



Una aplicación para celular que resuelve problemas relacionados con el movimiento rectilíneo uniforme y el movimiento rectilíneo uniformemente variado



Guillermo Becerra Córdova
Universidad Autónoma Chapingo
Dpto. de Preparatoria Agrícola
Área de Física
E-mail: gllrmbecerra@yahoo.com

Resumen

En los cursos de Física en el Nivel Medio Superior, se aborda el tema de Cinemática. Dentro de este tema se incluye el Movimiento Rectilíneo Uniforme (MRU) y el Movimiento Rectilíneo Uniformemente Variado (MRUV). Estos cursos son de carácter teórico práctico por lo que la solución de problemas es esencial dentro de las actividades contempladas en la parte teórica. Los problemas consisten en proporcionar ciertos datos para obtener los valores de las variables restantes por medio de las ecuaciones del MRU y del MRUV. Al presentarse un problema por resolver, el usuario debe tener la capacidad de identificar las variables correspondientes con los datos que da el problema. Al saber identificarlos, deberá marcar las variables correspondientes para que la aplicación resuelva un problema. El número de variables involucradas son seis: posición final, posición inicial, velocidad final, velocidad inicial, aceleración y tiempo, de las cuales cuatro son independientes y dos son dependientes. Las variables independientes son los datos que se necesitan para resolver un problema y las variables dependientes serán las incógnitas. De esta forma, no es posible resolver un problema si el número de datos que se necesita para un problema determinado, son mayores o menores que el número de variables independientes. El objetivo que se busca con este trabajo es que el usuario pueda comparar los resultados obtenidos al resolver un problema de MRU o de MRUV con los resultados calculados por la aplicación. No se trata de resolver un problema solamente utilizando la aplicación, sino que la idea es que compare los resultados obtenidos por el usuario con lo que arroja la aplicación.

Palabras Clave: Cinemática, movimiento, posición, velocidad, aceleración, tiro vertical, caída libre, gravedad.

1. Introducción

La Cinemática es la parte de la Física que estudia el movimiento de los cuerpos sin tener en cuenta sus causas (Beltrán y Braun, 1975: 24). El estudio de las causas de los cambios de un movimiento dado es objeto de la Dinámica (Resnick y Halliday, 1980: 85). El estudio detallado del movimiento de un cuerpo es bastante complejo. Se hace necesario hacer algunas simplificaciones que nos faciliten este estudio. Así, estudiaremos sólo el movimiento de un cuerpo como si fuera una partícula. Decimos que un cuerpo es una partícula cuando sus dimensiones son muy pequeñas en comparación con las demás dimensiones que participan en el movimiento. Cuando un cuerpo se trata como partícula, se simplifica enormemente el estudio de su movimiento, pues cualquier movimiento de rotación que pueda tener el cuerpo en un eje que pase por él, puede simplemente despreciarse.

Una de las características del movimiento de los cuerpos es su relatividad o dependencia respecto del observador que estudia el movimiento. El movimiento de un cuerpo depende del punto o sistema de referencia, esto es, un cuerpo puede estarse moviendo con respecto a un punto de referencia y estar en reposo con respecto a otro. En consecuencia, no existe el verdadero movimiento pues todos son igualmente verdaderos. Tomemos en cuenta que, cuando nos refiramos al movimiento de un cuerpo, debemos mencionar obligatoriamente el punto de referencia. En general tomaremos como punto de referencia a la Tierra. Finalmente, el movimiento se define como el cambio de posición con respecto a un punto o sistema de referencia.

2. Movimiento rectilíneo uniforme

El movimiento rectilíneo uniforme es el más simple de los movimientos ya que la trayectoria seguida por un cuerpo es una línea recta y su velocidad permanece constante.

Para aclarar un poco más estos conceptos, suponga que una persona camina sobre una banqueta y su posición con respecto a un sistema de referencia está dada por medio de la siguiente tabla:

Tiempo(s)	Posición(m)
0	10
1	15
2	20
3	25
4	30
5	35
6	40
7	45

Tabla 1

Esta tabla nos indica que la persona partió a 10 metros del origen del que hemos considerado como sistema de referencia. De igual forma, podemos observar que la persona recorre 5 metros en cada segundo, de tal manera que al primer segundo se encuentra a 15 metros, al siguiente segundo a 20 metros y así sucesivamente. Si hacemos el cociente de la diferencia de posiciones entre su respectivo intervalo de tiempo, vemos que ese cociente es constante, es decir, recorre iguales distancias en tiempos iguales. Por ejemplo:

$$v = \frac{x - x_0}{t} = \frac{15 \text{ m} - 10 \text{ m}}{1 \text{ s}} = \frac{20 \text{ m} - 10 \text{ m}}{2 \text{ s}} = \frac{30 \text{ m} - 10 \text{ m}}{4 \text{ s}} = 5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

A este cociente se le conoce como velocidad y, si no cambia durante todo el movimiento, se dice que la velocidad permanece constante. A un movimiento en línea recta con velocidad constante se le conoce como Movimiento Rectilíneo Uniforme. En el movimiento rectilíneo uniforme se recorren distancias iguales en tiempos iguales. La distancia se define como el valor absoluto de la diferencia de la posición final menos la inicial. A esta diferencia se le aplica el valor absoluto por las distancias no pueden ser negativas. Matemáticamente, la distancia se expresa como:

$$d = |x - x_0| \quad 1$$

Donde x representa la posición final, que es la posición del cuerpo al instante t y x_0 representa la posición del cuerpo en el momento de iniciar el movimiento. La siguiente tabla muestra la distancia que recorre el cuerpo para cada instante:

Tiempo (s)	Distancia(m)
0	0
1	5
2	10
3	15
4	20
5	25
6	30
7	35

Tabla 2

De esta forma concluimos que la persona recorre distancias iguales en tiempos iguales.

La ecuación que relaciona la posición de un cuerpo con la posición inicial, la velocidad y el tiempo en el MRU, está dada por la siguiente expresión:

$$x = x_0 + v t \quad 2$$

Donde: x se le conoce como posición final y es la posición del cuerpo al instante t ; x_0 se le conoce como posición inicial y es la posición del cuerpo en el momento de iniciar el movimiento; v es la

velocidad y t es el tiempo de movimiento. De esta forma, la ecuación para el movimiento de la posición en función del tiempo en la tabla anterior está dada por:

$$x = 10 \text{ m} + \left(5 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) t$$

Así, podemos conocer la posición del cuerpo en cualquier instante. Esta ecuación no solo contempla los valores de la tabla sino cualquier valor dentro y fuera de ella. Este modelo describe el movimiento de la persona para cualquier instante y se obtuvo de la tabla. La ventaja de este modelo es que se puede predecir la posición de la persona para instantes superiores a los 7 segundos.

Como siguiente caso, suponga que un objeto se desplaza de acuerdo con los datos de la siguiente tabla:

Tiempo(s)	Posición(m)
0	30
1	-20
2	-10
3	0
4	10
5	20

Tabla 3

De la tabla podemos concluir que el cuerpo parte de una posición inicial igual a -30 metros a la izquierda del origen, suponiendo que el movimiento es horizontal y que se mueve hacia la derecha con una velocidad de 10 m/s. Así, la ecuación que relaciona el movimiento del objeto está dada por:

$$x = -30 \text{ m} + \left(10 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) t$$

Al sustituir el tiempo en la ecuación anterior, nos damos cuenta de que la posición final corresponde con los datos de la tabla.

La siguiente tabla muestra la distancia que se ha desplazado para cada instante:

Tiempo (s)	Distancia(m)
0	0
1	10
2	20
3	30
4	40
5	50

Tabla 4

Como siguiente caso, consideremos los datos de la posición de un cuerpo en función del tiempo mostrados en la siguiente tabla:

Tiempo(s)	Posición(m)
0	40
1	25
2	10
3	-5
4	-20
5	-35

Tabla 5

De la tabla podemos concluir que el cuerpo parte de una posición inicial igual a 40 metros a la derecha del origen, suponiendo que el movimiento es horizontal y que se mueve hacia la izquierda con una velocidad de -15 m/s. Así, la ecuación que relaciona el movimiento del objeto está dada por:

$$x = 40 \text{ m} + \left(-15 \frac{\text{m}}{\text{s}}\right) t$$

Al sustituir el tiempo en la ecuación anterior, nos damos cuenta de que la posición final corresponde con los datos de la tabla.

La siguiente tabla muestra la distancia que se ha desplazado para cada instante:

Tiempo (s)	Distancia(m)
0	0
1	15
2	30
3	45
4	60

Tabla 6

Observe que en todas las tablas el tiempo es igual o mayor que cero ya que no se consideran tiempos negativos.

Si consideramos posiciones iniciales iguales a cero, positivas o negativas y velocidades iguales a cero, positivas o negativas, se tendría una gama de combinaciones que se muestran en la siguiente tabla:

Posición Inicial (x_0)	Velocidad (v)
$x_0 > 0$	$v > 0$
	$v = 0$
	$v < 0$
	$v > 0$

$x_0 = 0$	$v = 0$
	$v < 0$
$x_0 < 0$	$v > 0$
	$v = 0$
	$v < 0$

Tabla 7

Vemos que existen nueve combinaciones posibles entre la posición inicial y la velocidad. Por ejemplo, puede existir la posibilidad de que el cuerpo parta a la derecha del origen con velocidad positiva, o que parta de la izquierda con velocidad negativa, o que se encuentre en reposo a la izquierda del origen, o que se encuentre en el origen y en reposo, etc.

3. Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado

Un tipo particular de movimiento es aquel en el cual un cuerpo se desplaza en línea recta y su velocidad cambia de una manera constante; es decir, la velocidad cambia en cantidades iguales para iguales intervalos de tiempo. Sin embargo, la distancia recorrida varía para idénticos intervalos de tiempo, ya que la velocidad del cuerpo cambia de un punto a otro. Al cociente que resulta de dividir el cambio de velocidad sobre el intervalo de tiempo utilizado, se le conoce con el nombre de aceleración promedio. Cuando la aceleración promedio es idéntica para cualquier intervalo de tiempo, se dice que el movimiento es uniformemente variado o con aceleración constante (Serway, 1985: 35). En este caso la velocidad cambia uniformemente y se establece que la aceleración es constante. Matemáticamente la ecuación que calcula la aceleración con la que se mueve un cuerpo, está dada por:

$$a = \frac{v - v_0}{t} \quad 3$$

Dada una serie de datos, se requiere establecer una ecuación que haga posible calcular la posición de un cuerpo. La siguiente tabla muestra un conjunto de datos en los que se relaciona la posición de un cuerpo en función del tiempo en un movimiento que se considera con aceleración constante.

Tiempo (s)	Posición (m)
0	20
1	30.2
2	40.8
3	51.8
4	63.2
5	75

Tabla 9

La idea es que a partir de estos datos obtengamos una ecuación que describa el movimiento del cuerpo. Para ello, lo que generalmente se utiliza es el concepto de velocidad media. La velocidad media se puede calcular dividiendo la diferencia de posiciones entre el tiempo utilizado para moverse de una posición a otra, es decir:

$$\bar{v} = \frac{x-x_0}{t} \quad 4$$

De igual forma, la velocidad media se puede calcular dividiendo la suma de la velocidad inicial más la final entre dos, es decir:

$$\bar{v} = \frac{v+v_0}{2} \quad 5$$

Igualando ambas ecuaciones, se tiene:

$$\frac{x-x_0}{t} = \frac{v+v_0}{2}$$

Despejando x :

$$x = x_0 + \left(\frac{v+v_0}{2}\right) t = x_0 + \bar{v} t \quad 6$$

donde x_0 y v_0 representan la posición y la velocidad del cuerpo en el instante de accionar el cronómetro. A estos términos se les conoce con el nombre de posición y velocidad inicial, respectivamente. La variable t es el tiempo que utiliza el cuerpo para alcanzar la posición final x .

Si despejamos la velocidad final en la ecuación 3 y la sustituimos en la ecuación 6, concluimos que la posición final x estará en función de la posición inicial x_0 , de la velocidad inicial v_0 , de la aceleración a y del tiempo t . En consecuencia, se tiene:

$$x = x_0 + v_0 t + at^2/2 \quad 7$$

Como se había mencionado, la letra a representa la aceleración experimentada por el cuerpo en su movimiento. Esta aceleración es constante, ya que es lo que caracteriza a este tipo de movimientos. La posición puede adquirir valores positivos o negativos. Si es positiva, el cuerpo se encontrará a la derecha del origen y si es negativa, se encontrará a la izquierda de éste, suponiendo que el cuerpo se mueve siguiendo una trayectoria recta y horizontal. De igual forma, el desplazamiento puede ser positivo si el cuerpo se mueve de izquierda a derecha y negativo si se mueve en sentido contrario. Así, el signo de la velocidad indica la dirección del movimiento. Para el caso de la aceleración, se dice que es positiva si la velocidad aumenta y negativa si disminuye.

Para conocer los valores de la posición inicial, la velocidad inicial y la aceleración, se requiere conocer al menos tres datos donde se tenga la posición del cuerpo para diferentes tiempos. Para ello, utilizemos los datos de la tabla. Se pueden utilizar cualquier terna de datos para conocer los valores

de las constantes. Por ejemplo, utilicemos el segundo, el cuarto y el sexto dato. De esta forma se tiene el siguiente conjunto de ecuaciones:

$$30.2 \text{ m} = x_0 + v_0(1 \text{ s}) + a \frac{(1 \text{ s})^2}{2}$$

$$51.8 \text{ m} = x_0 + v_0(3 \text{ s}) + a \frac{(3 \text{ s})^2}{2}$$

$$75 \text{ m} = x_0 + v_0(5 \text{ s}) + a \frac{(5 \text{ s})^2}{2}$$

Resolviendo este sistema de ecuaciones, vemos que $x_0 = 20 \text{ m}$, $v_0 = 10 \text{ m/s}$ y $a = 0.4 \text{ m/s}^2$.

De esta forma, hemos obtenido la ecuación que relaciona el conjunto de datos dados en la tabla 5. La ventaja de tener un modelo matemático que haga posible calcular la posición de un cuerpo en función del tiempo es que se puede calcular las posiciones del cuerpo para cualquier instante, tanto entero como fraccionario y dentro y fuera de la tabla.

Despejando el tiempo en la ecuación 3 y sustituyéndolo en la ecuación 6, se tiene que la posición final es igual a:

$$x = x_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \quad 8$$

Vemos en esta ecuación que la posición final no dependerá del tiempo, sino de la velocidad final, de la velocidad inicial, de la aceleración y de la posición inicial.

De igual forma, si en la ecuación 5 se sustituye la velocidad inicial dada en la ecuación 2, vemos que:

$$x = x_0 + v t - a t^2/2 \quad 9$$

Observamos que ahora la posición final del cuerpo para un movimiento con aceleración constante depende de la posición inicial, de la velocidad final y de la aceleración.

Agrupando todas las ecuaciones relacionadas con el MRUV o con aceleración constante, tenemos:

$$a = \frac{v - v_0}{t}$$

$$\bar{v} = \frac{x - x_0}{t}$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2}$$

$$x = x_0 + \left(\frac{v + v_0}{2}\right)t$$

$$x = x_0 + \bar{v} t$$

$$x = x_0 + v_0 t + at^2/2$$

$$x = x_0 + vt - at^2/2$$

$$x = x_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2a}$$

Con base a estas ecuaciones se pueden calcular la velocidad promedio y la velocidad final de los datos de la tabla 10.

Tiempo (s)	Posición (m)	$v_0 (\frac{m}{s})$	$a(\frac{m}{s^2})$	$\bar{v} (\frac{m}{s})$	$v (\frac{m}{s})$
0	20	10	0.4	-	10
1	30.2	10	0.4	10.2	10.4
2	40.8	10	0.4	10.4	10.8
3	51.8	10	0.4	10.6	11.2
4	63.2	10	0.4	10.8	11.6
5	75	10	0.4	11.0	12.0

Tabla 11

4. Tiro vertical y caída libre

El tiro vertical y la caída libre es parte del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado. La única diferencia consiste en que la aceleración con la que se mueve un cuerpo es con la aceleración de la gravedad y su trayectoria es una línea recta vertical. De este modo, las ecuaciones para este tipo de movimientos son:

$$y = y_0 + v_0 t + gt^2 / 2 \quad 10$$

$$y = y_0 + \frac{v^2 - v_0^2}{2g} \quad 11$$

$$v = v_0 + g t \quad 12$$

$$\bar{v} = \frac{v + v_0}{2} \quad 13$$

$$y = y_0 + \bar{v} t \quad 14$$

Por convención vamos a considerar que, si el cuerpo sube, la velocidad es positiva y si baja, será negativa. Si el cuerpo se encuentra arriba de la superficie, la posición será positiva y negativa en caso contrario. De esta forma, la aceleración de la gravedad tendrá el valor de $g = -9.81 \text{ m/s}^2$. y_0 y v_0 , es la posición y la velocidad inicial al instante t_0 , el cual se conoce como tiempo inicial y y y v es la posición y velocidad del cuerpo al instante t . $\bar{v}$ es la velocidad promedio.

Para este movimiento, el número de variables que se emplean es 6 de las cuales 4 son independientes y sólo 2 son dependientes. Los valores de las variables dependientes pueden ser calculados por medio de las ecuaciones 1, 2, 3, 4, 5, y 6. Así, el número de problemas diferentes que se pueden plantear es de 15, ya que son las combinaciones de 6 elementos tomados de 4 en 4. Observe que el MRU es parte del MRUA, ya que es un movimiento con aceleración igual a cero.

El tipo de problemas se pueden agrupar dependiendo de los signos de la posición inicial, de la velocidad inicial y de la aceleración. La siguiente tabla muestra la forma en que se han agrupado:

Posición inicial (x_0)	Velocidad inicial (v_0)	Aceleración (a)
$x_0 > 0$	$v_0 > 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 = 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 < 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
$x_0 = 0$	$v_0 > 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 = 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 < 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
$x_0 < 0$	$v_0 > 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 = 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$
	$v_0 < 0$	$a > 0$
		$a = 0$
		$a < 0$

Tabla 10

Esta tabla nos indica que en un MRUV la posición final puede ser mayor que cero, la velocidad inicial, mayor que cero y la aceleración mayor que cero; o que la posición inicial puede ser mayor que cero,

la velocidad inicial mayor que cero y la aceleración igual a cero y así sucesivamente. De esta forma, vemos que hay 27 combinaciones diferentes que pueden suceder en un MRUV o con aceleración constante.

5. Descripción de la aplicación

La figura 1 muestra la ventana para el MRU y MRUA. En ella aparecen seis cajas de opción, seis cajas de texto y tres cajas de etiquetas. En las cajas de texto se pueden escribir los valores de las variables de los datos que proporcione el problema correspondiente. Para que un problema sea resuelto, es necesario y suficiente marcar sólo cuatro opciones. Si se marcan más o menos opciones, el sistema no resolverá ningún problema. De esta forma, de las seis opciones que se tienen, sólo cuatro son independientes y las restantes son dependientes. Las etiquetas que se presentan en la ventana sirven para desplegar resultados que no son únicos, sino que tienen más de una respuesta, por lo que las etiquetas son utilizadas sólo para desplegar resultados y no sirven para introducir datos. Sólo se considerarán como datos las cajas de texto que están asociadas con las cajas de opción que estén marcadas. Con los datos introducidos, el sistema desplegará los resultados correspondientes. El usuario podrá escoger cualquier conjunto de cuatro variables independientes para obtener los valores de las dos variables dependientes restantes. El número de combinaciones de seis elementos tomados de cuatro en cuatro es igual a 15, por lo que es posible plantear al menos 15 problemas diferentes. Así, el número mínimo de problemas diferentes de seis variables tomando cuatro datos es igual a quince.

Figura 1

A manera de ejemplo, supongamos que un objeto parte del origen y alcanza una posición final de 800 metros. La velocidad del objeto en el momento de accionar el cronómetro era de 12 m/s y de 28 m/s a los 800 m. Calcule la aceleración del objeto y el tiempo que tardó en colocarse a los 800 metros del

origen. Con estos datos podemos conocer el valor de la aceleración y el tiempo que utilizó el cuerpo para llegar a una posición de 800 metros. Los datos del problema son: la posición inicial $x_0 = 0$, la posición final $x = 800 \text{ m}$, la velocidad inicial $v_0 = 12 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, la velocidad final $v = 28 \text{ m/s}$. En consecuencia, estos datos deben ser marcados con las cajas de texto correspondientes. Observe la figura 2.

Figura 2

Haciendo clic en el botón **Resolver**, obtenemos los resultados mostrados en la figura 3, que corresponden a los valores de la aceleración $a = 0.4 \text{ m/s}^2$ y del tiempo $t = 40 \text{ s}$. Los valores del resto de las incógnitas no se muestran porque no existen dos tiempos finales diferentes para este problema. Así, con sólo conocer cuatro datos de un problema relacionado con el MRU o MRUA, podremos conocer los valores de las variables restantes.

Figura 3

Suponga ahora que un objeto lleva una velocidad final de $v = 40 \text{ m/s}$ cuando se encuentra en una posición final de $x = 500 \text{ m}$. Si el objeto parte del origen y se mueve con una aceleración de $a = 0.2 \text{ m/s}^2$, ¿cuál es la velocidad inicial y qué tiempo utilizó para colocarse esa posición final? La figura 4 muestra los datos introducidos en la aplicación. Los datos que se tienen del problema son: la posición final, la posición inicial, la velocidad final y la aceleración. Estos datos se han introducido en la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 500 m
☒ Posición Inicial 0 m
☒ Velocidad Final 1 40 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☐ Velocidad Inicial 1 m/s
Velocidad Inicial 2 m/s
☒ Aceleración 0.2 m/s²
☐ Tiempo 1 s
Tiempo 2 s
Distancia m

Resolver
No hay resultados
Borrar campos

Figura 4

La figura 5 muestra el valor de la velocidad inicial y del tiempo correspondiente con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 500 m
☒ Posición Inicial 0 m
☒ Velocidad Final 1 40 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☐ Velocidad Inicial 1 -37.41657 m/s
Velocidad Inicial 2 37.41657 m/s
☒ Aceleración 0.2 m/s²
☐ Tiempo 1 387.08287 s
Tiempo 2 12.91713 s
Distancia 500 m

Resolver
Resultados
Borrar campos

Figura 5

Así, el sistema calculará automáticamente los valores de las incógnitas del problema. Observe que existen dos velocidades iniciales y dos tiempos. En el primer caso la velocidad inicial es negativa

($v_0 = -37.41657 \frac{m}{s}$), por lo que se considera que el cuerpo se mueve de derecha a izquierda si fuese horizontal la trayectoria del movimiento. Como la aceleración es positiva, entonces el cuerpo se frenará hasta que se detenga y regresará moviéndose de izquierda a derecha hasta que alcanza una velocidad de $v = 40 \frac{m}{s}$. Todo este movimiento dura un tiempo de $t = 387.08287 s$, recorriendo una distancia de $d = 500 m$. En el segundo caso la velocidad inicial es positiva ($v_0 = 37.41657$), por lo que se considera que el cuerpo se mueve de izquierda a derecha si fuese horizontal la trayectoria del movimiento. Como la aceleración es positiva, al cabo de un tiempo igual a $t = 12.91713 s$ alcanzará una velocidad final de $v = 40 m/s$. En ambos casos recorre la misma distancia que es de $d = 500 m$. Como siguiente ejemplo suponga que un automóvil parte del origen y al cabo de 15 segundos ($t = 15 s$) se encuentra en una posición final de $x = 150 m$ y lleva una velocidad de $v = 30 m/s$. Si suponemos que el móvil parte del origen, calcule la velocidad inicial y la aceleración con la que se mueve el automóvil.

La figura 6 muestra los datos introducidos en la aplicación. Los datos que se tienen del problema son: la posición final, la posición inicial, la velocidad final y el tiempo. Estos datos se han introducido en la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 150 m

☒ Posición Inicial 0 m

☒ Velocidad Final 1 30 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☐ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 15 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 6

La figura 7 muestra el valor de la velocidad inicial y la aceleración correspondiente con este problema. Observe que la velocidad inicial del automóvil es de $v_0 = -10 m/s$, lo que indica que el auto se mueve de derecha a izquierda considerando que la trayectoria del auto es horizontal. En este caso, el auto en un cierto instante se detiene e invierte su movimiento de izquierda a derecha hasta que alcanza una velocidad de $v = 30 m/s$ al momento que alcanza una posición de $x = 150 m$. La aceleración

del auto es de $a = 2.67 \text{ m/s}^2$. Finalmente afirmamos que al tiempo $t = 15 \text{ s}$ el auto se encontrará en una posición de $x = 150 \text{ m}$ con una velocidad de $v = 30 \text{ m/s}$.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☐ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

[Resolver](#)

[Resultados](#)

[Borrar campos](#)

Figura 7

Como siguiente ejemplo supongamos que un automóvil parte del reposo ($v_0 = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$) y en 10 segundos ($t = 10 \text{ s}$) alcanza una velocidad de $v = 40 \text{ m/s}$. Calcule la aceleración y la pos

Como ejemplo imaginemos que un cuerpo se lanza desde un edificio de $y_0 = 70 \text{ m}$ de altura con una velocidad inicial de 20 metros por segundo ($v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$). Si nos preguntasen cuál sería el instante en el que se encuentre a 80 metros de altura ($y = 80 \text{ m}$), veríamos que son dos instantes en los que se encontrará el cuerpo a esa altura, ya que el cuerpo tendría que pasar por ella dos veces, una cuando va de subida y la otra cuando va de bajada. Suponiendo que la aceleración es igual a $g = -9.81 \text{ m/s}^2$ y que la posición final del cuerpo es la posición a la que se quiere conocer los tiempos y las velocidades respectivas, entonces se tendría que introducir estos datos en la aplicación. Los datos corresponden a la altura final, la altura inicial, la velocidad inicial y la aceleración de la gravedad por ser un tiro vertical. Estos datos son los que deben estar señalados con las cajas de texto en la ventana de la aplicación. La figura 8 muestra los datos que se han introducido.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 80 m

☒ Posición Inicial 70 m

☐ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración -9.81 m/s²

☐ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 8

Al hacer click sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 9. En ella se observan los dos instantes y las dos velocidades para la misma posición final.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 80 m

☒ Posición Inicial 70 m

☐ Velocidad Final 1 14.27585 m/s

Velocidad Final 2 -14.27585 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración -9.81 m/s²

☐ Tiempo 1 0.5835 s

Tiempo 2 3.49397 s

Distancia 10 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 9

Los instantes son: $t_1 = 0.58 \text{ s}$ y $t_2 = 3.49 \text{ s}$, al igual que sus respectivas velocidades finales: $v_1 = 14.28 \text{ m/s}$ y $v_2 = -14.28 \text{ m/s}$. El signo negativo de la segunda velocidad indica que el cuerpo se encuentra bajando. La distancia que recorre el cuerpo en ambos casos es de $s = 10 \text{ m}$.

Ahora supongamos que queremos saber la velocidad final que adquiere un cuerpo y la aceleración con la que se mueve, si parte del origen con una velocidad inicial de $v_0 = 10 \text{ m/s}$ y se encuentra en una posición de $x = 100 \text{ m}$ en un tiempo de $t = 5 \text{ s}$.

La figura 10 muestra los datos que se han introducido a la aplicación. En este caso, como en mucho de los que se han tratado, hemos considerado la posición inicial del cuerpo igual a $x_0 = 0 \text{ m}$, es decir, se encuentra en el origen en el momento de accionar el cronómetro. Esto siempre se va a considerar a menos que se diga otra cosa.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 100 m

☒ Posición Inicial 0 m

☐ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 10 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☐ Tiempo 1 5 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 10

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 11. En ella se observan los valores de la velocidad final y de la aceleración con la que se mueve el cuerpo.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 100 m

☒ Posición Inicial 0 m

☐ Velocidad Final 1 30 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 10 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☐ Aceleración 4 m/s²

☒ Tiempo 1 5 s

Tiempo 2 s

Distancia 100 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 11

De esta forma, el cuerpo va a adquirir una velocidad final de $v = 30 \text{ m/s}$ en un tiempo de $t = 5 \text{ s}$ y moviéndose con una aceleración de $a = 4 \text{ m/s}^2$. La distancia que recorre en los 5 segundos de iniciado el movimiento es de $d = 100 \text{ m}$.

Como siguiente ejemplo, considere que un cuerpo se mueve verticalmente en tiro vertical desde una altura de $y_0 = 50 \text{ m}$ y se quiere saber la velocidad inicial y final del cuerpo en un tiempo de $t = 2 \text{ s}$ y a una altura de $y = 20 \text{ m}$.

Los datos del problema se han introducido en la aplicación. La aceleración corresponde con la de la gravedad de la tierra que es de $a = -9.81 \text{ m/s}^2$. La siguiente figura muestra estos datos.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 20 m
☒ Posición Inicial 50 m
☐ Velocidad Final 1 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☐ Velocidad Inicial 1 m/s
Velocidad Inicial 2 m/s
☒ Aceleración -9.81 m/s²
☒ Tiempo 1 2 s
Tiempo 2 s
Distancia m

Resolver
No hay resultados
Borrar campos

Figura 12

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 13. En ella se observan los valores de la velocidad inicial y final con la que se mueve el cuerpo.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 20 m
☒ Posición Inicial 50 m
☐ Velocidad Final 1 -24.81 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☐ Velocidad Inicial 1 -5.19 m/s
Velocidad Inicial 2 m/s
☒ Aceleración -9.81 m/s²
☒ Tiempo 1 2 s
Tiempo 2 s
Distancia 30 m

Resolver
Resultados
Borrar campos

Figura 13

De esta forma, el cuerpo va a adquirir una velocidad final de $v = -24.81 \text{ m/s}$ en un tiempo de $t = 2 \text{ s}$ y con una velocidad inicial $v_0 = -5.18 \text{ m/s}^2$. Esto indica que el cuerpo es lanzado hacia abajo porque la velocidad es negativa. La distancia que recorre en los 2 segundos después de iniciado el movimiento es de $d = 30 \text{ m}$.

El siguiente ejemplo corresponde con un cuerpo que se mueve con una velocidad inicial de $v_0 = 20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, con una aceleración de $a = -4 \text{ m/s}^2$, deteniendo su movimiento cuando su posición es de $x = 40 \text{ m}$. En consecuencia, se quiere conocer la posición inicial y el tiempo que tarda en detenerse. La figura siguiente muestra los datos introducidos en la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final m

☐ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☐ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

No hay resultados

Figura 14

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 15. En ella se observan los valores de la posición inicial y el tiempo que transcurre para detenerse. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final m

☐ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☐ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resultados

Figura 15

Como se puede observar en la figura 15, el tiempo que tarde el cuerpo en detenerse es de $t = 5 \text{ s}$ y la posición inicial, que es la posición del cuerpo en el momento de activar el cronómetro, es de $x_0 = -10 \text{ m}$. Esta posición se encuentra a la izquierda del origen en caso de que la trayectoria del cuerpo sea horizontal.

Como siguiente caso supongamos que un objeto se mueve con una velocidad inicial de $v_0 = 25 \text{ m/s}$ y aumenta su velocidad hasta $v = 50 \text{ m/s}$ en un tiempo de $t = 5 \text{ s}$. Si la posición final del cuerpo es de $x = 100 \text{ m}$, calcule la posición inicial y la aceleración con la que se mueve el cuerpo.

La siguiente figura muestra los datos que se han introducido a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 100 m
☐ Posición Inicial m
☒ Velocidad Final 1 50 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☒ Velocidad Inicial 1 25 m/s
Velocidad Inicial 2 m/s
☐ Aceleración m/s²
☒ Tiempo 1 5 s
Tiempo 2 s
Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 16

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 17. En ella se observan los valores de la posición inicial y el tiempo que transcurre para detenerse. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 100 m
☐ Posición Inicial -87.5 m
☒ Velocidad Final 1 50 m/s
Velocidad Final 2 m/s
☒ Velocidad Inicial 1 25 m/s
Velocidad Inicial 2 m/s
☐ Aceleración 5 m/s²
☒ Tiempo 1 5 s
Tiempo 2 s
Distancia 187.5 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 17

Vemos que la aceleración con la que se mueve el cuerpo es de $a = 5 \text{ m/s}^2$. Como la aceleración es positiva, la velocidad aumenta. De igual forma, vemos que la posición inicial es igual $x_0 = -87.5 \text{ m}$. El signo negativo nos indica que el cuerpo se encuentra a la izquierda del origen si la trayectoria que sigue el cuerpo es horizontal.

Ahora consideremos un ejemplo de tiro vertical y caída libre. Suponga que un objeto llega al suelo con una velocidad final igual a $v = -20 \text{ m/s}$ y lo hizo en un tiempo de $t = 3 \text{ s}$. Si la aceleración de la gravedad es de $g = -9.81 \text{ m/s}^2$, calcule la posición y la velocidad inicial con la que se mueve el cuerpo en el momento en que se acciona el cronómetro. La siguiente figura muestra los datos que se han introducido a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 0 m

☐ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 -20 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración -9.81 m/s²

☒ Tiempo 1 3 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 18

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 19. En ella se observan los valores de la posición inicial y de la velocidad inicial. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 0 m

☐ Posición Inicial 15.855 m

☒ Velocidad Final 1 -20 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 9.43 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración -9.81 m/s²

☒ Tiempo 1 3 s

Tiempo 2 s

Distancia 15.855 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 19

Observamos en la figura que la velocidad inicial es $v_0 = 9.43 \frac{m}{s}$, lo que indica que el cuerpo fue lanzado hacia arriba desde una posición inicial de $x_0 = 15.855 m$. De esta forma, el objeto sube, se detiene y comienza a caer hasta llegar al suelo con una velocidad final de $v = -20 m/s$ después de un tiempo de $t = 3 s$. A pesar de que el cuerpo fue lanzado hacia arriba, éste se detiene y regresa hacia el piso debido a que la aceleración de la gravedad es negativa.

Como siguiente caso, supongamos que en el momento de accionar el cronómetro un cuerpo se va moviendo con una velocidad inicial de $v_0 = 10 m/s$, con una aceleración de $a = 3 m/s$, durante un tiempo de $t = 10 s$. Si el cuerpo en ese tiempo se encuentra $x = 60 m$, ¿cuál será la posición inicial de la que parte el cuerpo y la velocidad que lleva en ese momento?

La siguiente figura muestra los datos que se han introducido a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 60 m

☐ Posición Inicial m

☐ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 10 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración 3 m/s²

☒ Tiempo 1 10 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Reiniciar campos

Figura 20

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 21. En ella se observan los valores de la posición inicial y de la velocidad final. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☒ Posición Final 60 m

☐ Posición Inicial -190 m

☐ Velocidad Final 1 40 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 10 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración 3 m/s²

☒ Tiempo 1 10 s

Tiempo 2 s

Distancia 290 m

Resolver

Resultados

Reiniciar campos

Figura 21

Observamos en la figura 21 que la posición inicial es $x_0 = -190 \text{ m}$, lo que indica que el cuerpo se encontraba a la izquierda del origen, considerando que su trayectoria es horizontal. La velocidad final que alcanza el cuerpo es de $v = 40 \frac{\text{m}}{\text{s}}$. De esta forma, el objeto se desplaza de izquierda a derecha suponiendo que la trayectoria es horizontal. Finalmente, la distancia que recorre el cuerpo es de $d = 250 \text{ m}$.

Como siguiente caso, suponga que una automóvil tiene una aceleración de $a = 8 \text{ m/s}^2$. ¿Cuánto tiempo necesitará para alcanzar una velocidad $v = 24 \text{ m/s}$ si parte del reposo? ¿Qué distancia recorre durante ese tiempo?

Se tienen como datos la posición inicial, la velocidad inicial y final y la aceleración. La siguiente figura muestra los datos introducidos a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.
Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☐ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 22

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 23. En ella se observan los valores de la posición inicial y de la velocidad final. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema. Observamos en la figura que la posición final es $x = 36 \text{ m}$ y el tiempo que tarda para alcanzar la posición final es de $t = 3 \text{ s}$. Finalmente, la distancia que recorre el cuerpo es de $d = 36 \text{ m}$.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final 36 m

☒ Posición Inicial 0 m

☒ Velocidad Final 1 24 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 0 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración 0 m/s²

☐ Tiempo 1 3 s

Tiempo 2 s

Distancia 36 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 23

¿Cuál es la aceleración de un automóvil que en $t = 1.5 \text{ s}$ aumenta su velocidad de $v_0 = 20 \text{ m/s}$ a $v = 30 \text{ m/s}$? ¿Cuánto tiempo le tomará al automóvil cambiar su velocidad hasta $v = 40 \text{ m/s}$ con la misma aceleración?

Los primeros datos se deben introducir para conocer la aceleración con la que se mueve el automóvil y con esa aceleración se podrá conocer el tiempo que tardará el auto en alcanzar la velocidad de 40 m/s. La siguiente figura muestra los datos que se introdujeron en la aplicación para conocer la aceleración.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 30 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☐ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 1.5 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 24

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 25. En ella se observan los valores de la aceleración y de la posición final. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final 125 m

☒ Posición Inicial 0 m

☒ Velocidad Final 1 30 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☐ Aceleración 2 m/s²

☒ Tiempo 1 4 s

Tiempo 2 s

Distancia 125 m

Resolver

1 2 3 -

4 5 6 +

7 8 9 *

, 0 . ✓

Figura 25

Observamos en la figura que la aceleración con la que se mueve el automóvil es de $a = 2 \text{ m/s}^2$. De igual forma se muestra que la posición final del cuerpo es de $x = 125 \text{ m}$, por lo que la distancia recorrida coincide con la posición final, es decir $d = 125 \text{ m}$.

Con los datos de la posición inicial, la velocidad inicial y final, y la aceleración se puede conocer el tiempo que tarda en alcanzar una velocidad final de $v = 40 \text{ m/s}$, al igual que la posición final y la distancia que recorre el automóvil. La figura 26 muestra los datos que se introdujeron a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final 300 m

☒ Posición Inicial 0 m

☒ Velocidad Final 1 40 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración 2 m/s²

☐ Tiempo 1 10 s

Tiempo 2 s

Distancia 300 m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 26

Se observa en la figura que el tiempo que tarda el automóvil en alcanzar una velocidad final de $v = 40 \text{ m/s}$ es de $t = 10 \text{ s}$ y que la posición final es de $x = 300 \text{ m}$, que coincide con la distancia recorrida en ese tiempo. Para este caso el automóvil recorre 175 m más que en el caso anterior. Esto se debe a que la velocidad es cada vez mayor conforme pasa el tiempo.

Como siguiente caso, suponga que un objeto se avienta desde una altura de $x_0 = 40 \text{ m}$ y que al cabo de $t = 5 \text{ s}$ lleva una velocidad de $v = -30 \text{ m/s}$. Calcule la altura que adquiere el cuerpo a esa velocidad y la velocidad inicial con la que fue lanzado.

En la siguiente figura se observan los datos del movimiento. Recuerde que, al ser un tiro vertical, la aceleración con la que se moverá el objeto es $g = -9.81 \text{ m/s}^2$.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final

☒ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 27

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 28. En ella se observan los valores de la aceleración y de la posición final. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☐ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resultados

Borrar campos

Figura 28

Se observa en la figura que el cuerpo fue lanzado con una velocidad inicial de $v_0 = 19.05 \text{ m/s}$ y que la posición para esa velocidad es de $x = 12.625 \text{ m}$, recorriendo una distancia de $d = 12.375 \text{ m}$. El signo de la velocidad inicial es positivo, lo que nos indica que el cuerpo fue lanzado hacia arriba.

Supongamos ahora que un cuerpo es lanzado con una velocidad inicial de $v_0 = 15 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, desde una altura de $x_0 = 30 \text{ m}$ y se quiere saber la posición y la velocidad que lleva el cuerpo a un tiempo de $t = 3 \text{ s}$. La siguiente figura muestra los datos que se introdujeron a la aplicación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☐ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

No hay resultados

Borrar campos

Figura 29

Al hacer clic sobre el botón **Resolver**, observamos que el sistema desplegará los resultados mostrados en la figura 30. En ella se observan los valores de la posición y la velocidad final. La figura siguiente muestra los resultados correspondientes con este problema.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☒ Posición Inicial m

☐ Velocidad Final 1 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración m/s²

☒ Tiempo 1 s

Tiempo 2 s

Distancia m

Resolver

Resultados

Borrar campos

Figura 30

Se observa en la figura que el cuerpo se encuentra a una altura de $x = 30.875 \text{ m}$ en un tiempo de $t = 3 \text{ s}$, con una velocidad de $v = -14.43 \text{ m/s}$, lo que indica que el cuerpo va hacia abajo.

Finalmente, consideremos un cuerpo que en el momento de activar el cronómetro su velocidad inicial es de $v_0 = 5 \text{ m/s}$ y que al cabo de $t = 4 \text{ s}$ lleva una velocidad de $v = 10 \text{ m/s}$. Si nos dieran como dato la aceleración, el problema no tendría solución ya que esa aceleración es posible que no coincida con la que se obtiene al hacer el cociente de la diferencia de velocidades entre el tiempo. De esta forma, si se tienen como datos la velocidad final, la velocidad inicial, la aceleración y el tiempo, el problema no tendría solución. La figura siguiente muestra esta situación.

Una aplicación que resuelve problemas relacionados con el MRU y el MRUV.

Para resolver un problema, se tienen que escoger 4 de las 6 variables.

☐ Posición Final m

☐ Posición Inicial m

☒ Velocidad Final 1 30 m/s

Velocidad Final 2 m/s

☒ Velocidad Inicial 1 20 m/s

Velocidad Inicial 2 m/s

☒ Aceleración 5 m/s²

☒ Tiempo 1 4 s

Tiempo 2 s

Distancia m

El problema no tiene solución

Figura 31

Vemos en la figura que la aceleración no coincide con el resultado de dividir la diferencia de velocidades entre el tiempo. Es por eso que el problema no tiene solución.

Por otra parte, existe la posibilidad de que se introduzcan valores al sistema que no puedan tener respuesta. Por ejemplo, si se lanza un objeto hacia arriba con una determinada velocidad, la altura que alcance será limitada, a menos que sea lanzada con una velocidad mayor que la velocidad de escape. Para una velocidad menor que la velocidad de escape (Tipler, 1995: 312), la altura que alcance el objeto está determinada por la ecuación para la altura máxima, al suponer que la velocidad del objeto en el momento de alcanzar la altura máxima sea igual a cero. Sin embargo, puede suceder que un usuario introduzca una altura que sea mayor que la altura que alcance un objeto para una velocidad inicial dada. En esta situación, el sistema le indicará al usuario que el problema no tiene solución, porque el objeto no alcanzará la altura que introdujo.

También existe la posibilidad de que se introduzcan tiempos menores que cero. Aunque matemáticamente se pueden manejar tiempos negativos, en realidad no es posible que existan, por lo que el sistema indicará al usuario que debe introducir tiempos mayores que cero.

La aplicación se elaborada utilizando AppInventor, que es un sistema de desarrollo diseñado especialmente para crear aplicaciones para celular bajo el sistema operativo Android .

6. Conclusiones

El sistema:

- Resuelve problemas relacionados con temas de MRU y MRUV.
- Puede ser utilizado para obtener y comprobar resultados.
- Por su portabilidad es posible usarlo en Educación a Distancia.
- Sirve de apoyo a la labor docente y tutorial.

7. Bibliografía

- AppInventor (2024). <https://appinventor.mit.edu/explore/library>
- Alonso, M. y Finn, E. J. (1976), *Física, Volumen I: Mecánica*. México, D.F.: Fondo Educativo Interamericano.
- Beltrán, V. y Braun, E. (1970), *Principios de Física*. México, D.F.: Trillas.
- Resnick, R. y Halliday, D. (1980), *Física. Vol. I*. México, D.F.: CECSA.
- Serway, R.A. (1985), *Física*. México, D.F.: Interamericana.
- Tipler, P. A. (1995), *Física*. México, D.F.: Reverté.