

**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRO 2014

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE GRÁFICA EN CINEMÁTICA

QUINTERO, L.; CORONEL, J

ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA LA ELABORACIÓN E INTERPRETACIÓN DE GRÁFICA EN CINEMÁTICA

UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR SECCIONAL AGUACHICA

LUIS HERNÁN QUINTERO QUINTERO
JOSE JAVIER CORONEL CASADIEGO

luishqq@hotmail.com - luisquintero@unicesar.edu.co
josejcoronel@hotmail.com - josecoronel@unicesar.edu.co

INTRODUCCIÓN

La presente propuesta, fundamenta su contenido en la teoría del aprendizaje significativo de David Ausubel, acogiendo el trabajo de campo como alternativa en la realización de experiencias en Cinemática.

Lo anterior obedece a la revisión de estudios realizados en tesis de grado de maestría y doctorado aplicados en diferentes países latinoamericanos sobre las dificultades de los estudiantes en la interpretación de gráficas en cinemática.

Pruebas importantes sobre el hecho que los estudiantes universitarios frecuentemente tienen las mismas dificultades conceptuales y de razonamiento que los ampliamente compartidos por los alumnos más jóvenes. hay pocos cambios dentro de la comprensión conceptual antes y después de una enseñanza formal. Es más, los alumnos son frecuentemente incapaces de aplicar los conceptos que ellos han estudiado para las tareas de resolución de problemas cuantitativos en un curso de física. Lo anteriormente expuesto lo prueban estudios realizados, entre los cuales se encuentran: Aprendizaje activo de la cinemática lineal y su representación gráfica en la escuela secundaria, por Guidugli, Silvina; Fernández Gauna, Cecilia y Benegas, Julio, Departamento de Física. Universidad Nacional de San Luis. Argentina.

Por consiguiente es innegable la necesidad de adquirir habilidades y destrezas en la recolección organización y tratamiento de datos experimentales, ficticios o situaciones problemáticas propuestas, a partir de las cuales pueden construirse gráficas que permitirán de manera eficiente, interpretar, analizar y emitir un juicio racional sobre los cuestionamientos planteados, así mismo a partir de una gráfica presentada, se pueden efectuar inferencias relativas a las variables que intervienen en el fenómeno que la originó, es decir se pueden interpolar y extrapolar información que no aparece registrada en los datos suministrados, lo cual por sí mismo, ya es una gran ventaja.

La relación estrecha entre la cotidianidad de la naturaleza y experiencias sencillas para el aprendizaje de los conceptos fundamentales de la cinemática favorece el acto educativo, independientemente del sacrificio extra que conlleva realizar este tipo de actividades, las cuales incrementan el interés del estudiante por la adquisición de nuevos conocimientos, y favorecen el intercambio de opiniones entre los participantes.

Se debe aplicar estrategias motivantes y eficaces y dedicar el tiempo necesario en el planteamiento de nuevos interrogantes para evitar interpretaciones ambíguas que persisten en las explicaciones del sentido común de los estudiantes.

Lilian C McDermott¹, investigadora del Departamento de Física de la Universidad de Washington, afirma que: “Los resultados de investigaciones sobre la comprensión de la física por los alumnos indican que ciertas ideas erróneas sobre el mundo de la física son comunes a los alumnos de diferentes nacionalidades, originarios de medios socioculturales diferentes y de niveles de enseñanza y de edades diversas.

El diseño de la estrategia didáctica para la elaboración e interpretación de gráficas en Cinemática, busca responder: ¿cómo lograr que los estudiantes de Física I construyan e interpreten de forma correcta las gráficas en Cinemática?

La estructura y contenido de las guías se desarrolló teniendo en cuenta varios textos como de física experimental, entre ellos: Manual de laboratorio de Física de Paul Robinson (1998), Prácticas de Física conceptual de Paul G Hewitt (2004) y Actividades de apoyo para la enseñanza y la evaluación de Física I de Emma Jiménez Cisneros (2004), además se aplicaron los siguientes instrumentos de recolección de información:

Entrevistas a docentes de Física de secundaria y universitarios; encuesta a estudiantes y egresados de los programas de ingenierías; revisión bibliográfica en textos escritos y en la web.

En los diversos enfoques pedagógicos de la Escuela Nueva, se concluye que el acto educativo debe ser orientado por cada docente en su respectiva asignatura, pero que en últimas, el estudiante es el único responsable de su aprendizaje, por consiguiente, en búsqueda de un ambiente que evite la rutina escolar, se consideró para estimular el trabajo combinado aula / campo, la inclusión actividades como:

- Visualización de aplicaciones sobre la temática a tratar.
- Exposición de conceptos, desarrollo de ejemplos y actividades de ampliación de información en textos y la web.
- con datos cuantitativos aproximados y/o representativos de estudiantes en movimiento rectilíneo, se buscan soluciones gráficas de ejercicios planteados.
- Conformación de equipos trabajo para la realización de experiencias de campo y/o laboratorio.
- planteamiento y solución independiente de situaciones prácticas de la cinemática en campo abierto, laboratorio y salón de clase.
- Aplicación de pruebas tipo: selección múltiple; emparejamiento, llenado de cuadros; gráficas “mudas” y “semi-mudas”.

Trabajo de campo

La experiencia demuestra que el trabajo de campo además de gratificante, es productivo, por consiguiente para su realización debe tenerse en cuenta los siguientes aspectos

¹ Texto que pertenece al documento “Concepciones de los alumnos y resolución de problemas en mecánica”, del cual no se encontró fecha de publicación.

- Planificación de la movilización y preparación de los recursos físicos necesarios.
- Organización de las etapas del trabajo, desde el alistamiento del material necesario para la práctica hasta la entrega de informes.
- Lectura de las guías antes de realizar la práctica para que en caso necesario, solicitar aclaración de dudas o confusiones al docente responsable.
- para realizar las prácticas se utilizan cronómetros, cuerda ligera resistente con longitud aproximada de 30 metros, las estacas de longitud entre 20 y 30 cm, pueden reemplazarse por conos reflectivos. Cualquiera de estos elementos, por quedar fijos en el terreno se mencionarán en la guía como: **Estaciones**.

Es conveniente llevar al sitio de trabajo elementos de protección, entre ellos: Cinta de señalización, botiquín de mano, silbato, linterna, machete, agua, directorio con información de los participantes y tablero de apoyo.

Para la presentación del informe de la experiencia se sugiere tener en cuenta las siguientes recomendaciones

- Represente la variable independiente en el eje horizontal y la variable dependiente en el eje vertical, acompañadas por las diferentes unidades de medida
- Utilice el mejor espacio posible en la hoja milimetrada, ubicando los puntos experimentales de manera amplia y clara.
- Trace una línea a través de los puntos mediante una línea suave y continua. En ocasiones se necesita promediar la curva experimental.
- Los puntos experimentales muy alejados de la línea trazada deben suprimirse.
- Las respuestas deben ser producto del consenso del equipo, al ser confrontados cada estudiante se encuentre en condiciones de responder con argumentos válidos

Contenido: Se presenta un resumen del trabajo extendido



PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CINEMÁTICA PRÁCTICA

Actividad de campo N° 1 Lugar: _____ Fecha: D_ M_ A_

Vamos a tratar: VELOCIDAD MEDIA – RAPIDEZ MEDIA

Somos el equipo:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Conocemos del tema:

Demasiado	Suficiente	Poco	Nada
-----------	------------	------	------

Lo hacemos para: Interpretar la varianza de la velocidad media y la rapidez media en función del tiempo

Aplicaciones: Cálculo aproximado del tiempo empleado en los viajes

Debemos saber: Vector de posición, desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media, rapidez media

Debemos lograr: Identificar las semejanzas y diferencias entre velocidad media y rapidez media.

Utilizamos: 4 estacas, cuerda, cronómetro

Apoyo teórico: La velocidad media es la relación cociente entre el cambio de la posición (desplazamiento) de un móvil y el tiempo empleado para realizar dicho cambio de posición. Se expresa de la siguiente manera:

$$velocidad\ media: v_m = \frac{\Delta posición}{\Delta tiempo} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

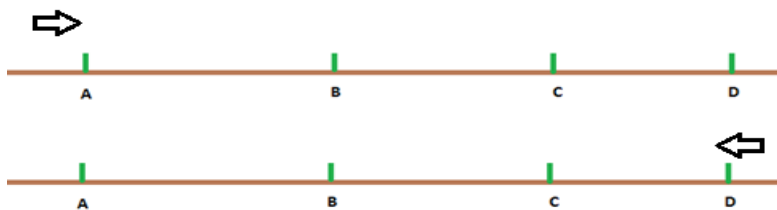
La rapidez media: Es la razón entre la distancia recorrida por el móvil y el tiempo empleado en recorrerla.

Podemos consultar en: www.educaplus.org/movi/2_5velocidad.htm

Actividad I: Ubicación

Sobre un terreno plano Colocamos las estacas o conos en línea recta, la distancia de separación es opcional. Elegimos dos estudiantes para correr

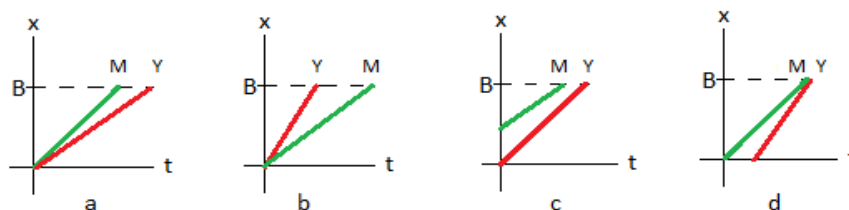
Mileidy y Yalecci (nombres supuestos) se mueven simultáneamente sobre la recta en la dirección AD (Ver gráfica), de tal manera que cumplen las siguientes condiciones:



- a. Moviéndose en dirección AD, pasan juntas por la estación A - Mileidy pasa primero por la estación B - Yalecci pasa primero por la estación C - pasan juntas por la estación D.
- b. Un poco más adelante, Mileidy y Yalecci deciden regresar y acontece que: pasan juntas por la estación D - Mileidy pasa primero por la estación C - pasan juntas por la estación B - Yalecci pasa primero por la estación A.

Actividad II: Construcción de gráficas

- Cuando Mileidy (M) y Yalecci (Y) se mueven en sentido AD
- a. la gráfica que mejor representa el paso de cada una por la estación B es



- b. Construimos la gráfica que represente el paso por las estaciones C y D

- Cuando Mileidy (M) y Yalecci (Y) se mueven en sentido DA
- a. Construimos la gráfica que represente el paso por las estaciones C y D

Actividad III: Registro

Marcamos con (x) los espacios en blanco del siguiente cuadro

Participantes	Distancia recorrida (x)			Desplazamiento (x)			Vel. Media (v _m)			Rap. media (v)		
	+	-	0	+	-	0	+	-	0	+	-	0
Mileidy (A-B)												
Mileidy (C - D)												
Mileidy (A-D)												
Mileidy (A-A)												
Yalecci (D-C)												
Yalecci (B-A)												
Yalecci (D-A)												

Actividad V: Cuestiones

- a. ¿Podemos asegurar que entre las estaciones B y D el valor encontrado anteriormente es el mismo? ____ ¿Por qué? _____
- b. Realizamos el trazado de las gráficas x-t y v-t

Sugerencias para esta guía: _____

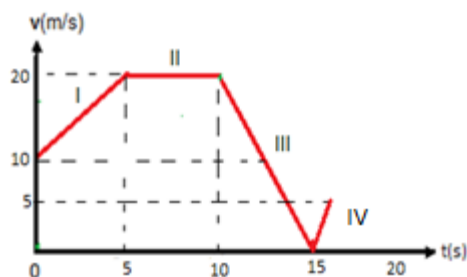
TALLER COMPLEMENTARIO - GUÍA N°1

Explorando: velocidad media-rapidez media

Actividad: identificación cuantitativa de parámetros – Llenado de cuadro

Recursos: Gráfico; $v_m = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ $v_m = \frac{x}{t}$ $a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

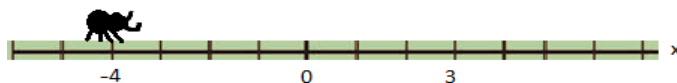
Situación problemática: Una partícula se mueve de acuerdo al siguiente gráfico v-t. Una o más afirmaciones pueden ser correctas para los diferentes intervalos. Marque con una x la opción correcta



INTERVALO	Velocidad media		Rapidez media		Distancia rec		Desplazamiento	
	Mayor	Menor	mayor	Menor	Mayor	Menor	+	-
I								
II								
III								
IV								

Situación problema

- La hormiga “Ant” que se encontraba en el punto -4 de una recta (dividida en centímetros), se mueve hasta el punto 7 en busca de alimento, luego al punto -7, después se dirigió hasta el origen de coordenadas y por último al punto 3 tardando 10 segundos durante el recorrido. Respecto a la hormiga Ant, puede afirmarse que



- los desplazamientos fueron _____
- el desplazamiento total fue _____
- las distancias recorridas fueron _____
- la distancia total recorrida fue _____
- la velocidad media y la rapidez media fueron _____ y _____
- Construimos la gráfica x-t y v-t del movimiento de la hormiga



PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CINEMÁTICA PRÁCTICA

Actividad de campo N° 2 Lugar: _____ Fecha: D_ M_ A_

Vamos a tratar: MRU - ENCUENTRO DE MÓVILES

Somos el equipo:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Conocemos del tema:

Demasiado	Suficiente	Poco	Nada
-----------	------------	------	------

Lo hacemos para: Adquirir habilidades en el cálculo de variables del MRU

Aplicaciones: Automovilismo, ciclismo, hípica, atletismo

Debemos saber: Desplazamiento, distancia recorrida, velocidad media, velocidad instantánea, pendiente de una recta

Debemos lograr: Interpretar las características MRU

Utilizamos: 2 estacas, madeja cuerda, martillo y cronómetros

Apoyo teórico: Un cuerpo que se mueva en línea recta y recorra distancias iguales en tiempos iguales se caracteriza por mantener la velocidad constante. La expresión matemática de la posición del cuerpo en función del tiempo es: $x = x_0 + vt$, donde:

x : Posición en cualquier instante t x_0 : Posición inicial
 v : Velocidad constante t : Tiempo empleado

En el encuentro de móviles pueden presentarse múltiples situaciones, en esta práctica se estudiará el caso donde los móviles viajan en sentido contrario. Para hallar algebraicamente el tiempo de encuentro, por lo general se igualan las ecuaciones que expresan sus posiciones en cualquier instante t .

Podemos consultar en: www.vitutor.com/ecuaciones/1/ecua31_Contenidos.html

Actividad I: Ubicación

- Colocamos dos estaciones A y B separadas entre si 30 metros, sus respectivas coordenadas serán 0m y 30 m. A unos cuantos metros de las estaciones se ubicarán corredores, 1 en la estación A y 2 en la estación B
- Cerca de las estaciones se instalan dos estudiantes con cronómetro en cero, uno de ellos lo pondrá en marcha cuando el corredor 1 parta de A y lo detendrá cuando el mismo pase por B. el otro cronómetro se pondrá en marcha cuando el corredor 2 parta de B y se detendrá cuando pase por A.



Actividad II: Registro

- Consignamos los datos obtenidos en la siguiente tabla

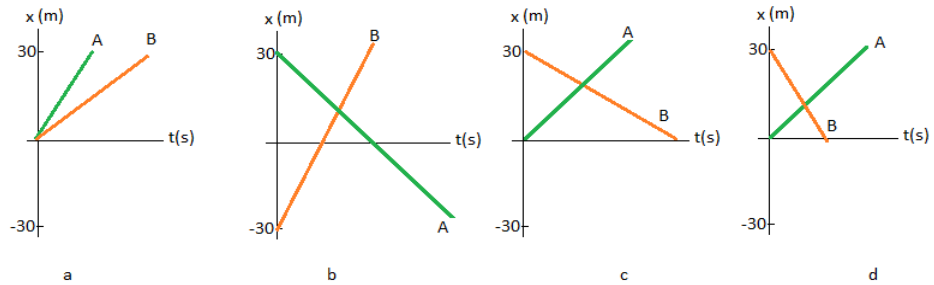
Corredor	Estación A		Estación B	
	t(s)	x(m)	t(s)	x(m)
1	0	0		30
2		30	0	30

Actividad III: cuestiones

- Construimos un gráfico x-t para cada corredor
- Determinamos según la gráfica el tiempo y punto de encuentro de los corredores y comparamos este resultado con el proporcionado experimentalmente
- Hallamos la ecuación paramétrica x en función del tiempo

Actividad IV: Identificación

Del siguiente sistema de gráficas, seleccione una o varias que puedan representar la situación anterior



Sugerencias para esta guía: _____

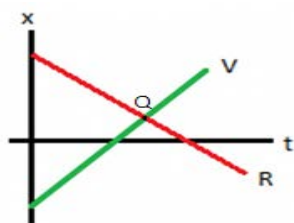
TALLER COMPLEMENTARIO – GUÍA N° 2

Explorando: Encuentro de móviles

Actividad: interpretación de gráficas

Recursos: conceptos fundamentales – gráfica

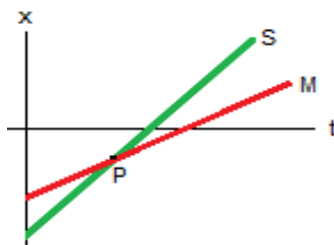
- La gráfica x-t, representa el movimiento de Ricardo (R) y Verónica (V) quienes viajan por un sendero recto y plano.



Llenamos el cuadro marcando con una x la opción correcta
 Consideraciones: a = aumenta d = disminuye c = constante

	A	d	c	+	-	A	d	c	+	-	0
Ricardo											
Verónica											

- El movimiento de dos atletas por una pista recta y plana se representa en la siguiente figura.



3. Se puede asegurar que el móvil A tiene

- mayor velocidad que el móvil B
- menor velocidad que el móvil B
- igual velocidad que el móvil B
- igual velocidad que el móvil B pero solo en el punto P

Móvil	Velocidad					Rapidez					Punto de encuentro		
	a	D	c	+	-	A	d	c	+	-	+	-	0
A													
B													



PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CINEMÁTICA PRÁCTICA

Actividad de campo N°:3 Lugar: _____ Fecha: D__ M__ A__

Vamos a tratar: **MRUV - ENCUENTRO DE MÓVILES**

Somos el equipo:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Conocemos del tema:

Mucho	Suficiente	Poco	Nada
-------	------------	------	------

Lo hacemos para: Observar directamente las aceleraciones de cuerpos diferentes

Aplicaciones: Adelanto de vehículos

Debemos saber: velocidad, aceleración

Debemos lograr: Determinar el punto de encuentro de móviles con velocidad variable

Vamos a utilizar: Estacas o conos, cuerda, cronómetro, cinta métrica

Apoyo teórico: Un cuerpo que cambia continuamente de velocidad está acelerado, si la relación v/t permanece constante para ciertos intervalos de tiempo, se dice que el movimiento es uniforme acelerado, lo cual se define como $\vec{a} = \Delta\vec{v} / \Delta t$, es decir el cambio de velocidad con respecto al tiempo.

Podemos consultar en

<http://www.educaplus.org/play-123-MRUA-Gr%C3%A1fica-e-t.html>

Actividad I: Ubicación

- En el terreno trazamos un segmento de recta AB de aproximadamente 30 metros de longitud.
- Ubicamos en los extremos dos estudiantes montados en sendas bicicletas quienes a una orden empezarán a correr, el de A hacia B y el de B hacia A, aumentando sus velocidades de manera gradual.

Actividad II: Registro

- Un estudiante registrará el tiempo de encuentro y otro las distancias recorridas por ambos hasta ese instante. Se anotan los resultados

Corredores	Pos.inicial (m)	Pos. final (m)	t de encuentro (s)	distancias rec (m)
A	0	30		
B	30	0		

Actividad II: Búsqueda de la aceleración

Aplicamos la expresión: $x = v_0 t + \frac{1}{2} at^2$, con las condiciones iniciales obtenemos una expresión para la aceleración

Corredores	X	2x	T	t ²	a = 2x/t ²
A					
B					

Actividad III: Búsqueda de la velocidad

Aplicamos la expresión: $2ax = v^2 - v_0^2$ con las condiciones iniciales obtenemos una expresión para la velocidad final.

Corredores	a	2ax	$v = \sqrt{2ax}$
A			
B			

Consideramos arbitrariamente que la aceleración obtenida es constante

Actividad IV: Graficas

Realizamos la gráfica x-t y a-t de los movimientos

Actividad V: Evaluación

Una móvil pasa por un punto A de una trayectoria recta y plana con velocidad constante de 54 Km/h y simultáneamente en el mismo sentido, parte del punto A una moto con aceleración constante de 2m/s². Determinamos

- distancia del punto de partida será alcanzado el automóvil
- separación de los vehículos cuando han transcurrido 15 min.
- el gráfico x-t para los dos movimientos
- el gráfico v-t para los dos movimientos

Sugerencias para esta guía: _____



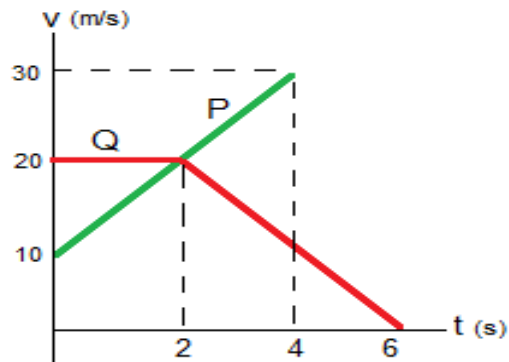
TALLER COMPLEMENTARIO N° 3

Explorando: Encuentro de móviles con velocidad variable

Actividad: Interpretación de gráficas – selección múltiple

Recursos: Conceptos fundamentales de la cinemática ; $a = \frac{v_f - v_0}{t}$

Dos partículas P y Q se movilizan de acuerdo al siguiente gráfico. se puede asegurar que



- En el punto de intersección (2,20) las partículas P y Q
 - se encuentran
 - tienen igual velocidad
 - tienen igual aceleración
 - tienen igual desplazamiento
- En el primer intervalo, las partículas P y Q, tienen
 - igual velocidad
 - diferente velocidad
 - igual aceleración
 - diferente aceleración
- En el segundo intervalo, las partículas P y Q
 - igual velocidad
 - diferente velocidad
 - igual aceleración
 - diferente aceleración
- en el primer intervalo, la distancia recorrida por P con respecto a Q, es
 - mayor
 - menor
 - igual
 - igual al doble
- en el primer intervalo, la aceleración de P con respecto a Q es
 - igual
 - mayor
 - menor
 - solo una está acelerada



PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CINEMÁTICA PRÁCTICA

Actividad de campo N° 4 lugar: _____ **Fecha:** D_ M_ A_

Vamos a tratar: LA GRAVEDAD A PARTIR DEL LANZAMIENTO PARABÓLICO

Somos el equipo:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Conocemos del tema:

Demasiado	Suficiente	Poco	Nada
-----------	------------	------	------

Lo hacemos para: A partir del movimiento parabólico, puede diseñarse una experiencia para medir el valor de la gravedad, eligiendo las ecuaciones apropiadas para tal fin y buscar una expresión matemática para “g” que no involucre la altura que alcance el proyectil, ni la resistencia del aire contra el objeto lanzado.

Aplicaciones: balística

Debemos saber: Razones trigonométricas, velocidad, aceleración

Debemos lograr: Encontrar un valor aproximado para la gravedad en Aguachica

Vamos a utilizar: Lanza-proyectil, balines, cronómetros conos, cinta métrica, semicírculo graduado.

Apoyo teórico: La aceleración de la gravedad es la aceleración que es causada por la tierra sobre los cuerpos que caen libremente en dirección de su centro; aunque no es la misma en diferentes sitios del planeta por tener la composición del planeta densidades significativamente variadas y no ser formalmente una esfera, entre otras causas, su valor promedio se estipula como 9.81m/s^2 en el sistema internacional de unidades (SI)

- A partir de una manipulación adecuada de las expresiones para el alcance horizontal (x) y el tiempo de vuelo (t_v) en el movimiento parabólico

$$x = \frac{v_0^2 \sin 2\theta}{g} \quad \text{y} \quad t_v = \frac{2 v_0 \sin \theta}{g}$$

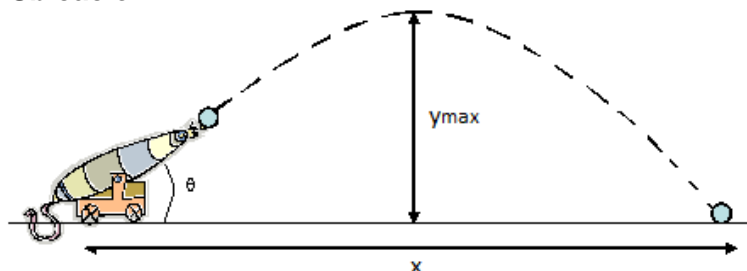
Se obtiene una expresión para la aceleración de la gravedad: $g = \frac{2x}{t_v^2} \tan \theta$

Es interesante abordar la medición de “g” desde la perspectiva de la medición del ángulo de tiro, el alcance horizontal y el tiempo de vuelo, pues son variables físicamente propicias para su medición en una experiencia de laboratorio o en campo abierto.

Podemos consultar en:

http://recursostic.educacion.es/descartes/web/materiales_didacticos/comp_movimientos/parabolico.htm

Actividad I: Ubicación



- Situamos el lanza proyectil en un punto fijo. Ajustamos el dispositivo de tal forma que los lanzamientos siempre tengan la misma velocidad inicial.

Actividad II: Registro

- Se realizan las mediciones pertinentes y llenamos la siguiente tabla de datos

N°	Variables medibles			Variables extensibles			Variable deducible
	θ	t_v	x	$2x$	t_v^2	$\tan \theta$	$g = \frac{2x}{t_v^2} \tan \theta$
1							
2							
3							
4							
5							

Actividad II: Situación problema

Emil y Yasser se encuentran uno junto al otro en una cancha de futbol con sendos balones de las mismas características. A la orden de un juez, ambos patean su balón imprimiendole la misma velocidad inicial, pero el balón de Emil con un ángulo de 35° y el de Yasser a 55° respecto al terreno.

De la situación anterior sin tener en cuenta el efecto que pueda causar el rozamiento del balón con el aire, varios observadores que se encuentran fuera de la cancha realizan las siguientes inferencias. Señale la que considere correcta y justifíquela

- Luis: llega primero al suelo el balón de Emil
- Leiner: llega primero al suelo el balón de Yasser
- Alfredo: No hay manera de determinar que balón llega
- Oscar: ambos balones llegan a juntos al.

Sugerimos para esta guía: _____

TALLER COMPLEMENTARIO N° 4

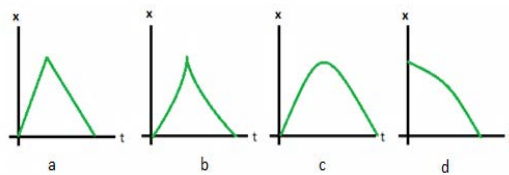
EXPLORANDO: Movimiento en el plano

ACTIVIDAD: Interpretación del Movimiento Parabólico

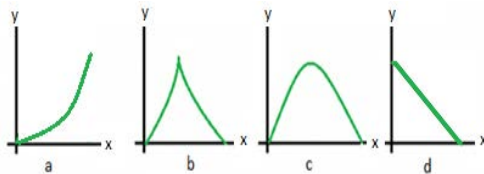
RECURSOS: gráficas

En una clase de física, Kirsio realiza un experimento con un lanzaproyectil elevando un balón de acero varios grados respecto a la horizontal del terreno donde se encuentra. Para cada caso descubra la gráfica que hace correcto el enunciado.

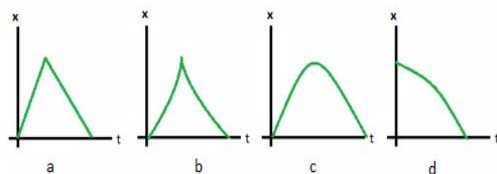
1. trayectoria del balón mientras permanece en el aire



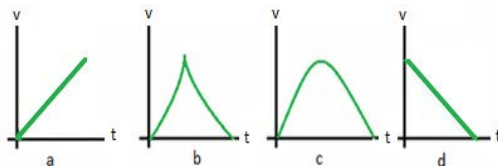
posiciones del balón mientras permanece en el aire



2. Cambio de un parámetro diferente al tiempo en una de las gráficas, de tal forma que represente la velocidad del balón mientras se encuentra en el aire



3. Velocidad del balón mientras asciende



4. Velocidad del balón mientras desciende (gráfica anterior)



PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
CINEMÁTICA PRÁCTICA

Actividad de campo N° 5
M_ A_

Lugar: _____

Fecha: D_

Vamos a tratar: MCU - Encuentro de móviles

Somos el equipo:

1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

Conocemos del tema:

Demasiado	Suficiente	Poco	Nada
-----------	------------	------	------

Lo hacemos para: Identificar las variables que intervienen en un movimiento circular

Aplicaciones: carreras en autódromos

Debemos saber: frecuencia periodo, velocidad lineal, velocidad angular, aceleración centrípeta

Debemos lograr: determinar el punto de encuentro de móviles con mcu

Apoyo teórico: Un movimiento circular uniforme (m.c.u.) es aquel cuya trayectoria es una circunferencia, recorriendo ángulos iguales en tiempos iguales

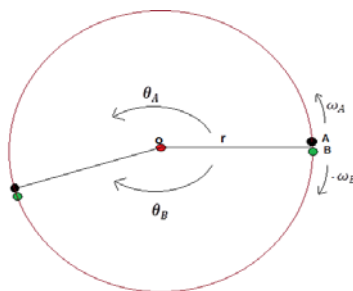
La velocidad lineal es tangente a cada punto de la trayectoria y tiene el mismo sentido que el del movimiento, por ello no cambia de magnitud pero sí de dirección, lo que genera una aceleración normal: $a_n = v^2/r$

Podemos consultar en: <http://www.elsaposabio.com/fisica/?cat=8>

Procedemos de la siguiente manera:

Actividad I: Ubicación

Reunidos en el campo, dibujamos una circunferencia de 5 metros de radio en el suelo



- Situamos dos estudiantes en los puntos A y B, referenciados en la figura, con posiciones angulares $\theta_A=0\pi \text{ rad}$ y $\theta_B=0\pi \text{ rad}$.
- A una orden específica, los estudiantes comienzan a moverse simultáneamente con velocidades angulares ω_A y ω_B en sentido contrario.

Actividad II: Registro

- Llenamos el siguiente cuadro hallando experimentalmente el tiempo y el ángulo del primer encuentro de los estudiantes

Encuentro	ω_A (rad/s)	ω_B (rad/s)	tiempo (s)	ángulo θ (rad)
$\omega_A = \omega_B$				
$\omega_A > \omega_B$				
$\omega_A < \omega_B$				

- Determinamos experimentalmente el tiempo de los tres primeros encuentros de los estudiantes cuando $\omega_A > \omega_B$ (ambas constantes en todos los encuentros)

Encuentros	ω_A (rad/s)	ω_B (rad/s)	tiempo(s)	ángulo θ (rad)
1				
2				
3				
4				

Actividad III: Comparación

- Realizamos un análisis comparativo de los resultados experimentales y los teóricos.

Actividad IV: Construcción

- Construimos la gráfica θ, t y ω, t para ambos movimientos
- Hallamos las pendientes correspondientes.

Actividad III: Proyección

- Aplicamos las expresiones matemáticas para llenar la siguiente tabla de datos cuando $\omega_A > \omega_B$ anteriores

Encuentros	ω_A (rad/s)	ω_B (rad/s)	Tiempo(s)	θ_A
1				
2				
3				
4				

Sugerencias para esta guía: _____

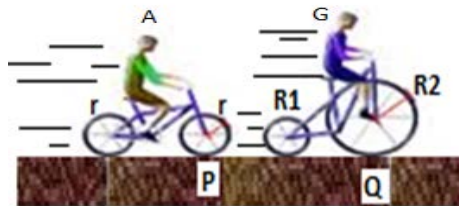
TALLER COMPLEMENTARIO N°5

EXPLORANDO: Movimiento circular

ACTIVIDAD: Establecer relaciones entre variables del MCU

RECURSOS: Velocidad lineal (v), velocidad angular (ω)

Alvaro y Gustavo montan placidamente en sus bicicletas, al pasar por los puntos P y Q sus velocidades son iguales a v . Considere la figura para seleccionar la respuesta correcta entre las opciones dadas. Los radios de las bicicletas están relacionados de la siguiente manera: $R_2 > r > R_1$ y $f_2 =$ frecuencia de la rueda de radio R_2 ; $f_1 =$ frecuencia de la rueda de radio R_1 y $f =$ frecuencia de la rueda de radio r



1. Sustituya el espacio en blanco por uno de los tres símbolos: $>$, $<$, $=$ tal que establezca la relación correspondiente entre las variables expuestas

- frecuencias de las ruedas R_1 , R_2 y r : $f_2 _ f_1 _ f$
- velocidades tangenciales de las ruedas de radio R_1 y R_2 : $v_2 _ v_1$
- velocidades angulares de las ruedas de radio R_1 y R_2 : $\omega_2 _ \omega_1$
- velocidades angulares de las ruedas de radio r y R_2 es $\omega_r < \omega_2$
- velocidades tangenciales de las ruedas de radio r y R_1 es $v_r _ v_1$
- distancias P y Q recorrida por los ciclistas es Alvaro $_$ Gustavo

2. Si en un momento determinado la distancia entre P y Q es de 10 metros y $\omega_r = 2\omega_2$, la distancia desde P hasta el punto de encuentro es _____

Situación problema: por una pista circular de 15 m, Juan y Alfredo Comenzaron a correr desde el mismo punto P con velocidades de 4m/s y 6m/s respectivamente. Determine

- Punto de la recta se encontrarán por primera vez
- Distancias recorrida por ambos corredores
- Gráfica $\omega - t$

BIBLIOGRAFÍA

GARCIA, J.J. (2005). La comprensión de las representaciones graficas cartesianas presentes en los libros de texto de ciencias experimentales. [Memoria de tesis doctoral, documento en pdf]. [Fecha de consulta: 15/04/2014]
<http://hera.ugr.es/tesisugr/15518620.pdf>

LUNA, A. (2004). Propuesta didáctica - habilidades para la elaboración e interpretación de gráficas en cinemática, [Tesis de maestría en la enseñanza de la ciencias con especialidad en Física, documento en pdf]. [Fecha de consulta: 01/05/2014]
<http://cdigital.dgb.uanl.mx/te/1020149434.pdf>

DIOSA O, Yaneth. (2012). Enseñanza-aprendizaje de la cinemática lineal en su representación gráfica bajo un enfoque constructivista. [Trabajo presentado como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, documento en pdf]. [Fecha de consulta: 12/05/2014]
<http://www.bdigital.unal.edu.co/7540/1/43535049.2012.pdf>

FLOREZ C, M. C., (2011). Estrategia experimental para la enseñanza del movimiento de proyectiles y el movimiento circular uniforme utilizando el contexto. [Trabajo presentado como requisito para optar al título de: Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales, documento en pdf]. [Fecha de consulta: 12/05/2014]
<http://www.bdigital.unal.edu.co/5742/1/8410002.2011.pdf>