



OLIMPIADA NACIONAL DE FÍSICA 2024 – PANAMÁ

TERCERA RONDA – PRUEBA EXPERIMENTAL

“Construcción de una balanza de platos graduada”

Indicaciones generales. No se admiten preguntas durante la prueba, no debe conversar ni mirar la hoja del compañero. El desarrollo de cada una de las situaciones se debe presentar de forma clara, ordenada y secuencial, siendo evidente el número de situación y la cuestión que se responde. Evite los borrones y tachones. Póngale nombre a su prueba.

Las balanzas son instrumentos de medición que han jugado un papel fundamental en la historia de la humanidad. Desde la antigüedad, estos instrumentos de medición han sido utilizados para el comercio, la ciencia y la tecnología. Las primeras balanzas, que datan de alrededor del 2000 a.C., se utilizaron en el antiguo Egipto para medir la masa de metales preciosos y productos agrícolas. Estas balanzas primitivas consistían en una simple barra horizontal equilibrada en un punto central, con platillos colgando de cada extremo para sostener las masas de referencia y el objeto del que se desea conocer su masa.

A lo largo de los siglos, el diseño de las balanzas ha evolucionado, incorporando principios más sofisticados de la Física. Desde el siglo XVII, con Galileo Galilei y otros personajes de la ciencia, se comenzó a investigar los principios de la mecánica que subyacen en el funcionamiento de las balanzas, lo que llevó a mejoras en su precisión y fiabilidad. Hoy en día, las balanzas juegan también un papel crucial en la investigación científica y en diversas aplicaciones industriales.

En esta actividad experimental se le solicita trabajar sobre el modelo físico que subyace al diseño, y posterior construcción, de una balanza de platos que cuente con dos escalas de medición de masa. De las diversas configuraciones de balanza de platos se le propone un sistema (ver figura) en el que: a) la posición del objeto al que se le va a medir la masa es fijo, b) la posición del punto de apoyo (pivote, fulcro, etcétera) se fije para cada escala de medición solicitada, y c) la posición del contrapeso se ubique sobre una escala graduada que usted construye utilizando los materiales puestos a su disposición (ver lista de materiales).

Materiales

- Varilla de madera (cilindro de madera)
- Juego de masas y soportes
- Plato para la masa a medir
- Punto de apoyo (cuña de madera)
- Metro
- Cinta adhesiva

Procedimiento

El desarrollo de la actividad plantea dos momentos: 1) elaboración del modelo físico de una balanza tomando como referencia un sistema bajo una condición de equilibrio rotacional, y 2) construcción de una balanza de platos que cuente con dos escalas de medición para medir masas, una en el rango de 0 - 50 gramos y otra en el rango de 100 - 300 gramos.

Para guiar el proceso de construcción de un dispositivo que cumpla con las características deseadas, te planteamos las siguientes cuestiones que debes desarrollar de manera secuencial.

En el diseño de una balanza de platos ¿cuáles son las variables fundamentales de la situación descrita? ¿cuáles serán parámetro? ¿cuál será la variable dependiente y cuál la independiente? Explique y justifique el control de variables necesario detrás de la construcción de la balanza.

En el diseño de la balanza con contrapeso de masa fija de 200 g, ¿cuál posición sobre la varilla de madera corresponde con un sistema estable? Expresé su respuesta en términos de las variables dependiente e independiente y los parámetros.

Considerando que para construir la graduación de un instrumento análogo los diseñadores buscan maneras de aprovechar el espacio disponible para imprimir una escala de medición, ¿qué equivalencia entre distancia y masa tendría una escala de medición en el rango de 0 – 50 g? Escriba el modelo utilizado para establecer la equivalencia entre distancia y masa en su escala.

Para construir la escala de 100 – 300 g ¿qué cambia, en comparación con la escala anterior? Sustente su respuesta, tomando en cuenta lo que se requiere para construir la escala.

Como actividad final de su prueba experimental, coloque las cintas adhesivas con las escalas construidas sobre la varilla de madera, en el lugar que corresponda. Realizado lo anterior, comuníquese con los revisores para que se acerquen a su puesto de trabajo para poner a prueba su balanza.