

FISICA GENERAL – CURSADA 2016
Trabajo Práctico N° 1: CINEMATICA

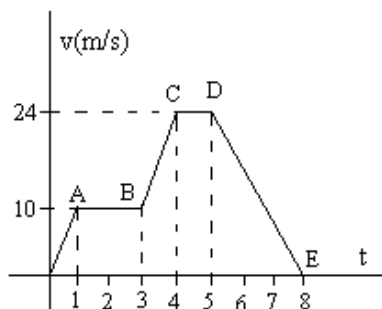
Movimiento rectilíneo

1.1. Un móvil se desplaza en una trayectoria rectilínea a lo largo del eje de coordenadas x . Su posición en el instante en que un reloj marca 20 s es 50 m; cuando el reloj indica 30 s, la posición es 70 m; cuando indica 40 s, la posición es 60 m y, cuando marca 50 s es de 10m. Representar $x = x(t)$. Calcular la velocidad media entre los instantes: **(a)** 20 y 30 s; **(b)** 20 y 40 s; **(c)** 20 y 50 s; **(d)** 30 y 40 s; **(e)** 40 y 50 seg.

1.2. Conducimos un auto por una carretera recta. Tras recorrer 8 km a 80 km/h, se nos termina la nafta. Debemos caminar 30 minutos hasta la estación de servicio más cercana, que se encuentra a 5 km de donde se detuvo el auto. **(a)** Graficar $x(t)$; **(b)** ¿Cuál fue nuestra velocidad media mientras anduvimos en el auto? ¿y durante la caminata?; **(c)** ¿Cuál fue la velocidad media para todo el trayecto?.

1.3.

Un móvil describe un movimiento rectilíneo. En la figura se representa su velocidad en función del tiempo. Sabiendo que en el instante $t = 0$, parte del origen $x = 0$.



- Dibuja una gráfica de la aceleración en función del tiempo
- Calcula el desplazamiento del móvil en cada intervalo y el desplazamiento total hasta el instante $t = 8s$.
- Escribe la expresión de la posición x del móvil en función del tiempo t , en los tramos AB y BC.

1.4. Un móvil se desplaza hacia el Norte 120 km empleando para ello 2 horas y luego hacia el Este 180 km, en 4 horas. Determinar, expresando el resultado en m/s: **(a)** El vector velocidad media del primer tramo; **(b)** El vector velocidad media del segundo tramo; **(c)** El vector velocidad media del recorrido total y el vector aceleración media.

1.5. Suponga dos trenes que parten de dos estaciones **A** y **B** separadas por una distancia de 400 km. Uno de los trenes parte de **A** hacia **B** a razón de 40 km/h y el otro parte de **B** hacia **A** a 60 km/h, **(a)** ¿A qué distancia de A se cruzarán? ¿En qué tiempo se producirá el cruce?; **(b)** Si el tren que parte de **B** se detiene durante 15 minutos luego de recorrer 180 km, ¿A qué distancia de A se cruzarán?. Grafique ambas situaciones. (Rta: (a) $x = 160 \text{ km}$; $t = 4 \text{ h}$; (b) $x = 166 \text{ km}$; $t = 4 \text{ h } 9'$)

1.6. Dos automóviles se mueven siguiendo una trayectoria rectilínea entre dos puntos A y B situados a 1,5 km uno de otro. El primero sale de A, donde se encuentra en reposo, y se dirige a B con una aceleración constante de $1,5 \text{ m/s}^2$. El segundo pasa por B dos segundos más tarde y se dirige en la misma dirección y sentido contrario al primero con una velocidad constante de 35 m/s. **(a)** Determinar la posición en la que se encuentran. **(b)** Graficar $x = x(t)$ para ambos móviles. (Rta: (a) a 588m de A)

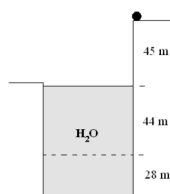
1.7. Se lanza un cuerpo hacia arriba, en dirección vertical, con velocidad inicial de 98 m/s desde el techo de un edificio de 100 m de altura. Tomar $g=10 \text{ m/s}^2$. Hallar: **(a)** La máxima altura que alcanza el cuerpo medida desde el suelo; **(b)** El tiempo que transcurre hasta que llega al suelo; **(c)** La velocidad al llegar al suelo.

1.8. Un globo asciende verticalmente con velocidad uniforme de 12 (m/s). En el instante en que se encuentra a una altura de 30 m sobre el piso, se suelta una piedra desde el globo. **(a)** Calcular la altura máxima alcanzada por la piedra. **(b)** ¿A qué distancia del piso se encuentra del globo en dicho instante?. (Rta: (a) 37,2 m; (b) 54,4 m)

1.9. Se tiran dos cuerpos verticalmente hacia arriba con velocidades iniciales iguales de 100 m/s, pero separados por un lapso de 4 segundos. **(a)** ¿Qué tiempo transcurrirá desde que se lanzó el primero para que se vuelvan a encontrar? **(b)** Realizar curvas cualitativas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo. (Rta: (a) 12 s)

1.10. Desde un punto situado a 100 m del suelo se lanza verticalmente hacia arriba un cuerpo con una velocidad de 50 m/s y 2 s más tarde se lanza otro en la misma vertical desde el suelo (nivel de referencia) con una velocidad de 150 m/s. **(a)** ¿Cuánto tiempo tarda el segundo cuerpo en alcanzar al primero? **(b)** ¿A qué altura con relación al suelo, lo alcanza? **(c)** ¿Qué velocidad tiene cada cuerpo en el instante del encuentro? **(d)** ¿Dónde se encuentra el segundo cuerpo, cuando el primero alcanza su altura máxima? **(e)** ¿Dónde se encuentra el segundo cuerpo, cuando el primero llega al suelo? (Rta: (a) 3,5 s; (b) 213,75 m; (c) 15 m/s y 135 m/s; (d) -175 m; (e) 985,08 m)

1.11. Desde el borde de un precipicio se deja caer un objeto hasta un lago donde se sumerge como se indica en la Fig. La primera parte puede considerarse como una caída libre de 45m. Una vez dentro del agua el cuerpo es frenado 44m con aceleración constante durante 2 s. Desde allí se hunde 28m hasta llegar al fondo sin aceleración. **(a)** Escriba las ecuaciones horarias de todo el movimiento **indicando claramente el sistema de referencia usado**. **(b)** Grafique, de acuerdo al sistema de referencia usado, la altura y la velocidad del objeto en función del tiempo para todo el trayecto.



Movimiento Curvilíneo

1.12. Un avión describe, inmediatamente después de despegar, una trayectoria dada por la ecuación: $y = 5 \cdot 10^{-5} x^2$, con $x(t) = 150t + 5t^2$ donde t es el tiempo en s, y x está dado en m. Determinar la posición, velocidad y aceleración del avión cuando $t = 10$ s.

1.13. Una piedra es lanzada en tiro oblicuo con una velocidad de 150 m/s formando un ángulo de 50° grados con la horizontal. Se desea conocer: **(a)** La altura máxima que alcanza y el tiempo que tarda en hacerlo. **(b)** El alcance (horizontal) de la piedra. **(c)** Las velocidades horizontal, vertical y total a los 10 segundos. (Rta: (a) 11,49 s y 660,22 m; (b) 2215,73 m; (c) 96,42 m/s, 14,91 m/s y 95,57 m/s)

1.14. En un punto B se deja caer desde el reposo una esfera. En el mismo instante, desde otro punto A, situado al mismo nivel que B y a una distancia d de éste, se tira una pelota con velocidad inicial \vec{v}_0 formando un ángulo α con la horizontal. Tras un cierto intervalo de tiempo, la esfera y la pelota colisionan. Calcular las

componentes de la velocidad de la pelota y de la esfera inmediatamente antes del impacto. (Rta: $\vec{v}_{esf} = \left(0; -\frac{gd}{v_0}\right)$; $\vec{v}_{pel} = \left(-v_0; -\frac{gd}{v_0}\right)$)

1.15. Un hombre cae desde el reposo desde una altura de 100m. Después de caer durante 2s, lanza un paquete horizontalmente con una velocidad de 10 m/s. (a) ¿A qué distancia (en metros) de su dirección vertical caerá el paquete?; (b) ¿Con qué velocidad llega al piso? (Rta: (a) 40 m; (b) $\vec{v} = (10 \text{ m/s}; -40 \text{ m/s})$)

1.16. Una turbina se desprende de un avión, el cual vuela horizontalmente a 300 m/s (esto es: la turbina no tiene componente vertical de movimiento en el instante de desprendimiento) y a una altura de 900m. Despreciando la resistencia del aire. Determine (a) el tiempo en el que la turbina golpeará el suelo. (b) el desplazamiento R de la turbina a lo largo del eje x (esto es, el rango) hasta el punto donde golpea el suelo.

1.17. Se tira una pelota con una velocidad $\vec{v} = 3\frac{m}{s}\hat{i} + 20\frac{m}{s}\hat{j}$. Alguien que se encuentra en el mismo plano horizontal a una distancia de 12 m del lugar en donde caerá la pelota, comienza a correr aceleradamente a su encuentro en el mismo instante. ¿Cuál debe ser su aceleración para encontrarse con ella en el momento que toca el césped?

Movimiento Circular

1.18. (a) Calcule la velocidad angular de un disco que gira, con movimiento uniforme, 13.2 radianes cada 6 s. (b) Calcule el período y la frecuencia de rotación. (c) ¿Cuánto tiempo tardará el disco en girar un ángulo de 7800°, (d) en efectuar 12 revoluciones? (e) Si el movimiento ocurre en el plano (x, y), el giro es horario y el radio 1 m, expresar usando versores los vectores \vec{v} y \vec{a} en la intersección con los ejes coordenados. (Rta: (a) 2,2 rad/s; (b) 2,86 s y 0,35 s⁻¹; (c) 61,97 s; (d) 34,32 s; (e) En +x: $\vec{v} = \left(0; 2,2\frac{m}{s}\right)$; $\vec{a} = \left(-4,84\frac{m}{s^2}; 0\right)$; etc.)

1.19. Un disco compacto gira a partir del reposo a 500 rev/min en 5,5 s. Calcular: (a) ¿Cuál es su aceleración angular, supuesta constante? (b) ¿Cuántas revoluciones da en 5,5 s? (c) ¿Qué distancia recorre un punto de la periferia del disco situado a 6 cm del centro durante los 5,5 s que tarda en alcanzar las 500 rev/min? (Rta: (a) 9,52 rad/s²; (b) 22,92; (c) 8,64 m)

1.20. La rueda de una bicicleta, de 26 pulgadas de diámetro, parte del reposo y acelera uniformemente hasta alcanzar una velocidad de 30 rpm al cabo de 10 s. Continúa durante otros 7 s a dicha velocidad. Luego frena uniformemente, deteniéndose tras 5 s. (a) Determinar el ángulo total girado por la rueda y la distancia recorrida por la bicicleta. (b) Graficar $\alpha(t)$, $v(t)$ y $x(t)$. (Rta: 14,5π rad y 15,04 m)

1.21. Un móvil inicia una trayectoria circular de 5m de radio, siendo su aceleración angular constante y de módulo $\alpha = 6 \text{ s}^{-2}$. Calcular las magnitudes de las aceleraciones tangencial, normal y total cuando ha transcurrido 1 s. (Rta: 30 m/s², 180 m/s², 182,48 m/s²)

1.22. Dos ruedas giran a razón de 120 r.p.m. y 240 r.p.m., siendo sus radios de 20 cm y 40 cm respectivamente. A cada una se le aplica un freno y se detiene la menor en 16 s y la mayor en 8 s, ambas con movimiento uniformemente acelerado. (a) ¿En qué instante tienen ambas ruedas la misma velocidad angular? (b) ¿En qué instante tiene la misma velocidad lineal en un punto de la periferia? Calcula la aceleración tangencial y la aceleración normal en dichos instantes. (c) ¿Cuál es el ángulo girado por cada una de las ruedas? (Rtas: (a) $t = 16/3 \text{ s}$; (b) $t = 6,86 \text{ s}$. Aceleraciones rueda pequeña: -0,16 m/s², 14,04 m/s² y 14,04 m/s²; Aceleraciones rueda grande: -1,26 m/s², 28,07 m/s² y 28,10 m/s²; (c) 32π rad).