1.- El vector de posición de un móvil viene dado por $r = 3t\mathbf{i}-2t^2\,\mathbf{j}$
a.- Calcular su velocidad para t = 2 s.
b.- Calcular su aceleración para t = 2 s.

R.- $3\mathbf{i} - 8\mathbf{j}$ m/s; $-4\mathbf{j}$ m/s^2

2.- Un cuerpo que describe un movimiento rectilíneo uniformemente acelerado con una aceleración de -3 m/s^2 a lo largo del eje X se encuentra en x = 10 m para un tiempo de 1 s y posee una velocidad de 2 m/s para un tiempo de 2 s. Determinar la ecuación de su trayectoria.

R.- $x = 3{,}5 + 8t - 1{,}5t^2$

3.- Dos puntos A y B distan entre sí 1600 m. A las 10 de la mañana pasan por A, dirigiéndose hacia B, y por B, dirigiéndose hacia A, dos ciclistas, ambos con movimiento rectilíneo y uniforme y velocidades respectivas de 8 y 12m/s.

a.- ¿A qué distancia del punto A se cruzarán?
b.- ¿Qué hora será cuando se crucen los dos ciclistas?

R.- 640 m; 10 h 1 min 20 s

4.- Por un punto A pasa un automóvil con velocidad constante de módulo 18 m/s. Cinco segundos después pasa por el mismo punto un segundo automóvil con velocidad de 22 m/s. ¿A qué distancia de A alcanzará el segundo automóvil al primero? ¿Qué tiempo habrá transcurrido para que suceda lo anterior?

R.- 495 m; 27,5 s para el 1°

5.- Un tren parte del reposo en la estación A con una aceleración constante de 0,75 m/s^2, que mantiene durante 50 s. Transcurrido dicho tiempo, mantiene la velocidad alcanzada durante 6 minutos, tras lo cual frena durante 20 segundos, deteniéndose en la estación B. ¿Cuál es la distancia entre las dos estaciones?

R.- 14812,5 m

6.- Un jugador de baloncesto lanza a canasta desde una distancia horizontal de 5 m respecto a la vertical del aro, situado a 3,05 m de altura. Si el ángulo de lanzamiento es de 36°, ¿cuál debe ser la velocidad inicial de la pelota para conseguir canasta, suponiendo que el lanzamiento se efectúe desde una altura de 2,20 m y que la dirección de la pelota sea la adecuada?

R.- 8,20 m/s

7.- Desde un acantilado de 40 m de altura se lanza una piedra con velocidad inicial de 18 m/s, formando un ángulo de 30° respecto a la horizontal. Calcular:

a.- Altura máxima que alcanzará la piedra.
b.- Velocidad de la piedra cuando se encuentre a 20 m de altura.
c.- Velocidad de la piedra al llegar a la superficie del mar y ángulo que formará la trayectoria de la piedra con la horizontal en ese momento.

R.- 44,1 m; 26,7 m; 33,3 m/s; -62°

8.- Se lanza una pelota desde una altura de 1,8 m con velocidad inicial de 20 m/s y un ángulo de 45° respecto a la horizontal. En el mismo instante una persona comienza a correr hacia el punto de lanzamiento con una aceleración constante de 1,2 m/s^2, partiendo del reposo. ¿A qué distancia debe encontrarse dicha persona del punto de lanzamiento de la pelota para alcanzarla en el momento en que aquella se encuentre a una altura de1,60 m?

R.- 46,05 m

9.- Calcular la velocidad angular de rotación de la Tierra sobre su eje.

R.- $7,27.10^{-5}$ rad/s

10.-Un disco parte del reposo, adquiriendo una velocidad angular de 50 rad/s en un tiempo de diez segundos. Hallar su aceleración angular y el número de vueltas que ha descrito en ese tiempo.

R.- a) 5 rad/s^2; b) 39,79 vueltas

11.- Una rueda de 30 cm de radio gira a 3000 rpm. Por acción de una fuerza de frenado, se detiene en 30 segundos. Calcular:

a) Aceleración angular.
b) Número de vueltas que da el volante hasta detenerse.
c) Módulo de la aceleración normal de un punto de su periferia cuando hayan transcurrido diez segundos desde que comenzó a actuar la fuerza de frenado.

R.- a) -10 π/3 rad/s^2; b) 750 vueltas; 13159 m/s^2

12.- Calcular la velocidad tangencial y la aceleración centrípeta para un punto situado a 40º de latitud Norte. Radio de la Tierra = 6370 Km.

R.- 354,75 m/s; b) 0,026 m/s^2

13.- Por un punto de una pista circular de 200 m de radio pasan a la vez dos móviles, desplazándose el primero en el sentido de las agujas del reloj con una velocidad angular constante de 0,05 rad/s, mientras que el segundo se desplaza en sentido contrario al de las agujas del reloj, con una velocidad tangencial de módulo constante 30 m/s. Calcular:

a) Qué ángulo ha descrito cada uno de los móviles cuando se encuentren.
b) Qué tiempo ha transcurrido para que se produzca dicho encuentro.

R.- a) 1,57 rad; 4,71 rad ;b) 31,41 s

14.- Repetir el problema anterior, suponiendo que el primer móvil parta del reposo y acelere a razón de 0,01 rad/s^2.

R.- a) 2,76 rad; 3,52 rad; b) 23,49 s

1. El vector de posición de una partícula viene dado por la expresión: −!r= 3t2−!i−3t−!j

a) Halla la posición de la partícula para t = 3 s.
b) Halla la distancia al origen para t = 3 s.

2. La velocidad de un móvil viene expresada por: −!v= 2t2−!i− t−!j+ 4t−!k.

a) ¿Cuál es el módulo de la velocidad para t = 2 s?
b) Cuál será la expresión de la aceleración para cualquier valor del tiempo?
c) ¿Cuál será el módulo de la aceleración para t = 1 s?

R.-

3. La posición de una partícula viene dada por: −!r= 2t2−!i−t22−!j− 3t−!k. Calcular:

a) La velocidad instantánea
b) La aceleración instantánea
c) Los módulos de la velocidad y la aceleración para t = 3 s.

R.-

4. El vector de posición de un móvil para un tiempo t1 = 1 s vale −!r1 = 4−!i−2−!j, mientras que para un tiempo t2 = 4 vale −!r2 = 6−!i+ 3−!j. Calcula la velocidad media del móvil entre 1 y 4 segundos.

R.-

5. El vector de posición de un móvil viene dado por la expresión −!r= t2−!i− 4t−!j

a) ¿Para qué valor del tiempo el móvil se encuentra en el origen de coordenadas?

b) ¿Para qué valor del tiempo la velocidad será nula?

c) ¿Existe algún valor del tiempo para que la aceleración sea nula?

R.-

6. Un automóvil pasa por el punto A con una rapidez constante de 90 km/h. Cuarenta segundos más tarde, pasa por el mismo punto y desplazándose en el mismo sentido que el primero un segundo automóvil con rapidez constante de 108 km/h. ¿Dónde y cuándo alcanzará el segundo automóvil al primero? Resuelve el problema de forma numérica y gráfica.

R.-

7. Dos ciclistas parten a la vez de dos puntos situados a 800 m de distancia, dirigiéndose el uno hacia el otro. Si el primero se desplaza a 27 km/h y el segundo a 10 m/s, ¿cuándo y dónde se encontrarán?. Resuelve el problema de forma numérica y gráfica.

R.-

8. Un tren parte del reposo con una aceleración constante de 1m/s2, que mantiene durante 30 segundos. A partir de entonces, se desplaza con la velocidad adquirida durante 4minutos, tras lo cual frena, deteniéndose en la siguiente estación a los 60 segundos de comenzar a frenar. ¿Qué distancia existe entre las dos estaciones?

R.-

9. Los fabricantes de cierto vehículo aseguran que acelerará de 15 a 50 km/h en un tiempo de 13 segundos. Calcula:

a) La aceleración, expresada en m/s2.

b) Distancia recorrida por el coche en ese intervalo, suponiendo que la aceleración sea constante.

R.-

10. Un automóvil y un camión parten del reposo en el mismo instante, encontrándose inicialmente el automóvil a determinada distancia detrás del camión. Este último tiene una aceleración constante de 1, 2m/s2, y el automóvil una de 1, 8m/s2. El automóvil pasa al camión cuando éste ha recorrido una distancia de 45 m.

a) ¿Cuánto tarda el automóvil en pasar al camión?

b) ¿A qué distancia se encontraba inicialmente el auto detrás del camión?

c) ¿Cuál será la velocidad de cada uno cuando están emparejados?

R.-

11. Un malabarista actúa en una habitación cuyo techo se encuentra a 2,70 m por encima de la altura de sus manos. Lanza verticalmente hacia arriba una pelota de modo que alcance justamente el techo.

a) ¿Con qué velocidad inicial lanzó la pelota?

b) ¿Cuánto tiempo tardó la pelota en alcanzar el techo?

R.-

12. Lois Lane se encuentra en lo alto de un rascacielos de 300 m de altura y deja caer inadvertidamente su bolso. Cinco segundos más tarde aparece en escena Supermán, que se lanza desde el mismo punto con objeto de alcanzar el bolso. ¿Cuál debe ser la velocidad inicial de este superhéroe para conseguir esta hazaña, justo antes de que el bolso llegue al suelo? ¿Qué tiempo debe transcurrir desde el instante en que empieza a caer el bolso para que, ni aún Supermán sea capaz de evitar que llegue al suelo?

R.-

13. Desde una altura de 50 m se deja caer una pelota. Simultáneamente, se lanza hacia arriba una segunda pelota con velocidad inicial de 40 m/s.

a) ¿Dónde se cruzan ambas?
b) ¿Cuál será la velocidad de cada una cuando se crucen?
c) ¿Qué altura máxima alcanzará la segunda pelota?
d) ¿Qué tiempo tardará la primera pelota en llegar al suelo y cuál será la altura a la que se encuentre la segunda para dicho tiempo?

R.-

14. Desde el borde de una mesa de 1,2 m de altura se lanza horizontalmente pelota con velocidad de 3 m/s. Calcula el tiempo que tarda en llegar al suelo y la distancia horizontal, medida respecto al borde de la mesa, a la que caerá.

R.-

15. Un bateador golpea la pelota con una velocidad de 40 m/s, saliendo aquella con un ángulo de 60° respecto a la horizontal desde una altura de 1,7 m. Calcula:

a) Altura máxima que alcanzará la pelota.
b) Tiempo que tardará en llegar al suelo.
c) Distancia horizontal, respecto al bateador, a la que llegará al suelo.

R.-

16. Un jugador de baloncesto lanza desde una distancia horizontal de 6,5 m respecto a la vertical del centro del aro. Si el ángulo de lanzamiento respecto a la horizontal es de
45°, ¿cuál debe ser la velocidad inicial del lanzamiento para que el jugador consiga la canasta? El lanzamiento se realiza desde una altura de 2,2 m y el aro se encuentra a una altura de 3,05 m.

R.-

17. Un cuerpo que cae libremente recorre durante el último segundo de su caída la mitad de la distancia total que recorre. Calcula desde qué altura se soltó el cuerpo y el tiempo que tarda en caer.

R.-

18. La ecuación del movimiento de un objeto es: −!r= 3−!i− (t2 + 2)−!j

.a) Halla su velocidad y su aceleración en cualquier instante.
b) Halla el vector desplazamiento para un tiempo de 10 s.

R:−!v= −2t−!j;−!a= −2−!j;_−!r= 100−!j

19. Un globo asciende con velocidad constante de 5 m/s. Cuando se encuentra a una altura de 200 m se deja caer lastre. Despreciando rozamientos, determina:

a) El tiempo que emplea el lastre en llegar al suelo.
b) La velocidad con que llega al suelo.

R:6,84 s; -63,44 m/s

20. Lanzamos una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 20 m/s desde lo alto de un edificio de 10 m de altura. Al mismo tiempo, desde el suelo se lanza otra piedra, también hacia arriba, con una velocidad de 30 m/s. Determina la altura y el momento en que se cruzarán.

R: 1 s; 25 m

21. Sobre una mesa de 1 m de altura con velocidad constante de 2 m/s una bola, hasta que cae por uno de los extremos de la mesa.

a) ¿A qué distancia de la mesa golpeará el suelo?
b) ¿Cuál será el módulo de la velocidad de la bola en el momento de chocar contrael suelo?

R: 0,89 m; 4,90 m/s

22. Un saltador de longitud alcanza una velocidad de 10 m/s en el instante en que inicia su salto. Si la elevación con que lo realiza es de 25o respecto a la horizontal y se desprecian los efectos del viento y de los rozamientos, determinar:

a) El tiempo total que está en el aire.
b) La altura máxima alcanzada en el vuelo.
c) La longitud mínima que ha de tener el foso de arena si el salto lo inicia a 27 cmdel mismo.

R: 0,84 s; 0,89 m; 7,39 m

23. El portero de un equipo de balonmano inicia un contraataque lanzando la pelota con una velocidad de 20 m/s y una elevación de 60o sobre un compañero 25 m más adelantado. Si, moviéndose con velocidad constante, éste alcanza la pelota a la misma altura a la que ha sido lanzada, determina el valor de esta velocidad.

R.-

24. Una piedra que cae libremente pasa a las 10 horas frente a un observador situado a 300 m sobre el suelo y a las 10 h 2 s frente a un observador situado a 200 m sobre elsuelo. Calcula:

a) Altura desde la que cae.
b) A qué hora llegará al suelo.
c) Velocidad con que llegará al suelo.

R:380 m, 10 h 5 s; 87 m/s

25. Determina la profundidad de un pozo si el sonido producido por una piedra que se suelta en su brocal se oye 2 segundos después de iniciar su caída (Velocidad del sonido: 340 m/s)

R:18,5 m

26. Un automóvil arranca desde un punto y transcurridos 5 s alcanza la velocidad de 108 km/h, desde cuyo momento la conserva, hasta que a los dos minutos de alcanzarla, frena hasta detenerse, al producirle los frenos una aceleración de −10m/s2. Calcula el tiempo transcurrido y el espacio recorrido desde que arranca hasta que se para.

R:128 s; 3720 m

27. Una partícula se mueve sobre una recta con movimiento uniformemente variado. En los instantes 1,2 y 3 segundos, las distancias al origen son 70, 90 y 100 m. Calcula la velocidad inicial del móvil, su aceleración y el tiempo para el cual pasa por el origen.

R:35 m/s; -10 m/s2; 8 s

28. Dos móviles marchan en sentidos contrarios, dirigiéndose el uno hacia el otro, con velocidades de 4 y 5 m/s, respectivamente. Sabiendo que el encuentro tiene lugar a 152 m de la posición de partida del primero, determina la distancia entre los dos móviles al comenzar el movimiento y el tiempo transcurrido hasta que se encontraron.

R:342 m; 38 s

29. Dos cuerpos A y B, situados a 2 km distancia salen simultáneamente en el mismo sentido, ambos con MRUA, siendo la aceleración del más lento (B) de 0, 32m/s2. Deben encontrarse a 3,025 km del punto de partida del móvil B. Calcular el tiempo que invertirán en ello y cuál será la aceleración de A, así como las velocidad del móvil A en el momento de encontrarse.

R:1375 s; 0,53 m/s2; 7,28 m/s

30. Se dispara un cañón con una elevación de 45o respecto a la horizontal, siendo la velocidad de salida de 490 m/s. Calcula:

a) Alcance, altura máxima y tiempo necesario para que el proyectil llegue al suelo.
b) Velocidad al cabo de 2 segundos de producirse el disparo.

R: 24500 m; 6125 m; 70,7 s; 346, 5

31. Una pelota resbala por un tejado que forma un ángulo de -30o con la horizontal y alllegar al extremo queda en libertad con una velocidad de 10 m/s. La altura del edificioes de 60 m y la anchura de la calle es de 30 m. Calcula:

a) ¿Llegará directamente al suelo o chocará antes con la pared opuesta?
b) Tiempo que tarda en llegar al suelo.
c) Velocidad en el momento de llegar al suelo.

R:No choca; 3 s; 35,5 m/s