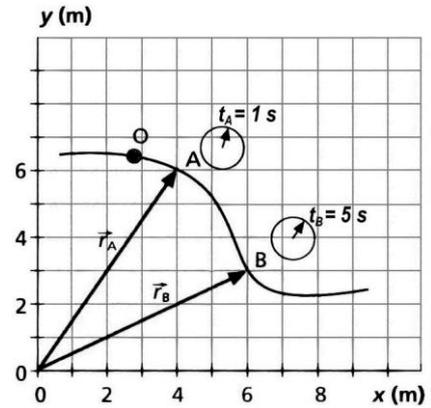


ACTIVIDADES CINEMÁTICA

MAGNITUDES CINEMÁTICAS Y CONCEPTOS BÁSICOS

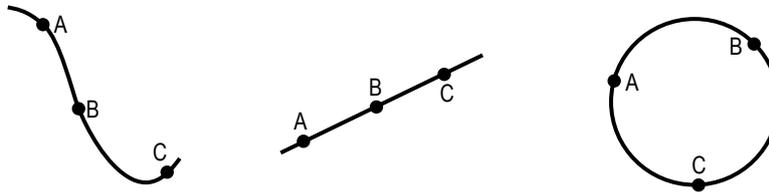
- A01 Una partícula se mueve sobre la trayectoria de la figura adjunta pasando por los puntos A y B en los instantes que marcan los relojes.
- Expresa los vectores de posición en los instantes indicados.
 - Determina el vector desplazamiento y su módulo en el intervalo de tiempo representado.
 - Sabiendo que la distancia al origen del punto A es 1 m y el del punto B es 5 m, determina el espacio recorrido en el intervalo considerado.
 - ¿Coincide el espacio recorrido y el módulo del vector desplazamiento? ¿En qué casos coincidirán?



- A02 Un móvil se desplaza a lo largo de la trayectoria adjunta pasando por los puntos A y B en los instantes que marcan los relojes. Se pide:
- Calcular el valor de la rapidez media.
 - El módulo de la velocidad media.
 - ¿Por qué no coinciden ambos valores? ¿En qué caso particular coincidirían?

- A03 El vector de posición de una partícula es $\vec{r}(t) = 2t \vec{i} + (3t^2 + 1) \vec{j}$. Determinar:
- El vector de posición en los instantes $t = 0$ y $t = 4$ s.
 - La velocidad de la partícula en el instante $t = 0$ s.
 - La aceleración de la partícula en el instante $t = 4$ s.

- A04 Una bola describe las trayectorias dibujadas en la figura. Dibuja los vectores v sabiendo que $v_C = 2 v_B$ y que $v_A = v_B$.



- A05 El vector de posición de un móvil en función del tiempo es $\vec{r}(t) = (2t + 3) \vec{i} + t^2 \vec{j}$, en unidades del S.I.
- Determina la posición del móvil en los instantes $t = 0$, $t = 1$, $t = 2$ y $t = 3$ segundos.
 - Calcula el vector desplazamiento entre los instantes $t = 1$ s y $t = 3$ s; así como su módulo.
 - Determina la ecuación de la trayectoria.

- A06 El vector posición de un móvil es $\vec{r}(t) = 2t \vec{i} + 3t^2 \vec{j} + 5 \vec{k}$, donde la distancia se mide en metros y el tiempo en segundos. Calcular:
- La posición del móvil en el instante inicial y en el instante $t = 3$ s.
 - la velocidad media entre los instantes $t = 0$ s y $t = 3$ s.
 - La velocidad instantánea en los instantes $t = 1$ s y $t = 3$ s.
 - La aceleración instantánea en el instante $t = 1$ minuto.

- A07 Un cuerpo se mueve según la ecuación de posición $\vec{r} = (4t^2 - 1) \vec{i} + 3t^2 \vec{j}$ m. Calcula:
- La posición del cuerpo en los instantes $t = 0$ s, $t = 5$ s y $t = 10$ s.
 - El desplazamiento entre los instantes 0-5 s, 0-10 s y 5-10 s.
 - Su velocidad media en los diez primeros segundos.
 - La ecuación de la trayectoria.
 - Su velocidad instantánea en $t = 5$ s y en $t = 10$ s.

- A08 La posición de un cuerpo viene determinada por la ecuación $\vec{r}(t) = -3t^2 \vec{i} + 2t^3 \vec{j} + 4t \vec{k}$ m.
- Determina las componentes de su aceleración. ¿Es ésta constante?
 - Calcula el valor (módulo) de la aceleración a los 2 s.

- A09 Las ecuaciones del movimiento de un objeto son: $x = 2t^2 + 1$, $y = 3t$; donde la distancia se mide en metros y el tiempo en segundos. A partir de ellas, determinar:
- La ecuación de la trayectoria en forma implícita.

ACTIVIDADES CINEMÁTICA

- b) El vector de posición en los instantes $t = 1$ s y $t = 3$ s.
- c) La velocidad media entre ambos instantes.
- d) la velocidad inicial y la velocidad en el instante $t = 5$ s.
- e) La aceleración media entre los instantes 0 y 4 s.
- f) La aceleración instantánea y la aceleración en los instantes $t = 0$ y $t = 3$ s.

A10 El vector de posición de una partícula es $\vec{r}(t) = 2t\vec{i} + (3t^2 + 1)\vec{j}$. Determinar:

- a) La ecuación de la trayectoria en forma implícita.
- b) El vector desplazamiento entre los instantes $t = 1$ y $t = 2$ s.
- c) La velocidad de la partícula en el instante $t = 3$ s.
- d) El módulo de la velocidad en el instante $t = 3$ s.
- e) La aceleración de la partícula y en el instante $t = 4$ s.
- f) ¿De qué tipo de movimiento se trata? (clasifica el movimiento)

A11 La ecuación de movimiento de un objeto viene dada por: $\vec{r}(t) = 3\vec{i} + 2t\vec{j}$.

- a) Determinar la trayectoria del movimiento y dibujarla.
- b) Calcular el vector posición inicial y el vector posición en el instante $t = 4$ s.
- c) Determinar el vector desplazamiento para el intervalo comprendido entre los instantes anteriores. ¿Coincide el módulo del vector desplazamiento con la distancia recorrida?
- d) Calcula la velocidad y la aceleración.
- e) Determina las componentes intrínsecas de la aceleración.

A12 La ecuación de movimiento de un objeto viene dada por: $\vec{r}(t) = 3\vec{i} + 2t\vec{j}$.

- a) Determinar la trayectoria del movimiento y dibujarla.
- b) Calcular el vector posición inicial y el vector posición en el instante $t = 4$ s.
- c) Determinar el vector desplazamiento para el intervalo comprendido entre los instantes anteriores. ¿Coincide el módulo del vector desplazamiento con la distancia recorrida?
- d) Calcula la velocidad y la aceleración.
- e) Determina las componentes intrínsecas de la aceleración.

A13 El movimiento de una partícula viene dado por el vector de posición $\vec{r}(t) = 2t\vec{i} + (9 - t^2)\vec{j}$. Halla:

- a) El vector velocidad media entre $t = 1$ s y $t = 3$ s.
- b) El vector velocidad y el vector aceleración.
- c) Las componentes intrínsecas de la aceleración para $t = 1$ s.
- d) Dibuja la trayectoria. Indica el vector posición, la velocidad y las componentes intrínsecas de la aceleración para $t = 1$ s.

A14 Las ecuaciones del movimiento de un objeto son: $x = 2t^2 + 1$, $y = 3t$, $z = t$; donde la distancia se mide en metros y el tiempo en segundos. A partir de ellas, determinar:

- a) El vector de posición en los instantes $t = 3$ s y $t = 6$ s.
- b) La velocidad media entre ambos instantes.
- c) la velocidad inicial y la velocidad en el instante $t = 5$ s.
- d) La aceleración media entre los instantes 0 y 5 s.
- e) La aceleración instantánea y la aceleración en $t = 2$ s.

A15 El vector de posición de una partícula es $\vec{r}(t) = 2t\vec{i} + (3t^2 + 1)\vec{j}$. Determinar:

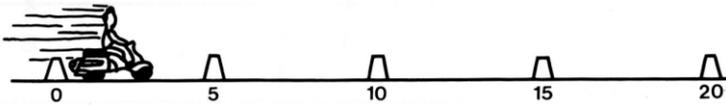
- a) La ecuación de la trayectoria.
- b) El vector desplazamiento entre los instantes $t = 0$ y $t = 4$ s.
- c) La velocidad de la partícula en el instante $t = 0$ s.
- d) La aceleración de la partícula en el instante $t = 4$ s.
- e) ¿De qué tipo de movimiento se trata? (clasifica el movimiento)

A16 Una partícula se mueve según la ecuación de posición $\vec{r} = 5t^2\vec{i} + 4t\vec{j}$ (m). Determina:

- a) Su velocidad media en los cinco primeros segundos y su módulo.
- b) Su velocidad instantánea en $t = 5$ y su módulo.
- c) Su aceleración y su módulo.

ACTIVIDADES CINEMÁTICA

A17 Se ha medido la posición de una motocicleta sobre una pista como la de la figura a medida que transcurre el tiempo obteniéndose la siguiente tabla de valores:



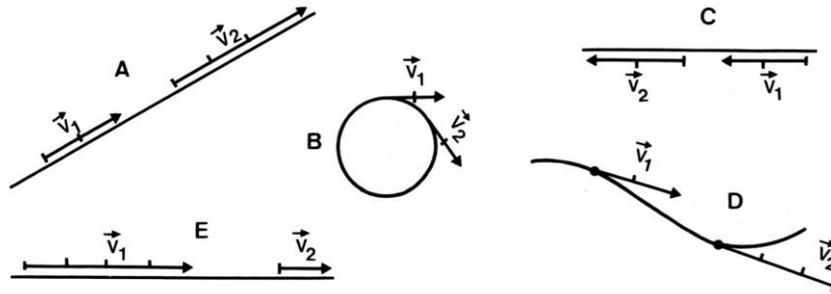
t/s	0	1	2	3	4
e/m	5	6	9	14	21

- a) Calcula su velocidad media en los tres primeros segundos y entre el segundo 2 y 3.
- b) Determina qué velocidad lleva en el instante $t = 2$ s (ayúdate de una representación gráfica de $e = f(t)$)

A18 ¿Es posible que un automóvil que viaja por una carretera con curvas lleve siempre la misma velocidad?

A19 Razona si un motorista que lleve una velocidad constante a lo largo de un circuito cerrado sufrirá aceleración.

A20 En los dibujos de la figura se ha representado la velocidad de un móvil en diferentes instantes de su movimiento sobre la trayectoria. ¿En qué casos varía el vector velocidad con el tiempo?



- A21 Si la aceleración tiene componentes tangencial y normal, ¿por qué no se habla de las componentes tangencial y normal de la velocidad?
- A22 ¿Cuál es el significado físico de las componentes tangencial y normal o centrípeta de la aceleración?
- A23 Un automóvil toma una curva disminuyendo el módulo de su velocidad. Indica que afirmaciones son verdaderas:
 - a) Solamente existe aceleración tangencial.
 - b) Solamente existe aceleración normal.
 - c) Existen las dos aceleraciones anteriores.
 - d) La aceleración normal es constante.
- A24 ¿A qué se debe que un cuerpo con movimiento circular uniforme posea aceleración, si el módulo de su velocidad toma siempre el mismo valor?
- A25 Indica si las siguientes frases son correctas y, en caso de que no lo sean, describe el error o errores cometidos:
 - a) La rapidez puede calcularse siempre como el cociente entre la distancia recorrida y el tiempo empleado en recorrerlo.
 - b) La aceleración tangencial es siempre el cociente entre la rapidez que tiene un cuerpo y el tiempo que lleva en movimiento.
 - c) La distancia recorrida es siempre la diferencia entre la posición inicial y la final.
 - d) La distancia recorrida en un movimiento uniformemente acelerado depende solo de la aceleración y del tiempo que dure el movimiento.

MOVIMIENTOS UNIFORMES Y UNIFORMEMENTE ACELERADOS

A26 Un tren se encuentra a 20 km de la estación y se aleja de ella por una vía recta a la velocidad constante de 80 km/h. Determina la distancia que lo separará de la estación al cabo de 2 horas, así como el tiempo que tardará en llegar a la próxima estación, situada a 260 km de la de partida.

A27 Un ciclista va siempre a 3 m/s siguiendo la trayectoria que se muestra en la figura adjunta.



Sabiendo que en el instante $t = 2$ s se encuentra en la posición $s = 8$ m, se pide:

- a) ¿Dónde se encontrará 5 s después?
- b) Construye las gráficas v-t y s-t.

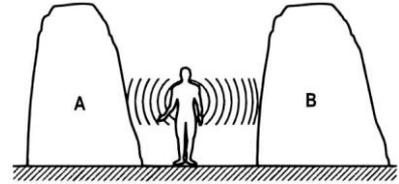
ACTIVIDADES CINEMÁTICA

c) Señala en un esquema, por medio de cruces sobre la trayectoria, las posiciones sucesivas del ciclista a intervalos de 1 s.

- A28 a) Una persona circula en una moto con rapidez constante de forma que recorre 420 m en 30 segundos. Calcula su rapidez y exprésala en km/h.
b) Cuando marcha con la rapidez anterior, comienza a frenar de manera uniforme, recorriendo 150 m antes de pararse totalmente. Calcula su aceleración y el tiempo que tarda en pararse.

- A29 Una persona situada entre dos montañas dispara una escopeta y oye ecos al cabo de 2 s y 3,5 s.

a) ¿Cuál es la distancia entre las dos montañas?
b) ¿A qué distancia está la persona de la montaña más próxima?
Dato: velocidad del sonido = 340 m/s



- A30 Un cierto tipo de avión necesita alcanzar una velocidad mínima de 288 km/h para comenzar a elevarse. Dicho avión tiene unos motores capaces de proporcionarle una aceleración máxima de 5 m/s^2 . ¿Cuál será la longitud mínima que deberá tener la pista?

- A31 Un coche se mueve a lo largo de una carretera recta con una velocidad v_0 . Al accionar los frenos, experimenta una deceleración constante y se detiene al cabo de 5 s después de recorrer una distancia de 100 m. Determinése:

a) La aceleración
b) La velocidad inicial expresada en km/h

- A32 Un coche viaja de noche a 72 km/h y de repente se encuentra un camión estacionado a 30 m de distancia. Frena con una aceleración tangencial negativa de 5 m/s^2 .

a) Calcular el tiempo que tardaría en detenerse con camino libre.
b) ¿choca con el camión?

- A33 Un móvil tiene un movimiento uniformemente acelerado, con una velocidad inicial de 10 m/s, alcanza una velocidad de 15 m/s tras recorrer 125 m desde el instante inicial. Calcula el tiempo empleado y su aceleración.

- A34 Un coche inicialmente en reposo comienza a moverse con una aceleración tangencial sobre la trayectoria de 3 m/s^2 . Si suponemos que mantiene constante dicha aceleración durante 5 s, se pide:

a) ¿Con qué rapidez se moverá y donde se encontrará al cabo de esos 5 s?
b) Construye las gráficas $v = v(t)$ y $s = s(t)$.
c) Señala en un esquema, por medio de cruces sobre la trayectoria, las posiciones sucesivas del coche a intervalos de 1 s.

- A35 Un tren metropolitano parte de una estación con aceleración constante y al cabo de 10 s alcanza una velocidad de 72 km/h. Mantiene esa velocidad durante 2,0 minutos. Al llegar a la estación siguiente, frena uniformemente recorriendo 200 m hasta parar. Se supone movimiento rectilíneo. Calcula:

a) La aceleración en la primera fase del movimiento.
b) El espacio que recorre en la primera fase.
c) La aceleración que tiene en la última fase.
d) Tiempo que ha estado en movimiento en la última fase.
e) Espacio total recorrido.
f) Dibuja los diagramas a-t, v-t y x-t.

- A36 Un camión que empieza a subir un puerto de montaña a 60 km/h, llega a la parte más alta a 20 km/h, habiendo disminuido su velocidad de manera uniforme. Halla la longitud que tiene la cuesta si tardó 10 minutos en subirla.

- A37 Un ingeniero quiere diseñar una pista para aviones de manera que puedan despegar con una velocidad de 72 m/s. Estos aviones pueden acelerar uniformemente a razón de $4,0 \text{ m/s}^2$.

a) ¿Cuánto tiempo tardarán los aviones en adquirir la velocidad de despegue?
b) ¿Cuál debe ser la longitud mínima de la pista de despegue?

- A38 Un ciclista que viaja a 36 km/h, tarda 10 s en parar.

a) ¿Qué aceleración de frenado se aplica hasta que se detiene?
b) ¿Qué distancia recorre?

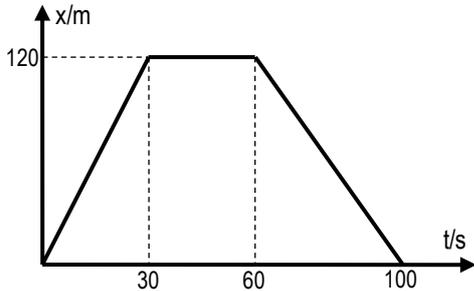
- A39 Un tren que lleva una rapidez de 30 m/s frena durante 40 segundos con una aceleración constante de $-0,50 \text{ m/s}^2$.

a) Calcula la rapidez que lleva el tren al final de los 40 segundos.
b) Calcula la distancia recorrida en ese tiempo.

ACTIVIDADES CINEMÁTICA

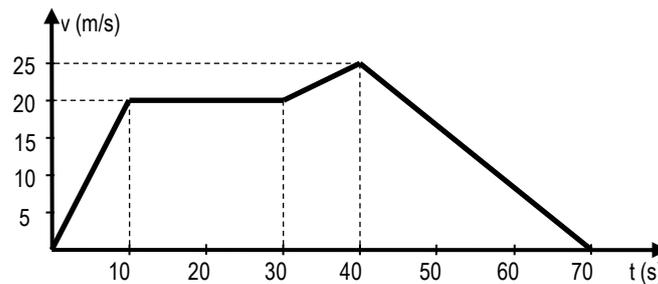
- A40 Si el sonido se propaga en el agua de mar a 1460 m/s, calcula la profundidad del océano en un lugar donde el eco de una señal acústica se recibe a los 8,42 s de enviarse
- A41 Un modelo de coche actual, presume que partiendo del reposo alcanza los 100 km/h en 8 segundos. Calcula su aceleración, supuesta constante, en m/s^2 .

A42 En la siguiente gráfica posición-tiempo se representa el movimiento rectilíneo realizado por un cuerpo:



- a) Describe de qué tipo de movimiento se trata.
 b) ¿Cuánto vale la velocidad media en cada uno de los tramos?
 c) Y la velocidad media total.

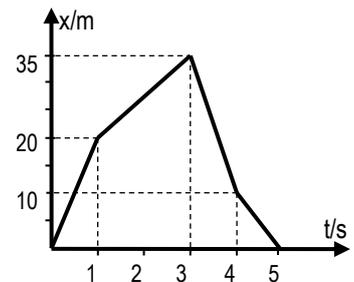
A43 El movimiento rectilíneo de un automóvil viene descrito por la gráfica velocidad-tiempo siguiente:



- a) ¿Qué tipos de movimiento lleva el móvil?
 b) ¿Cuál es el valor de la aceleración (tangencial) en cada tipo de movimiento?
 c) ¿Qué espacio recorre en cada tramo y qué espacio recorre en total?
 d) ¿Cuál es la rapidez media del móvil?

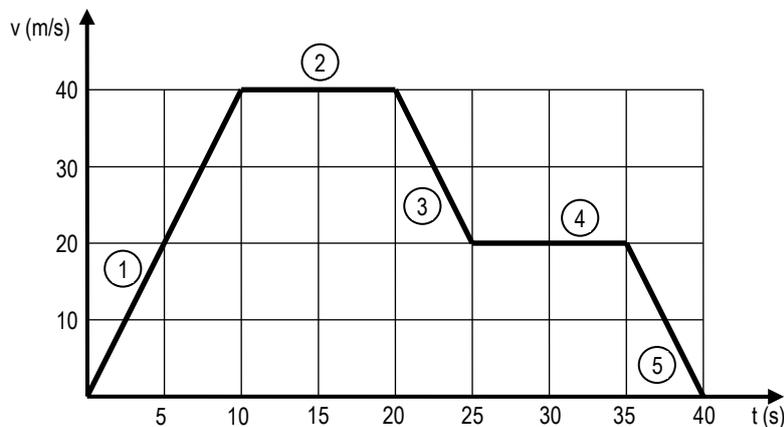
A44 La gráfica adjunta muestra el desplazamiento en función del tiempo para un cuerpo que se mueve a lo largo del eje X. Halla las velocidades medias en los siguientes intervalos:

- a) entre 0 y 1 s
 b) entre 0 y 4 s
 c) entre 1 y 5 s
 d) entre 0 y 5 s



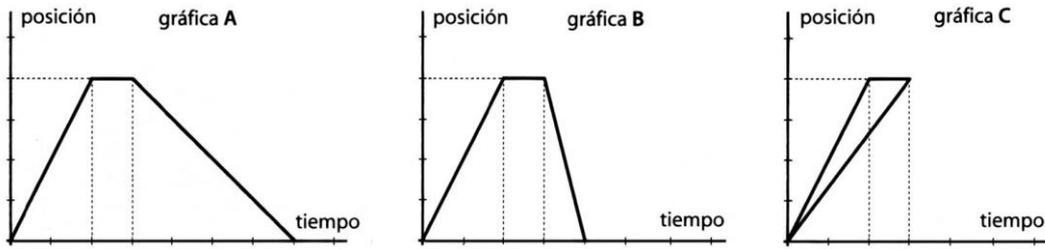
A45 El movimiento de un vehículo viene representado por la siguiente gráfica velocidad-tiempo. Indica para cada tramo:

a) El tipo de movimiento. b) La aceleración. c) La distancia recorrida.

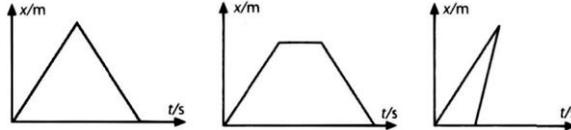


A46 Una persona se desplaza a una velocidad constante. Al cabo de 2 minutos, decide detenerse durante un minuto para regresar posteriormente al punto de partida al doble de velocidad que llevaba a la ida. Razona cuál de las siguientes gráficas representa el movimiento efectuado por dicha persona.

ACTIVIDADES CINEMÁTICA



A47 Un cuerpo parte del reposo y, después de recorrer algunos metros, vuelve al punto de partida. ¿Cuál de las siguientes gráficas corresponde a la descripción de este movimiento?

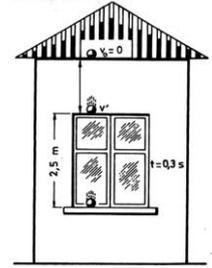


MOVIMIENTO VERTICAL

- A48 Se lanza un objeto verticalmente hacia arriba. Cuando su altura es máxima, ¿cuánto vale su velocidad? ¿Y su aceleración? Razonar la respuesta.
- A49 Un helicóptero desciende a una velocidad de 10 m/s en el momento en que un objeto cae del mismo. Si el objeto golpea el suelo 4,0 s más tarde:
- ¿Desde qué altura cae?
 - ¿Con qué velocidad golpea el suelo?
- A50 Desde un globo que se está elevando a 2,0 m/s se deja caer un paquete cuando se encuentra a 60 m de altitud. Calcula:
- ¿Cuánto tiempo tarda en el paquete en llegar al suelo?
 - ¿Con qué velocidad llega?
 - ¿Dónde se encuentra el globo cuando llega al suelo el paquete?
- A51 Se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con velocidad de 30 m/s.
- ¿Cuál es la velocidad y situación de la pelota después de 2 s y 4 s?
 - ¿Qué velocidad y aceleración tiene en el punto más alto de su trayectoria?
 - Hasta que altura sube la pelota.
- A52 Se lanza una bola desde el suelo verticalmente hacia arriba con una velocidad de 30 m/s:
- ¿Cuánto tiempo tardará en llegar al punto más alto?
 - ¿Qué altura máxima alcanzará?
 - ¿Cuánto tiempo tardará en llegar al suelo de nuevo?
 - ¿Cuál será la velocidad con que llegará al suelo?
- A53 Si lanzas una pelota verticalmente hacia arriba estando tu mano a 1,4 m de altura en el instante en que la pelota despegue, y cae al suelo al cabo de 4,5 s.
- ¿Qué velocidad comunicaste a la pelota?
 - ¿Qué altura ascendió?
- A54 Desde la azotea de un edificio de 80 m de altura se lanza verticalmente hacia arriba una piedra con una velocidad de 20 m/s. Calcula:
- Altura respecto a la calle a la que se encuentra 1 s después de ser lanzada.
 - Altura máxima que alcanza sobre la calle.
 - Posición respecto a la calle a los 4 s.
 - Tiempo que tarda en llegar a la calle.
 - Velocidad que tiene a los 3 s.
 - Velocidad con que llega al suelo.
- A55 Desde lo alto de un edificio de 100 m se lanza verticalmente hacia abajo una pelota con una velocidad de 20 m/s.
- ¿Cuál es el tiempo que tarda la pelota en llegar al suelo?
 - ¿Con qué velocidad llega al suelo?

ACTIVIDADES CINEMÁTICA

- A56 Una pelota se deja caer desde la cornisa de un edificio y tarda 0,30 s en recorrer la distancia de 2,5 m entre el borde superior y el inferior de una ventana. ¿A qué distancia de la cornisa se encuentra el borde superior de la ventana? Sol: 2,3 m



- A57 Un cuerpo lanzado verticalmente hacia arriba volvió a la tierra al cabo de 5,0 s. Calcular:

- Su velocidad inicial.
- La altura a qué se elevó.

Datos: Tomar $g = 10 \text{ m/s}^2$. Se desprecia el roce del aire.

- A58 ¿Cuál es la profundidad de un pozo si el impacto de una piedra se escucha al cabo de 2,0 s después de haberla dejado caer?
Dato: $v_{\text{sonido}} = 340 \text{ m/s}$.

- A59 Se observa que las gotas de agua que caen desde un tejado tardan 0,14 s en recorrer la altura de una ventana de 1,50 m de altura que está situada a una cierta distancia por debajo del tejado. ¿A qué altura sobre el marco superior de la ventana se encuentra el tejado?

- A60 Una pelota es lanzada verticalmente hacia arriba con una celeridad inicial de 29,4 m/s. Sabiendo que la aceleración debida a la gravedad terrestre es $9,8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$, calcúlese:

- La velocidad al cabo de 3 s de iniciarse el movimiento.
- La altura máxima que alcanza la pelota.
- El tiempo que estará en el aire.
- La velocidad en el instante en que choca contra el suelo.

- A61 Un muchacho trata de lanzar verticalmente un balón desde la acera de la calle a su hermana, que se encuentra a somada a la ventana de su casa, a 15 m de altura. Calcula:

- La velocidad mínima con que debe lanzar el balón para que lo alcance su hermana.
- El tiempo que tarda el balón en llegar a la ventana.

DOS MÓVILES

- A62 Desde dos pueblos, A y B, separados por una distancia de 10 km, salen al encuentro dos automóviles con velocidades de 72 km/h y 108 km/h. Calcula el tiempo que tardan en encontrarse y su posición en ese instante medida desde A.

- A63 Se lanza verticalmente hacia arriba un objeto con una velocidad de 50 m/s. Tres segundos más tarde se lanza otro con una velocidad de 40 m/s. Calcula:

- El tiempo que tardan en encontrarse.
- La velocidad de ambos en ese instante.
- La altura a la que se encuentran.

- A64 Dos trenes se mueven acercándose el uno al otro en línea recta sobre la misma vía. La rapidez de uno es de 30 m/s mientras que la del otro es de 20 m/s. Los trenes comienzan a frenar con aceleración de 1 m/s^2 cuando la distancia entre ambos es de 1 km. ¿Chocarán o no? ¿Dónde quedará cada tren?

- A65 Lanzamos una pelota hacia arriba con $v_0 = 50 \text{ m/s}$ y en ese instante se deja caer otra en la misma vertical desde 100 m de altura. Calcula:

- El punto de encuentro
- La velocidad de cada pelota en ese instante.

- A66 En una carrera ciclista hay un corredor escapado. Cuando al pelotón le faltan 10 km para la meta, a él tan sólo le faltan 7000 m. Su velocidad es de 36 km/h, mientras que la del pelotón es 45 km/h.

- ¿Conseguirá ganar la etapa?
- Si gana, ¿cuántos metros de ventaja obtendrá? Si no gana, ¿a cuántos metros de meta lo alcanzarán?