



**Junta de  
Castilla y León**

Consejería de Educación

Orden EDU/246/2018 de 2 de marzo, por la que se convocan procedimientos selectivos de ingreso, acceso y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos de profesores de enseñanza secundaria, profesores técnicos de formación profesional, profesores de escuelas oficiales de idiomas, profesores de música y artes escénicas, profesores de artes plásticas y diseño y maestros de taller de artes plásticas y diseño

**Cuerpo: 590 Profesores de Educación Secundaria**

**Especialidad: 007 Física y Química**

**Turno: 1, 2 y 3**

**PRIMERA PRUEBA: PARTE PRÁCTICA**

## **INSTRUCCIONES**

1. ESCRIBA EN CADA UNO DE LOS FOLIOS QUE UTILICE PARA LA PRUEBA:
  - NOMBRE Y APELLIDOS
  - NÚMERO DE TRIBUNAL AL QUE ESTÁ ASIGNADO
  - NÚMERO DE ORDEN CON EL QUE FIGURA EN EL LISTADO.
2. LEA CADA UNO DE LOS EJERCICIOS QUE COMPONEN LA PRUEBA Y CÍÑASE A LOS ENUNCIADOS PARA EFECTUAR SU RESOLUCIÓN.
3. UTILICE BOLÍGRAFO ÚNICAMENTE DE TINTA NEGRA O AZUL.
4. PUEDE UTILIZAR ÚNICAMENTE CALCULADORA, SIEMPRE QUE NO SEA PROGRAMABLE.
5. LA DURACIÓN DE LA PRUEBA ES DE 3H Y NO DEBERÁ ABANDONAR EL AULA ANTES DE HABER TRANSCURRIDO 15 MINUTOS DESDE SU INICIO.



## FÍSICA

1. Un planeta B de masa  $m$  orbita alrededor de una estrella E de masa  $M$  mucho mayor que  $m$ . Su órbita es circular de radio  $r = 1,5 \cdot 10^8$  km y periodo  $T = 1$  año.

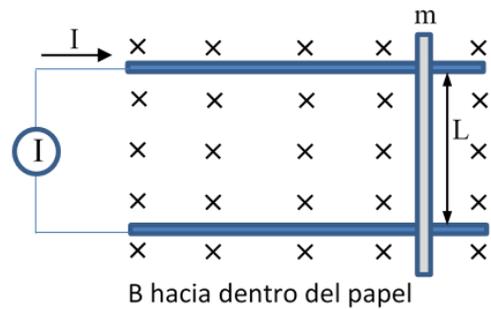
- Supóngase ahora que B orbita alrededor de E siguiendo una órbita elíptica con una distancia en el perihelio (P)  $r_p = 1,5 \cdot 10^8$  km y una distancia en el afelio (A)  $r_a = 2,5 \cdot 10^8$  km. Utilizando el hecho de que el radio medio de una órbita elíptica es la longitud de su semieje mayor, hállese el período de la órbita elíptica,  $T_e$ , en años. **(0,5 pts.)**
- ¿En cuál de ambas órbitas tiene el planeta mayor energía total? Justifíquese razonadamente la respuesta. ¿Cómo es la velocidad en el punto P en comparación con la del punto A? Calcúlese la proporción entre ambas. **(0,4 pts.)**
- Si  $m$  es  $10^5$  veces menor que  $M$ , ¿cuántos km se aleja de E el centro de masas del sistema en la órbita elíptica cuando el planeta B se halla en su afelio. **(0,3 pts.)**
- ¿Cuáles son los valores de las masas de la estrella y del planeta,  $M$  y  $m$ ? ¿Cuál es la velocidad de escape para una nave espacial en la superficie del planeta B si éste tiene un diámetro de 20.000 km? ( $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$  N m<sup>2</sup>/kg<sup>2</sup>) **(0,3 pts.)**
- Si cuando B se encuentra en su afelio la nave parte hacia E a velocidad  $v = 0,8 c$  ¿cuánto tiempo tarda en alcanzar E, medido en el sistema de referencia de la estrella? ¿Cuánto tiempo mide el tripulante de la nave? ¿Por qué? Supóngase que todo el trayecto se realiza a velocidad constante -despréciense las aceleraciones de partida y llegada-. **(0,5 pts.)**

2. Se quiere diseñar una lente para una cámara fotográfica utilizando un vidrio óptico cuyo índice de refracción,  $n$ , presenta una dispersión cromática descrita por la ecuación (de Cauchy)  $n(\lambda) = 1,583 + 5000/\lambda^2$ , donde la longitud de onda  $\lambda$  se considera en nm.

- Si se elige que la lente sea planoconvexa y delgada, cuál debe ser el radio de la superficie convexa para que su longitud focal sea  $F = 50$  mm para luz de  $\lambda = 540$  nm. **(0,5 pts.)**
- Debido a la dispersión del vidrio la lente presenta aberración cromática. Calcúlese el valor de la aberración cromática longitudinal como la diferencia entre las longitudes focales para luz de 650 nm (rojo) y de 400 nm (violeta). **(0,25 pts.)**
- Si se coloca un objeto de 1 cm de altura a 25 cm ante la lente, cuál será la posición y tamaño de la imagen si se utiliza luz de 540 nm. Realícese el diagrama de trazado de rayos. **(0,5 pts.)**
- Para mejorar su transmisión luminosa la cara plana de la lente se recubre con una película de espesor uniforme,  $e$ , de fluoruro de magnesio ( $n = 1,380$ ). ¿Cuál debe ser el valor de  $e$  para que no refleje luz a 540 nm? ¿Existirá interferencia destructiva para otras longitudes de onda visibles? Considérese luz incidiendo de forma prácticamente perpendicular en la lente. **(0,25 pts.)**



3. Una varilla metálica de masa  $m=10$  g se apoya sin rozamiento sobre dos conductores horizontales separados una distancia  $L=10$  cm, alimentados por una fuente de corriente continua que suministra una intensidad  $I=1$  A al circuito, según la figura. Se activa un campo magnético uniforme  $B = 1$  mT perpendicular a dicho circuito y dirigido hacia abajo.



- ¿En qué sentido se moverá la varilla? Justifíquese la respuesta. Si la varilla parte del reposo en  $t=0$  ¿cuál será su velocidad  $v$  en el instante 5 s? **(0,6 ptos.)**
- Si el coeficiente de rozamiento entre la varilla y los conductores fuese  $\mu=0,1$  hállese el valor mínimo de la intensidad de campo magnético necesario para que la varilla comience a moverse. **(0,4 ptos.)**
- Si ahora los conductores están inclinados respecto de la horizontal un ángulo  $\alpha=30^\circ$  y no existe rozamiento con la varilla, ¿qué intensidad de campo magnético vertical se precisa para que la varilla no se deslice hacia abajo por los conductores? ¿Cuál será la aceleración de la varilla si  $B$  es el doble del valor anterior? **(0,5 ptos.)**

## QUÍMICA

4. En una disolución acuosa el ion hierro (III) y el ion sulfocianuro forman el complejo  $\text{Fe}(\text{SCN})^{2+}$ , el cual presenta un máximo de absorción a 580 nm con una absorptividad molar de  $7 \cdot 10^3 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$ .

- Calcule la absorbancia de una disolución  $2,5 \cdot 10^{-5}$  M del complejo a esa longitud de onda en una celda de 1 cm de longitud de paso óptico. **(0,25 ptos.)**
- Calcule la absorbancia, en una celdilla de 2,5 cm de longitud, de la disolución resultante de tomar una alícuota de 2,50 ml de una disolución que contiene 3,8 ppm de Fe (III), tratarla con exceso de KSCN y llevarla a un volumen final de 50,00 ml.  
Razone qué podría suceder, en relación con el cálculo de la absorbancia, si manteniendo la longitud del paso óptico se incrementase notablemente la concentración del complejo en la disolución. **(0,75 ptos.)**



5. 30 g de un compuesto orgánico oxigenado A, que es aromático y no se oxida fácilmente, se combustiona completamente y se obtienen  $1,2044 \cdot 10^{24}$  moléculas de óxido de carbono (IV) y  $18 \text{ cm}^3$  de oxidano en condiciones normales. Asimismo, cuando disolvemos 24 g del compuesto A en 100 g de agua el punto de congelación es  $-3,72^\circ\text{C}$ .

Por otra parte, el compuesto A por reducción origina un compuesto B que presenta isomería y cuando dos moles del compuesto B se hacen reaccionar con un mol de ácido ftálico se obtiene un compuesto C.

- a) Determinar la fórmula empírica y molecular de A. **(0,75 ptos.)**  
b) ¿Quiénes son A, B y C? **(0,75 ptos.)**  
c) Indica qué tipo de isomería presenta B y dibuja los isómeros posibles. **(0,5 ptos.)**

Datos:  $K_{\text{crioscópica oxidano}} = 1,86 \text{ K} \cdot \text{Kg} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. Calcular los moles de cloruro de amonio que hay que añadir a un litro de una disolución de  $\text{Co}^{2+}$  de concentración 0,20 M para que éste no precipite al saturarla con ácido sulfhídrico (su concentración permanece constante e igual a 0,1 M) a pH 6,50. Si el pH se incrementa, razonar si hay que añadir más o menos cantidad de cloruro de amonio para evitar la precipitación del sulfuro de cobalto (II). **(2 ptos.)**

Datos:

$$pK_b \text{ amoniacal} = 4,75;$$

$$K_{ps} \text{ sulfuro de cobalto} = 2,0 \cdot 10^{-25};$$

$$K_{a1} \text{ ácido sulfhídrico} = 1,1 \cdot 10^{-7}; K_{a2} \text{ ácido sulfhídrico} = 10^{-14}$$

$$K_f (\text{Co}(\text{NH}_3)_6^{2+}) = 10^{35,1}$$