

ESTUDIO TEÓRICO Y EXPERIMENTAL DE MOVIMIENTOS DE OSCILACIÓN

(Hemos organizado las actividades de este programa-guía en tres apartados: 1) EL estudio teórico del movimiento armónico simple (MAS). 2) El estudio experimental del MAS. 3) El estudio teórico y experimental de oscilaciones amortiguadas. Todos los contenidos, a excepción del estudio de oscilaciones amortiguadas forman parte del programa oficial de la asignatura de física de 2º Bachillerato, por lo que se pueden estas mismas actividades en el tema: “Vibraciones y ondas”. El estudio de oscilaciones amortiguadas supone aproximadamente 2 horas en el laboratorio de Física. Se puede impartir a alumnos que cursen la optativa de 2º de Física aplicada y también a los alumnos de 2º curso de Física, a modo de ampliación)

1. ESTUDIO TEÓRICO DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

A.1 Describid de forma cualitativa un movimiento de oscilación. Decid ejemplos de objetos o entidades físicas que realizan este tipo de movimiento.

A.2 Representad posiciones a intervalos iguales de tiempo, y dibujad las gráficas de la posición, la velocidad y la aceleración del movimiento de oscilación más sencillo que se conciba.

A.3 Tratad de definir las siguientes magnitudes que sirven para caracterizar un movimiento armónico simple (MAS): amplitud, periodo, frecuencia y pulsación. Estableced relaciones entre estas magnitudes.

A.4 Tratad de escribir una expresión de la fuerza del MAS. Pensad como ejemplo en la fuerza de recuperación elástica de un muelle, planteando, a modo de hipótesis, los factores de los que depende dicha fuerza.

A.5 Usando la expresión obtenida en la actividad anterior de la fuerza de recuperación de un muelle, escribid la ley diferencial del movimiento. Usad la animación informática modellus disponible en la página web del Departamento de Física y Química sobre el MAS para probar el efecto que tiene sobre un MAS posibles variaciones de las magnitudes que lo caracterizan

A.6 Intentad resolver la ley diferencial del MAS ¿Qué dificultades encontramos?

A.7 Con objeto de sortear las dificultades encontradas en la actividad anterior y con el propósito de obtener las ecuaciones de un MAS, buscad una relación cualitativa entre este movimiento y el movimiento circular

uniforme (MCU) Escribid las ecuaciones del movimiento de este último.

A.8 Obtened la ecuación de la elongación x , la velocidad v y la aceleración a , del MAS, a partir de la relación de dicho movimiento con el MCU. Después, escribid la expresión de la fuerza del MAS y comprobad que coincide con la fuerza de recuperación de un muelle.

A.9 Usad la animación informática *modellus* disponible en la página web del Departamento de Física y Química, sobre la relación entre el MAS y el MCU, para reforzar los conceptos trabajados en las actividades A.7 y A.8.

A.10 (Selectividad, 2006) Una partícula de masa m oscila con pulsación w según un MAS de amplitud A . Deducid la expresión de la energía mecánica de esta partícula. Previamente, haced un balance cualitativo de la energía (cinética, potencial y total) del MAS.

A.11 Una partícula de 200g realiza un MAS a razón de 0.25 oscilaciones por segundo (0.25Hz) y su amplitud es 50cm. a) Dad el periodo, la frecuencia y la pulsación. b) Representad cualitativamente el movimiento sobre su trayectoria. c) Escribid las ecuaciones del movimiento y dibujad las gráficas de la elongación, la velocidad y la aceleración. d) Dad la velocidad y la aceleración máximas del movimiento. e) Calculad la energía total del movimiento. f) Calculad la energía cinética y la energía potencial en el instante $t = 0.25s$.

A.12 (Selectividad, 1998) La ecuación del movimiento de una partícula de masa 100g, unida al extremo de un resorte viene dada por $x = 0.4\cos(0.7t-0.3)m$. Calculad: a) Amplitud y periodo del movimiento; b) Energía cinética de la partícula en el instante $t = 2s$.

A.13 (Selectividad, 2003) Una partícula realiza un movimiento armónico simple. Si la frecuencia disminuye a la mitad, manteniendo la amplitud constante ¿qué ocurre con el periodo, la velocidad máxima y la energía total?

2. ESTUDIO EXPERIMENTAL DEL MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE

A.14 El profesor proporcionará muelles de diferente forma y elasticidad. En grupos de 3-4 alumnos, realizad experiencias exploratorias procurando producir movimientos de oscilación. Ved, en términos cualitativos, bajo qué condiciones puede obtenerse un MAS.

A.15 Proponed un diseño experimental adecuado para producir y estudiar experimentalmente un MAS.

A.16 (Opción a) Afinad el diseño con objeto de realizar el experimento usando sensores de movimiento.

A.16 (Opción b) Afinad el diseño con objeto de realizar el experimento usando modellus.

A.17 Proceaded a realizar los experimentos, analizad los resultados obtenidos y extraed conclusiones.

A.18 Plantead algunas cuestiones que quedaron pendientes y proponed nuevas vías de investigación.

3. ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LAS OSCILACIONES AMORTIGUADAS

A.19 Después de estudiar el MAS quedó pendiente la posibilidad de estudiar movimientos de oscilación amortiguados. Representad, a modo de hipótesis, el perfil cualitativo de la gráfica de la evolución de la posición de un movimiento oscilatorio amortiguado.

A.20 Proponed una expresión de la fuerza de recuperación de un movimiento oscilatorio amortiguado y escribid una posible expresión de la ley diferencial del movimiento.

A.21 Elaborad un diseño experimental adecuado para estudiar oscilaciones amortiguadas en un muelle usando modellus.

A.22 Proceaded a realizar la parte empírica de la investigación.

A.23 Construid una animación modellus para analizar el movimiento grabado de oscilaciones amortiguadas.

A.24 Usad la animación para analizar los resultados y obtener el coeficiente de amortiguación.

(En la web se puede ver una descripción detallada de todos los procesos experimentales a que se refiere este programa-guía)

<http://intercentres.cult.gva.es/iesleonardodavinci/Fisica/fisica.htm>