

## Examen de Laboratorio 1 (Físicos)

2do Cuatrimestre de 2023

Cátedra: Sacanell

Entregar los problemas en hojas separadas. Justificar todos los puntos. Enviar fotos del examen completo, junto con los gráficos realizados y analizados a

[joaquin.sacanell@gmail.com](mailto:joaquin.sacanell@gmail.com) y [marceluda@gmail.com](mailto:marceluda@gmail.com)

### Problema 1

De acuerdo con la Ley de Coulomb, la fuerza de interacción  $F$  entre dos cargas puntuales  $q_1$  y  $q_2$  separadas una distancia  $r$  está dada por:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (1)$$

Donde  $k$  es la Constante de Coulomb con unidades  $\text{N}\cdot\text{m}^2/\text{C}^2$ .

Un grupo de científicos llevó a cabo un experimento a partir del cual determinó la fuerza de interacción  $F$  para diferentes distancias  $r$  entre dos cargas  $q_1$  y  $q_2$ . Los resultados de las medidas se encuentran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Datos de la fuerza de interacción  $F$  de las cargas  $q_1$  y  $q_2$  y de la distancia  $r$  entre ambas.

F(N)	r (m)
$14,7 \cdot 10^{10}$	0,5
$5,6 \cdot 10^{10}$	0,8
$3,3 \cdot 10^{10}$	1
$9,2 \cdot 10^9$	2
$4,9 \cdot 10^9$	2,7
$1,9 \cdot 10^9$	4,3
$6,8 \cdot 10^8$	6,8
$3,2 \cdot 10^8$	10,4
$1,4 \cdot 10^8$	16,1
$5,6 \cdot 10^7$	24,9

La fuerza fue medida con una incerteza del 2% y la distancia con un error de  $\pm 0,1$  m. Se sabe que  $q_1 \cdot q_2 = (3,9 + 0,1)\text{C}^2$ .

- Obtenga el valor de la Constante de Coulomb  $k$  utilizando el método de cuadrados mínimos en un ajuste lineal de las variables adecuadas. Haga el gráfico de las mismas ¿Qué variable colocaría en cada eje de coordenadas? Exprese el resultado de  $k$  con 2 cifras significativas.
- De acuerdo con sus resultados obtenidos, ¿qué puede decir acerca de la ordenada al origen respecto de la probabilidad de que involucre al cero?

**IMPORTANTE: ¡Recuerde colocar los errores absolutos en los gráficos!**

Unidades:

[N] = Newton

[m] = metros

[C] = Coulomb

Ayuda:  $\frac{\partial\left(\frac{1}{x^2}\right)}{\partial x} = -\frac{2}{x^3}$

## Examen de Laboratorio 1 (Físicos)

2do Cuatrimestre de 2023

Cátedra: Sacanell

Entregar los problemas en hojas separadas. Justificar todos los puntos. Enviar fotos del examen completo, junto con los gráficos realizados y analizados a [joaquin.sacanell@gmail.com](mailto:joaquin.sacanell@gmail.com) y [marceluda@gmail.com](mailto:marceluda@gmail.com)

### Problema 2:

Una noche de tormenta, un grupo de 10 amigos se juntó a comer un asado en la casa de Alejandra. Escuchando los truenos, a Carolina se le ocurrió que podían determinar qué tan cerca estaba la tormenta midiendo el tiempo que pasaba entre que veían un relámpago y escuchaban el correspondiente trueno. Excepto Adrián, que es un aguafiestas y no quiso medir, todos tomaron un cronómetro para jugar. Al ver el siguiente relámpago, iniciaron sus cronómetros y, luego, lo frenaron al escuchar el ruido del trueno.

Sus mediciones fueron (en segundos): 17,05; 16,85; 16,85; 16,80; 17,00; 16,65; 17,05; 16,80; 16,95; 16,90.

- ¿Cuál fue el tiempo entre el relámpago y el trueno? ¿Con qué error? Justifique.
- Siendo que la velocidad del sonido es  $(343 \pm 2)$  m/s, ¿cuál es la distancia entre la casa de Alejandra y el lugar donde cayó el rayo?
- Si Adrián hubiese medido, ¿en qué rango dirían que hubiese medido? ¿Con qué probabilidad?

### Problema 3:

Se quiere obtener el valor de una magnitud física  $Q$  a partir de la medición de otras tres:  $X$ ,  $Y$  y  $Z$ . Las magnitudes están relacionadas por la ecuación (2):

$$Q = \frac{X^3 \ln Y}{Z^2} \quad (2)$$

Si Ud. sabe que  $X = (12,40 \pm 0,62)$  cm, que  $Y$  vale aproximadamente 50 (sin unidades) y que el error relativo de  $Z$  es  $\varepsilon_Z = 2\%$ .

- Obtenga una fórmula que exprese el error relativo de  $Q$ .
- Calcule la precisión con que deberá medir  $Y$  si desea obtener para  $Q$  un error porcentual del orden del 25 %.