


 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 1 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

ACTIVIDAD 4 DEL PROYECTO ACHIMAGEC: DETERMINACIÓN DE LA ACELERACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE. RELACIONADA CON ACTIVIDAD 34: EL SURFERILLO MIEDOSO.

CRITERIOS FYQ 2ESO Y 3ESO: CRIT 1, ESTAND 1; CRIT 3, ESTAND 2

CRITERIOS FIS 2º BAC: CRIT 1; ESTAND 1;

SE PRETENDE CON ESTA DINÁMICA ADEMÁS, EL DESARROLLO DE LAS COMPETENCIAS:

- **COMPETENCIA LINGÜÍSTICA**
- **APRENDER A APRENDER**
- **MATEMÁTICA Y BÁSICAS EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**
- **SENTIDO DE INICIATIVA Y ESPÍRITU EMPRENDEDOR.**
- **COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS**
- **CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES**

COMPETENCIA EN COMUNICACIÓN LINGÜÍSTICA:

Es el resultado de la acción comunicativa dentro de prácticas sociales determinadas, en las cuales el individuo actúa con otros interlocutores y a través de textos en múltiples modalidades, formatos y soportes.

Precisa de la interacción de distintas destrezas, ya que se produce en múltiples modalidades de comunicación y en diferentes soportes. Desde la oralidad y la escritura hasta las formas más sofisticadas de comunicación audiovisual o mediada por la tecnología, el individuo participa de un complejo entramado de posibilidades comunicativas gracias a las cuales expande su competencia y su capacidad de interacción con otros individuos.

Instrumento fundamental para la socialización y el aprovechamiento de la experiencia educativa, por ser una vía privilegiada de acceso al conocimiento dentro y fuera de la escuela.

En la competencia en comunicación lingüística podemos destacar la interacción de los siguientes componentes:

-El componente lingüístico comprende diversas dimensiones: la léxica, la gramatical, la semántica, la fonológica, la ortográfica y la ortoépica, entendida esta como la articulación correcta del sonido a partir de la representación gráfica de la lengua.

-El componente pragmático-discursivo contempla tres dimensiones: la sociolingüística (vinculada con la adecuada producción y recepción de mensajes en diferentes contextos sociales); la pragmática (que incluye las microfunciones comunicativas y los esquemas de interacción); y la discursiva (que incluye las macrofunciones textuales y las cuestiones relacionadas con los géneros discursivos).



-El componente socio-cultural incluye dos dimensiones: la que se refiere al conocimiento del mundo y la dimensión intercultural.

-El componente estratégico permite al individuo superar las dificultades y resolver los problemas que surgen en el acto comunicativo. Incluye tanto destrezas y estrategias comunicativas para la lectura, la escritura, el habla, la escucha y la conversación, como destrezas vinculadas con el tratamiento de la información, la lectura multimodal y la producción de textos electrónicos en diferentes formatos; asimismo, también forman parte de este componente las estrategias generales de carácter cognitivo, metacognitivo y socioafectivas que el individuo utiliza para comunicarse eficazmente, aspectos fundamentales en el aprendizaje de las lenguas extranjeras.

Por último, la competencia en comunicación lingüística incluye un componente personal que interviene en la interacción comunicativa en tres dimensiones: la actitud, la motivación y los rasgos de personalidad.

APRENDER A APRENDER:

«Aprender a aprender» es la habilidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, para organizar su propio aprendizaje y gestionar el tiempo y la información eficazmente, ya sea individualmente o en grupos.

 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 2 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

Esta competencia conlleva ser consciente del propio proceso de aprendizaje y de las necesidades de aprendizaje de cada uno, determinar las oportunidades disponibles y ser capaz de superar los obstáculos con el fin de culminar el aprendizaje con éxito.

Dicha competencia significa adquirir, procesar y asimilar nuevos conocimientos y capacidades, así como buscar orientaciones y hacer uso de ellas.

MATEMÁTICA Y BÁSICA EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA:

La competencia matemática implica la capacidad de aplicar el razonamiento matemático y sus herramientas para describir, interpretar y predecir distintos fenómenos en su contexto.

La competencia matemática requiere de conocimientos sobre los números, las medidas y las estructuras, así como de las operaciones y las representaciones matemáticas, y la comprensión de los términos y conceptos matemáticos.

Las competencias en ciencia y tecnología contribuyen al desarrollo del pensamiento científico, pues incluyen la aplicación de los métodos propios de la racionalidad científica y las destrezas tecnológicas, que conducen a la adquisición de conocimientos, la contrastación de ideas y la aplicación de los descubrimientos al bienestar social.

Estas competencias han de capacitar, básicamente, para identificar, plantear y resolver situaciones de la vida cotidiana –personal y social– análogamente a como se actúa frente a los retos y problemas propios de las actividades científicas y tecnológicas.

Para el adecuado desarrollo de las competencias en ciencia y tecnología resulta necesario abordar los saberes o conocimientos científicos relativos a la física, la química, la biología, la geología, las matemáticas y la tecnología, los cuales se derivan de conceptos, procesos y situaciones interconectadas.

El uso correcto del lenguaje científico es una exigencia crucial de esta competencia: expresión numérica, manejo de unidades, indicación de operaciones, toma de datos, elaboración de tablas y gráficos, interpretación de los mismos, secuenciación de la información, deducción de leyes y su formalización matemática.

SENTIDO DE LA INICIATIVA Y ESPÍRITU DE EMPRESA:


Por sentido de la iniciativa y espíritu de empresa se entiende la habilidad de la persona para transformar las ideas en actos. Está relacionado con la creatividad, la innovación y la asunción de riesgos, así como con la habilidad para planificar y gestionar proyectos con el fin de alcanzar objetivos.

Asimismo, esta competencia requiere de las siguientes destrezas o habilidades esenciales: capacidad de análisis; capacidades de planificación, organización, gestión y toma de decisiones; capacidad de adaptación al cambio y resolución de problemas; comunicación, presentación, representación y negociación efectivas; habilidad para trabajar, tanto individualmente como dentro de un equipo; participación, capacidad de liderazgo y delegación; pensamiento crítico y sentido de la responsabilidad; autoconfianza, evaluación y auto-evaluación.

COMPETENCIAS SOCIALES Y CÍVICAS:

Las competencias sociales y cívicas implican la habilidad y capacidad para utilizar los conocimientos y actitudes sobre la sociedad, entendida desde las diferentes perspectivas, en su concepción dinámica, cambiante y compleja, para interpretar fenómenos y problemas sociales en contextos cada vez más diversificados; para elaborar respuestas, tomar decisiones y resolver conflictos, así como para interactuar con otras personas y grupos conforme a normas basadas en el respeto mutuo y en convicciones democráticas. Además de incluir acciones a un nivel más cercano y mediato al individuo como parte de una implicación cívica y social.

CONCIENCIA Y EXPRESIONES CULTURALES:

 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 3 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

La competencia para la conciencia y expresión cultural requiere de conocimientos que permitan acceder a las distintas manifestaciones sobre la herencia cultural (patrimonio cultural, histórico-artístico, literario, filosófico, tecnológico, medioambiental, etcétera) a escala local, nacional y europea y su lugar en el mundo.

ACTIVIDAD:

Se Trata de medir la gravedad en clase, con un péndulo simple, haciéndolo oscilar según lo que se indica en la teoría correspondiente que se aporta y midiendo el periodo de oscilación, haciéndolo oscilar varias veces (no muchas para evitar el efecto del rozamiento del aire -5 veces por ejemplo- y tomando varias medidas del periodo o que varios alumnos tomen la medida.

Debería darnos un resultado cercano al valor real de 9,8. En cualquier caso analizar las desviaciones como consecuencia de lo “rudimentario” de la experiencia, en las condiciones de la clase.

En Física y Química de 2º y 3º de la ESO, utilización directa de la fórmula final haciendo un recorrido rápido de la teoría que se aporta.

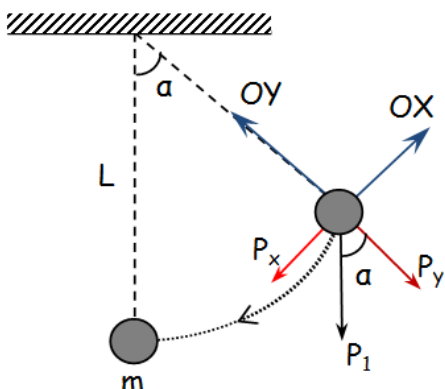
En Física de 2º de Bachillerato se puede tener en cuenta toda la teoría, que está relacionada con el tema de Movimiento Ondulatorio.

PÉNDULO SIMPLE (MATEMÁTICO):

Definición: "El péndulo simple o matemático está constituido por un punto material de masa m suspendido de un punto fijo sin rozamiento, por un hilo inextensible (no es elástico ni deformable) y de masa despreciable".

Se le desplaza de su posición de equilibrio un cierto ángulo α con la vertical y se suelta. Todos podemos ver que tiende a recuperar la posición de equilibrio e incluso sigue más allá, describiendo un movimiento de vaivén en torno a la posición de equilibrio. Si no hubiera rozamiento con el aire incluso estaría moviéndose indefinidamente.

Para lo que viene a continuación imaginaremos que no existe el rozamiento con el aire.



Desplazamos la masa m tal y como decimos un ángulo α con la vertical y lo soltamos.

 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 4 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

La dinámica de este movimiento, una vez lo soltamos, en el eje OX y según el sistema de referencia elegido, es decir la aplicación de la LEY FUNDAMENTAL DE LA DINÁMICA, 2ª LEY DE NEWTON:

$$F_x = m \cdot a_x$$

$$-P_x = m \cdot a_x$$

Ya que hemos dicho que no existe rozamiento con el aire, la única fuerza que existe es el peso. Notar como el signo negativo del P_x es debido a que tiene sentido diferente del que hemos considerado positivo para el eje OX, según el sistema de referencia elegido.

Teniendo en cuenta que podemos descomponer el peso en cada uno de los ejes considerados (eje OX y eje OY).

La componente del peso en el eje OY, no nos interesa, ya que en esa dirección no se produce movimiento. La componente x del peso utilizando la trigonometría y teniendo en cuenta que el peso es igual a la masa por la gravedad g:

$$F = m \cdot a$$

$$-P_x = m \cdot a_x$$

$$-mg \cdot \text{sen } \alpha = m \cdot a_x$$

Que además, como podemos simplificar las masas al estar en los dos miembros de la ecuación, nos va quedando:

$$-\cancel{m}g \cdot \text{sen } \alpha = \cancel{m} \cdot a_x$$





$$-g \cdot \text{sen } \alpha = a_x$$

Por lo tanto, la aceleración en el eje OX de este movimiento (que es donde únicamente se produce movimiento) es:

$$a_x = -g \cdot \text{sen } \alpha$$

Al respecto de lo anterior, podemos hacer una serie de APROXIMACIONES:

Una de las consecuencias de la medida del ángulo en radianes es que para ángulos α pequeños, el $\text{sen } \alpha$ coincide, casi tiene el mismo valor que el propio ángulo α (comprobarlo con calculadora para pequeños ángulos (hasta 15º sexagesimales)).

 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 5 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

Teniendo esto en cuenta, si suponemos que trasladamos la masa m de su posición de equilibrio un ángulo pequeño, la masa m , comenzará a oscilar con una aceleración: $a = -g \cdot \sin \alpha \cong -g \cdot \alpha$ (donde α está medido en radianes).

Nos va quedando por lo tanto que la aceleración del movimiento es, de momento:

$$a_x = -g \cdot \alpha$$

Como además sabemos que "un radián es el ángulo que abarca un arco cuya longitud es igual al radio" o lo que es lo mismo, cuando el ángulo α está expresado en radianes:

$$\alpha = \frac{\text{Arco}}{\text{Radio}}$$

Si llamamos al Arco "x" por eso de que es la distancia que hemos desplazado la masa m y tenemos en cuenta que el radio del movimiento es la longitud del péndulo L :

$$\alpha = \frac{x}{L}$$

Donde α es el ángulo en radianes, x la longitud del arco, y L la longitud del péndulo. la aceleración se puede poner teniendo todo lo anterior en cuenta:

$$a = -g \cdot \underbrace{\alpha}_{\frac{x}{L}} = -g \cdot \frac{x}{L} = -\frac{g}{L} \cdot x$$

Que es la ecuación que identifica un M.A.S. (MOVIMIENTO ARMÓNICO SIMPLE).





Según esto, para ángulos pequeños, un péndulo simple describe un movimiento armónico simple: esto es, un movimiento de vaivén especial, que entre otras cosas, que es posible que no hayamos visto todavía, la aceleración es igual a $-w^2 \cdot x$. Siendo w la velocidad angular de un movimiento circular que coincide con $2\pi/T$, siendo T igual al periodo del movimiento armónico simple (tiempo que tarda en completarse el movimiento de vaivén – un recorrido de ida y vuelta completo-).

Por ello, relacionando las dos ecuaciones para la aceleración, la que acabamos de obtener y la del Movimiento Armónico Simple:

$$a = -w^2 x ; a = -\frac{g}{L} x$$

$$-w^2 x = -\frac{g}{L} x$$

Que está claro que podemos simplificar la x al estar en los dos miembros, así como quitar el signo:

 INSTITUTOS DIOCESANOS		DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD EN CLASE	ACHIMAGEC
			ACT 4
			RECURSO CLASE F2BP63
			Página 6 de 6
 C.P.E.S. Sta. Isabel de Hungría	 C.P.E.S. Santa Catalina	 C.P.E.S. Ntra. Sra. del Pilar	
Diócesis de Canarias. Delegación de Enseñanza. Institutos Diocesanos. Centros Concertados de ESO y BACHILLERATO			

$$\cancel{w^2} = \cancel{\frac{g}{L}}$$

$$w^2 = \frac{g}{L}$$

Tomando raíces cuadradas en los dos miembros para quitar el cuadrado de w:

$$\sqrt{w^2} = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$w = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

Teniendo en cuenta que w coincide con $2\pi/T$, esto nos posibilita poner lo anterior en función del periodo T, que es más fácil de obtener.

$$w = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

Si queremos despejar el periodo T, nos queda:

$$\frac{2\pi}{T} = \sqrt{\frac{g}{L}}$$

$$T = \frac{2\pi\sqrt{L}}{\sqrt{g}}$$

Si por el contrario, quisiéramos despejar la g, la aceleración de la gravedad, tendríamos que elevar previamente al cuadrado:

$$T^2 = \left(\frac{2\pi\sqrt{L}}{\sqrt{g}}\right)^2 \Rightarrow T^2 = \frac{4\pi^2 L}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 L}{T^2}$$

Que es la fórmula que andábamos buscando, la que nos permite obtener el valor de la gravedad en un lugar determinado, con una cuerda y una masa, midiendo el tiempo que tarda en completarse el movimiento de vaivén y la longitud del hilo del péndulo simple.