

TÍTULO: VIGILA TUS MONEDAS

Centro: San José de la Montaña (Cheste)

Curso y Ciclo: 2 ESO

Tutor/a: Juan F. Rodenas Juan/ José Plaza Catalán

Categoría de concurso: TECNOLOGÍA

Alumnado: Brenda Martínez De Bernardo, Diego Marín Rodríguez, Valeria Giménez Sena, Lourdes López Gavrilesco

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

Al recibir el cambio después de una compra, hemos recibido dos monedas que no son de curso legal (monedas de otros países). Una moneda, simula la de un valor de un Euro y la otra, la de dos Euros. Nuestro objetivo será diferenciar estas dos monedas de las auténticas, haciendo uso de las propiedades específicas de la materia como son: la densidad, la respuesta ferromagnética ante un imán y la resistencia eléctrica que ofrece la moneda.

2. Material y montaje

E1: Determinamos la densidad de las monedas. Para las de 1 y 2 Euros legales utilizamos 10 monedas de cada y una probeta para determinar su volumen por inmersión. Mientras que de las "falsas", al sólo disponer de una moneda de cada, optamos por medir sus dimensiones con un pie de rey y calcular su volumen aproximándolo al de un cilindro. La masa de las monedas la mediremos con una balanza de precisión de sensibilidad 0,01 g.

E2: Aproximamos un imán a las monedas auténticas y a las "falsas" observando si son atraídas o no. Cabe la posibilidad de construir nuestro propio electroimán utilizando cable conductor, un clavo o tornillo y una pila de 4,5V.

E3: Usando una fuente de alimentación y un multímetro medimos la ddp que existe en el circuito cuando las monedas forman parte de él. Fijamos una ddp de 10 v y variamos las intensidades (1A y 3A) con la fuente de alimentación. Vamos observando la variación de ddp con un multímetro, al poner cada una de las monedas en el circuito, ya que pueden ofrecer resistencias diferentes.



3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

Una aleación es una mezcla homogénea de metales con una composición variable. Las monedas de 1 y 2 euros están compuestas por una aleación cuproníquel y níquel-latón(cobre-zinc, con un brillo intenso).

Las propiedades específicas de la materia permiten determinar de qué tipo de sustancia pura se trata. También permiten relacionar una mezcla homogénea con su composición. Así podremos diferenciar monedas con distintas composiciones.

La densidad de un cuerpo es la relación entra la masa y el volumen que ocupa ($d=m/V$). Su unidad en el SI es el kg/m^3 pero también se utilizan los g/cm^3

Los materiales ferromagnéticos son aquellos materiales que pueden ser magnetizados permanentemente al aplicarle un campo magnético externo, tal como un imán natural o un electroimán. Consecuencia de esta magnetización será la aparición de fuerzas de atracción sobre estos materiales por parte del campo magnético externo. Los metales ferromagnéticos son el Hierro, Cobalto, Níquel y el Aluminio que es atraído pero muy débilmente.

La ley de Ohm nos indica la relación entre la diferencia de potencial (V), la resistencia (Ohmios) y la intensidad de corriente(A) en un circuito eléctrico. $V= R I$. Si hacemos a las monedas formar parte de un circuito eléctrico, podremos medir su resistencia eléctrica, midiendo la bajada o aumento en la diferencia de potencial variando la Intensidad.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

E1 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LAS MONEDAS

Moneda	Masa (g)	Radio (cm)	h (cm)	$V = \pi \cdot r^2 \cdot h$ (cm ³)
1 Euro falsa	7,03	1,11	0,26	1,006
2 Euros falsa	9,43	1,32	0,24	1,313

Con estos datos y sabiendo que $d=m/V$ la densidad de la moneda de un euro falsa es $d=7,03/1,006=6,98 \text{ g/cm}^3$
 Con estos datos y sabiendo que $d=m/V$ la densidad de la moneda de dos euros falsa es $d=9,40/1,313=7,18 \text{ g/cm}^3$

Moneda	Masa (g)	Volumen (cm ³)	$d=m/V$ (g/cm ³)
10 monedas 1 Euro real	74,99	8	9,37
10 monedas 2 Euro real	84,89	9	9,43 (igual composición que 1 Euro)

Las densidades son diferentes debido a su diferente composición, con lo que sí podemos distinguir las monedas. Las monedas de 1 y 2 Euros contienen bastante Níquel y Cobre, cuyas densidades son elevadas ($8,9 \text{ g/cm}^3$) frente a otros metales y aleaciones que podrían componer las otras monedas falsas, como por ejemplo Aluminio ($2,7 \text{ g/cm}^3$).

E2 DETERMINACIÓN DEL FERROMAGNETISMO DE LAS MONEDAS

Al acercar un imán a las monedas se observa:

Moneda	Débilmente atraída	No atraída
1 Euro	X En el centro	
1 Euro falsa		x
2 Euros	X En el centro	
2 Euros falsa		x

Sí podemos distinguir las monedas falsas. Además, nos permite concluir que en las monedas falsas no hay metales ferromagnéticos (o si los hay, en muy pequeña cantidad) como sí los hay en las monedas auténticas de 1 y 2 euros.

E3: DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA ELÉCTRICA DE LAS MONEDAS EN EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Moneda	I_1 (A)	V_1 (mV)	I_2 (A)	V_2 (mV)	R_1 (V_1/I_1)	R_2 (V_2/I_2)	R_{media} (m Ω)
1 E	1	4	3	18	4	6	5
1 E falsa	1	12	3	28	12	9,3	10,7
2 E	1	6	3	14	6	4,6	5,3
2 E falsa	1	1	3	5	1	1,6	1,3

La medida de la resistencia eléctrica nos permite diferenciar las monedas falsas. La moneda falsa de un euro estará fabricada con metales menos conductores y la de dos euros falsa con metales más conductores.

E4: USO DE APP PARA IDENTIFICAR MONEDAS

Con el uso de la app Google Lens sabemos que la moneda falsa de un euro es una moneda turca de 50 Kurus (Turquía) y la falsa de dos euros es una moneda letona de dos Lati.

5. Conclusiones

La densidad, el ferromagnetismo y la medida de la resistencia eléctrica serían métodos que combinados nos ayudarían a diferenciar las monedas, aunque tuvieran una forma, tamaño y color iguales, ya que las propiedades específicas varían en función de la composición de las monedas.

Como mejoras del proyecto tenemos previsto: construir una balanza con celdas de carga unidas a la placa Arduino y programarla para que en el caso de pesar una moneda de Euro y que no tuviera la masa indicada se produjera una alarma luminosa y sonora. Otra posible actividad relacionada con el proyecto sería intentar hacer una moneda "falsa" realizando una electrólisis con estaño y una moneda de 5 céntimos, observando la transformación de su superficie.

6. Bibliografía

Monedas de curso legal (composición y propiedades): Banco de España.

https://www.bde.es/f/webbe/EFE/BilletesYMonedas/relacionados/19-11-06_Monedas_en_euros.pdf

Masa, volumen y densidad: Libro digital FQ 2º Revuela Ed SM

Conductividad eléctrica: https://es.wikipedia.org/wiki/Conductividad_el%C3%A9ctrica

Electromagnetismo y Ferromagnetismo: Libro FQ 2º ESO ED SM Proyecto Savia