

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD MEDIANTE EL USO DE UN PÉNDULO SIMPLE

Ángel Contreras, Carmen Ureña y Paula Viafara
les San Isidoro C. Juan García, s/n, 30310 Los Dolores, Cartagena
Jose Bastida y Alfonso Aniorte
4174444@alu.murciaeduca.es
968 53 19 23

RESUMEN

El péndulo simple al poco tiempo de ser creado se usaba para medir el tiempo. Fue uno de los descubrimientos más importantes en la historia de la física, debido a que su investigación aportó muchos datos para el desarrollo de la ley de la gravedad y la cinética. El proyecto está enfocado a determinar la gravedad mediante el péndulo simple, por eso con este trabajo se ha querido determinar la aceleración de la gravedad mediante el uso de un péndulo simple. En la fase de experimentación se han tomado 4 masas, longitudes y ángulos y se ha medido el periodo en cada situación. Todas esas medidas, han sido recogidas en tablas de valores de las cuales hemos obtenido los valores medios que llevan al resultado final.

Palabras clave: Comportamiento asintótico; Periodo; Péndulo simple; Periodo del péndulo simple; Determinación de g (gravedad).

ABSTRACT

The simple pendulum, shortly after its creation, was used to measure time. It was one of the most important discoveries in the history of physics, as its research provided much data for the development of the laws of gravity and kinetics. The project is focused on determining gravity using the simple pendulum, which is why this work aimed to determine the acceleration of gravity through the use of a simple pendulum. In the experimentation phase, 4 masses, lengths, and angles were taken, and the period was measured in each situation. All of these measurements were collected in tables of values from which we obtained the mean values that lead to the final result.

Palabras clave: Asymptotic behavior, Period, Simple pendulum, Period of the simple pendulum, Determination of g (gravity)

INTRODUCCIÓN

Este trabajo se ha enmarcado dentro del ámbito de la física y la química y ha consistido en estimar el valor de la gravedad en un punto determinado del globo terrestre y ver qué variables afectan en el cálculo de la gravedad y cuáles no. Se han realizado diferentes experimentos y una presentación de los contenidos teóricos. En cuanto a fundamentos teóricos, los conocimientos de los cuales nos basamos fueron las 4 teorías, cada una realizada por Aristoteles, Galileo, Newton y Einstein, pero principalmente se basó en la teoría de Isaac Newton quien fue el primero en darse cuenta de que la fuerza que hace que los objetos

caigan con antelación constante en la Tierra mantiene en movimiento a los planetas y a las estrellas es de la misma naturaleza. El principio del péndulo simple surgió como descubrimiento del físico y astrónomo italiano Galileo quien dijo que el periodo de la oscilación de un péndulo de una longitud dada puede ser independiente de su amplitud, este fenómeno lo descubrió observando las oscilaciones de una lámpara colgante en la catedral de Pisa. El péndulo simple es uno de los descubrimientos más importantes de la física y su investigación está relacionada con el desarrollo de la ley de la gravedad, la cinética, y en general con avances en la

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD MEDIANTE EL USO DE UN PÉNDULO SIMPLE

navegación y la mecánica que transformaron la humanidad.

MATERIAL Y MÉTODOS

Materiales: Soporte metálico para el péndulo, cuerda no elástica, cinta métrica, pesas, medidor de ángulos, balanza, cronómetro



Figura 1

Metodología: Tarea 1: Se ha buscado información relevante sobre el péndulo para realizar una selección de esa información. Dicha búsqueda de información se realizó a través de internet y fuentes como google académico y a través de otros trabajos de investigación sobre el mismo tema que se dio a investigar.

Tarea 2: De esa información buscada, se ha contrastado toda la información para tener las ideas más claras para que se pudiera redactar de la mejor manera posible. De toda esa información redactada, todos los conceptos, fórmulas y aportaciones anteriores que fueron útiles para la investigación, fueron redactadas.

Tarea 3: Ha sido realizada la experimentación en la que está basado todo el trabajo. Toda la experimentación se basa en hacer mediciones en un péndulo variando medidas tanto en las masas de las pesas, en la longitud de la

cuerda y en el ángulo que forma respecto al soporte del péndulo. Lo que se realizó fue calcular los periodos para saber cuánto tarda el péndulo en realizar una oscilación y a partir de esos periodos obtenidos obtuvimos también el valor de la gravedad. 1 Se midieron distintas longitudes a la cuerda para atarla a la masa correspondiente elegida, y esa cuerda atarla a la base del soporte del péndulo. 2 Con la cuerda recta colgando hacia abajo y con ayuda del transportador de ángulos levantamos el hilo con la más hasta una medida del ángulo determinada. 3 Soltamos la cuerda desde un ángulo determinado y cronometramos el tiempo que tardaba el péndulo en realizar 10 oscilaciones, este paso lo realizamos repetidas veces con las distintas variables que elegimos de masa, ángulo y longitud. Se midieron las oscilaciones del péndulo en 10 periodos distintos para que así se obtuvieron resultados más precisos y exactos.

Tarea 4: Los tiempos obtenidos correspondientes a cada variable distinta fueron recogidos y comparados en tablas de valores, y a partir de estos obtuvimos distintas medias de las diversas variables, que serían las que luego se usaron para obtener los distintos valores de la gravedad con ayuda de la fórmula correspondiente a la gravedad

Tarea 5: Una vez todo finalizado se elaboró la memoria donde se encuentran todos los datos, información y experimentos hechos y buscados ya redactados en una memoria.

Tarea 6 : Finalmente, se hizo el informe científico definitivo sobre el tema investigado elaborado con todos los resultados obtenidos y todas las conclusiones finales.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos están organizados en tablas, que están divididas en masas y longitudes diferentes, en cada

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD MEDIANTE EL USO DE UN PÉNDULO SIMPLE

tabla hay cuatro ángulos que son los que hemos medido con cada longitud.

Hemos obtenido resultados de medir las condiciones con masas de 38, 50, 145 y 200 gramos, con longitudes de 15, 20 y 35 centímetros y por último cuatro ángulos que han sido 10, 15, 20 y 30 grados, Todo esto se ha ido combinando para sacar los datos en todas las condiciones.

Masa 38g	15 cm 10°	15 cm 15°	15 cm 20°	15 cm 30°
Periodo 1	8,3	9,5	8,59	10,29
Periodo 2	9,52	8,64	9,41	8,8
Periodo 3	8,74	8,78	8,26	9,91
Periodo 4	8,11	7,2	9,11	8,8
Periodo 5	8,39	8,94	8,76	10,9
Periodo 6	8,77	8,83	8,77	8,75
Periodo 7	9,67	8,71	9,3	9,2
Periodo 8	8,61	8,83	8,48	8,65
Periodo 9	8,53	9,39	8,39	10,07
Periodo 10	8,55	8,39	9,31	8,6
Media	8,76375	8,721	8,838	9,397

Masa 145g	35cm 10°	35cm 15°	35cm 20°	35cm 30°
Periodo 1	12,47	12,17	12,2	12,67
Periodo 2	12,5	11,88	12,21	12,76
Periodo 3	12,2	12,13	11,89	12,48
Periodo 4	11,8	12,76	11,92	12,41
Periodo 5	12,2	11,72	12,22	13,24
Periodo 6	12,45	12,02	12,04	12,31
Periodo 7	12,56	12,21	12,37	12,22
Periodo 8	12,32	11,87	11,97	12,6
Periodo 9	12,13	12,29	12,45	12,24
Periodo 10	12,21	11,55	11,99	12,67
Media	12,284	12,06	12,126	12,56

	35cm 10°	35cm 15°	35cm 20°	35cm 30°
Periodo 1	11,31	11,86	11,97	11,8
Periodo 2	11,16	11,22	11,08	12,32
Periodo 3	11,15	11,01	11,24	12,03
Periodo 4	12,18	12,16	11	12,47
Periodo 5	11,26	12,33	11,62	11,89
Periodo 6	11,84	12,36	11,13	12,3
Periodo 7	12,06	11,99	11,06	12,27
Periodo 8	11,54	12,24	11,9	12,53
Periodo 9	12,1	12,27	11,78	12,65
Periodo 10	11,74	11,97	11,2	12,14
Media	11,634	11,941	11,398	12,24

Ahora con todas las medias pasamos a calcular la fórmula de la gravedad con la media que hemos sacado con cada uno de los datos de todas las condiciones

condiciones en 38 gramos	fórmula	resultado
15 cm 10°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.15}{8.764^2}$	7,7
15 cm 15°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.15}{8.721^2}$	7,8
15 cm 20°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.15}{8.838^2}$	7,6
15 cm 30°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.15}{9.397^2}$	6,7

condiciones en 50 gramos	fórmula	resultado
15 cm 30°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.15}{9.205^2}$	6,9
20cm 10°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.2}{9.895^2}$	8,1
20cm 15°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.2}{9.8^2}$	8,2

condiciones en 200 gramos	fórmula	resultado
35cm 30°	$g = \frac{4 \pi^2 \cdot 0.35}{12.24^2}$	9,2

Después de sacar todos esos datos y obtener las medias de los períodos según las condiciones que tenía cada masa, se ha hecho una media general a cada masa dando igual las condiciones de los primeros resultados, es decir sin hacer distinción de las condiciones que estaba. Simplemente se quiere calcular una estimación de la gravedad en dicha masa. Y así se ha realizado con las cuatro masas en las que se hicieron las experimentaciones.

masa	media
38 gramos	8,43
50 gramos	7,95
145 gramos	7,8833333
200 gramos	8,7

DETERMINACIÓN DE LA GRAVEDAD MEDIANTE EL USO DE UN PÉNDULO SIMPLE

Después de esas cuatro medidas generales a cada medida se necesita que haya un solo número que represente todo, es decir una única media de todos los resultados obtenidos en la experimentación.

Y esa media de la gravedad en este trabajo es de 8,24g

CONCLUSIONES

La conclusión de la experimentación es que los resultados obtenidos no coinciden con las expectativas iniciales. Se ha comprobado que la fórmula de la gravedad no es precisa para ángulos grandes, por lo que fue necesario usar ángulos más grandes de los que se esperaba. A pesar de que se esperaba un resultado cercano a 9.81, el resultado obtenido fue de 8.24, lo que se atribuye a las condiciones del laboratorio y la imposibilidad de medir ángulos más pequeños con precisión. Debido a estas limitaciones, no se pudo determinar si la variación en la medida de la gravedad estaba relacionada con la masa o la longitud. En resumen, no se pudo demostrar lo que se pretendía debido a las limitaciones en la precisión de la medida del ángulo.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a José Bastida por ayudarnos en todo lo que hemos necesitado a la hora de realizar el trabajo.

Gracias a Alfonso Aniorte por coordinarnos y corregirnos cuando ha sido necesario para que las cosas nos salieran bien.

Y por último gracias a nuestros compañeros de clase y familias.

BIBLIOGRAFÍA

COSMOEDUCA.

<<https://www.iac.es/cosmoeduca/gravedad/complementos/enlace3.htm>>

[Consultada el 15 de noviembre de 2022]

CIENCIORAMA.

<http://www.cienciorama.unam.mx/a/pdf/484_cienciorama.pdf>

[Consultada el 15 de noviembre de 2022]

STUDYLIB.

<<https://studylib.es/doc/4617098/1.-historia-del-pendulo-simple-el-principio-del-p%C3%A9ndulo-fue>>

[Consultada el 16 de noviembre de 2022]

AULA AGLAGIA.

<<https://aulaglaia.es/como-medir-la-gravedad-el-pendulo-simple-parte-i/>>

[Consultada el 22 de noviembre de 2022]