

- 1- Un objeto parte del origen con un vector velocidad inicial  $(10, -5)$  m/s y sufre el efecto de un vector aceleración constante  $(4, -3)$  m/s<sup>2</sup>. Determine el vector posición y el vector velocidad cuando han pasado 2.0 s de iniciado el movimiento.
- 2- Te subes a una mesa y saltas. Si a 0.5 s, de iniciado el salto, alcanzas tu altura máxima pero a 0.8 s, de iniciado el salto, tu alcance es 10.0 m, ¿qué velocidad tienes a los 0.8 s?
- 3- La posición de un gnomo que camina en la explanada del A está descrita por el vector:  $\vec{r} = (4 - 3t^2, -t + 2t^2)$  m. Con esta información, describe: A) El desplazamiento del gnomo en el intervalo de tiempo de 0.0 s a 3.0 s. B) El vector velocidad del gnomo cuando han pasado 2.0 s y C) el vector aceleración a 1.0 s.
- 4- Una cabeza humana se lanza desde un templo con rapidez inicial de 8.0 m/s y ángulo de 20.0 grados sobre la horizontal. Si la cabeza golpea el suelo 3.0 s después, describe para la cabeza: A) El vector posición cuando llega al suelo. B) El vector velocidad en la altura máxima y C) el vector velocidad cuando llega al piso.
- 5- Un guerrillero lanza una bomba molotov con rapidez inicial de 7.0 m/s en dirección a una valla de policías. Si la valla de policías tiene una altura de 1.95 m, con qué ángulo debe lanzarse la bomba para pasar 10.0 cm por arriba de la cabeza de los policías si: A) la bomba se lanza desde el piso. B) la bomba se lanza desde 30.0 cm de altura respecto al piso. Considera que el guerrillero está a un metro de distancia de los policías.
- 6- Un hombre bala es disparado con rapidez de 25.0 m/s describiendo un movimiento proyectil. La inclinación del cañón es tal que el hombre bala tarda 3.0 s en tener un alcance de 45.0 m. Con esta información, determina el ángulo de disparo y la altura alcanzada por el hombre bala a los 3.0 s de que fue disparado.
- 7- Un objeto es lanzado describiendo un movimiento proyectil. Si después de 2.0 s del disparo, el vector posición del objeto es  $(5, 2)$  m con respecto a su punto de lanzamiento, ¿cuál fue el ángulo de disparo?
- 8- Un portero de fútbol realiza un despeje, desde el nivel del piso, y el balón tarda 2.2 s en tocar de nuevo al piso. Si el alcance es 25.0 m cuando ha pasado 1.0 s de que se pateó el balón, ¿cuál es el vector velocidad inicial del balón?
- 9- Un objeto es lanzado, desde el piso, con dirección de 60.0 grados sobre la horizontal. Si 10.0 s después el objeto choca con el piso, ¿cuál es el alcance del objeto?
- 10- Una chica lanza un globo lleno de agua con rapidez de 12.0 m/s haciendo un ángulo de 50.0 grados sobre la horizontal, en dirección de un automóvil que se aproxima linealmente a ella con rapidez constante de 8.0 m/s. Si se desea que el globo golpee al automóvil a la misma altura en la que fue lanzado, ¿cuál es la distancia a la que debe de estar la chica del automóvil en el instante del lanzamiento?
- 11- Estamos en una azotea y, al mismo tiempo, lanzas un gnomo con rapidez de 20.0 m/s y dirección de 60.0 grados sobre la horizontal mientras que yo dejo caer un duende. Cuánto vale la rapidez del duende respecto al gnomo cuando: A) el gnomo alcanza su máxima altura, B) el duende llega al piso. Considera que la altura de la azotea con respecto al piso es de 10.0 m.
- 12- Una vaca y un toro están en reposo y en el mismo lugar. En un instante del tiempo, la vaca acelera con un vector aceleración  $(-i - 3j)$  m/s<sup>2</sup> y, un segundo después, el toro acelera con un vector  $(3i + j)$  m/s<sup>2</sup>. ¿Cuál es la distancia de separación entre la vaca y el toro a los 10.0 s de que la vaca inició su movimiento? ¿Cuál es el vector posición relativo del toro respecto a la vaca a los 15.0 s de que el toro inicio su movimiento? ¿Cuál es el vector velocidad relativa de la vaca con respecto al toro cuando la vaca tiene un vector velocidad  $(-5i - 15j)$  m/s?

- 13- Un famoso nadador llamado Tabique, desea cruzar un río de 500.0 m de anchura que fluye hacia el sur con rapidez constante de 3.0 m/s respecto a la Tierra. Si Tabique nada hacia el oeste con rapidez constante de 6.0 m/s con respecto al río, ¿a qué distancia del punto de partida llegará Tabique al otro lado del río?
- 14- La ecuación que describe el escape de una niña cuando se le aproxima el “señor del costal” está dada por  $\vec{r} = (-5t^2 + 40t + 6)\hat{i}$ . Si el buen “señor del costal” se mueve según el vector  $\vec{r} = (2 - 3t^2, -4t + 2t^2)$ , determina el vector posición relativa de la niña respecto al “señor del costal” cuando la niña se detiene. Considera que ambos vectores de posición se miden en metros.
- 15- Considera que, simultáneamente, un gnomo es pateado desde el piso con dirección de 60.0 grados tardando 10.0 s en regresar al piso y que un duende se lanza verticalmente hacia arriba, desde una altura de 15.0 m respecto al piso, tardando 8.0 s en regresar a su punto de lanzamiento. Si ambos iniciaron en la misma coordenada horizontal, determina el vector posición y el vector velocidad del duende, ambos vectores respecto al gnomo, a los 2.0 s.
- 16- Un tren frena de forma constante, durante 15.0 s, para disminuir su rapidez desde 90.0 km/h a 50.0 km/h mientras describe una trayectoria circular con radio de 150.0 m. Determina el vector aceleración en el momento que la rapidez del tren alcanza los 50.0 km/h.
- 17- En un disco de acetato horizontal, plano  $xy$ , se coloca un chicle a 10.0 cm del centro del disco. Si el disco parte del reposo con aceleración de magnitud  $3.9 \text{ m/s}^2$ . Determina el vector velocidad y el vector posición del chicle cuando el disco alcanza una rapidez de 50.0 revoluciones por cada minuto.
- 18- Usando la bicicleta de la imagen, describe, para cada llanta, la magnitud de aceleración angular, la rapidez angular y cuántas vueltas da en 20.0 s. Considera que la bicicleta acelera de forma constante partiendo del reposo y a los 20.0 s alcanza una rapidez de 10.0 m/s. Los diámetros de las llantas son de 140.0 cm y 30.0 cm.
- 19- El aspa de una hélice gira a 1450.0 revoluciones por cada minuto de forma constante. A una distancia de 18.0 cm del centro del movimiento circular se para una mosca sobre el aspa. Determina, para la mosca, la distancia que recorre en una revolución así como su rapidez y su aceleración radial.
- 20- Una patineta se mueve con rapidez constante de 10.0 m/s durante dos minutos. Si la llanta de la patineta tiene un diámetro de 8.0 cm, determine el vector aceleración asociado con el movimiento circular de la llanta.
- 21- Una partícula se mueve describiendo una trayectoria circular de forma tal que su vector aceleración hace un ángulo de 15.0 grados con respecto al radio. Si el radio del movimiento circular es 3.0 m y la magnitud de la aceleración es  $13.7 \text{ m/s}^2$ , determina, para la partícula, el vector aceleración y la rapidez.
- 22- Un perro llamado Ramón intenta morder su cola describiendo un movimiento circular. Si Ramón corre con rapidez constante de 28.8 m/s durante 50.0 s, ¿cuántas vueltas da Ramón durante este tiempo? El diámetro del movimiento circular que describe Ramón es constante y de 40.0 cm.
- 23- Un objeto describe una trayectoria circular en el plano  $xy$  con rapidez angular constante de 12.5 rad/s. Describe el vector velocidad y el vector posición de la partícula cuando han transcurrido 1.2 s si el radio de la trayectoria circular es 1.5 m.
- 24- Un niño, inicialmente en reposo, acelera con magnitud de  $2.8 \text{ m/s}^2$ . Si el niño se mueve describiendo una trayectoria circular de radio 1.4 m en el plano  $xy$ , determina el vector posición angular, el vector velocidad angular y el vector aceleración angular a 1.5 s de iniciado el movimiento.
- 25- Determina la rapidez angular de las manecillas: segundero, minuterero y horario.



Solución:

Para todas las soluciones en donde no está establecido un sistema de referencia, se consideró un sistema de referencia con el eje coordenado positivo  $x$  apuntando en la dirección de movimiento horizontal del objeto mientras que el eje coordenado positivo  $y$  apunta en dirección contraria a la dirección del vector aceleración de la gravedad. El origen del sistema de referencia en el espacio de posición se colocó en el punto de coordenadas en donde inicia el movimiento el objeto en estudio.

1)  $\vec{r} = 28.0 \text{ m } \hat{i} - 16.0 \text{ m } \hat{j}$ ,  $\vec{v} = 18.0 \text{ m/s } \hat{i} - 11.0 \text{ m/s } \hat{j}$

2)  $\vec{v} = 12.5 \text{ m/s } \hat{i} - 2.94 \text{ m/s } \hat{j}$

3)  $\Delta\vec{r} = -27.0 \text{ m } \hat{i} + 15.0 \text{ m } \hat{j}$ ,  $\vec{v} = -12.0 \text{ m/s } \hat{i} + 7.0 \text{ m/s } \hat{j}$ ,  $\vec{a} = -6 \text{ m/s}^2 \hat{i} + 4.0 \text{ m/s}^2 \hat{j}$

4)  $\vec{r} = 22.5 \text{ m } \hat{i} - 35.9 \text{ m } \hat{j}$ ,  $\vec{v}_{\text{Altura máxima}} = 7.51 \text{ m/s } \hat{i} + 0.0 \text{ m/s } \hat{j}$ ,  $\vec{v}_{\text{Al llegar al piso}} = 7.51 \text{ m/s } \hat{i} - 26.7 \text{ m/s } \hat{j}$

5) A)  $\theta_1 = 72.3 \text{ grados}$ ,  $\theta_2 = 81.7 \text{ grados}$ . B)  $\theta_1 = 67.8 \text{ grados}$ ,  $\theta_2 = 82.4 \text{ grados}$

6)  $\theta = 53.13 \text{ grados}$  y altura de 15.85 m

7)  $\theta = 76.9 \text{ grados}$

8)  $\vec{v}_0 = 25.0 \text{ m/s } \hat{i} + 10.8 \text{ m/s } \hat{j}$

9) Alcance de 283.2 m

10) Distancia de separación de 29.45 m

11) A)  $|\vec{v}| = 20.0 \text{ m/s}$ , B)  $|\vec{v}| = 20.0 \text{ m/s}$

12) Distancia de separación de 256.3 m.  $\vec{r}_{T/V} = 465.5 \text{ m } \hat{i} + 496.5 \text{ m } \hat{j}$ .  $\vec{v}_{V/T} = -20.0 \text{ m/s } \hat{i} - 20.0 \text{ m/s } \hat{j}$

13) Distancia de 559.0 m

14)  $\vec{r}_{N/sdc} = 132.0 \text{ m } \hat{i} - 16.0 \text{ m } \hat{j}$ .

15)  $\vec{r}_{D/G} = -56.64 \text{ m } \hat{i} - 19.62 \text{ m } \hat{j}$ .  $\vec{v}_{D/G} = -28.32 \text{ m/s } \hat{i} - 9.81 \text{ m/s } \hat{j}$

16)  $\vec{a} = 1.286 \text{ m/s}^2 \hat{r} - 0.74 \text{ m/s}^2 \hat{t}$

17)  $\vec{r} = 0.094 \text{ m } \hat{i} + 0.034 \text{ m } \hat{j}$ ,  $\vec{v} = -0.178 \text{ m/s } \hat{i} + 0.492 \text{ m/s } \hat{j}$

18) Llanta pequeña:  $|\vec{a}| = 3.33 \text{ rad/s}^2$ ,  $|\vec{\omega}| = 66.6 \text{ rad/s}$ , 106.1 vueltas

Llanta grande:  $|\vec{a}| = 0.71 \text{ rad/s}^2$ ,  $|\vec{\omega}| = 14.28 \text{ rad/s}$ , 22.7 vueltas

19) Distancia 1.3 m.  $|\vec{v}| = 27.3 \text{ m/s}$ ,  $|\vec{a}_r| = 4150.16 \text{ m/s}^2$

20)  $\vec{a} = 1250.0 \text{ m/s}^2 \hat{r}$

21)  $\vec{a} = 29.65 \text{ m/s}^2 \hat{r} + 5.86 \text{ m/s}^2 \hat{t}$ ,  $|\vec{v}| = 6.67 \text{ m/s}$

22) 1145.92 vueltas.

23)  $\vec{r} = 1.39 \text{ m } \hat{i} + 0.57 \text{ m } \hat{j}$ ,  $\vec{v} = -7.125 \text{ m/s } \hat{i} + 17.375 \text{ m/s } \hat{j}$

24)  $\vec{\theta} = 2.25 \text{ rad } \hat{k}$ ,  $\vec{\omega} = 3.0 \text{ rad/s } \hat{k}$ ,  $\vec{\alpha} = 2.0 \text{ rad/s}^2 \hat{k}$

25)  $|\vec{\omega}_{\text{segundero}}| = 0.105 \text{ rad/s}$ ,  $|\vec{\omega}_{\text{minutero}}| = 1.745 \times 10^{-3} \text{ rad/s}$ ,  $|\vec{\omega}_{\text{horario}}| = 1.454 \times 10^{-4} \text{ rad/s}$