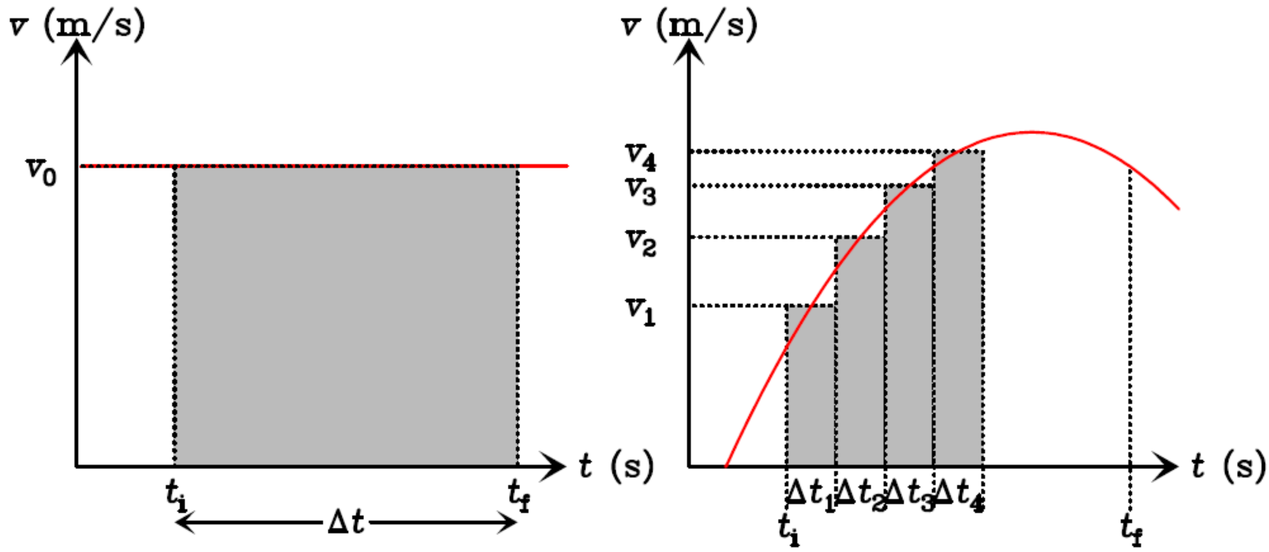
Ejercicios de revisión de Cinemática

Corresponden a los ejercicios propuestos en el documento *Introducción: Cinemática y matemáticas previas*

Ejemplo propuesto 1: La posición en función del tiempo de un móvil se mueve a lo largo del eje X viene dada por
$x(t) = -0.2 + 2.8t - 2.0t^2$, con x y t medidos en unidades MKS.
Determine el desplazamiento del móvil entre t = 0.2s y t = 0.9s, su velocidad media v_m en ese intervalo de tiempo, su velocidad instantánea en t = 0.2s y en t = 0.8s, y determine el instante de tiempo para el cual v = 0 m/s.

Ejemplo propuesto 2: Use el ejemplo anterior, $x(t) = -0.2 + 2.8t - 2.0t^2$, con x y t medidos en unidades MKS, para calcular la aceleración a del móvil. ¿Depende del tiempo dicha aceleración? ¿Y si tuviéramos la expresión: $x(t) = -0.2 + 2.8t - 2.0t^2 + 0.3t^3$?

Ejemplo propuesto 3: En la Figura, ¿qué significado físico tiene la pendiente de la tangente a la curva en cada instante de tiempo? Indique en la misma gráfica en qué instante(s) de tiempo dicha pendiente es nula, y su significado.



Ejemplo propuesto 4: Un cuerpo se mueve a lo largo de la curva $\vec{r}(t) = \vec{i} + 2t\,\vec{j} + 3t\,\vec{k}$ m. Dibujar la trayectoria descrita por el cuerpo entre los instantes t = 0 s y t = 2 s. ¿Qué unidades tienen el "2" y el "3" que aparecen en la ecuación de la curva? ¿Y el "1" que implícitamente va multiplicando a $\vec{i}$?

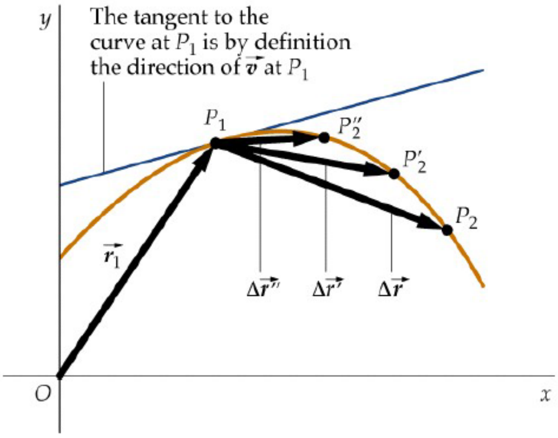
Ejemplo propuesto 5: Un cuerpo se mueve en el plano XY (plano z = 0) a lo largo de la curva $\vec{r}(t) = 2t\,\vec{i} + 3t^2\,\vec{j}$ m. Dibujar la trayectoria descrita por el cuerpo entre los instantes t = 0 s y t = 2 s. ¿Qué unidades tienen el "2" y el "3" que aparecen en la ecuación de la curva?

Ejemplo propuesto 6: Un cuerpo se mueve a lo largo de la curva $\vec{r}(t) = 2\cos\omega t\,\vec{i} + 2 sen\omega t\,\vec{j} + 3t\,\vec{k}$ m, donde ω es una constante. Dibujar la trayectoria descrita por el cuerpo entre los instantes t = 0 s y t = 4π/ω s. ¿Qué unidades tienen ω, el "2" y el "3" que aparecen en la ecuación de la curva?

Ejemplo propuesto 7: Para cada una de las 3 trayectorias propuestas en los ejercicios 4, 5 y 6, determine el vector velocidad media entre los instantes t = 0 s y t = 1 s.

Ejemplo propuesto 8: Para cada una de las 3 trayectorias propuestas en los ejercicios 4, 5 y 6, determine los vectores velocidad instantánea en los instantes t = 0 s y t = 1 s, y represéntelos gráficamente sobre las trayectorias dibujadas comprobando la propiedad de tangencia.

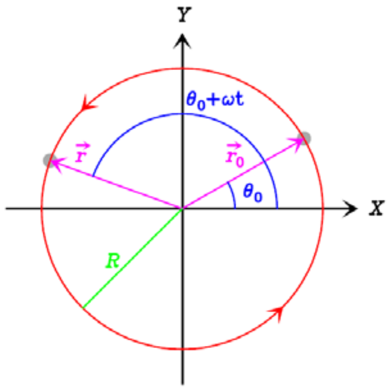
Ejemplo propuesto 9: En la Figura de la derecha, suponga que el módulo de la velocidad en P_1 y P''_2 es el mismo. Dibuje los vectores velocidad instantánea en ambos puntos y determine gráficamente la dirección y sentido del vector aceleración media entre P_1 y P''_2. ¿Cómo está relacionada la dirección-sentido de $\vec{a}_m$ y la trayectoria curvada realizada por el móvil entre P_1 y P''_2. ¿Qué conclusión podemos sacar?



Ejemplo propuesto 10: Para cada una de las 3 trayectorias propuestas en los ejercicios 4, 5 y 6, determine los vectores aceleración instantánea en los instantes t = 0 s y t = 1 s, y represéntelos gráficamente sobre las trayectorias dibujadas.

Ejemplo propuesto 11: Un cuerpo se mueve a lo largo de la circunferencia de la figura. Su vector de posición y velocidad están dados por:

$$\vec{r}(t) = R\cos(\omega t + \theta_0)\,\vec{i} + Rsen(\omega t + \theta_0)\,\vec{j}$$
$$\vec{v}(t) = -R\omega sen(\omega t + \theta_0)\,\vec{i} + R\omega\cos(\omega t + \theta_0)\,\vec{j}$$



El estudiante debe comprobar el sentido de $\vec{v}$ en las dos posiciones indicadas en la Figura, correspondientes a $\theta_0 = 30º$ y $\omega t + \theta_0 = 160º$ y dibujarlos sobre la gráfica. ¿Es $\vec{v}$ tangente a la curva? Demuestre matemáticamente que $\vec{r}$ y $\vec{v}$ son perpendiculares en todo instante, y que el módulo de la velocidad vale $v = \omega R$ (utilice la igualdad trigonométrica $\cos^2\theta + \sin^2\theta = 1$).