CINEMÁTICA 1º BAC UA9 (TIPOS DE MOVIMIENTO), CRIT 1, CRIT 2,CRIT 7
UA10 (COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS) FYQ 1BAC, CRIT 1, CRIT 2, CRIT 8
CRIT MAT I (1º BAC): 1, 2, 5
CRIT FYQ 2ESO: 9 (MRU)
CRIT FYQ 3ESO: 9 (MRUA)
CRIT FYQ 4ESO: 8 (CAIDA LIBRE)

ESTÁNDARES EVALUABLES FYQ 1BAC: *E49, E50, E51, E52, E53, E56, E57*
CRITERIOS DE EVALUACIÓN FYQ 1BAC: 7 Y 8 (BFYQ1C07, BFYQ1C08)
ENGLISH STANDARDS ING 1BAC: E1, E2, E12, E17
CRITERIA ING 1BAC: 6 & 7

CONSIDERACIONES GENERALES DEL RECURSO / ACTIVIDAD:

El objetivo de esta actividad es llegar cuanto antes al movimiento parabólico. Lo anterior a este contenido debe considerarse un resumen de contenidos vistos anteriormente, necesarios para la impartición de los movimientos compuestos.

Una vez se llega al movimiento parabólico, en clase pedimos a algún alumno que desde su posición intente encestar una bola de papel en la papelera. La experiencia debemos repetirla varias veces, pidiendo a los alumnos que observen el movimiento.

Les pedimos que lo describan, intentando que descubran lo que está por venir de ese movimiento_

Que hagan la siguiente simulación mental: que encojan el movimiento a lo ancho (visualización del movimiento vertical), que lo escachen contra el suelo (visualización del movimiento horizontal.

Que caractericen cada uno de los movimientos.

……

DEPENDE DE MUCHOS FACTORES, PERO PARECE SER QUE LA VELOCIDAD ÓPTIMA DE AHORRO DE CONSUMO DE COMBUSTIBLE SE SITÚA EN LOS COCHES EN 88,5 km/h… EVIDENTEMENTE DONDE LA NORMATIVA DEL TRÁFICO LO PERMITA… Y EN MARCHAS LARGAS… CLARO…

MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS:

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME (MRU): https://youtu.be/bGFb9z2a838

DEFINICIÓN:

Movimiento de trayectoria rectilínea y velocidad constante (uniforme)

ECUACIONES DEL MOVIMIENTO:

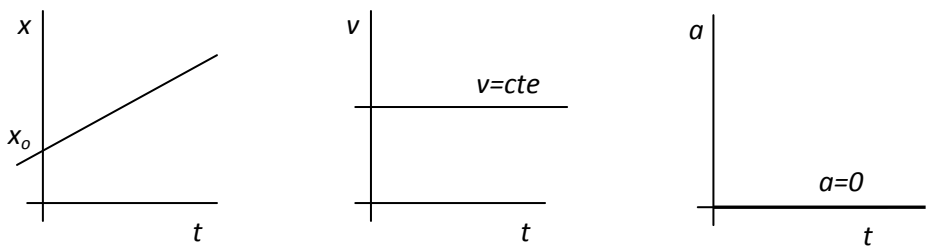
$$v = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{s_f - s_0}{t_f - t_0}$$

$$s = s_o + v \cdot \Delta t$$

$$s = s_o + v \cdot (t_f - t_0)$$

$$\underbrace{x = x_o + v \cdot t}_{EC.DEL\ MOV.}$$

GRÁFICAS DEL MRU:



RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTOS RECTILÍNEOS:

Distinguir si es MRU (movimiento rectilíneo uniforme) o MRUA (movimiento rectilíneo uniformemente acelerado)

En un MRU, la velocidad es constante (no tiene aceleración):

En un MRUA, tiene aceleración, la velocidad varía. Esta aceleración si es MRUA es constante. Si la aceleración no fuera constante, estaríamos en un Movimiento Rectilíneo Variado (no nos ocuparemos aquí)

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS MRU:

$$s = s_0 + v \cdot t$$

Es la única fórmula que tenemos, donde: s=espacio final; s_0=espacio inicial; v=velocidad; t=tiempo

EJERCICIO 1 (RESUELTO): Un objeto que se mueve a 5 km/h, ¿Qué espacio recorre en 1 minuto?

Respecto a $s = s_0 + v \cdot t$, conocemos:

La velocidad, el tiempo y aunque no nos lo dicen, el espacio inicial "s_0", debemos dar por supuesto que vale cero (no nos interesa nada más que lo que ocurre en el minuto que nos piden). El problema es que debemos trabajar con unidades en S.I. (sistema internacional), el tiempo en segundos, la velocidad en m/s:

Utilizando factores de conversión, aunque en el primer caso es demasiado fácil, puede ayudar a entender el funcionamiento de los factores:

$$1\ \cancel{\text{minuto}}\ \frac{60\ \text{segundos}}{1\ \cancel{\text{minuto}}} = 60\ \text{segundos}$$

$$5\frac{\cancel{\text{km}}}{\cancel{\text{hora}}}\cdot\frac{1000\,\text{m}}{1\ \cancel{\text{km}}}\cdot\frac{1\ \cancel{\text{hora}}}{3600\ \text{s}} = \frac{5\cdot 1000}{3600}\frac{\text{m}}{\text{s}} = 1,39\frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Por ello:

$$s = s_0 + v\cdot t$$

$$s = 0 + 1,39\cdot 60 = 83,4\ \text{m}$$

En ocasiones la fórmula que se usa es:

$$x = x_0 + v\cdot t$$

Que aporta algo más de rigor, en la que se entiende que la x es la "posición" respecto del origen de un sistema de referencia.

X=posición al cabo de un tiempo t, posición final

X_0=posición inicial, normalmente es cero.

Estas posiciones, definidas respecto de un sistema de referencia, en el que además tenemos que tener en cuenta el signo de la velocidad, veamos.

EJERCICIO 2 (RESUELTO) : Un ciclista que circula a 4 m/s se encuentra en un instante determinado a 250 metros de un pueblo, del que se está alejando. A qué distancia del pueblo se encontrará al cabo de medio minuto.

Notar que tiene sentido usar la fórmula:

$$x = x_0 + v\cdot t$$

Donde en este caso, la posición inicial es 250 m; y muy importante, la velocidad es positiva, ya que alejándonos del pueblo estamos aumentando el valor de la posición que nos separa del pueblo. Por ello, la posición final pedida:

$$x = x_0 + v\cdot t \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 250\,\text{m} \\ v = +4\,\text{m/s} \\ t = 30\,\text{s} \end{cases}$$

$$x = 250 + 4\cdot 30 = 370\ \text{m}$$

Si el enunciado fuera:

EJERCICIO 3 (RESUELTO): Un ciclista que circula a 4 m/s se encuentra en un instante determinado a 250 metros de un pueblo, al que se está acercando. A qué distancia del pueblo se encontrará al cabo de medio minuto.

Donde en este caso, la velocidad es negativa, ya que acercándonos al pueblo va disminuyendo el valor la posición que nos separa del pueblo. Por ello, la posición final pedida:

$$x = x_0 + v \cdot t \Rightarrow \begin{cases} x_0 = 250\,m \\ v = -4\,m/s \\ t = 30\,s \end{cases}$$

$$x = 250 - 4 \cdot 30 = 130\ m$$

EJERCICIOS PROPUESTOS MRU:

EJERCICIO FQ2EE2059:

El sonido se propaga en el aire a una velocidad de 340 m/s a una temperatura de 20ºC. Hallar la distancia que ha recorrido un silbido, sabiendo que ha tardado 3 segundos en ser oído desde que se realizó.

EJERCICIO FQ2EE293:

Hallar la velocidad, entendida constante con la que se desplaza un móvil, sabiendo que 15 segundos después de comenzar su movimiento MRU, ha recorrido 200 m.

SOLUCIÓN: 13,33 m

EJERCICIO FQ2EE2055:

Un ciclista va a velocidad constante de 10 km/h en un recorrido que se inicia en la catedral de Las Palmas. Ha puesto su cronómetro a cero cuando se encontraba a 1,5 km de la catedral. ¿Qué distancia ha recorrido cuando su cronómetro marca 15 minutos?

Dibujar las gráficas posición/tiempo (tomando como origen la catedral), velocidad-tiempo y aceleración-tiempo, considerando el movimiento rectilíneo.

Trabajar el ejercicio, en unidades del Sistema Internacional, realizando las transformaciones utilizando Factores de Conversión.

EJERCICIO FQ2EE2057:

Hallar la velocidad, en unidades del Sistema Internacional, correspondiente a un objeto que lleva un Movimiento Rectilíneo Uniforme y que recorre una distancia de 1,7 km en dos minutos y medio.

Hallar la velocidad que debería tener si queremos que recorra el espacio del apartado anterior en un cuarto de hora.

Realizar las gráficas espacio-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo correspondientes, para los dos movimientos MRU que se indican.

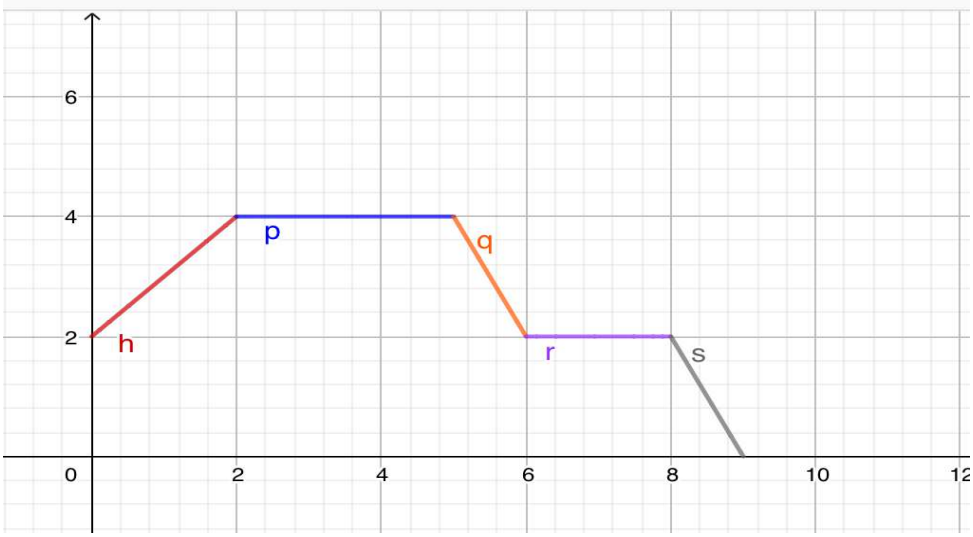
EJERCICIO FQ2EE2058:

La distancia del Sol a la Tierra es de aproximadamente 150 millones de kilómetros. Esa distancia se denomina U.A. (unidad astronómica). Hallar el tiempo que tarda la luz del Sol en llegar a la Tierra, sabiendo que la velocidad de la luz es de $1.08 \cdot 10^9$ km/h.

INTERPRETACIÓN DE GRÁFICAS MRU: (ACTIVIDAD 65 ACHIMAGEC)

ACTIVIDAD 1:

La siguiente gráfica responde al movimiento de un alumno, de tal manera que en el eje horizontal se representa el tiempo (en horas) y en el eje vertical la posición (en km). Se sabe que la casa del alumno está en x=0 y que el t=0 corresponde a las 8:00 A.M.



TENIENDO EN CUENTA LO ANTERIOR, RESPONDER A LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

A.- HALLAR PARA CADA TRAMO LA ECUACIÓN DEL MOVIMIENTO.
B.- Si el alumno tenía cita con el médico a las 10:00, ¿Cuánto tiempo estuvo en el centro de Salud?
C.- ¿A qué distancia está el Centro de Salud de su casa?.
D.- El alumno al terminar su visita al centro de salud, regresa a casa andando, pero no se encuentra bien y se toma un descanso.

D1.- ¿Cuánto duró ese descanso?.
D2.- ¿A qué distancia de su casa se produjo ese descanso?

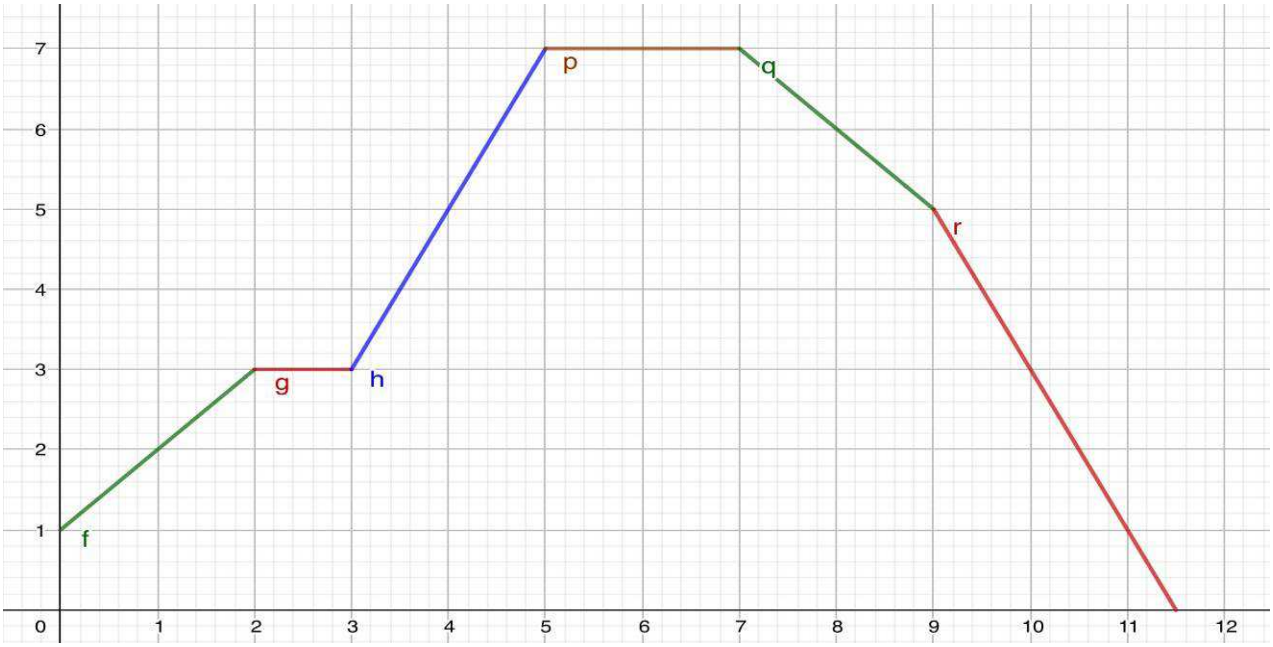
E.- ¿A qué hora llegó a su casa?

ACTIVIDAD 2:

La siguiente gráfica corresponde a un senderista que vuelve de regreso a su casa en la ciudad de Las Palmas. El análisis se inicia cuando el senderista decide regresar a su casa y termina cuando por fin ha llegado.
En el eje horizontal se representa el tiempo (en horas), teniendo en cuenta que el t=0 corresponde a las 14:00 horas.
En el eje vertical se representa la distancia (en km) teniendo en cuenta que el valor x=0 corresponde al Auditorio Alfredo Kraus.
Como se puede observar, el senderista distribuye su regreso en 6 tramos en los que su velocidad y características del movimiento son diferentes.
Teniendo en cuenta lo anterior, responder a las siguientes preguntas.

a.- ¿A qué hora inicia el regreso a su casa?
b.- ¿A qué distancia del auditorio se encuentra la casa del senderista?
c.- ¿A qué distancia de su casa se encontraba cuando decide regresar?
d.- A las tres horas de iniciar el regreso se toma un descanso. ¿Cuánto dura ese descanso?
e.- ¿Qué velocidad lleva el senderista en las tres primeras horas de su regreso a casa?.
f.- ¿Qué pudo haberle ocurrido entre las 5 y las 6 de la tarde?
h.- ¿A qué distancia de su casa se tomó el segundo descanso?
i.- ¿En qué momento el senderista alcanza su mayor velocidad?
j.- Obtener la ecuación del movimiento del primer tramo, correspondiente a las tres primeras horas.
k.- Si hubiera mantenido la velocidad que llevaba las tres primeras horas durante todo el tiempo, ¿A qué hora hubiera llegado a su casa?.
l.- ¿Cuánto tiempo ha tardado en llegar a su casa desde que inició el regreso?.
m.- Obtener la ecuación del movimiento que caracteriza el movimiento del senderista desde las ocho de la tarde hasta que llega por fin a su casa.
n.- ¿Cuál es la razón por la que hay velocidades positivas y negativas en el movimiento del senderista?
ñ.- Identificar los tramos en los que las velocidades son positivas, negativas y nulas en este estudio.

ACTIVIDAD 3:



La gráfica que se muestra responde al movimiento de un senderista que camina excesivamente despacio.
El eje horizontal corresponde al tiempo expresado en horas, situándose el origen de tiempos (t=0) al momento en que se toma un café en una terraza a 1 km de su casa, exactamente a las 8:00 de la mañana.
En el eje vertical se representa la distancia que recorre en km a lo largo de su caminata.
El objetivo del senderista es llegar a un paraje natural situado a 7 km de su casa antes de las doce de la mañana, almorzar en él y regresar a su casa antes de que anochezca, a las ocho de la tarde.
De camino al paraje natural y en medio de ese recorrido, se toma un descanso de 1 hora.
Teniendo en cuenta lo anterior, responder a las siguientes preguntas:

a.- ¿En qué momento se toma el descanso de una hora?
b.- ¿A qué distancia de su casa está la terraza donde se toma el café de las 8:00 de la mañana?
c.- ¿Cuánto tiempo está almorzando?
d.- ¿Consigue su objetivo de llegar al paraje natural antes de las doce de la mañana?
e.- ¿Consigue su objetivo de regresar a casa antes de que anochezca?
f.- Desde que inicia su caminata a las ocho de la mañana hasta que llega a su casa ¿cuánto tiempo ha estado caminando?.
g.- Desde que inicia su caminata a las ocho de la mañana hasta que llega a su casa ¿cuánto tiempo ha estado parado?.
h.- Escribir la ecuación del movimiento correspondiente al primer tramo de su recorrido:

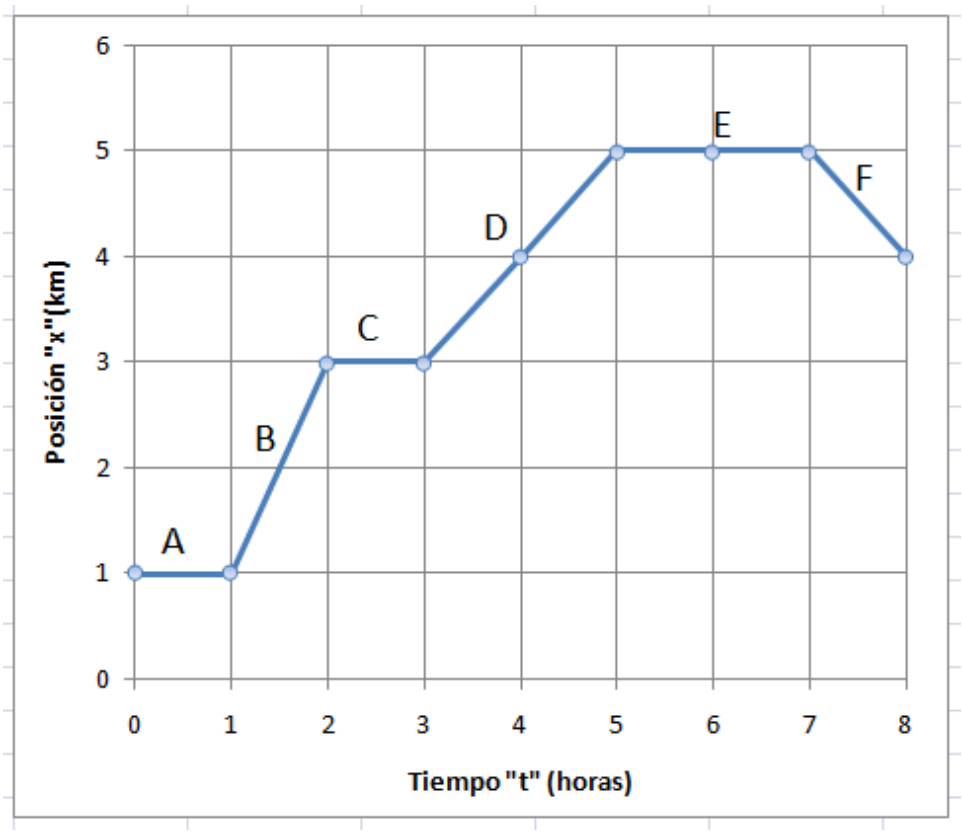
i.	Indicar la velocidad del primer tramo	
j.	Indicar la velocidad del segundo tramo	
k.	Indicar la velocidad del tercer tramo	
l.	Indicar la velocidad del cuarto tramo	
m.	Indicar la velocidad del quinto tramo	
n.	Indicar la velocidad del sexto tramo	
ñ.	¿Cuánto tarda en llegar al paraje natural?	
o.	¿Cuánto tiempo tarda en el camino de regreso?	
p.	Describir lo que le ocurre a las 5 de la tarde.	

ACTIVIDAD 4:

La gráfica que se muestra representa la posición frente al tiempo, tal y como se indica, incluso en los ejes (ojo a las unidades indicadas en cada eje).

La gráfica hace referencia al movimiento de Saúl, que ha pasado la noche en su casa, en Teror. El origen de tiempos corresponde a las 8:00 de la mañana y el origen de la posición corresponde a la Basílica de Teror, donde se encuentra la Virgen del Pino. Saúl se levanta a las 8:00 de la mañana, para hacer su ruta de senderismo y la termina a las 4 de la tarde, en casa de su abuela, en Los Arbejales.

A la una de la tarde, le da una fatiga y se toma un descanso, después del cual decide terminar el pateo en la casa de su abuela.



a.- Indicar la distancia que hay desde la casa de Saúl a la Basílica de Teror.

b.- Indicar el tiempo que transcurre desde que se levanta hasta que inicia su caminata.

c.- Indicar la velocidad del tramo B (en m/s).

d.- Indicar la ecuación del movimiento del tramo D (en unidades del Sistema Internacional).

e.- Indicar la velocidad del tramo F (en m/s).

f.- Una vez ha comenzado la caminata, decir el tiempo total que ha estado descansando.

g.- Hallar el espacio total que ha caminado (en km).

h.- Indicar el tramo horario en el que ha caminado a mayor velocidad.

i.- A qué distancia se encuentra la casa de Saúl de la casa de su abuela.

j.- ¿Cuánto tiempo tardó en recuperarse de la fatiga?

MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA): https://youtu.be/2TX9sjkLfEU

DEFINICIÓN:

Movimiento de trayectoria rectilínea y velocidad variable, con aceleración constante (uniformemente acelerado). Si la velocidad aumenta a lo largo del tiempo, la aceleración se considera positiva. Si la velocidad disminuye a lo largo del tiempo, la aceleración es negativa (movimiento desacelerado, decelerado o de frenado).

ECUACIONES DEL MOVIMIENTO:

La aceleración es la variación de la velocidad con respecto al tiempo:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_f - v_0}{t_f - t_0}$$

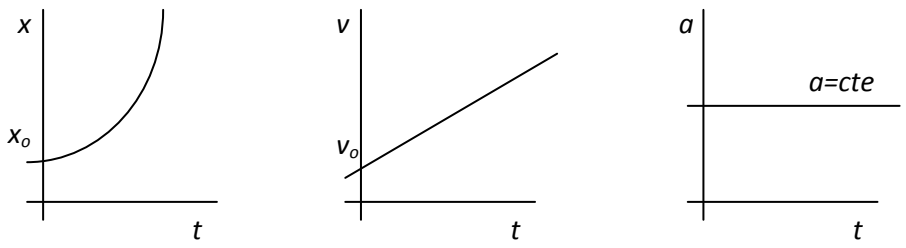
Despejando la velocidad final:

$$v = v_o \pm a \cdot (t - t_0)$$

$$\underbrace{s = s_o + v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} a t^2}_{ECUACIÓN\ DEL\ MOV.}$$

$v^2 = v_o^{\ 2} \pm 2 \cdot a \cdot s \Leftarrow$ Combinando las dos anteriores

GRÁFICAS DEL MOVIMIENTO MRUA:



RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORMEMENTE ACELERADO (MRUA):

Una vez identificado el movimiento como MRUA (rectilíneo y con aceleración), estas son las fórmulas de las que disponemos:

$$v = v_o \pm a \cdot (t - t_0)$$

$$\underbrace{s = s_o + v_o \cdot t \pm \frac{1}{2} a t^2}_{ECUACIÓN\ DEL\ MOV.}$$

$$v^2 = v_o^{\ 2} \pm 2 \cdot a \cdot s$$

EJERCICIO 4 (RESUELTO):

Un motorista que parte del reposo, lleva una aceleración de 3 m/s^2.
A.- ¿Qué velocidad alcanza al cabo de 30 segundos?
B.- ¿Qué espacio ha recorrido en este tiempo?

RESOLUCIÓN:

La aceleración en este caso es positiva (implica un aumento de la velocidad), con lo que las fórmulas serían:

$$v = v_o + a \cdot t$$

$$s = s_o + v_o \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v^2 = v_o^{\ 2} + 2 \cdot a \cdot s$$

Ya que consideramos el tiempo inicial (t_0) igual a cero. Del mismo modo, como parte del reposo la velocidad inicial (v_0) es igualmente cero, con lo que;

Apartado a)

$$v = v_o + a \cdot t$$

$$v = 0 + 3 \cdot 30 = 90\ m/s$$

Apartado b)

$$s = s_o + v_o \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$s = 0 + 0 + \frac{1}{2} 3 \cdot 30^2 = 1350 m$$

Donde además hemos considerado que el espacio inicial (s_0) vale cero (nuestro ejercicio empieza cuando arranca el motorista)

EJERCICIOS PROPUESTOS MRUA:

EJERCICIO MRUA 1:

Queremos detener un objeto que va a 18 km/h en 10 segundos.
a.- ¿Qué aceleración deben comunicarle los frenos?
b.- Hallar el espacio que recorre desde que comienza a frenar hasta que se para.

EJERCICIO MRUA 2:

Un cohete parte del reposo con aceleración constante y logra alcanzar en 30 s una velocidad de 588 m/s. Calcular:

a) Aceleración. Solución: a = 19,6 m/s ²

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 30 s?. Solución: x = 8820 m

EJERCICIO MRUA 3:

Un móvil que se desplaza con velocidad constante aplica los frenos durante 25 s y recorre 400 m hasta detenerse. Calcular:

a) ¿Qué velocidad tenia el móvil antes de aplicar los frenos?. Solución: v_0 = 32 m/s

b) ¿Qué desaceleración produjeron los frenos?. Solución: a = -1,28 m/s ²

EJERCICIO MRUA 4:

Un móvil parte del reposo con una aceleración de 20 m/s ² constante. Calcular:

a) ¿Qué velocidad tendrá después de 15 s?. Solución: v_f = 300 m/s

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 15 s?. Solución: x = 2250 m

EJERCICIO MRUA 5:

Un vehículo parte del reposo, a los 5 s posee una velocidad de 90 km/h, si su aceleración es constante, calcular:

a) ¿Cuánto vale la aceleración?. Solución: a = 5 m/s ²

b) ¿Qué espacio recorrió en esos 5 s?. Solución: x = 62,5 m

c) ¿Qué velocidad tendrá los 11 s? Solución: v_f = 55 m/s

EJERCICIO FQ3E2060:

Un ciclista que se mueve a 9,5 km/h, debe detenerse en 5 segundos. Hallar la aceleración que le debe transmitir a su bicicleta, así como el espacio que recorre desde que inicia la frenada hasta que por fin se detiene.

SOLUCIONES: a=0,53 m/s^2 ; s=11,35 m

EJERCICIO F4E1168:

¿Qué aceleración es mayor, la de un coche que pasa de su posición de reposo a una velocidad de 40 m/s en 4 segundos, o la de una moto, que tarda 10,8 segundos en alcanzar una velocidad de 110 km./h?

SOLUCIONES: 10 m/s^2; 2.82 m/s^2

EJERCICIO FQ4E1278:

Un motorista circula a 36 km/h. De pronto, ve un obstáculo y se ve forzado a frenar. Si sus frenos imprimen una aceleración de 2 m/s^2, calcular:

a) El tiempo que necesita para detenerla.

b) La distancia que recorre la moto hasta que se detiene.

c) ¿Qué resultado se obtendrían si la moto se moviese inicialmente con el doble de velocidad?

SOLUCIONES: 5 s; 25 m; ...

EJERCICIO FQ4E1455:

Un objeto que parte del reposo, adquiere una velocidad de 10 m/s a los dos segundos de iniciado el movimiento.

a.- Hallar la aceleración.

b.- Hallar el espacio recorrido en ese tiempo.

SOLUCIONES: 5 m/s^2; 10 m

EJERCICIO FQ4E1456:

Un tren se desplaza a 25 m/s. Al aproximarse a una estación, el maquinista va frenando con una aceleración de 0'5 m/s^2 hasta pararse. Calcula el tiempo que tarda en detenerse.

SOLUCIÓN: 50 s

EJERCICIO FQ4E2061:

Ejercicio de encuentro de móviles. Se trata de obtener la ecuación del movimiento MRU del ciclista y la del MRUA del motorista, e igualarlas (teniendo en cuenta las diferencias de tiempo)...

Un ciclista sale de su pueblo a una velocidad constante de 7,5 km/h. Del mismo pueblo, 1 minuto más tarde, sale a su encuentro un motorista que partiendo del reposo adquiere una aceleración de 0,5 m/s^2.

a.- Hallar el instante en que se encuentran.

b.- Hallar la distancia a la que se produce el encuentro.

c.- Hallar la velocidad de cada uno de ellos cuando se encuentran.

SOLUCIONES: 26,88 s; 180,71 m; 2,08 m/s, 13,44 m/s

CONTRIBUCIÓN A EDUCACIÓN VIAL:

EJERCICIO FQ3EE2062:

La aceleración media de frenado de un coche se estima entre 8 y 9 m/s^2.

En Las Palmas, un coche puede circular a 30 km/h como máximo.

a.- Hallar a esta velocidad y con una aceleración de frenado de 8,5 m/s^2 el tiempo y la distancia que recorre un coche hasta que se detiene.

b.-Reflexionar en base a lo anterior, la conveniencia de mantener una buena distancia de seguridad con el vehículo de delante, siendo conductor y la importancia de fijarse al cruzar una calle siendo peatón.

c.-En la Avenida Marítima, un vehículo puede circular como máximo a 80 km/h. Hallar a esta velocidad y con una aceleración de frenado de 8,5 m/s2 el tiempo y la distancia que recorre un coche hasta que se detiene.

d.- A la misma velocidad reflexionar acerca de si la aceleración de frenado es mayor en un coche que en una moto.

MOVIMIENTOS VERTICALES, CASO PARTICULAR DE MRUA:

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS DE MOVIMIENTOS VERTICALES EN LAS PROXIMIDADES DE LA SUPERFICIE DE LA TIERRA: https://youtu.be/mnndn-kjBGc

Es un MRUA, tiene aceleración, la correspondiente a g=9,8 m/s^2, la aceleración de la gravedad en la superficie de la tierra.
Las ecuaciones del MRUA:

$$x = x_0 + v_0 \cdot t \pm \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

$$v = v_0 \pm a \cdot t$$

Donde el +/- es porque si el movimiento es acelerado (va ganando velocidad) usaremos el + (aceleración positiva) y el – si es un movimiento de frenado.
En este tipo de movimientos verticales se puede trabajar de dos formas:

PRIMER MODO, QUE NO ES RECOMENDABLE SOBRE TODO EN ESTE NIVEL, YA QUE EL OBJETIVO ES LLEGAR A MOVIMIENTOS PARABÓLICOS: Es la manera en la que se trabaja en cursos inferiores. Se trata el movimiento vertical ascendente con aceleración negativa y el movimiento vertical descendente con aceleración positiva

SEGUNDO MODO, que es la manera en la que debemos trabajar a este nivel:
CONSIDERANDO SIEMPRE g NEGATIVA Y TENIENDO EN CUENTA LAS REFERENCIAS POSITIVAS Y NEGATIVAS PARA POSICIÓN Y VELOCIDAD, según el sistema de referencia habitual:
Respecto a la **POSICIÓN**: Se considera el origen de alturas el suelo, al que corresponde una y=0. El resto de las alturas, positivas hacia arriba del suelo, negativas por debajo del suelo.
Respecto a la **VELOCIDAD**: Se consideran positivas las que son hacia arriba, negativas las que son hacia abajo.
Las ecuaciones adaptadas a este criterio:

$$y = y_0 + v_{0_y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$v_y = v_{0_y} - g \cdot t$$

(Aunque el primer modo de trabajar suele ser más fácil de entender, el segundo modo aporta un nivel más profesional y tiene más coherencia con el modo de trabajar en TIRO PARABÓLICO).
EJERCICIO 5 (RESUELTO): "Se deja caer un cuerpo desde una altura de 10 m. Hallar: La velocidad con la que llega al suelo y el tiempo que tarda en caer.

RESOLUCIÓN:
Datos: y_0=10 m; v_0=0 m/s; **g=-9,8 m/s^2**
Nos piden la velocidad cuando la altura final es el suelo, es decir, cuando y=0.
Con la primera de las fórmulas calcularemos el tiempo, que tendremos que sustituir en la segunda fórmula, para hallar la velocidad final.

$$y = y_0 + v_{0_y} \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$$0 = 10 + 0 \cdot t - \frac{1}{2} 9{,}8 \cdot t^2$$

$$\frac{1}{2} 9{,}8 \cdot t^2 = 10 \Rightarrow t^2 = \frac{2 \cdot 10}{9{,}8} = 2{,}04$$

$$t = \sqrt{2{,}04} = \boxed{1{,}43 \text{ s}}$$

$$v_y = v_{0_y} - g \cdot t$$

$$v_y = 0 - 9{,}8 \cdot 1{,}43 \Rightarrow \boxed{v_y = -14{,}01 \text{ m/s}}$$

Que lógicamente tiene que darnos negativa, puesto que es una velocidad hacia abajo.

EJERCICIOS P264:

EJERCICIO 6:
Se lanza un cuerpo verticalmente hacia abajo con una velocidad inicial de 7 m/s.

a) ¿Cuál será su velocidad luego de haber descendido 3 s?. Solución: v_f = 37 m/s
b) ¿Qué distancia habrá descendido en esos 3 s?. Solución: Δ h = 66 m
c) ¿Cuál será su velocidad después de haber descendido 14 m?. Solución: v_f = 18,14 m/s
d) Si el cuerpo se lanzó desde una altura de 200 m, ¿en cuánto tiempo alcanzará el suelo?. Solución: t_1 = 5,66 s
e) ¿Con qué velocidad lo hará?. Solución: v_f = 63,63 m/s

EJERCICIO 7:
Se lanza un cuerpo verticalmente hacia arriba con una velocidad inicial de 100 m/s, luego de 4 s de efectuado el lanzamiento su velocidad es de 60 m/s.

a) ¿Cuál es la altura máxima alcanzada?. Solución: $h_{máx}$ = 500 m
b) ¿En qué tiempo recorre el móvil esa distancia?. Solución: t = 10 s
c) ¿Cuánto tarda en volver al punto de partida desde que se lo lanzo?. Solución: t = 20 s
d) ¿Cuánto tarda en alcanzar alturas de 300 m y 600 m?. Solución: para 300m t_1 = 3,68 s para 600m no existe solución ya que no llega a alcanzar dicha altura.

EJERCICIO 8:
Un observador situado a 40 m de altura ve pasar un cuerpo hacia arriba con una cierta velocidad y al cabo de 10 s lo ve pasar hacia abajo, con una velocidad igual en módulo pero de distinto sentido.

a) ¿Cuál fue la velocidad inicial del móvil?. Solución: v_0 = 50 m/s
b) ¿Cuál fue la altura máxima alcanzada?. Solución: y = 125 m

EJERCICIO 9:

Desde un 5° piso de un edificio se arroja una piedra verticalmente hacia arriba con una velocidad de 90 km/h, ¿cuánto tardará en llegar a la altura máxima?. Solución: t = 2,5 s

MOVIMIENTO PARABÓLICO (COMPOSICIÓN DE MOVIMIENTOS):

RECURSOS AUDIOVISUALES DEL CONTENIDO:

MOVIMIENTO PARABÓLICO, INTRODUCCIÓN TEÓRICA: https://youtu.be/9bAEBRBvV8U

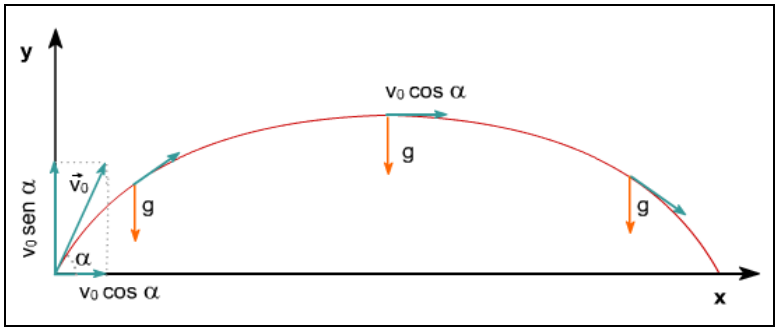
MOVIMIENTO PARABÓLICO, CÁLCULO DE LA ALTURA MÁXIMA: https://youtu.be/1ibQb5T9xoU

MOVIMIENTO PARABÓLICO, CÁLCULO DEL ALCANCE MÁXIMO: https://youtu.be/NvWpcvHUwv0

MOVIMIENTO PARABÓLICO, OBTENCIÓN DE LA ECUACIÓN DE LA TRAYECTORIA: https://youtu.be/9L8jf9HzRUs

MOVIMIENTO PARABÓLICO, CASO PARTICULAR DE LANZAMIENTO (TIRO) HORIZONTAL: https://youtu.be/XA2Uc-tQ-9c

Caracterizado por el lanzamiento de un objeto con una velocidad inicial v_0, que forma un cierto ángulo α con la horizontal en las proximidades de la superficie terrestre. El movimiento está afectado por la gravedad.
En la horizontal sigue un movimiento que suponemos Uniforme, ya que en los ejercicios se supone despreciable el rozamiento con el aire.
En la vertical, según lo que marca la aceleración g.



Se trata el movimiento por separado, en cada uno de los ejes.
Las ecuaciones correspondiente a cada uno de los ejes, según las características de cada uno de los movimientos (MRU en eje X; MRUA en eje Y) nos permiten obtener posiciones relevantes de este movimiento, que son las que normalmente nos piden en ejercicios.
Las velocidades iniciales en cada eje se obtienen de la descomposición vectorial de la velocidad inicial, y del ángulo de salida según la trigonometría.

$$\text{EJE X}: \text{MRU}; v = cte = v_{ox} = v_o \cos\alpha \Rightarrow x = v_{ox} t = v_o \cos\alpha \cdot t$$

$$\text{EJE Y}: \text{MRUA}; a = cte = -g; v_{oy} = v_o sen\alpha \Rightarrow v_y = v_{oy} - gt = v_o sen\alpha - gt.$$

$$y = y_o + v_{oy} t - \frac{1}{2} g t^2 = v_o sen\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2.$$

$$\text{ALTURA MAXIMA}: (Y\max) \Leftrightarrow v_y = 0 \Rightarrow v_o sen\alpha - gt = 0 \Rightarrow t_{y\max} = \frac{v_o sen\alpha}{g} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y_{\max} = v_o sen\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = v_o sen\alpha \cdot \frac{v_o sen\alpha}{g} - \frac{1}{2} g \left(\frac{v_o sen\alpha}{g} \right)^2 = \frac{v_o^2 sen^2\alpha}{2g}.$$

$$\text{ALCANCE MAXIMO}: (X\max) \Leftrightarrow y = 0 \Rightarrow v_o sen\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2 = 0 \Rightarrow t = 0 \ \text{ y}$$

$$t = \frac{2 v_o sen\alpha}{g} \Rightarrow X\max = v_o \cos\alpha \cdot t = v_o \cos\alpha \cdot \frac{2 v_o sen\alpha}{g} = \frac{v_o^2 sen 2\alpha}{g}.$$

EL TIRO HORIZONTAL es un caso particular de este movimiento, con un ángulo α=0º. Con este cambio las ecuaciones anteriores sirven para este Tiro Horizontal.

<u>ECUACIÓN DE LA TRAYECTORIA DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO:</u>

Despejando el tiempo de la expresión de la x y sustituyéndolo en la expresión de la y, tendremos la ecuación de la trayectoria, que veremos que corresponde a una parábola:

INSISTIR EN EL USO DEL CONOCIMIENTO DE FUNCIONES, PARA QUE TRATANDO ESTA FUNCIÓN SEAN CAPACES DE OBTENER ALCANCE MÁXIMO (CORTE CON EL EJE OX), ALTURA MÁXIMA (VÉRTICE DE LA PARÁBOLA), MÁXIMO (CUANDO SE VEA EL CONTENIDO DE DERIVADAS), PERO SOBRE TODO REPRESENTARLA EN GEOGEBRA O SIMILAR PARA EL CONTRASTE DE LA SITUACIÓN PLANTEADA CON LO OBTENIDO).

UNA VEZ OBTENIDA LA ECUACIÓN DE LA TRAYECTORIA DEL MOVIMIENTO DESCRITO INDICAR QUE YA PODEMOS LLAMARLO PARABÓLICO CON TODO EL RIGOR.

$$\boxed{x = v_o \cos\alpha \cdot t} \Rightarrow t = \frac{x}{v_o \cos\alpha}$$

$$\boxed{y = v_o sen\alpha \cdot t - \frac{1}{2} g t^2}$$

$$y = \cancel{v_o} sen\alpha \cdot \frac{x}{\cancel{v_o} \cos\alpha} - \frac{1}{2} g \left(\frac{x}{v_o \cos\alpha} \right)^2$$

$$\boxed{y = tag\alpha \cdot x - \frac{g}{2 v_o^2 \cos^2\alpha} \cdot x^2}$$

Que como se puede ver, es una función de segundo grado, que corresponde a una parábola.

EJERCICIOS P325:

EJERCICIO 10:

Una pelota resbala por un tejado que forma un ángulo de 30º con la horizontal y, al llegar a su extremo, queda en libertad con una velocidad de 10 m/s. La altura del edificio es de 60 m. y la anchura de la calle es de 30 m. Calcular:

a) Escribir la ecuación del movimiento de la pelota.
b) ¿Llegará directamente al suelo o chocará antes con la pared opuesta?
c) tiempo que tarda en llegar al suelo y velocidad en ese momento.
d) Posición en que se encuentra cuando su velocidad forme un ángulo de 45º.
(SOL.:a)r=5√3t i + (60-5t-5t2) j ;c) 3 s , 36 m/s d) r= 3,17 i + 57,5 j)

EJERCICIO 11:

Una pelota rueda sobre una mesa horizontal a 1,5 m. de altura del suelo, cayendo por el borde de la misma. Si choca con el suelo a una distancia de 1,8 m medidos horizontalmente desde el borde de la mesa. ¿Cuál es la velocidad con que cayó de la mesa? (SOL.: 3,25 m/s)

EJERCICIO 12:

¿Cuál es la aceleración de un proyectil en la parte superior de la trayectoria?

EJERCICIO 13:

Se arroja oblicuamente una flecha desde una altura de 1.25 m, con una velocidad de 20 m/s y formando un ángulo de 53° con la horizontal. La flecha pasa por encima de un pino que está a 24 m de distancia y va a clavarse a 10 m de altura en otro árbol que se encuentra más atrás. Despreciando el efecto del rozamiento.

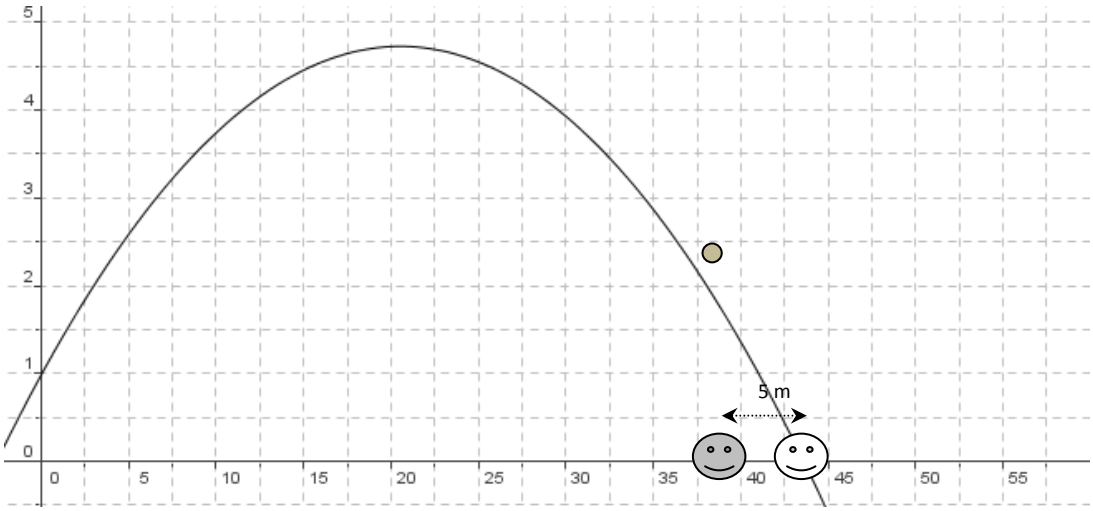
(a) Hallar cuánto duró el vuelo de la flecha.
(b) ¿Con qué velocidad llegó al árbol y con qué ángulo se clavó?
(c) Hallar la altura máxima que puede tener el pino.
(2,5 s; 12i – 9j (m/s);37º con OX;)

EJERCICIO 14: (RESUELTO)

Un jugador de tenis golpea la pelota cuando está a 1m de altura de modo que adquiere una velocidad v_o = 25 m/s con un ángulo de 20º sobre la horizontal. En el mismo instante un segundo jugador, parado en el mismo plano de la trayectoria de la pelota, comienza a correr, alcanzándola cuando se encuentra a 2.5 m del suelo.

A.- ¿Con qué aceleración debe correr el jugador si inicialmente se encontraba parado a 5 m del punto donde alcanza la pelota?
B.- ¿A qué distancia se encontraban los jugadores inicialmente?
(4,16 m/s^2 ; 41,41 m)

RESOLUCIÓN DEL EJERCICIO:



LA REPRESENTACIÓN DEL MOVIMIENTO PARABÓLICO ES REAL, PROVIENE DE LA ECUACIÓN DE LA TRAYECTORIA DEL MOVIMIENTO Y DE UNA CAPTURA DE GEOGEBRA EDITADA AL EFECTO:

La ecuación de la trayectoria, anticipando la misma es: $y = 1 + 0{,}364\,x - 0{,}00888\,x^2$

En primer lugar intentaremos obtener todo lo posible del movimiento de la pelota, que es un movimiento parabólico. Las ecuaciones características:

$$\text{EJE X: MRU;}\quad x = \underbrace{x_o}_{0} + v_{ox}t \Rightarrow \boxed{x = 25\cdot\cos 20\cdot t}$$

$$\text{EJE Y: MRUA;}\quad v_y = v_{oy} - gt \Rightarrow \boxed{v_y = 25\cdot sen 20 - gt}$$

$$y = \underbrace{y_o}_{1m} + v_{oy}t - \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow \boxed{y = 1 + 25\cdot sen 20\cdot t - \frac{1}{2}gt^2}$$

Cuando atrapa la pelota, su altura es de 2,5 m; y=2,5. Este valor sustituido en la ecuación correspondiente, la de la y:

$$\boxed{y = 1 + 25\cdot sen 20\cdot t - \frac{1}{2}gt^2}$$

$$2{,}5 = 1 + 25\cdot sen 20\cdot t - \frac{1}{2}9{,}8t^2$$

$$4{,}9t^2 - 8{,}55t + 1{,}5 = 0$$

$$\boxed{t_1 = 1{,}55\,s}$$

$$t_2 = 0{,}2\,s$$

Está claro que el menor es cuando sube y el mayor cuando baja (entendemos por la realidad de la situación que la atrapa cuando baja.
La intención es conocer la distancia horizontal a la que se encuentra este punto donde alcanza la pelota. Sustituyendo este tiempo en donde único podemos obtener la x.

$$\boxed{x = 25 \cdot \cos 20 \cdot t}$$

$$x = 25 \cdot \cos 20 \cdot 1{,}55 \Rightarrow \boxed{x = 36{,}41\ m}$$

El jugador que atrapa la pelota lleva un MRUA, con velocidad inicial nula y tiene que recorrer 5 metros en el mismo tiempo que tarda la pelota en llegar al punto de encuentro. Tiene por tanto que recorrer 5 metros en 1,55 segundos.
La ecuación del MRUA apropiada para esto;

$$x = x_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

Que si trabajamos de manera rigurosa con respecto al sistema de referencia, el corredor parte de una posición inicial de 41,41 m, tarda un tiempo de 1,55 segundos en llegar a la posición final de 36,41 m, partiendo del reposo:

$$36{,}41 = 41{,}41 + 0 \cdot 1{,}55 + \frac{1}{2} a \cdot 1{,}55^2$$

$$36{,}41 - 41{,}41 = 1{,}2 \cdot a$$

$$a = -4{,}16\, m \cdot s^{-2}$$

Donde el signo negativo es el reflejo de la ecuación al hecho de que el corredor retrocede con respecto al sistema de referencia.

Podemos prescindir de esta inconveniencia considerando únicamente que el corredor tiene que recorrer un espacio de 5 metros en un tiempo de 1,55 segundos, partiendo del reposo:

$$x = x_o + v_o t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$5 = \frac{1}{2} a \cdot 1{,}55^2 \Rightarrow \boxed{a = 4{,}16\ m \cdot s^{-2}}$$

Notar como la misma inconveniencia de la aceleración negativa se produce si tratamos esta cuestión como un encuentro de móviles:
La posición de la pelota viene descrita por:

$$x_P = 25 \cdot \cos 20 \cdot t$$

La posición del corredor:

$$x_C = 41{,}41 + \frac{1}{2} a t^2$$

En el encuentro se igualan las dos posiciones:

$$\boxed{x_P = x_C}$$

$$25 \cdot \cos 20 \cdot t = 41{,}41 + \frac{1}{2} a t^2$$

Que para un tiempo de 1,55 segundos nos devuelve el resultado de a = - 4,16 m/s^2, incómodamente negativa por lo que ya hemos mencionado de que el corredor retrocede en el sistema de referencia.

Con respecto al apartado B, está claro que los jugadores se encontraban inicialmente a 41,41 m.

EJERCICIO 15:

Manolo pretende encestar una canasta de tres puntos. Para ello lanza la pelota desde una distancia de 6.5 m y a una altura de 1.9 m del suelo. Si la canasta está situada a una altura de 2.5 m, ¿con qué velocidad debe realizar el tiro si lo hace con un ángulo de elevación de 30°? (9.34 m/s)

DATO: g=9,8 m/s^2

EJERCICIO 16:

Un proyectil se lanza horizontalmente desde la cima de una colina. Describir como va variando el ángulo formado entre su velocidad y la aceleración.

EJERCICIO 17:

En un terreno se lanza verticalmente hacia arriba una pelota con una velocidad inicial de 10 m/s. El viento produce una aceleración constante sobre la pelota de 2 m/s^2. Se pide:

a) El vector de posición
b) la distancia x entre el impacto y el punto de lanzamiento
c) velocidad de la pelota en el punto más alto de la trayectoria
d) altura máxima que alcanzará la pelota e) módulo de la velocidad de la pelota en el momento del impacto.
(SOL.: a) **r** =t^2 i + (10t-5t^2) j ; b) 4 m c) 2i m/s d) 5 m ;e) 10,8 m/s)

EJERCICIO 18:

Un hombre rema en un bote con una velocidad de 10 m/s, para atravesar un río cuyas aguas llevan una velocidad de 5 m/s. Halla el tiempo que tardar en cruzar el río, si la anchura del mismo es de 100 m.
(SOL.: 10 s.)

EJERCICIO 19:

Desde lo alto de un edificio de 100 m de altura se desea lanzar una pelota a otro edificio que está en frente, de 60 m de altura y cuya azotea mide 30 m de ancho. La avenida que separa los dos edificios mide 40 m y la pelota se lanza con una velocidad de 20 m/s y un ángulo de 30º. Considerando g = 10 m/s^2

1.- Dibuja un esquema del problema y escribe las ecuaciones del movimiento
2.- ¿Llegará a la azotea del otro edificio?
3.- ¿Qué altura, medida desde el suelo, alcanzará como máximo la pelota?
4.- Indica el vector posición de la pelota en el punto de caída

DATO: g=9,8 m/s^2

EJERCICIO 20:

Un vehículo se precipita por un precipicio de 45 metros de altura, llegando a caer a una distancia de 60 m. Calcula:

1.- La velocidad que llevaba el vehículo justo en el momento de caer
2.- El vector de posición
3.- Velocidad con la que chocó contra el suelo
4.- El ángulo de choque

DATO: $g=9,8\ m/s^2$

EJERCICIO 21:

Salamanca, 27 de julio de 1993. El atleta cubano Javier Sotomayor establece un nuevo récord del mundo de salto de altura con una marca de 2,45 m. El record sigue vigente a día de hoy. Considerando el salto completamente vertical, calcula:

1.- La velocidad con la que saltó para conseguir saltar dicha altura.
2.- Si la colchoneta sobre la que cayó tenía 35cm de altura, ¿cuánto tiempo duró en total el salto?

DATO: $g=9,8\ m/s^2$

EJERCICIO 22:

Desde un acantilado de 50 metros sobre el nivel del mar, lanzamos una piedra con una velocidad de 10 m/s, formando un ángulo de 20º con la horizontal. Para la situación prevista, realizar las siguientes actividades:

a.- Realizar el dibujo-esquema de la situación, indicando los datos significativos en el mismo y con todo el rigor posible, donde además debe reflejarse la trayectoria prevista así como las fuerzas que actúan sobre la piedra en tres puntos distintos de su trayectoria.

b.- Expresar claramente las ecuaciones de este movimiento en particular obtenidas a partir de las ecuaciones generales de este tipo de movimiento.

c.- Hallar el tiempo que tarda la piedra en llegar al agua, indicando claramente la condición física utilizada. (3,56 s)

d.- Hallar el tiempo que tarda la piedra en alcanzar la altura máxima, indicando claramente la condición física utilizada. (0,35 s)

e.- ¿Con qué velocidad impacta con el agua? Responder con todo el rigor en vector y en módulo. (32,83 m/s)

f.- ¿ A qué distancia del acantilado cae la piedra? indicar claramente la condición física utilizada. (33,46 m)

g.- Hallar la altura máxima que alcanza la piedra, indicando claramente la condición física utilizada.

h.- Obtener el vector de posición en cualquier instante de tiempo.

i.- Obtener el vector velocidad para cualquier instante de tiempo.

j. Hallar la posición de la piedra a los dos segundos de iniciado el movimiento. Indicarlo en componentes y de manera vectorial correcta.

k.- Hallar la posición de la piedra a los tres segundos de iniciado el movimiento. Indicarlo en componentes y de manera vectorial correcta.

l.- Hallar el vector desplazamiento total (entre la posición final y la inicial)

m.- Hallar el vector desplazamiento entre las posiciones correspondientes a t=2s y t=3s.

n. Hallar el vector de posición correspondiente a la posición final.

ñ.- Hallar el vector de posición correspondiente a la posición inicial.

o.- Hallar el vector velocidad en la posición final.

p.- Hallar el módulo del vector velocidad final.

q.- Hallar el módulo del vector posición inicial (t=0 s)

r.- Hallar el módulo del vector de posición correspondiente al instante en el que la piedra impacta con el agua.

s.- Hallar la ecuación de la trayectoria del movimiento, representarla en geogebra y comprobar que los puntos significativos de esa representación se corresponden con los cálculos realizados.

t.- Si mantenemos el mismo ángulo de salida, pero deseamos alcanzar un barco pirata que se encuentra a 45 metros del acantilado, ¿qué velocidad debemos comunicarle a la piedra?.

u.- Hallar el vector aceleración de este movimiento parabólico.

DATO: $g=9{,}8\ m/s^2$

EJERCICIO 23:

Little John observa a Robin Hood en el bosque de Sherwood, cuando éste pretende darle a una manzana que se encuentra a un metro de altura, colgada de un árbol que está a 50 metros de distancia. Little John asegura que por la altura de Robin Hood la flecha saldrá desde una altura de 1,5 metros y después de medir con rigor manifiesta que el ángulo de salida será de 25º. Para esta situación, responder a las siguientes preguntas:

a.- ¿Qué velocidad debe comunicarle Robin Hood a la flecha para lograr el objetivo? (25,1 m/s)

b.- Hallar el tiempo que tarda la flecha en impactar con la manzana.(2,19 s)

c.- Obtener la ecuación de la trayectoria del movimiento.

d.- Representar la ecuación de la trayectoria en Geogebra o similar y comprobar que responde a la situación planteada. ($y = 1,5 + 0,46x - 0,0094 x^2$)

DATO: $g=9,8\ m/s^2$

EJERCICIO 23-2:

Lanzamos en clase una goma a la papelera desde una altura de 2 metros. Si la papelera se encuentra a 5 metros de distancia y a una altura de 1 metro. Hallar teniendo en cuenta que el ángulo de salida será de 45º:

a. La velocidad con la que debemos lanzarla si queremos encestar. (6,4 m/s)
b. La ecuación de la trayectoria ($y = 2 + x – 0,24 x^2$). Comprobar representándola en Geogebra o similar que es coherente con la situación descrita.

DATO: $g=9,8\ m/s^2$

EJERCICIO 23-3:

A lo largo de un tejado que tiene una inclinación de 30º con respecto a la horizontal, rueda una bola, de tal manera que abandona el tejado a una altura de 50 metros sobre el suelo. Si sabemos que por las características del tejado y de la bola, la velocidad de salida es de 5 m/s.

a.- Hallar la distancia a la que cae la bola, medido desde el borde de la fachada. (12,77 m)
b.- Hallar el tiempo que está en el aire. (2,95 s)
c.- Obtener la ecuación de la trayectoria del movimiento y comprobar representándola en Geogebra o similar que es coherente con la situación planteada.

DATO: $g=9,8\ m/s^2$

EJERCICIO 23-4:

En el muelle de Agaete, un bañista imprudente, pretende lanzarse al agua sabiendo que tiene que evitar unas rocas que hacen que tenga que alejarse del muelle al menos 3 metros si no quiere quedarse parapléjico por el impacto. El conjunto de rocas se encuentra al nivel del mar, 2 metros por debajo del muelle.

a.- ¿Qué velocidad debe comunicarse en el salto si por la experiencia sabemos que saldrá con un ángulo de 20º por encima de la horizontal, si no quiere estar el resto de su vida en silla de ruedas, por la tontería que pretende hacer? SOL: 4,7 m/s
b.- Obtener la ecuación de la trayectoria del movimiento y comprobar representándola en Geogebra o similar que es coherente con la situación planteada.

DATO: g=9,8 m/s^2

EJERCICIO 23-5 (FQ1BE2071 r):
Desde el suelo y con un ángulo de salida de 30º, se lanza un objeto con una velocidad de 8 m/s.

a.- Hallar la altura máxima que alcanza.
b.- Hallar el alcance máximo
c.- Hallar la ecuación de la trayectoria.

DATO: g=9,8 m/s^2

SOLUC: 0.82 m; 5.68 m; $y = - 0.1\ x^2 + 0.58\ x$

EJERCICIO 23-6: (FQ1BE2069)
Desde la azotea de una casa que está a 50 m de altura, lanzamos horizontalmente un balón con una velocidad de 25 m/s. Despreciando el rozamiento con el aire, hallar:

a.- El punto donde caerá el balón al suelo.
b.- La velocidad con que llega al suelo.
c.- El tiempo que tarda en llegar al suelo.
d.- Hallar la ecuación de la trayectoria.

DATO: g=9,8 m/s^2

SOLUC: 79,75 m; 40,03 m/s; 3,19 s; $y=-0{,}00784\ x^2 + 50$

EJERCICIO 24: (FQ1BE2160)
Marta, extraordinaria jugadora de baloncesto, pretende encestar con un tiro libre. Ella sabe que la canasta está a 3,05 m de altura y que la distancia horizontal a la misma es de 4,06 m. Por su experiencia sabe que en el tiro libre la pelota sale de su mano con un ángulo de 60º y desde una altura de 1,85 m. Hallar la velocidad con que debe lanzar la pelota y obtener la ecuación de la trayectoria del movimiento que realiza el balón. (DATO: g=9,8 m/s^2)

INDICACIONES PARA LA RESOLUCIÓN EN: https://achimagec.com/analisis-de-funciones-y-graficas-aplicado-para-bachillerato

APORTACIONES AL BILINGÜISMO:

EJERCICIO 24:
Two runners, Alice and Belle, are leading the field in a long-distance race. They are both running at 5 m·s^{-1}, with Alice 10 m behind Belle. When Belle is 50 m from the tape, Alice accelerates but Belle doesn't. What is the least acceleration Alice must produce to overtake Belle?

If instead, Belle accelerates at 0.1 $m \cdot s^{-2}$ up to the tape, what is the least acceleration Alice must produce?

EJERCICIO 25:

A woman stands on the bank of a frozen lake with a dog by her side. She skims a bone across the ice at a speed of 3 $m \cdot s^{-1}$. The bone slows down with decelaration 0.4 $m \cdot s^{-2}$, and the dog chases it with acceleratuon 0.6 $m \cdot s^{-2}$. How far out from the bank does the dog catch up with the bone?

EJERCICIO 26:

A man is running for a bus at 3 $m \cdot s^{-1}$. When he is 100 m from the bus stop, the bus passes him going at 8 $m \cdot s^{-1}$. If the deceleration of the bus is constant, at what constant rate should the man accelerate so as to arrive at the bus stop at the same instant as bus?

EJERCICIO 27:

A cyclist, travelling with constant acceleration along a straight road, passes three points A, B and C, where AB = BC = 20 m. The speed of the cyclist at A is 8 $m \cdot s^{-1}$ and at B is 12 $m \cdot s^{-1}$. Find the speed of the cyclist at C.

EJERCICIO 28:

A cyclist is free-wheeling down a long straight hill. The times between passing successive kilometer posts are 100 seconds and 80 seconds. Assuming her acceleration is constant, find this acceleration