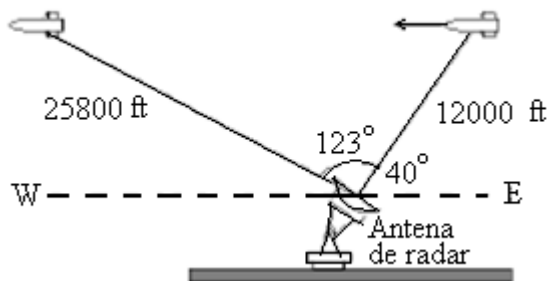




1. El ser humano ha existido desde hace  $10^6$  años mientras que el universo tiene una edad de  $10^{10}$  años aproximadamente. Si la edad del universo fuera de un día, ¿cuántos segundos de existencia tendría el ser humano?.
2. Una sala tiene las dimensiones 21ftx13ftx12ft. ¿Cuál es la masa de aire que contiene la sala? La densidad del aire a temperatura ambiente y a presión atmosférica normal es de  $1.21 \text{ Kg/m}^3$ .
3. Una estación de radar detecta a un cohete que se aproxima desde el este. En el primer contacto, la distancia al cohete es de 12.000 ft a  $40^\circ$  sobre el horizonte. El cohete es rastreado durante otros  $123^\circ$  en el plano este-oeste, siendo la distancia del contacto final de 25.800 ft, como se observa en la figura. Halle el desplazamiento del cohete durante el periodo de contacto del radar. Realizarlo por el método gráfico y por el método de componentes.



4. El vector resultante de dos vectores tiene 10 unidades de longitud y hace un ángulo de  $35^\circ$  con uno de los vectores componentes, el cual tiene 12 unidades de longitud. Encontrar la magnitud del otro vector y el ángulo entre ellos.
5. Tres vectores situados en un plano tienen 6, 5 y 4 unidades de longitud. El primero y el segundo forman un ángulo de  $50^\circ$ , mientras que el segundo y el tercero forman un ángulo de  $75^\circ$ . Encuentre la magnitud del vector resultante y su dirección con respecto al vector mayor.
6. El vector resultante de dos vectores tiene 30 unidades de longitud y hace ángulos de  $25^\circ$  y  $50^\circ$  con ellos. Hallar la magnitud de los dos vectores.
7. Dados los vectores  $\vec{A} = 2i - 5j + 9k$   
 $\vec{B} = 5i - 3j - 4k$  y  $\vec{C} = -3i + 7j - 5k$   
 realizar las siguientes operaciones:

❖  $(\vec{A} \times \vec{B}) \cdot \vec{C}$

- ❖ Un vector perpendicular al vector  $\vec{A}$
- ❖ El área del paralelogramo formado por los vectores  $\vec{A}$  y  $\vec{C}$

8. Encontrar el valor de  $a$  de forma que  $\vec{A} = 2i + aj + k$  y  $\vec{B} = 4i - 2j - 2k$  sean perpendiculares.
9. Hallar los siguientes productos:  $2j \times 3k$ ,  $3i \times (-2k)$  y  $(2j \times i) - 3k$ .
10. Un velero navega contra el viento realizando los siguientes desplazamientos:  $3,2 \text{ km}$  a  $45^\circ$  al este del norte,  $4,5 \text{ km}$  a  $50^\circ$  al oeste del norte,  $2,6 \text{ km}$  al este del norte. ¿cuál es la magnitud y dirección del desplazamiento resultante?.
11. Una marinera en un velero se encuentra con vientos cambiante; navega  $2 \text{ km}$  al este,  $3.5 \text{ km}$  al sureste y otro tramo en una dirección desconocida. Su posición final es  $5.8 \text{ km}$  al este del punto inicial. Obtenga la magnitud y dirección del tercer tramo. Dibuje el diagrama de la suma vectorial y demuestre que concuerda con su solución numérica.
12. Se necesita programar un brazo de robot de una línea de montaje, que se mueve en el plano  $X, Y$ . Su primer desplazamiento es  $A$ ; el segundo es  $B$ , de magnitud  $4.8 \text{ cm}$  y una dirección a  $49^\circ$  en sentido horario desde el eje  $X$  positivo. La resultante  $C = A + B$  También debe tener una magnitud de  $4.8 \text{ cm}$  pero una dirección a  $22^\circ$  en sentido anti-horario desde el eje  $X+$ . a.) Dibuje el diagrama de la suma de estos vectores a escala aproximada. b.) Obtenga las componentes de  $A$ . c.) Obtenga la magnitud y la dirección de  $A$ .
13. Dos vectores de magnitudes  $a$  y  $b$  forman un ángulo  $\theta$  entre sí cuando son situados cola con cola. Pruebe, tomando componentes a lo largo de dos ejes perpendiculares, que la magnitud de su suma es:  

$$\vec{r} = \sqrt{a^2 + b^2 + 2ab \cos \theta}$$
14. Encontrar el ángulo entre dos vectores de 8 y 10 unidades de longitud cuando su resultante forma un ángulo de  $60^\circ$  con el vector mayor.
15. Encontrar el volumen de un paralelepípedo cuyos vértices son:  $A(0,0,0)$ ,  $B(3,0,0)$ ,  $C(0,5,1)$ ,  $D(3,5,1)$ ,  $E(2,0,5)$ ,  $F(5,0,5)$ ,  $G(2,5,6)$ ,  $H(5,5,6)$ .
16. Considere la siguiente relación vectorial:  $F = q(\mathbf{V} \times \mathbf{B})$  donde  $q$  es un escalar. En nuestro estudio del magnetismo veremos que esta relación vectorial la

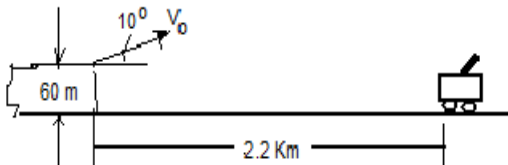
**Universidad de Pamplona**  
**Departamento de Física y Geología**  
**Asignatura: Mecánica**  
**Tema: Unidades, Vectores y Cinemática.**

fuerza  $F$  sobre una carga  $q$  que se mueve a la velocidad  $V$  en un campo magnético  $B$ . Supongamos que usted efectúa algunos experimentos y descubre lo siguiente:

- Si el vector  $V=i$ , entonces  $F/q=-4j-2k$
- Si el vector  $V=j$ , entonces  $F/q=4i-3k$
- Si el vector  $V=k$ , entonces  $F/q=2i+3j$

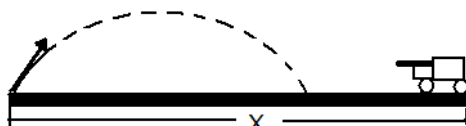
❖ Con esta información determine el vector  $B$ .  
 ❖ Analice teóricamente cuando el campo magnético  $B$  sería nulo.

17. Un cañón antitanques está ubicado en el borde de una meseta a una altura de  $60m$ . sobre la llanura que la rodea, como se observa en la figura. La cuadrilla del cañón avista un tanque enemigo estacionado en la llanura a una distancia horizontal de  $2,2Km$  del cañón. En el mismo instante, la tripulación del tanque ve el cañón y comienza a escapar en línea recta de éste con una aceleración de  $0.9 m/s^2$ . Si el cañón antitanques dispara un obús con una velocidad de salida de  $240 m/s$  y un ángulo de elevación de  $10^\circ$  sobre la horizontal. ¿Cuánto tiempo esperaran los operarios del cañón antes de disparar para darle al tanque?.

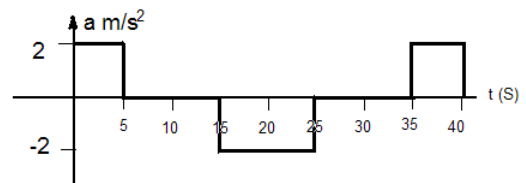


18. En el momento que se enciende la luz verde de un semáforo, un auto arranca con aceleración de  $6 m/s^2$ . En el mismo instante, un camión que iba con rapidez constante de  $30m/s$  alcanza y rebasa al automóvil.
- ❖ ¿A qué distancia del semáforo alcanza el auto al camión? .
  - ❖ ¿Cuál era la velocidad del auto en ese instante?
  - ❖ Dibuje el gráfico de  $x$  vs.  $t$  para ambos vehículos.

19. Un mortero de trinchera dispara un proyectil con un ángulo de  $53^\circ$  por encima de la horizontal y una velocidad inicial de  $60m/s$ . Un tanque avanza directamente hacia el mortero sobre un terreno horizontal, a la velocidad de  $3m/s$ . ¿Cuál debería ser la distancia desde el mortero al tanque en el instante en que el mortero es disparado para lograr hacer blanco?.



20. Un proyectil disparado formando un ángulo de  $60^\circ$  por encima de la horizontal alcanza un edificio alejado  $24$  metros en un punto que se encuentra  $14.4m$  por encima del punto de proyección. ¿Calcular la velocidad de disparo? ¿Hallar el valor y sentido de la velocidad del proyectil cuando golpea el edificio?.
21. La posición de un partícula entre  $t=0s$  y  $t=2s$ . está dada por  $x(t) = 2t^3 - 7t^2 + 7t$ . Trace las curvas  $x-t$ ,  $v-t$  y  $a-t$  para la partícula. ¿En que instantes  $t=0s$  y  $t=2s$ . está en reposo la partícula?, ¿en qué instantes entre este intervalo no está cambiando la velocidad instantánea de la partícula?.
22. La aceleración de una partícula está dada por  $a(t) = 3 - 2t \frac{m}{s^2}$ . Encuentre la velocidad inicial  $v_0$  para que la partícula tenga la misma coordenada  $x$  en  $t=5s$  que en  $t=0s$ . ¿Cuál será la velocidad en  $t=5s$ ?.
23. La figura muestra la gráfica de la aceleración de una locomotora de juguete que se mueve a lo largo del eje  $x$ . Dibuje las gráficas de su velocidad y coordenada como funciones del tiempo si  $x=0m$  y  $V=0m/s$  cuando  $t=0s$ .



24. De acuerdo con una antigua fuente Griega, una catapulta lanzadora d piedras logro en una ocasión un alcance de  $730m$ . si esto es verdad, ¿cual debe haber sido la rapidez inicial mínima de la piedra al ser lanzada?. ¿Cuánto debe haber tardado para llegar a su blanco?.
25. Un móvil se mueve con velocidad de  $75 km/h$ . Si sufre una desaceleración de  $4m/s$ . ¿qué distancia recorrerá antes de detenerse?.
26. Una piedra se deja caer desde la cumbre de un elevado despeñadero. Una segunda piedra se lanza hacia abajo dos segundos después, con una velocidad de  $30m/s$ . Si ambas piedras golpean al suelo simultáneamente. ¿cuál es la altura del despeñadero?.
27. Un punto sobre un círculo de  $20cm$  de radio se acelera desde el reposo hasta  $7m/s$  en  $1,75s$ . Encuentre a  $1,25 seg$ , a) Su aceleración tangencial,

*Universidad de Pamplona*  
*Departamento de Física y Geología*  
*Asignatura: Mecánica*  
*Tema: Unidades, Vectores y Cinemática.*

---

- b) aceleración centrípeta y c) magnitud y dirección de la aceleración, d) arco recorrido.
28. Una rueda parte del reposo y acelera de tal manera que su velocidad angular aumenta uniformemente a 200 rpm en 6 segundos. Después de haber estado girando por algún tiempo a esta velocidad, se aplican los frenos y la rueda toma 5 minutos en detenerse. Si el número total de revoluciones de la rueda es de 3100, calcular el tiempo total de rotación.
29. La posición angular de una partícula que se mueve a lo largo de la circunferencia de un círculo de 5 pies de radio está dada por la expresión  $\theta = 3t^2$ , donde  $\theta$  se da en radianes y  $t$  en segundos. Calcular las aceleraciones tangencial, normal y total de la partícula cuando  $t = 0.5$  S.
30. Un volante de 4 pies de radio está girando con respecto a un eje horizontal mediante una cuerda enrollada en su borde y con un peso en su extremo. Si la distancia vertical recorrida por el peso está dada por la ecuación  $x = 40t^2$ , donde  $x$  se mide en pies y  $t$  en segundos, calcular la velocidad angular del volante en cualquier instante.
31. Un cuerpo inicialmente en reposo ( $\theta = 0$  y  $\omega = 0$  cuando  $t = 0$ ) es acelerado en una trayectoria circular de 1.3 m. de radio de acuerdo a la ecuación  $\alpha = 120t^2 - 48t + 16$ . Encontrar la posición angular y la velocidad angular del cuerpo en función de del tiempo, y las componentes tangencial y centrípeta de su aceleración.
32. Dos trenes A y B se desplazan en direcciones rieles paralelos a 70 Km/h y a 90 Km/h, respectivamente. Calcular la velocidad relativa de B con respecto A cuándo:
- ❖ Se mueven en la misma dirección.
  - ❖ Cuando se mueven en direcciones opuestas.
33. Dos autos que se desplazan en caminos perpendiculares viajan hacia el norte y el este respectivamente. Si sus velocidades con respecto a la tierra son de 60 Km/h. y de 80 Km/h, Calcular su velocidad relativa. ¿Depende la velocidad relativa de la posición de los autos en sus respectivos caminos? Repetir el problema, suponiendo que el segundo auto se desplaza hacia el oeste.
34. La velocidad de un bote de carrera en agua quieta es de 55Km/h con respecto al agua. La corriente tiene tal dirección que el movimiento resultante con respecto a la tierra es hacia el oeste a 5Km/h. Calcular la velocidad y la dirección de la corriente con respecto a la tierra.
35. Un río tiene 1 Km de ancho. La velocidad de la corriente es de 2 Km/h. Determinar el tiempo que demoraría un hombre para llevar y traer, remando, un bote a través del río de una orilla a la otra. Comparar este tiempo con el que le tomaría a un hombre para remar un kilómetro en dirección de la corriente y regresar nuevamente. El bote a remos se mueve con velocidad constante de 4 Km/h con respecto al agua.