Practica II

Cinemática Unidimensional

1. Un atleta se encuentra a 50 m al Este de un observador en el momento inicial, luego se desplaza hacia el Oeste hasta llegar a un punto ubicado a 50 m al oeste del observador moviéndose con una rapidez de 10 m/s, inmediatamente retorna hacia el observador empleando un tiempo de 10 segundos. Para el movimiento completo, determina: a) la velocidad media del atleta, b) la rapidez media del atleta.

2. Un tren se mueve en una trayectoria rectilínea, si la primera mitad del tiempo se mueve con una velocidad constante de 100 km/h, y la segunda mitad de su tiempo con una velocidad de 80 km/h, calcula: a) la velocidad media del tren, b) si el tren recorre una distancia total de 5 km cuanta distancia recorre en la primera mitad del tiempo.

3. Un automóvil describe una trayectoria rectilínea, recorriendo la mitad de su camino con una rapidez constante v_1, el siguiente cuarto de su trayecto con una rapidez v_2, y finalmente el último cuarto de su trayecto con una rapidez de v_3, calcula la velocidad media del automóvil.

4. La relación posición tiempo de una partícula que se mueve en una trayectoria rectilínea está dada por : $x = t^2 - 4t + 10$, donde *x* está medida en metros y *t* en segundos. Para los primeros 10 s, determina la velocidad y la rapidez media.

5. Una partícula se mueve en una línea recta según la ecuación: $x = t^3 - 9t^2 + 24t - 2$ donde *x* está medida en metros y *t* en segundos. Calcule la rapidez y velocidad media en el intervalo de tiempo t=1 y t=5 s.

6. Un cuerpo se mueve en una trayectoria rectilínea según la ecuación posición-tiempo: $x = t^3 - 6t^2 - 15t$, determina: a) los tiempos y posiciones de inversión del movimiento, b) los tiempos y posición de inflexión de la curva posición–tiempo, c) gráfica la relación *x(t)*, d) gráfica la relación *v(t),* e) gráfica la relación *a(t).*

7. Una partícula se mueve en línea recta según la relación funcional: $x = 6t^2 - t^3$, determina: a) los tiempos y posiciones de inversión del movimiento, b) los tiempos y posición de inflexión de la curva posición–tiempo, c) gráfica la relación *x(t),* d) gráfica la relación *v(t),* e) gráfica la relación *a(t).*

8. La posición *x* de una partícula está definida por la expresión: $x = 2t^3 - t^4 + 2$, donde *x* está en metros y *t* en segundos. Encuentra: a) la velocidad y la aceleración en función del tiempo, b) la máxima o mínima posición que alcanza la partícula, b) la máxima rapidez que alcanza la partícula, c) la magnitud de la máxima aceleración de la partícula.

9. La posición *x* de una partícula que se mueve en una línea recta está definida por la expresión: $x = -2t^4 + 2t^3 + 10$, donde *x* está en metros y *t* en segundos. Encuentra: a) la velocidad y la

aceleración en función del tiempo, b) la máxima o mínima posición que alcanza la partícula, b) la máxima rapidez que alcanza la partícula, c) la magnitud de la máxima aceleración de la partícula.

10. La posición de una partícula esta definida por la expresión $y = t^3 - 6t^2$, donde y está en metros y t en segundos. Calcula: a) El tiempo cuando la partícula pasa por el origen de coordenadas, b) la ecuación de la velocidad y aceleración en función del tiempo, c) el tiempo, la posición y aceleración cuando la velocidad es cero.

11. El movimiento de una partícula está definida por la relación: $x = t^3 - 6t^2 + 9t + 5$, donde: x esta medido en m y t en s. Encuentra: a) los intervalos de tiempo donde la partícula se mueve hacia la derecha, b) los intervalos de tiempo donde esta acelerado.

12. El movimiento de una partícula está definida por la relación: $x = 2t^3 - 6t^2 + 10$, donde: x esta medido en m y t en s. Encuentra: a) los intervalos de tiempo donde la partícula se mueve hacia la izquierda, b) los intervalos de tiempo donde esta desacelerado.

13. El movimiento de una partícula está definida por la relación: $x = 2t^3 - 15t^2 + 24t + 4$, donde: x esta medido en m y t en s. Encuentra: a) los intervalos de tiempo donde la partícula se mueve hacia la derecha y izquierda, b) los intervalos de tiempo donde esta acelerado y desacelerado.

14. Dos móviles se mueven en la misma dirección y sentido, en un instante determinado están separados por una distancia de 20 km, estando el móvil A adelante moviéndose con una velocidad de 40 km/h y el móvil B con una velocidad de 60 km/h. Calcula: a) el tiempo en que B alcanza a A, b) el punto donde se encuentran, c) los desplazamientos de ambos móviles desde el instante en que están separados por 20 km hasta el momento en que B alcanza a A.

15. Un niño y su perro se mueven hacia su casa que se halla a 80 m en línea recta, el niño se mueve 1 m cada segundo y su perro a 2 m/s, el perro llega primero a la casa e inmediatamente regresa hacia el niño, a) donde se encuentran por primera vez, b) el perro repite constantemente este movimiento de ir a casa y retornar hacia su amo, determina la distancia y el tiempo que le toma al perro hasta encontrar a su amo en su tercer encuentro.

16. Un automovilista viaja a 20 m/s cuando observa que la luz de un semáforo a 200 m adelante se pone en rojo. Sabe que el semáforo está programado para estar en rojo durante 20 s, que tiene que hacer para pasar el semáforo a 20 m/s en el momento en que el semáforo se pone de rojo a verde otra vez.

17. Un automóvil A viaja con una velocidad constante v_A y se acerca al automóvil B que viaja en la misma dirección con una velocidad constante de 70 km/h. El conductor del automóvil B, ve al automóvil A cuando está a 100 m detrás y acelera a $1\,\text{m/s}^2$, para evitar ser rebasado por el coche A. Se sabe que lo más próximo que puede estar A de B es de 10 m, determina la velocidad del automóvil A.

18. Un automóvil se mueve a velocidad constante de 144 km/h en una carretera recta, en determinado momento un camión que está a 80 m delante del automóvil comienza a moverse

desde el reposo con una aceleración de 4 m/s^2. Determina: a) el tiempo y posición cuando el auto y el camión se encuentran juntos, b) el momento cuando la velocidad del auto y el camión son las misma y determina también la separación entre ellos.

19. Las cucarachas grandes pueden correr a 1.50 m/s en tramos cortos. Suponga que al entrar a su cuarto en un hotel, enciende la luz y ve una cucaracha alejándose en línea recta a 1.50 m/s. Si inicialmente usted estaba 1.0 m detrás del insecto y se acerca hacia éste con una rapidez inicial de 0.5 m/s, determina la aceleración constante mínima que necesita para alcanzarlo cuando éste haya recorrido 3.0 m, justo antes de escapar bajo un mueble.

20. El conductor de un automóvil desea rebasar un camión que viaja a una rapidez constante de 20.0 m/s. Inicialmente, el auto también viaja a 20.0 m/s y su parachoques delantero está 24.0 m atrás del parachoques trasero del camión. El auto adquiere una aceleración constante de 0.6 m/s^2 y regresa al carril del camión cuando su parachoques trasero está 26.0 m adelante del frente del camión. El auto tiene una longitud de 4.5 m, y el camión tiene una longitud de 21.0 m. Determina: *a*) el tiempo que necesita el auto para rebasar al camión, *b*) la distancia que recorre el auto en ese tiempo, *c*) la rapidez final que tiene el auto.

21. Se lanza una piedra verticalmente hacia arriba desde un punto situado a 40 m sobre el agua, si piedra golpea 4 s después de soltarse, determina: a) la velocidad con la que fue lanzada, b) la velocidad con la que golpea el agua.

22. Una esfera maciza se deja caer desde un ascensor que se mueve hacia arriba con una velocidad de 4 m/s, y alcanza el piso 4 segundos después, determina: a) la altura desde donde fue soltado la esfera, b) la velocidad con la que llega la esfera al piso.

23. Algunos rifles pueden disparar una bala con una rapidez de 965 m/s justo cuando salen de la boca del cañón. Si el cañón tiene 70.0 cm de largo y si la bala acelera uniformemente desde el reposo dentro del cañón, *a*) calcula la aceleración de la bala dentro del cañón en términos de *g, b*) si, el rifle dispara verticalmente, determina la altura máxima *H* que alcanza la bala.

24. Hombre Araña da un paso al vacío desde la azotea de un edificio y cae libremente desde el reposo una distancia *h* hasta la acera. En el último 1.0 s de su caída, cubre una distancia de *h*/4. Calcule la altura *h* del edificio.

25. Imagine que está escalando una montaña y que repentinamente se encuentra en el borde de un acantilado, envuelto en niebla. Para determinar la altura del acantilado, deja caer una piedra y 10.0 s después escucha el sonido que hace al golpear el suelo al pie del acantilado. Sin tomar en cuenta la resistencia del aire, calcula la altura que tiene el acantilado si la rapidez del sonido es de 330 m/s.

26. Una manzana cae libremente de un árbol, estando originalmente en reposo a una altura *H* sobre un césped crecido cuyas hojas miden *h*. Cuando la manzana llega al césped, se frena a razón constante de modo que su rapidez es nula al llegar al suelo. *a*) Obtenga la rapidez de la manzana justo antes de tocar el césped, *b*) determina la aceleración de la manzana dentro del césped.

27. Se dejan caer dos esferitas desde una altura de 50 m, la segunda cae dos segundos después de la primera. Calcula el tiempo que ha caído la segunda esferita en el instante en que la separación entre ellas es de 30 m.

28. Una partícula se mueve con una aceleración $a = 0,2t^2$ m/s^2. Determina la velocidad y la posición en función del tiempo, sí para $t = 0$ $x = 4$ *m* *y* $v = -2$ *m/s*.

29. Una partícula se mueve con una aceleración cuya ecuación en función del tiempo es de la forma $a = t^3 - t^2$ en m/s^2. Cuando $t = 1$ *s*, la velocidad es de *5 m/s* y se encuentra a *15 m* del punto de referencia. Calcula la velocidad y la posición en $t = 2$ *s*.

30. La aceleración de una partícula está dada por $a = 22 + 3t$. Encuentra la velocidad inicial tal que la partícula tenga la misma coordenada x en $t = 4.0$ s que en $t = 0$.

31. Una partícula describe un movimiento rectilíneo horizontal, si la ecuación de la velocidad en función del tiempo está dada por: $v = 2t^2 - 12$, donde: v esta medido en m/s y t en s. Si inicia su movimiento desde la posición de 2 m. Calcula: a) La posición, velocidad y aceleración a los 2 segundos de su movimiento, b) velocidad media y rapidez media en el intervalo $1 \leq t \leq 10$ s.

32. La velocidad de una partícula está dada por: $v(t) = (3/2)t^2 + 4$ en m/s. Si la partícula tiene una posición $x = -1$ m cuando $t = 0$ s, determina su posición cuando la aceleración es de 6 m/s^2

33. La aceleración de una partícula esta definida por la relación $a = kx$, donde k es una constante y x esta en m. Para $x = 0$ $v = 0$ y para $x = 2$ *m* , $v = 10$ *m/s*, calcula la velocidad para $x = 5$ *m*.

34. La velocidad de una partícula está definida por la expresión $v = ky^2$, donde v está en m/s y k es una constante. Calcula la aceleración para y = 20 m, sí inicialmente la velocidad es de 0.5 m/s para y = 2 m.

35. La aceleración de una partícula esta dada por la relación: $a = -v$, donde a está en m/s^2 y v está en m/s. Para $t = 0$, $v = 500$ *m/s* y $x = 0$. Calcula la distancia recorrida por la partícula desde está velocidad inicial hasta que se detenga su movimiento.

36. La aceleración de una partícula está dada por: $a = v$, donde v es la velocidad de la partícula. Sí en $t = 0$ parte del origen con una velocidad es 1 m/s determine la posición y la velocidad en función del tiempo.

37. La aceleración de una partícula que se desplaza horizontalmente está definida por: $a = 3x^3v$ medido en m/s^2. Calcula el tiempo requerido para que la partícula adquiera una posición de – 1 m, si parte con la velocidad inicial de 3/4 m/s y desde la posición inicial 1 m.

38. La aceleración de una partícula está definida por la expresión: $a = 10 - x^2$, donde a está en m/s^2 y x en m. Para $t = 0$, $x = 0$ y $v = 0$. Calcula la velocidad cuando x es 3 m.

39. Un cuerpo conectado a un resorte experimenta una aceleración dada por la ecuación $a = -x \text{ m/s}^2$. Donde a es la aceleración en la posición x. Si las condiciones iniciales son: para $t_0 = 0 \text{ s}$, $x_0 = 2 \text{ cm}$ y $v_0 = 0 \text{ m/s}$. Encontrar la función $v(t)$ y $x(t)$.

40. Un cuerpo conectado a un resorte experimenta una aceleración dada por la ecuación $a = -4x \text{ m/s}^2$. Donde a es la aceleración en la posición x. Si las condiciones iniciales son: para $t_0 = 0 \text{ s}$, $x_0 = 0$ y $v_0 = 4 \text{ m/s}$. Encontrar la función $v(t)$ y $x(t)$.