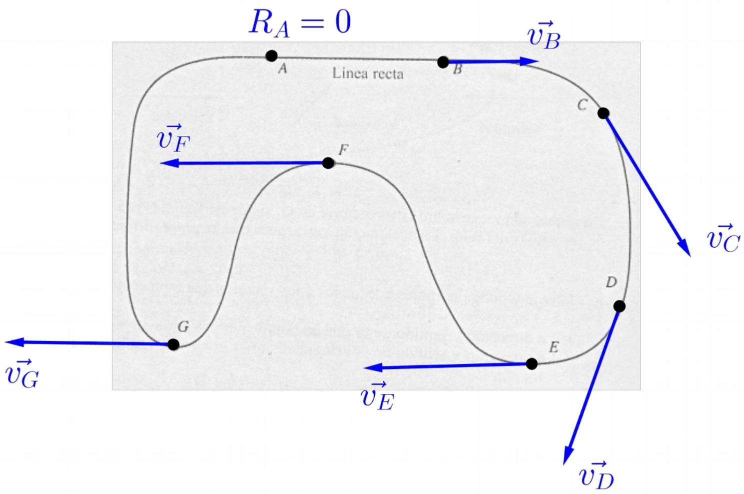
   a) Es más probable que se encuentre en el punto A . Si la rapidez fuese constante a la mitad del tiempo estaría en el punto B, pero si la rapidez aumenta es más probable que se encuentre en el punto A , ya que en el mismo tiempo recorrerá más distancia.
   b) Es más probable que se encuentre en el punto C . Si la rapidez fuese constante a la mitad del tiempo estaría en el punto B, pero si la rapidez disminuye es más probable que se encuentre en el punto C , ya que en el mismo tiempo recorrerá menos distancia.

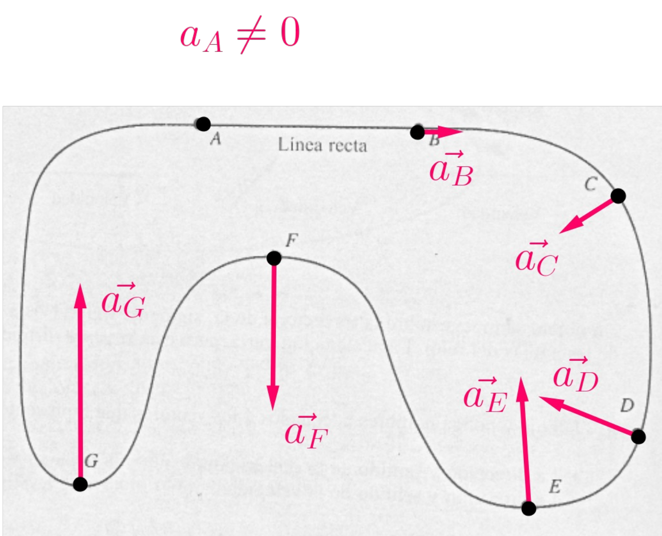
4. Un automóvil recorre, en el sentido de las agujas del reloj, una vuelta completa a la pista de la figura. Parte del reposo desde A, el automóvil aumenta su rapidez en forma constante hasta alcanzar el punto C . Cuando pasa por el punto D lo hace con rapidez constante y continúa así por el resto de la vuelta a la pista.



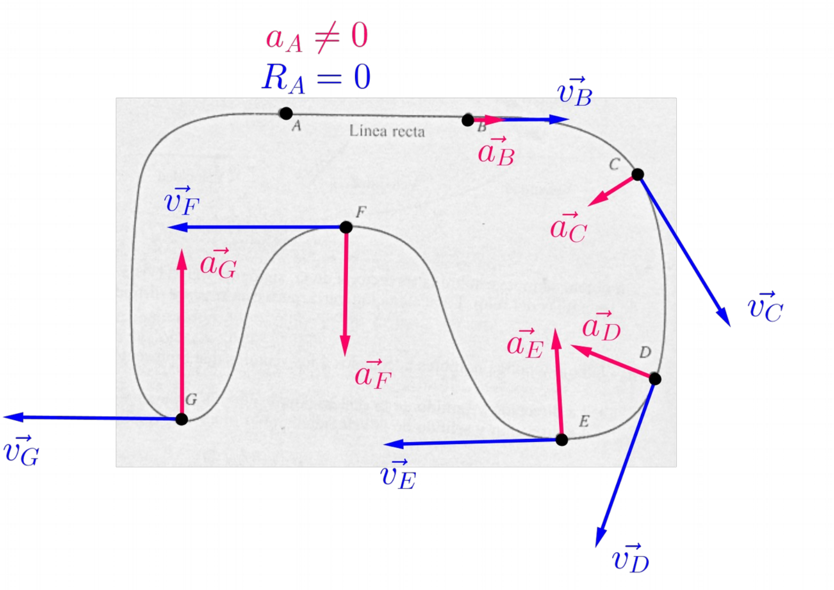
   a) Dibujá a mano y en tú hoja una pista similar y sobre ella dibujá vectores velocidad para todos los puntos desde A hasta G. Los módulos relativos (tamaño) de los vectores deben ser los correctos.
   b) Ahora hace otra copia de la pista, a mano y en tú hoja e indicá los vectores aceleración para todos los puntos desde A hasta G. Si la aceleración fuera cero en algún punto indicalo explícitamente.

a)

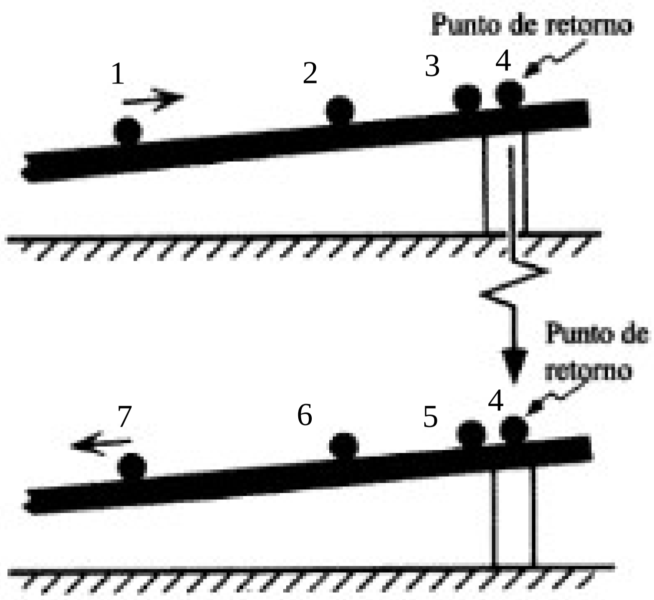




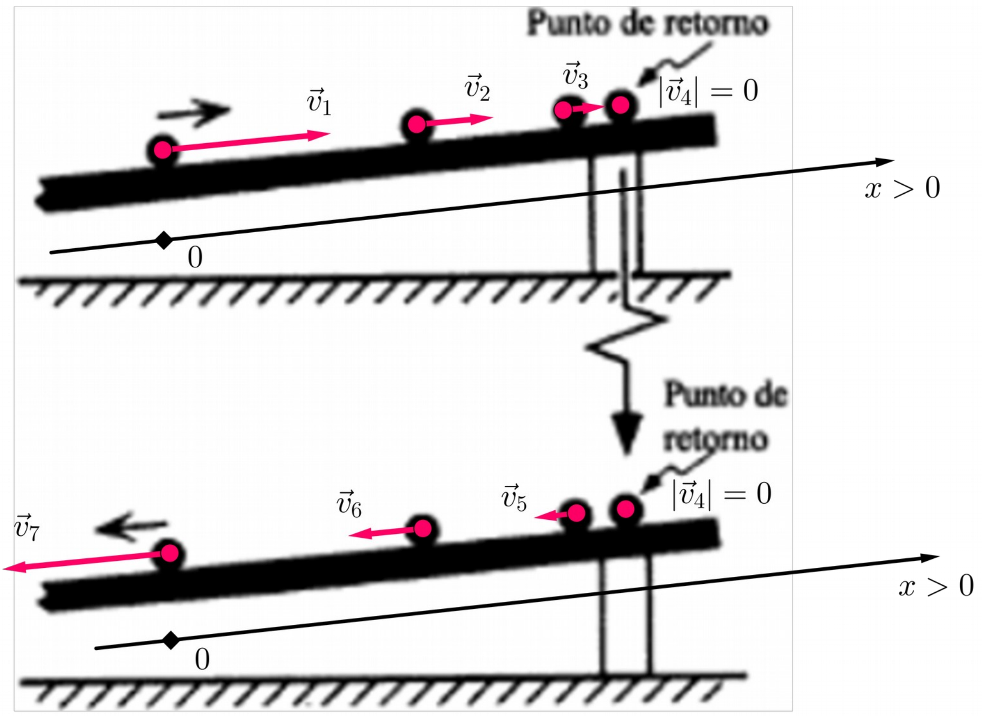
b)



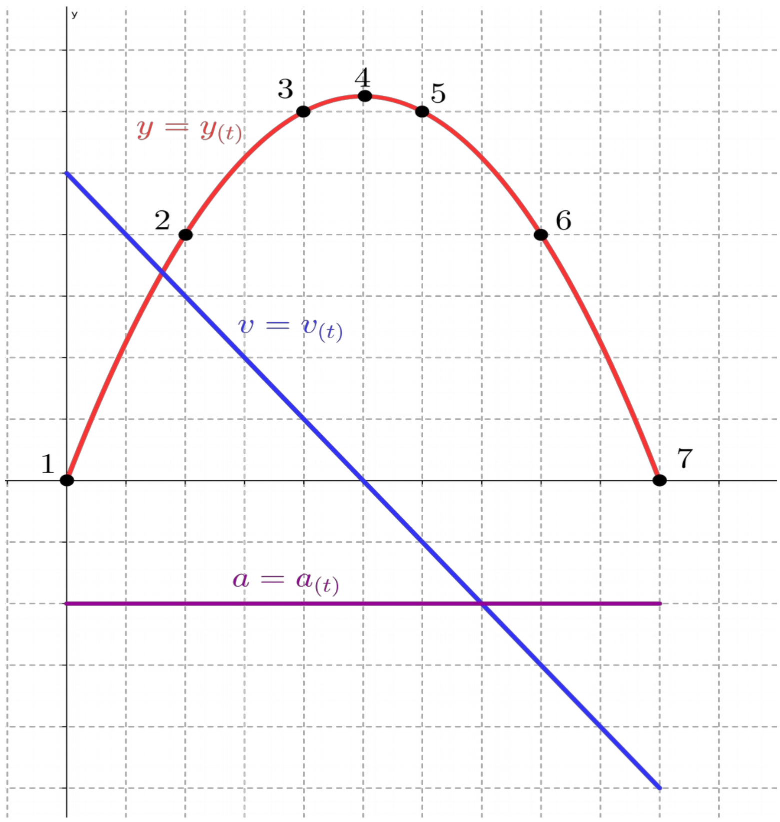
5. Una pelota rueda hacia arriba y luego hacia abajo sobre un riel inclinado. El tiempo entre cada posición es el mismo.
   a) Copia estos esquemas en tú hoja. Dibuja el vector velocidad para cada una de las posiciones indicadas.
   b) Suponiendo que el sentido positivo es hacia arriba del plano inclinado construí las graficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo para este problema, desde le punto 1 hasta el punto 7.
   c) ¿La dirección y sentido de la aceleración es la misma o cambia? Explicá.
   d) ¿Puede un objeto tener aceleración negativa y que su rapidez aumente? Explicá.
   e) ¿Cómo es la rapidez en el punto 7 con respecto al punto 1?

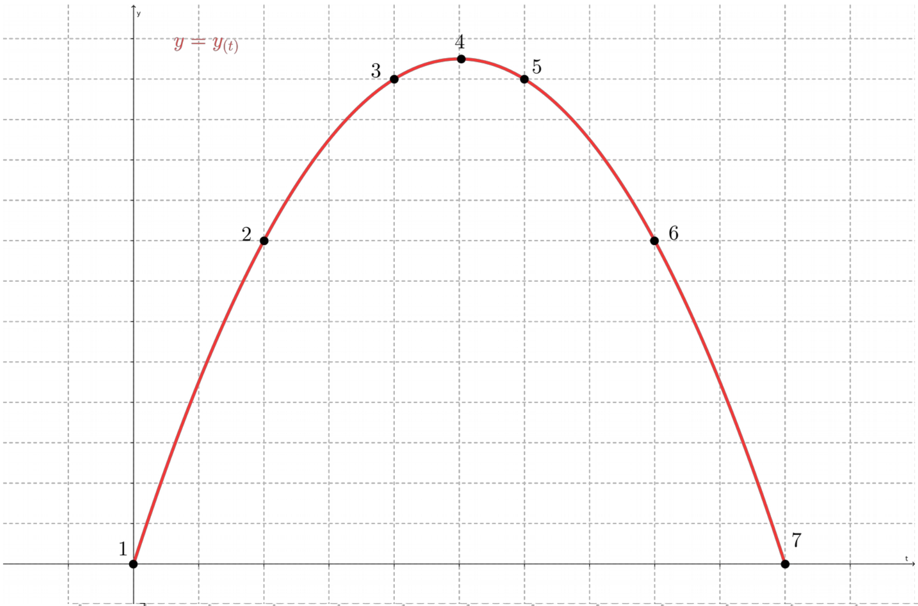


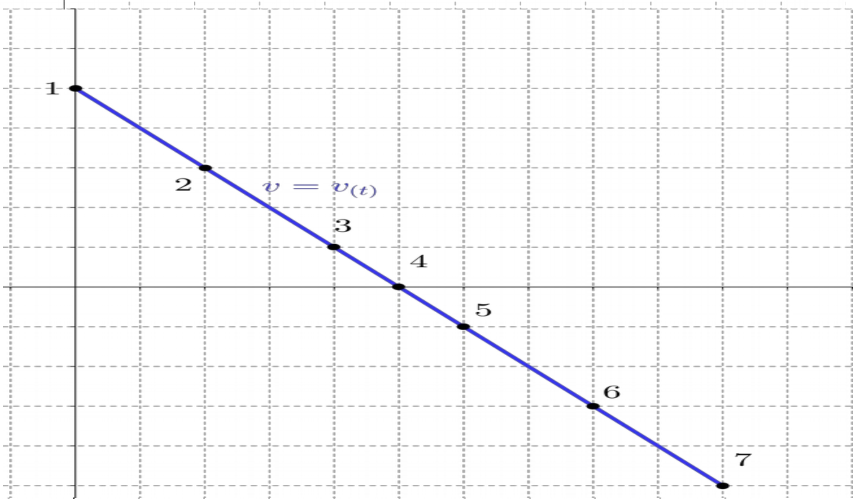
a)

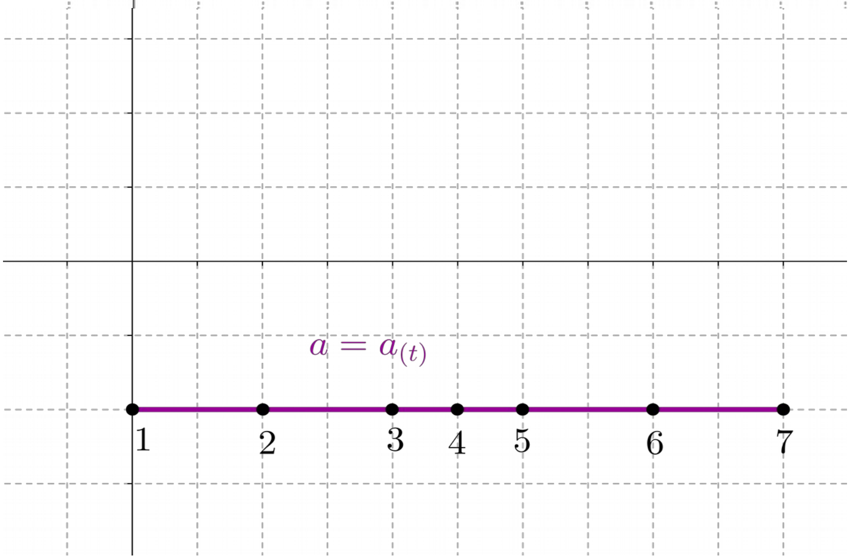

Punto de retorno
$\vec{v}_1$
$\vec{v}_2$
$\vec{v}_3$
$|\vec{v}_4| = 0$
$x > 0$
0
Punto de retorno
$|\vec{v}_4| = 0$
$\vec{v}_5$
$\vec{v}_6$
$\vec{v}_7$
$x > 0$
0

b)


y
1
2
3
4
5
6
7
$y = y_{(t)}$
$v = v_{(t)}$
$a = a_{(t)}$


$y = y_{(t)}$
1
2
3
4
5
6
7


$v = v_{(t)}$
1
2
3
4
5
6
7


$a = a_{(t)}$
1
2
3
4
5
6
7

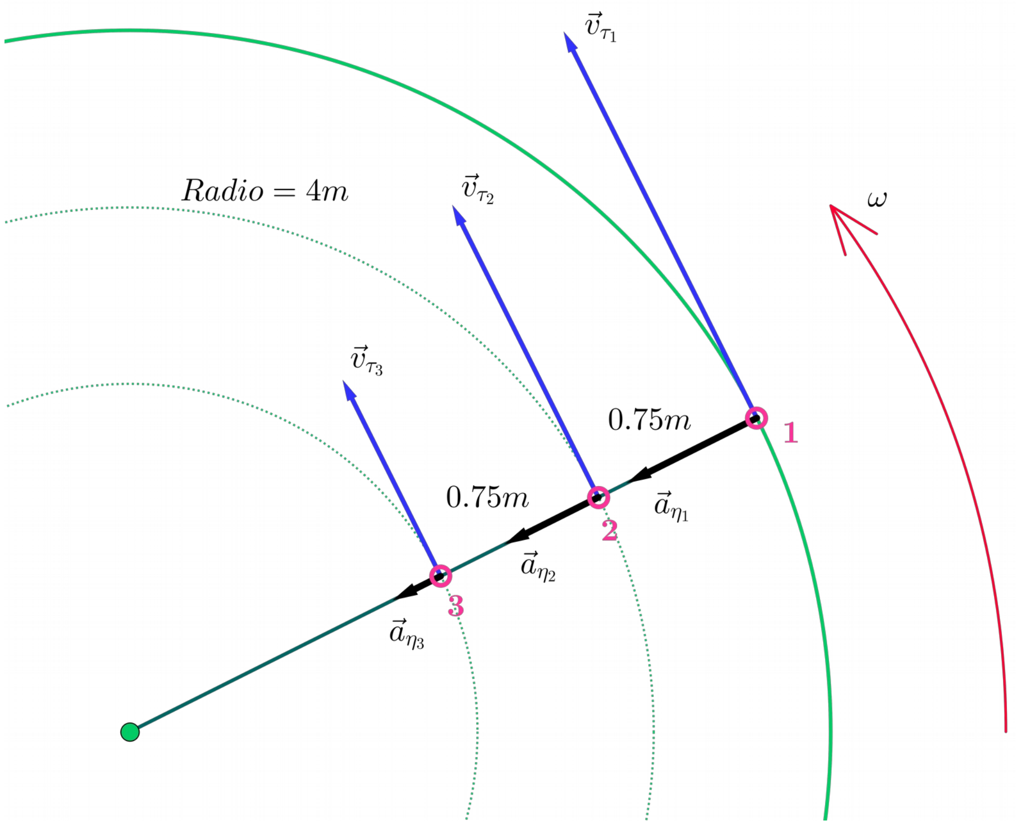
c) La dirección de la aceleración y su sentido no cambian. Siempre es en dirección paralela al plano inclinado y su sentido es hacia el pie del plano inclinado. La aceleración que actúa es la componente paralela al plano inclinando de la aceleración de la gravedad.

d) En este caso, una vez que el cuerpo llega al denominado “punto de retorno”, donde la velocidad se hace cero, el cuerpo comienza a descender, aumentando su rapidez. Cómo el sistema de referencia tiene sentido positivo, para todo el problema, hacia lo alto del plano inclinado, en todo momento la aceleración es negativa.

e) La rapidez en el punto 7 es igual a la rapidez del punto 1.

6. La calesita de plaza, esa que tiene caballito, autitos y otros elementos más, completa 7 vueltas y media en 2 minutos. Tres niños se encuentran montados en los caballitos de la misma fila. El radio de la calesita es de 4 m y comenzando desde el borde exterior los caballitos están separados 75cm. Calculá:
   a) la velocidad angular media para cada niño;
   b) la velocidad tangencial media para cada niño y la aceleración centrípeta para cada niño.
   c) Antes de comenzar a resolver realiza un esquema del problema colocando sobre el los datos y los vectores correspondientes a las magnitudes que vas a calcular, respetando proporcionalidad si no son iguales.

c)



a)

$$\omega_M = \frac{\Delta\alpha}{\Delta t}$$

$$\omega_M = \frac{2\pi \cdot 7{,}5}{120\,s} \qquad \omega_M = \frac{1}{8}\pi\frac{1}{s} = 0{,}39\,s^{-1}$$

b)

$$v_{\tau_M} = \omega \cdot R$$

$$v_{\tau_1} = 0{,}39\,s^{-1} \cdot 4\,m$$

$$v_{\tau_1} = 1{,}57\,\frac{m}{s}$$

$$v_{\tau_2} = 0{,}39\,s^{-1} \cdot 3{,}25\,m$$

$$v_{\tau_2} = 1{,}27\,\frac{m}{s}$$

$$v_{\tau_3} = 0{,}39\,s^{-1} \cdot 2{,}5\,m$$

$$v_{\tau_3} = 0{,}98\,\frac{m}{s}$$

$$a_{\eta_M} = \omega^2 \cdot R$$

$$a_{\eta_1} = \left(0{,}39\, s^{-1}\right)^2 \cdot 4\, m$$

$$a_{\eta_1} = 0{,}62\, \frac{m}{s^2}$$

$$a_{\eta_2} = \left(0{,}39\, s^{-1}\right)^2 \cdot 3{,}25\, m$$

$$a_{\eta_2} = 05\, \frac{m}{s^2}$$

$$a_{\eta_3} = \left(0{,}39\, s^{-1}\right)^2 \cdot 2{,}5\, m$$

$$a_{\eta_3} = 0{,}38\, \frac{m}{s^2}$$