

## Instrucciones generales: Examen Teórico (30 puntos)

Julio 14, 2016

El examen teórico tiene una duración de 5 horas y un valor total de 30 puntos.

### Antes del examen

- ¡No abras los sobres que contienen los problemas antes de la señal sonora que indica el comienzo de la competencia.
- El comienzo y el final del examen será indicado por una señal sonora. También habrá anuncios cada hora indicando el tiempo transcurrido, así como 15 minutos antes del final del examen (antes de la última señal sonora).

### Durante el examen

- Se te entregan hojas de respuesta para que escribas tus resultados. Escribe tus respuestas finales en los recuadros apropiados en las hojas de respuestas correspondientes (marcadas con la letra A). Para cada problema se asignaron hojas de trabajo en blanco para que realices los detalles de tus problemas (marcadas con la letra W). Asegúrate de siempre usar hojas de trabajo que correspondan al problema en el que estás trabajando (verifica el número del problema en el encabezado). Si has escrito algo que no quieres que no sea calificado, táchalo. Sólo escribe en la parte frontal de cada hoja.
- Trata de ser lo más conciso posible en tus respuestas. Procura usar ecuaciones, operadores lógicos y bosquejos para ilustrar tus ideas. Evita usar frases y oraciones largas.
- Expresa tus resultados numéricos con el número apropiado de cifras significativas.
- Puedes resolver partes posteriores del problema sin necesidad haber resuelto las anteriores.
- En la siguiente página encontrarás una lista de constantes físicas.
- No tienes permitido dejar tu lugar de trabajo sin permiso. Si necesitas ayuda (rellenar tu botella de agua, cambiar la calculadora, necesidad de ir al baño, etc), coloca una de las tres banderas en la base que está en tu cubículo ("Refill my water bottle, please", "I need to go to the toilet, please", o "I need help, please" en cualquier otro caso). De este modo, un integrante del comité organizador te auxiliará.

### Al finalizar el examen

- Al finalizar el examen debes dejar de escribir inmediatamente.
- Para cada problema, acomoda las hojas en el siguiente orden: carátula (C), preguntas (Q), hojas de respuestas (A), hojas de trabajo (W).
- Coloca todas las hojas de un mismo problema en su sobre correspondiente. Coloca las instrucciones generales (G) en el sobre adicional. Asegúrate que tu código de estudiante esté visible en la ventana de cada sobre. Regresa las hojas que no hayas usado. No tienes permitido llevarte ninguna hoja fuera de la sala de examen.
- Si fuera el caso, deja sobre la mesa la calculadora azul que se te proporcionó.

- Llévate contigo el equipo de escritura (2 bolígrafos, 1 plumón, 1 lápiz, 1 par de tijeras, 1 regla, 2 pares de tapones para los oídos) así como tu calculadora personal (si aplica). Llévate tu botella de agua también.
- Espera en tu mesa hasta que tus sobres hayan sido recogidos. Una vez que todos los sobres hayan sido recogidos tu guía te acompañará a la salida del salón.

## Hoja de datos generales

Velocidad de la luz en el vacío	$c$	$=$	$299\,792\,458\text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
Permeabilidad magnética del vacío	$\mu_0$	$=$	$4\pi \times 10^{-7}\text{ kg} \cdot \text{m} \cdot \text{A}^{-2} \cdot \text{s}^{-2}$
Permitividad eléctrica del vacío	$\varepsilon_0$	$=$	$8.854\,187\,817\dots \times 10^{-12}\text{ A}^2 \cdot \text{s}^4 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m}^{-3}$
Carga eléctrica elemental	$e$	$=$	$1.602\,176\,620\,8(98) \times 10^{-19}\text{ A} \cdot \text{s}$
Masa del electrón	$m_e$	$=$	$9.109\,383\,56(11) \times 10^{-31}\text{ kg}$ $= 0.510\,998\,946\,1(31) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Masa del protón	$m_p$	$=$	$1.672\,621\,898(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 938.272\,081\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Masa del neutrón	$m_n$	$=$	$1.674\,927\,471(21) \times 10^{-27}\text{ kg}$ $= 939.565\,413\,3(58) \frac{\text{MeV}}{c^2}$
Unidad de masa atómica	$m_u$	$=$	$1.660\,539\,040(20) \times 10^{-27}\text{ kg}$
Constante de Rydberg	$R_\infty$	$=$	$10\,973\,731.568\,508(65)\text{ m}^{-1}$
Constante universal de la gravitación	$G$	$=$	$6.674\,08(31) \times 10^{-11}\text{ m}^3 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{s}^{-2}$
Aceleración de la gravedad (en Zurich)	$g$	$=$	$9.81\text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
Constante de Planck	$h$	$=$	$6.626\,070\,040(81) \times 10^{-34}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-1}$
Número de Avogadro	$N_A$	$=$	$6.022\,140\,857(74) \times 10^{23}\text{ mol}^{-1}$
Constante Universal de los Gases	$R$	$=$	$8.314\,4598(48)\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
Constante de masa molar	$M_u$	$=$	$1 \times 10^{-3}\text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$
Constante de Boltzmann	$k_B$	$=$	$1.380\,648\,52(79) \times 10^{-23}\text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{K}^{-1}$
Constante de Stefan-Boltzmann	$\sigma$	$=$	$5.670\,367(13) \times 10^{-8}\text{ kg} \cdot \text{s}^{-3} \cdot \text{K}^{-4}$