

CONCURSO DE AYUDANTES DE PRIMERA DEDICACIÓN SIMPLE ÁREA MATERIAS PARA ESTUDIANTES DE BIOLOGÍA Y QUÍMICA 2012

En Buenos Aires, a los 2 días del mes de noviembre de 2012, se constituye el jurado que entiende en el concurso para cubrir cargos de ayudantes de primera, dedicación simple, área Materias para Estudiantes de Biología y Química 2012, dispuesto por Exp. 501518/12, integrado por la Dra. Silvina Ponce Dawson, el Dr. Fernando Locatelli y el Dr. Mariano Sigman. De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 33 del Reglamento para la Provisión de Cargos de Docentes Auxiliares (Res. CS 28/09) se establece el siguiente puntaje máximo para los diferentes ítems que comprenderá la evaluación de los aspirantes:

Prueba de oposición	40 puntos.
Antecedentes docentes	18,5 puntos.
Antecedentes científicos	12 puntos.
Antecedentes de extensión	7 puntos.
Antecedentes profesionales	12,5 puntos.
Calificaciones, títulos, estudios y otros antecedentes	10 puntos.

La prueba de oposición será escrita y deberá ser entregada (por triplicado) en la Secretaría del Departamento de Física antes de las 16 horas del día jueves 8 de Noviembre de 2012. El texto de la misma no deberá exceder las 3 carillas tamaño A4 espaciado 1.5 y tamaño de letra 12. Se podrá adicionar hasta una página con figuras. Los postulantes que se encuentren a más de 100 km de la Ciudad de Buenos Aires deberán enviar la prueba por fax (4576-3351) y por correo electrónico a concursos@df.uba.ar con la prueba como documento adjunto en el plazo establecido. Se establece que para la prueba de oposición los postulantes deberán seleccionar uno de los tres problemas incluidos más abajo y describir detalladamente cómo realizaría la explicación del mismo frente a los alumnos. Se espera que la explicación de la física que aborda el problema esté contextualizada en el marco de algún fenómeno concreto de química o biología.

Problema 1.

¿Con qué luz se pueden ver qué cosas? Los microscopios son instrumentos que permiten observar objetos usando una fuente de iluminación y un sistema óptico compuesto de varios lentes que dirigen y enfocan los rayos de luz. Mediante el uso de un microscopio, podemos magnificar la imagen de un objeto, y así podemos ‘ver’ cosas que no podríamos ver con el ojo desnudo. El límite de resolución de un microscopio está dado por la siguiente relación:

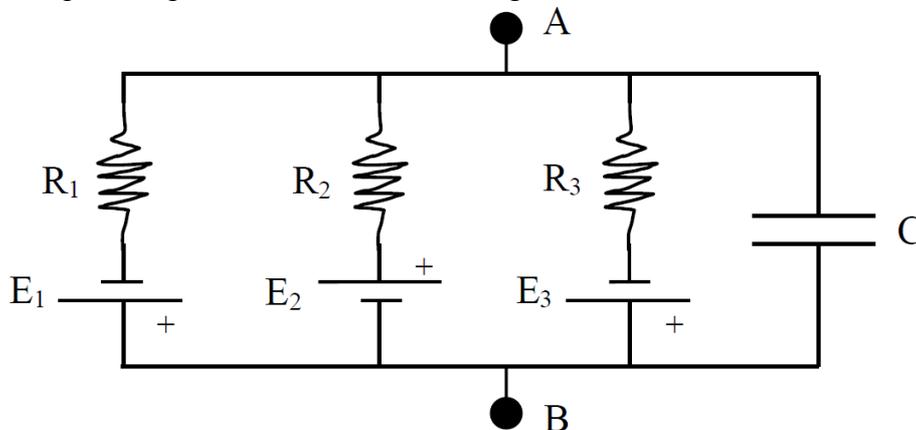
$$resolucion = \frac{0,61 * \lambda}{n * sen\theta}$$

donde λ es la longitud de onda de la luz utilizada, n es el índice de refracción del medio y $sen \theta$ es una magnitud relacionada a la apertura numérica del sistema de lentes y vale como máximo 1. Los microscopios ópticos utilizan luz visible. Los microscopios electrónicos utilizan como fuente de iluminación un haz de electrones en vez de luz visible, los cuales tienen una longitud de onda de aproximadamente 0.004nm.

- ¿Por qué diferentes fuentes de luz permiten ver diferentes cosas?
- Discuta por qué la resolución de un microscopio está limitada por la longitud de onda de la fuente de radiación electromagnética utilizada por el sistema.
- Un microscopio óptico tiene una resolución típica de 200 nm, mientras que para un microscopio electrónico la resolución es de 0.1-1 nm. ¿A qué se debe esta diferencia? ¿Por qué los microscopios electrónicos no tienen mayor resolución?
- Si los rayos de electrones nos permiten ver, entonces ... ¿los electrones son también un tipo de luz?

Problema 2.

Potencial de membrana. El siguiente circuito representa a una neurona. El punto **A** corresponde al interior celular y el punto **B** al exterior. Las ramas 1, 2 y 3 representan el movimiento de iones potasio, sodio y cloro respectivamente a través de la membrana. Considere que el circuito se encuentra funcionando hace suficiente tiempo para que el capacitor esté totalmente cargado.



Datos: $E_1 = 80 \text{ mV}$; $E_2 = 50 \text{ mV}$; $E_3 = 50 \text{ mV}$; $R_1 = 1 \text{ M}\Omega$; $R_2 = 10 \text{ M}\Omega$; $R_3 = 2 \text{ M}\Omega$; $C = 50 \text{ pF}$. El positivo de las pilas está indicado en el circuito.

- Encuentre el valor de las corrientes que circulan por R_1 , R_2 y R_3 .
- Calcule el “potencial de membrana” ($V_A - V_B$) y la carga (q) del capacitor.
- Se produce ahora un cambio en la resistencia asociada al sodio (R_2) y en consecuencia se mide que $V_A - V_B = + 40 \text{ mV}$. Calcule el valor que tomó R_2 .

Respuestas:

- a) $i_1 = 17.4 \text{ nA}$; $i_2 = 11.25 \text{ nA}$; $i_3 = 6.25 \text{ nA}$; b) $-62,5 \text{ mV}$; $3,13 \text{ pC}$; c) 60606Ω

Problema 3.

Una molécula de agua tiene su átomo de oxígeno en el origen y los núcleos de hidrógeno en $x = (\pm 0.077 \text{ nm}; 0.058 \text{ nm})$. Si los electrones del hidrógeno se transfieren completamente al átomo de oxígeno, ¿cuál sería el momento dipolar de la molécula? Compare con el valor experimental.