**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**
**ESCUELA DE FÍSICA**
**PRIMER TALLER DE FÍSICA I**

1. Muestre que si $|\vec{A}+\vec{B}| = |\vec{A}-\vec{B}|$, entonces $\vec{A}$ es perpendicular a $\vec{B}$.

2. ¿ Si dos vectores son perpendiculares su producto escalar es máximo?. ¿En que casos lo será?

3. ¿En que casos el módulo de la suma de dos vectores coincide con la suma de los módulos de los vectores que se suman?

4. Si $\vec{A} = 6\hat{\imath} - 8\hat{\jmath}$, $\vec{B} = -8\hat{\imath} - 3\hat{\jmath}$ y $\vec{C} = 26\hat{\imath} - 19\hat{\jmath}$ unidades, determine los números escalares (reales) $a$ y $b$ de manera que $a\vec{A} + b\vec{B} + C = 0$.

5. Dos vectores $\vec{A}$ y $\vec{B}$ tienen la misma magnitud. Para que la magnitud de $|\vec{A}+\vec{B}|$ sea m veces mayor que la de $|\vec{A}-\vec{B}|$, ¿cuál debe ser el ángulo entre los vectores?

6. Sea un vector $\vec{A} = \hat{\imath} + 2\hat{\jmath} + 3\hat{k}$. Otro vector $\vec{B}$ tiene módulo $\sqrt{3}$ y su componente $B_x = 1$. Determinar $\vec{B}$ de tal forma que sea perpendicular a $\vec{A}$.

7. Sean los vectores $\vec{A} = A_x\hat{\imath} + 5\hat{\jmath} + 3\hat{k}$, $\vec{B} = B_x + \hat{\jmath}$. Sabiendo que $\vec{A} - \vec{B} = 4\hat{\jmath} + 3\hat{k}$ y que el módulo de su suma vale 9. Determinar $A_x$ y $B_x$.

8. Sean **u**, **w** y **d** vectores en $\mathbf{R^3}$ tales que **u** = (2, 0, 1), **w** = (0, 1, -2) y **d** = (2,-1,1). Determine el o los vectores **A** en **R** que cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

a.) La proyección de **A** a lo largo de **u** es 5u.

b.) **A** y **w** son perpendiculares.

c.) **A** . **d** = 0.

9. Un tren que se mueve con aceleración constante pasa por una estación con velocidad $v_o$ . Medio kilómetro mas adelante su velocidad es 30 km/h y 1 km más adelante de la estación su velocidad es 40 km/h. Hallar $v_o$ .

10. Un globo desciende con velocidad constante de 10 m/s. En cierto momento su tripulante deja caer una piedra sin comunicarle ningún impulso. Halle la distancia entre el globo y la piedra en función del tiempo. Evalúela a los 5s . Sugerencia: defina bien su marco de referencia y piense cuál es la velocidad inicial de la piedra.

11. Si un cuerpo recorre la mitad de su trayectoria en el último segundo de caída, encuentre el tiempo total de caída y la altura desde la cual se dejó caer.

12. Se lanza un balón verticalmente hacia arriba con velocidad $v_o$ . Un tiempo T después y desde la misma posición se lanza un segundo balón, también verticalmente hacia arriba y con la misma velocidad $v_o$ . Calcular al cuánto tiempo, medido a partir del lanzamiento del segundo balón, ocurre la colisión entre ellos.

13. Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba. El objeto pasa por una cierta altura H, medida respecto al punto de lanzamiento, en el instante $t_1$ cuando va subiendo y en el instante $t_2$ cuando viene bajando. Demuestre que,

a.) la velocidad de lanzamiento es $v_0 = \frac{1}{2}g(t_1 + t_2)$

b.) la altura H es, $H = \frac{1}{2}gt_1t_2$

c.) la altura máxima alcanzada por el objeto es $\frac{1}{8}g(t_1 + t_2)^2$.

14. Las componentes cartesianas de la posición de una partícula son $x = 4\cos(\frac{\pi}{4}t)$, $y = 4\sin(\frac{\pi}{4}t)$. Determinar:

a.) Ecuación cartesiana de la trayectoria.

b.) La velocidad media para el intervalo 0s y 2s.

c.) Los vectores de velocidad y aceleración para cualquier instante t

d.) El periodo y la velocidad angular del movimiento. La aceleración normal y tangencial para dicho instante de tiempo.

15. Una partícula se mueve a lo largo de una trayectoria circular de radio 40cm, de tal manera que su posición angular viene dado por $\theta = 2t + \frac{t^2}{2}$ rad. Calcular:

a.) La velocidad angular y tangencial para cualquier instante.

b.) La aceleración angular y tangencial para cualquier instante.

c.) La aceleración normal para t = 2 s

d.) La aceleración total para el instante t = 2s

16. Una partícula parte del reposo en $t = 0$ [s] y sigue una trayectoria circular de radio $R$. La partícula está sometida a una aceleración angular constante. Encuentre el instante $t$ en el que por primera vez, la velocidad lineal de la partícula, de magnitud $v$, forma un ángulo $\phi$ con la aceleración total de la partícula. Exprese su respuesta en términos de $v$, $R$ y $\phi$

17. Un cuerpo se mueve sobre una trayectoria circular de radio 5 cm. En el instante t = 0 [s] el cuerpo está en reposo y forma un ángulo de cero grados con el eje positivo de las $x$. La aceleración angular del cuerpo es $\alpha = 3t$ donde $t$ está en segundos y $\alpha$ está en rad $s^{-2}$. Determinar:

a.) El vector de posición para cualquier instante de tiempo.

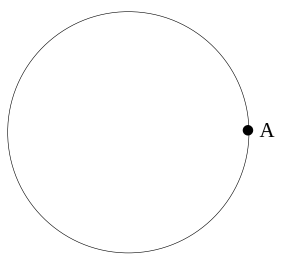
b.) La velocidad tangencial en función del tiempo.

c.) La aceleración centrípeta en función del tiempo.

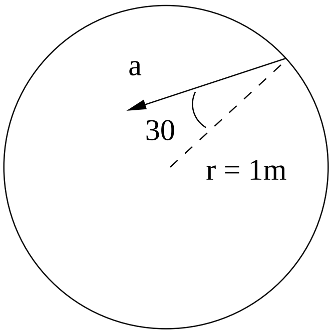
d.) La aceleración tangencial en función del tiempo.

e.) Las aceleraciones tangencial y centrípeta en t = 2s.

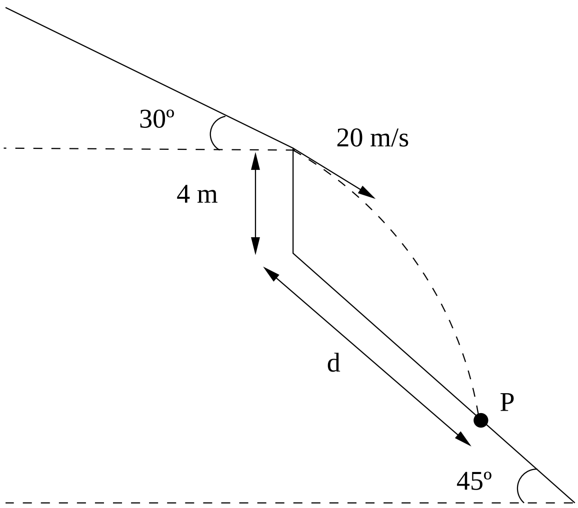
18. La longitud de una circunferencia es de $8\pi$ [m] y una partícula la recorre 16 veces en 4 segundos, iniciando el movimiento en el instante $t = 0[s]$desde la posición A señalada en la figura, en sentido contrario a las manecillas del reloj. a)Exprese en el sistema XY con origen en el centro de curvatura, el vector posición en el instante t=$\frac{5\pi}{4}$ [s] y el vector velocidad en t = $\frac{3\pi}{4}$ [s]. b) Encuentre el vector velocidad media en el intervalo entre t = 0 [s] y t = 4 [s].



19. En un movimiento circular de radio 1 m, en un instante dado la aceleración de una partícula es como se muestra en la figura, y su magnitud es de $\frac{1}{\sqrt{3}}$ $m/s^2$. ¿Cuál es la magnitud de la velocidad en ese instante?




20. Un esquiador salta de una pendiente de 30º a 20 m/s y cae sobre otra pendiente de 45º como se muestra en la figura. Determine:




a.) la distancia d al punto P en que cae.

b.) la magnitud de la velocidad con que cae al punto P y el ángulo que esa velocidad forma con la pendiente de 45º.

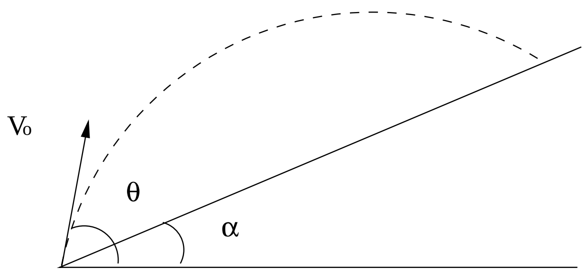
21. Se lanza desde el piso una bola con velocidad de 15 m/s y ángulo $\phi$ con la horizontal.

a.) Calcule el máximo alcance horizontal.

b.) Si hay una pared vertical a 18 m del punto de lanzamiento, ¿con qué ángulo debe lanzarse la bola para golpear la pared lo más alto posible y cuánto vale esa altura? En el momento en que la bola golpea la pared, ¿está subiendo o bajando?.

c.) Si además de la pared vertical hay un techo horizontal a 4.5 m de altura sobre el piso, ¿cuál es ahora el punto más alto en el que puede golpearse la pared vertical con la bola y con qué ángulo debe ésta lanzarse?

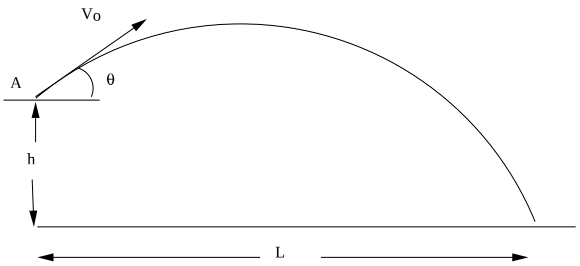
22. Desde la base de una colina que forma un ángulo $\alpha$ con la horizontal, se lanza un proyectil con velocidad $v_o$ y ángulo $\theta$.



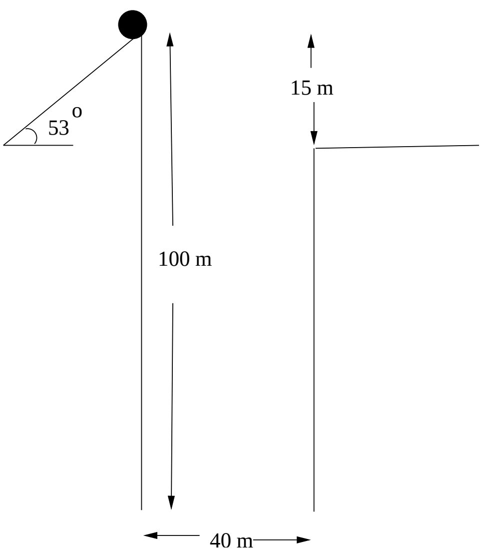

a.) Muestre que el alcance medido sobre la colina es $\frac{2v_o^2 \cos\theta \sin(\theta-\alpha)}{g\cos^2\alpha}$.

b.) Con $v_0$ constante, ¿cuál debe ser $\theta$ para que dicho alcance sea máximo?

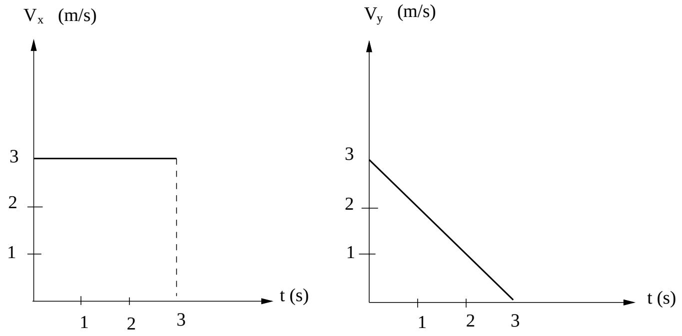
23. Desde el punto A se lanza un cuerpo con velocidad de magnitud $v_0$. ¿Cuál debe ser $\theta$ para que el alcance horizontal L a un nivel h por debajo del punto de lanzamiento sea máximo?. Compare su resultado con el bien conocido caso h = 0.



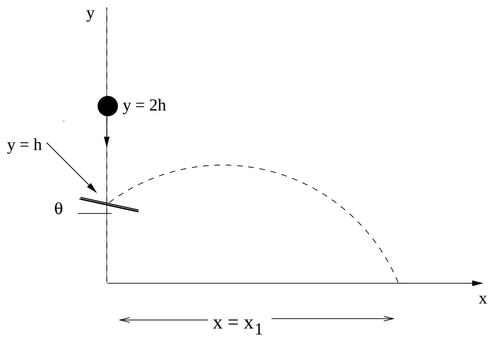

24. Un acróbata en motocicleta trata de saltar un rio. La rampa de despegue esta inclinada 53°; el rio tiene 40 m de ancho y la ribera lejana esta a 15 m por debajo del tope de la rampa. El rio esta 100 m por debajo de la rampa. Puede ignorarse la resistencia del aire. ¿Qué rapidez se necesita en el tope de la rampa para alcanzar apenas el borde de la ribera lejana?. Asuma que el sistema acrobata motocicleta se comporta como una partícula.



25. Una partícula se mueve en plano $(XY)$ de acuerdo a las gráficas de velocidad contra tiempo para cada uno de sus ejes. Si en el instante $t = 0[s]$ la partícula se encontraba en el punto de coordenadas (2,3). Halle la ecuación cartesiana de la trayectoria de la partícula, Y= (X).




26. Se deja caer un balín de acero partiendo del reposo, en la posición y = 2h, y rebota en una superficie dura, inclinada un ángulo $\theta$ con respecto a la horizontal. En el choque se invierte la componente de la velocidad del balín perpendicular a la superficie y su componente de velocidad paralela a la superficie no cambia. Calcule $x_1$, que es el lugar donde el balín llega al suelo (y = 0).




27. Un objeto se deja caer desde la terraza de un edificio, tarda una décima de segundo en recorrer los 2 [m] de una ventana situada más abajo, a qué altura sobre la parte superior de la ventana se encuentra la terraza?