



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

## “LOS CUERPOS SE MUEVEN”

AUTORIA <b>SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA</b>
TEMÁTICA <b>UNIDAD DIDÁCTICA</b>
ETAPA <b>ENSEÑANZA SECUNDARIA OBLIGATORIA</b>

### Resumen

Se desarrolla la puesta en práctica de una Unidad Didáctica dedicada a la cinética, con alumnos y alumnas del cuarto curso de la ESO.

### Palabras clave

Unidad didáctica, cinética.

### 1. INTRODUCCIÓN DE LA UNIDAD:

En esta Unidad analizamos la cinemática de un punto material desde un punto de vista didáctico e inductivo, donde lo que se pretende es que el alumnado conociendo, como es preceptivo, de cursos anteriores la ecuación de una recta, desarrolle todas las ecuaciones que rigen tanto el movimiento rectilíneo y uniforme (M.R.U.), como el uniformemente acelerado (M.R.U.A.), por lo que deberemos prestar especial atención a este hecho para motivar a los alumnos y alumnas en el estudio de la física y eliminar la fama de materia difícil.

Concedemos especial importancia al hecho de que sea el propio alumnado, orientado por nosotros, el que deduzca las ecuaciones del movimiento a través de experiencias sencillas y cotidianas.

El mismo tratamiento se ha hecho con el movimiento circular uniforme en el ámbito cualitativo e ilustrativo sin introducirnos en el campo de la física vectorial.

Finalmente hemos hecho especial hincapié en que el alumno/a conozca los distintos tipos de gráficos que pueden representar las variables de  $e$ ,  $v$  y  $a$  frente al tiempo en cada uno de los dos movimientos.

A continuación pasaré a mostrar el proceso seguido en el desarrollo de la Unidad Didáctica.

### 2. DESARROLLO DE LA UNIDAD:

**2.1.-Número de sesiones y temporalización:** 12 sesiones (4 semanas) durante el mes de octubre.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

## 2.2.-Objetivos Didácticos:

Los objetivos que perseguíamos con el estudio de esta Unidad eran:

1. Ser consciente de que todo movimiento es relativo.
2. Conocer las magnitudes necesarias para describir el movimiento.
3. Manejar con soltura las gráficas posición-tiempo y velocidad tiempo.
4. Analizar con profundidad el movimiento rectilíneo uniforme.
5. Analizar con profundidad el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
6. Estudiar el movimiento de caída libre como caso particular del rectilíneo uniformemente acelerado.

## 2.3.-Contenidos:

### A.- Conceptuales:

- El sistemas de referencia.
- Las magnitudes necesarias para describir el movimiento.
- Las gráficas  $s=f(t)$  y  $v=f(t)$ .
- Las componentes intrínsecas de la aceleración.
- El movimiento rectilíneo uniforme y rectilíneo uniformemente acelerado.

### B.- Procedimentales:

- Realización e interpretación de gráficas de movimiento posición-tiempo y velocidad-tiempo.
- Diseño y realización de experiencias para análisis de los distintos tipos de movimientos a estudiar, donde se tomen datos, se tabulen, se hagan representaciones gráficas y se obtengan conclusiones.
- Elaboración de informes a partir de las experiencias realizadas.
- Uso de las técnicas de resolución de problemas para abordar los relativos al estudio de movimientos.

### C.- Actitudinales:

- Muestra interés por la búsqueda de ejemplos.
- Reconoce el valor de la medición para el avance de la ciencia.
- Adquiere confianza en las propias capacidades para afrontar problemas y realizar cálculos numéricos.
- Interés por la presentación ordenada de los resultados obtenidos.
- Valoración del cálculo mental para estimar o calcular operaciones.
- Disposición favorable a revisar las soluciones encontradas a los problemas y cambiar de estrategia si fuera necesario.
- Disposición al planteamiento de interrogantes ante hechos y fenómenos que ocurren a nuestro alrededor relacionados con el movimiento.
- Reconocer y valorar la importancia de los hábitos de claridad y orden en la elaboración de informes sobre las experiencias realizadas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

- Ser consciente de la importancia del trabajo coordinado en equipo.

### 2.3.-Procedimientos y criterios de Evaluación:

Los criterios que citamos a continuación fueron evaluados fundamentalmente a través de la observación directa y registrados mediante una lista de control

1. Sabe establecer sistemas de referencia adecuados.
2. Conoce las magnitudes necesarias para describir el movimiento.
3. Maneja con soltura las gráficas posición-tiempo y velocidad tiempo.
4. Analiza con profundidad el movimiento rectilíneo uniforme.
5. Analiza con profundidad el movimiento rectilíneo uniformemente acelerado.
6. Estudia el movimiento de caída libre como caso particular del rectilíneo uniformemente acelerado.

### 2.4.-Metodología

- Hemos utilizado una **metodología activa**, a través de los debates iniciales y búsqueda de información.
- La fase expositiva ha incluido **técnicas de toma de datos experimentales, estrategias de resolución de problemas y evaluación de los resultados y técnicas de elaboración de informes.**
- Las técnicas de toma de datos experimentales han ido acompañadas del **conocimiento de la magnitud a medir y del instrumento y modo de medida.**
- En los trabajos de toma de datos se ha utilizado el **trabajo en equipo.**
- Los problemas abiertos se han realizado atendiendo al **análisis de la situación y planteamiento del problema, construcción de hipótesis, estrategias de resolución, resolución e interpretación de los resultados.**

### 2.4.-Actividades:

En el desarrollo de esta unidad didáctica realizamos las siguientes actividades:

#### 2.4.1.-Introducción:

- 1.- La unidad se inició con unas preguntas que se les hizo al alumnado en el apartado “**¿qué opinas?**” con la intención de introducirlo en la unidad :
  - Si vas sentado en un tren en marcha, ¿te mueves o no te mueves?
  - Si doy una vuelta a la manzana y regreso al punto de partida, ¿qué distancia he recorrido? ¿cuántos metros me he desplazado?
  - Si te digo que mi amigo está a tres pasos de mí, ¿sabes exactamente donde está?



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

2.- Posteriormente con la lectura “Viaje en el AVE” se pretendió que el alumnado comprendiera con claridad lo que es un sistema de referencia y el movimiento respecto a él de un punto material. En definitiva, que el alumno/a diferencie entre un movimiento absoluto y un movimiento relativo.

#### 2.4.2.-Desarrollo de Contenidos:

##### a) Características del movimiento.

- Analizar las características del movimiento y resumirlas en la libreta.
- Poner ejemplos de movimientos donde se plasme con claridad la necesidad de establecer un sistema de referencia para poderlo definir correctamente.
- Poner ejemplos de movimientos donde el desplazamiento y la distancia recorrida coincidan.
- Resolver el ejercicio.

**Un coche se desplaza desde un pueblo A hasta otro pueblo B separados 300 metros llegando a su destino en 30 segundos, se para durante 20 segundos y luego regresa al punto de partida en otros 20 segundos. Dibuja la grafica posición tiempo que represente el movimiento.**

##### b) Rapidez y velocidad.

- Analizar detenidamente el concepto de velocidad y resúmirlo en la libreta.
- Contestar a las siguientes cuestiones:

¿Qué representa en una gráfica posición tiempo una línea inclinada creciente con el tiempo?

¿Qué representa en una gráfica posición tiempo una línea horizontal?

¿Qué representa en una gráfica posición tiempo una línea inclinada decreciente con el tiempo?

¿Puede en una gráfica posición tiempo existir una línea vertical?

¿Qué pasa con la velocidad si aumenta la inclinación de la línea recta en una gráfica posición tiempo?

¿Qué significa que en una gráfica posición tiempo salga una curva?

- Resolver el ejercicio:

**Una persona viaja en coche de Alicante a Elche (aproximadamente 40Km) tardando media hora en el trayecto. Unos días después recibe una notificación multándole por exceso de velocidad. La velocidad máxima permitida en esa carretera es 100Km/h. ¿Se puede recurrir la multa? Después de resolver la actividad, usad la animación del Departamento de física para practicar la diferencia entre los conceptos de rapidez media y rapidez instantánea.**

- ¿Qué significado tiene el que una velocidad sea negativa?

##### c) El movimiento rectilíneo uniforme (MRU):

- Resumir el punto “El movimiento uniforme” analizando las características del mismo.
- Resolver ejemplos para aplicar prácticamente la ecuación del MRU.

**La posición de un móvil viene dada por la ecuación  $x = 3 + 5t$ , donde  $x$  viene expresada en metros y  $t$  en segundos.**

**Determina:**

**a) El significado físico de cada uno de los valores de la ecuación.**

**b) La posición para  $t = 2$  s y para  $t = 4$  s, indicando el desplazamiento del móvil en el intervalo de tiempo anterior**

##### d) La aceleración.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

- Establecer una definición de aceleración y cómo puede calcularse.
- Representar los gráficos velocidad-tiempo.
- Definir los dos tipos de aceleración: tangencial y normal y establecer como se pueden calcular.
- Calcular la distancia que recorre un móvil que posea aceleración.
- Describir un movimiento que:

No tenga aceleración.

Sólo tenga aceleración tangencial.

Sólo tenga aceleración normal.

Tenga aceleración tangencial y normal.

e) El movimiento rectilíneo uniformemente acelerado (MRUA):

- Leer detenidamente el apartado “Movimiento rectilíneo uniformemente acelerado” y plasmar en la libreta la descripción de este movimiento así como las ecuaciones que nos permiten calcular la velocidad y la posición de un móvil con este tipo de movimiento.
- Explicar en la libreta cómo será la gráfica posición-tiempo de este tipo de movimiento.
- Calcular el espacio total recorrido por un móvil que viaja a una velocidad variable durante un cierto tiempo.
- Resumir en la libreta las analogías que posee este tipo de movimiento con el de caída libre o tiro vertical.
- Plasmar en la libreta las ecuaciones que permiten calcular la velocidad y posición de un móvil en caída libre con respecto al tiempo.

2.4.3.- Experimental:

Comprobamos en el laboratorio de física y química de nuestro centro un caso de movimiento uniformemente acelerado como es el del descenso por un plano inclinado.

Material

- Bola de acero.
- 2 varillas metálicas soporte.
- Coche sin motor de juguete.
- Rampa o tabla con raíles lijados.
- Cronómetro.
- Tacos de madera.

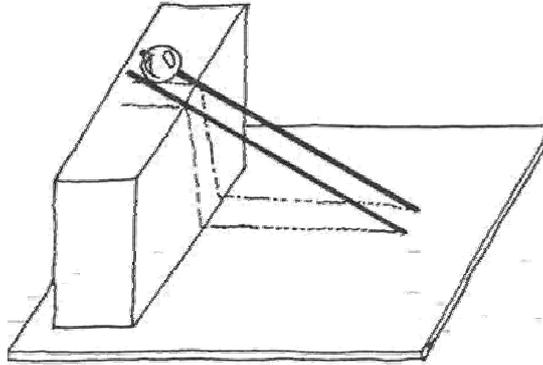




ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

Procedimiento

- a) Coloca las varillas como en el dibujo, procurando que sean lo más largas posible para tomar diferentes medidas e-t en diferentes puntos del trayecto.
- b) Colocando el móvil en diferentes puntos, medir el tiempo que tarda en llegar al suelo en cada caso.
- c) Construir la tabla siguiente:



s	
t	
t <sup>2</sup>	

Cuestiones

- ⇒ Representar gráficamente s frente a t y s frente a t<sup>2</sup>
- ⇒ ¿Qué deduces de la gráfica s-t<sup>2</sup>? ¿Es una curva o una recta?
- ⇒ En la gráfica s frente a t<sup>2</sup>, si consideramos que  $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ , ¿cuánto vale la pendiente? ¿Y la aceleración?
- ⇒ ¿Se la podría asociar a una ecuación del tipo  $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2$ ?
- ⇒ ¿De qué tipo de movimiento se trata?
- ⇒ ¿Cómo serán las ecuaciones del movimiento uniformemente acelerado en este caso?

**2.4.4.- Síntesis**

- Hacer un resumen de la Unidad a modo de mapa conceptual.
- Tratar el contenido transversal de la educación vial a través del artículo de la revista de la Dirección General de Tráfico relacionado con los peligros de circular a más de 120 Km/h.

**2.4.5.- Evaluación**

Consistió en la realización de una prueba escrita donde a través de definiciones, preguntas de respuesta corta y problemas de resolución numérica quedara plasmada los aspectos más significativos de la misma.

**2.5.-Evaluación**

**2.5.1.- Técnicas de Evaluación**

**Valoración de la participación en clase.**

- La participación en los debates.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

- Respeto hacia los compañeros.
- Colaboración en los diferentes trabajos entre compañeros/as.

#### **Valoración de hábitos de trabajo del alumno/a.**

- El modo en que recoge y esquematiza la información de debates y experiencias.
- Interés por realizar las cuestiones y los problemas.
- Valoración no sólo del contenido del cuaderno de trabajo, sino también la presentación, la limpieza, el orden y las faltas de ortografía.

#### **Valoración de la adquisición de conocimientos y destrezas básicas**

- Toma de datos espacio-tiempo a partir de registros experimentales realizados en clase o en el laboratorio.
- Ordenación de los datos en tablas y su representación gráfica.
- Interpretación del tipo de trayectoria y movimiento en función de su gráfica.
- Cálculo de velocidades y aceleraciones analizando el carácter vectorial de las magnitudes.
- Cambio de unidades de velocidad y aceleración.
- Resolución de problemas de móviles que se alcanzan o que se cruzan pudiendo llevar m.u. o m.u.a.

#### **2.5.1.- Procedimientos de Evaluación**

- Observación sistemática del trabajo del aula y del laboratorio, puestas en común y manifestaciones orales.
- Revisión de los cuadernos de trabajo de los alumnos/as.
- Observación del trabajo en el laboratorio.
- Análisis del cuaderno de trabajo.
- Resolución de problemas y cuestiones en clase y en casa.
- Prueba específica de evaluación.

#### **2.6.-Atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo**

##### **2.6.1-Actividades de refuerzo:**

- Representación gráfica (s-t) (v-t) de diferentes movimientos uniformes y uniformemente acelerados.
- Resolución de ejercicios de cambio de unidades del S.I. a unidades de la vida cotidiana y viceversa.
- Recordar el concepto de velocidad, de aceleración y el carácter vectorial de las mismas.
- Recordar el significado de la pendiente de la gráfica (s-t) y (v-t).
- Recordar las leyes temporales del movimiento y velocidad.
- Resolución de problemas de movimiento uniforme y movimiento uniformemente acelerado del tipo de la ficha de refuerzo de la carpeta de recursos.

##### **2.6.2-Actividades de ampliación:**

- Lectura y análisis del artículo *El movimiento a alta velocidad* de los desarrollos de la carpeta de recursos respondiendo a las actividades y cuestiones sobre las altas velocidades y las consecuencias de la teoría de la relatividad.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

- Resolución de problemas de M.R.U.A. donde se pide despejar el tiempo que se invierte en realizar un movimiento.
- Resolución de ejercicios de movimiento circular uniforme.
- Análisis de la aceleración centrípeta. Cálculo de la aceleración centrípeta de cuerpos con movimiento circular.
- Lectura del artículo *Un acelerómetro rudimentario y Efectos observables de la rotación de la Tierra* de los desarrollos del final del tema, respondiendo a las preguntas de la propuesta de trabajo referentes a la medida de la aceleración y la aceleración de Coriolis.
- Resolución de problemas de la ficha de ampliación de la carpeta de recursos.

**Otras actividades pueden ser:**

- Resolución de problemas/cuestiones abiertas del tipo:
  - ¿Que pistas necesitan los grandes aviones?
  - Si quiero comprar una centrifugadora ¿qué le pregunto al vendedor?
  - En una curva ¿qué le ocurre a un coche?

**2.7.-Recursos:**

**1. Material impreso:**

- GAMOW, G. (1980). *Biografía de la física*. Madrid: Alianza Editorial.
- RAMÍREZ J.L. *et al* (1994) *La resolución de problemas de física y química como investigación*. Madrid: M.E.C./C.I.D.E.

**2. Materiales de uso:**

- Material de laboratorio.
- Cuaderno de trabajo del alumno/a.

Autoría

- 
- Nombre y Apellidos SILVIA GARCÍA SEPÚLVEDA
  - Centro, localidad, provincia CÓRDOBA
  - E-MAIL: [silgarsep@hotmail.com](mailto:silgarsep@hotmail.com)