GUIA # 2 FS 1163

MOVIMIENTO LINEAL

1. Una partícula se mueve en el plano xy con aceleración constante. En $t = 0$ se encuentra en el origen y tiene una velocidad $\mathbf{V}_o = (3\,\mathbf{i} - 2\,\mathbf{j})$ m/s. Para $t = 3$s, se encuentra que su velocidad es $V = (9\,i + 7\,j)$ m/s. Encuentre los vectores:
a) Aceleración de la partícula
b) Posición para cualquier tiempo t

2. Una grúa es usada para elevar una viga hasta lo alto de un edificio de 100m. Durante los primeros 2 segundos la viga es elevada con una aceleración de $4 m/s^2$. Luego su velocidad permanece constante hasta llegar arriba.
a) Calcule el tiempo que tarda en ser elevada desde el suelo hasta la parte alta del edificio.
b) Grafique la rapidez de la viga en función del tiempo

3. Un montacargas inicialmente en reposo se eleva con aceleración constante de $2 m/s^2$. Cuando su rapidez hacia arriba es de 5m/s se desprende un tornillo de su parte inferior.
a) Haga un esquema de la trayectoria del tornillo a partir del momento en que se desprende
b) ¿Cuál es la altura del tornillo cuando se desprende del montacargas?
c) Cuál es la máxima altura que alcanza después el tornillo?
e) Encuentre el tiempo que tarda en chocar con el piso.

4. Un astronauta llega a un planeta y encuentra que lanzando una piedra con rapidez de 4m/s logra un alcance máximo de 15m. Sabiendo que el máximo alcance horizontal en un lanzamiento inclinado se obtiene cuando el ángulo con la horizontal es de 45°, calcule:
a) La aceleración de gravedad en ese planeta.
b) La altura máxima que alcanza la piedra en estas condiciones.

5. En el diseño de una fuente se desea que un chorro de agua que brota con rapidez de 24 m/s y un ángulo de 60° se eleve y, en su descenso, bañe la parte superior de una escultura que está a una altura de 5m sobre el punto de lanzamiento del agua. Para ello el diseñador necesita calcular:
a) Tiempo que tarda el agua que sale en hacer contacto con la escultura
b) ¿A qué distancia horizontal de la cúspide de la escultura hay que ubicar la boca de salida del agua?
b) ¿Cuál es la máxima altura que alcanza el agua antes de descender sobre la escultura?

6. En un país donde la policía de tránsito persigue a los conductores con exceso de velocidad, un policía parte del reposo y con aceleración constante de $4 m/s^2$ para alcanzar a un conductor que pasa a 144 km/h.
Encuentre gráfica y analíticamente:
a) El tiempo que tarda en alcanzarlo
b) La distancia recorrida en la persecución

MOVIMIENTO CIRCULAR

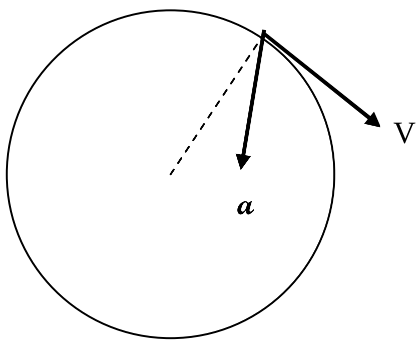
7. Una partícula se desplaza en una trayectoria circular de 10 centímetros de radio, de manera tal que su desplazamiento angular está dado por:
$$\theta(t) = (3t - 2t^2) \text{ rad}$$
Calcule:
a) Rapidez angular instantánea ω (t)
b) Rapidez tangencial para todo t: V(t)
c) Aceleración angular instantánea α (t)
d) Magnitud de la aceleración tangencial a(t)

8. La rueda giratoria de un parque infantil tiene un radio de 2m. Un niño la impulsa hasta que alcanza una rapidez angular de 3rad/s, en ese momento la deja libre y la rueda tarda 60s en detenerse. Encuentre:
a) La aceleración angular y tangencial de la rueda
b) El desplazamiento angular de la rueda antes de alcanzar el reposo.
c) El número de vueltas antes de detenerse
d) La rapidez angular de la rueda a los 25 segundos

9. Una rueda de la fortuna de 15m de radio gira en dirección horaria con rapidez angular constante y la rapidez lineal de un pasajero en el borde es de 8m/s. Encuentre:
a) Velocidad angular de la rueda
b) Magnitud y dirección de la aceleración del pasajero en el punto más bajo y en la mitad de la subida
c) Tiempo que tarda la rueda en dar una vuelta

10. La figura representa la aceleración y la velocidad de una partícula que describe una trayectoria circular de longitud 2,5m, en sentido horario. La aceleración forma un ángulo de 30° con el radio. Para el instante representado

a) Dibuje las componentes radial y tangencial de la aceleración.
b) Exprese el vector aceleración en función de los vectores unitarios $\mathbf{U}_R$ (radial) y $\mathbf{U}_\theta$ (tangencial)
c) Escriba la velocidad tangencial de la partícula en función del vector unitario tangencial U_θ
d) Escriba la velocidad angular de la partícula en función del vector unitario $\mathbf{U}_R$



Respuestas Guia # 2

1. Se dan los datos como vectores y se debe resolver vectorialmente

a) **V** = $\mathbf{V}_o$ + **a** t => **a** = (2 **i** + 3 **j**) m/s^2

b) **r**(t) = [(3t + t2) **i** + (-2t + 1,5 t2) **j**] m

2. La viga parte del reposo y es elevada en dos etapas durante un tiempo $t = t_1 + t_2$

Etapa I. Movimiento con aceleración constante.

Información disponible: Vo = 0 a1 = 4m/s2 t1 = 2s

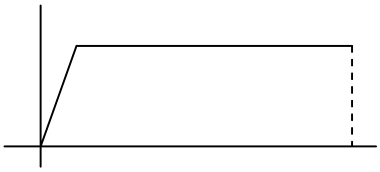
Con esta información se puede obtener: v1 = 8m/s y1 = 8m

Etapa II. Movimiento con rapidez constante.

La distancia por recorrer es: y2 = 100 – y1, lo cual permite calcular t2

Las respuestas son:

a) Tiempo total = 13,5 s
b) Su esquema debe tener los valores
c) Use su gráfico para comprobar que la viga realmente llegó a los 100m de altura.



3. Cuando se desprende el tornillo lleva la velocidad del montacargas y queda sometido a la atracción gravitatoria. La situación es similar a un lanzamiento vertical hacia arriba.

a) Altura del tornillo al momento de desprenderse: $y_1 = 6,25$ m
b) Altura máxima alcanzada respecto al piso: $y_{max} = y_1 + y_2 = 7,5$ m
c) Tiempo de vuelo del tornillo: $t_v = 1,73$ s

4. Alcance máximo se refiere a la distancia horizontal cuando el objeto cae a la misma altura que fue lanzado ($y_o = y_f = 0$..

a) Magnitud de la aceleración de gravedad del planeta: $g_x = 1,07$ m/s^2
b) Altura máxima aproximada: $Y_{max} = 15$m

5. Diseño de una fuente

a) X = 40 m
b) Ymax =

6. Ambos recorren la misma distancia en el mismo tiempo. Gráficamente debe hace esbozos del mov de cada uno y ubicar el tiempo y punto de encuentro. Tiene que coincidir con la solución analítica:

a) t = 20 s
b) d = 800m

7. Dada la ecuación de un desplazamiento angular:

a) $\omega(t) = (3 - 4t)$ rad/s
b) v(t) = (- 0,3 – 0,4t) m/s
c) α (t) = - 4 rad/s
d) a(t) = - 0,4 m/s

8. Movimiento circular en un plano horizontal

a) $\alpha = 0,005$ rad/s^2 ; a = 0,01 m/ s^2
b) $\theta = 30$ rad
c) Número de vueltas: Aprox. 4,8
d) $\omega(25) = 2,75$ rad/s

9. Movimiento circular en un plano vertical:

a) $\omega = 0,53$ rad/s
b) En el punto más bajo: **a** = (v^2 / R) **j** = 4,27 **j**
   En la mitad de la subida: **a** = - (v^2 / R) **i** = - 4,27 **i**
c) Una vuelta corresponde a un ángulo $\theta = 2\pi$ rad => $T = \theta/\omega$ => T = 11,9 s

10. MODIFICARLO PARA QUE SEA MAS CINEMATICO