

## **Concurso de Ayudantes de Segunda Área Única 2011**

En el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, a los 4 días del mes de noviembre de 2011, el jurado del concurso de ayudantes de segunda (Exp. N° 500.174/11) formado por Diana Skigin, Claudia Giribet, Marcos Trevisan, Gustavo Otero y Garzón y Pablo Cobelli; detalla la prueba de oposición y su modalidad.

El concursante deberá entregar su prueba de oposición en un máximo de 3 carillas tamaño A4, más una carilla tamaño A4 únicamente para diagramas o figuras (de ser necesario), con espaciado interlínea 1,5 y letra de tamaño mínimo 12 puntos. Deberá figurar la explicación del problema elegido tal como lo presentaría a una audiencia formada por alumnos de las materias básicas de la Licenciatura, señalando además los conceptos que remarcaría, mencionando cómo guiaría a los alumnos en el esclarecimiento de los aspectos que puedan presentar dificultades y justificando la elección de los diagramas o figuras si éstos son utilizados. No deberá incluir el enunciado del problema.

El plazo de entrega de la prueba de oposición finaliza el jueves 10 de noviembre de 2011, a las 16:00 hs., debiendo presentarla en la Secretaría del Departamento de Física por triplicado, cada copia abrochada y sin carpeta. Aquellos postulantes que no puedan entregarla personalmente, deberán enviar la prueba de oposición por FAX a la Secretaría del Departamento de Física Nro: 4576-3357 y por correo electrónico a [academ@df.uba.ar](mailto:academ@df.uba.ar).

Se aclara que no se realizarán entrevistas orales.

## TEMAS PROPUESTOS:

Los postulantes deberán elegir uno y solo uno de los siguientes temas:

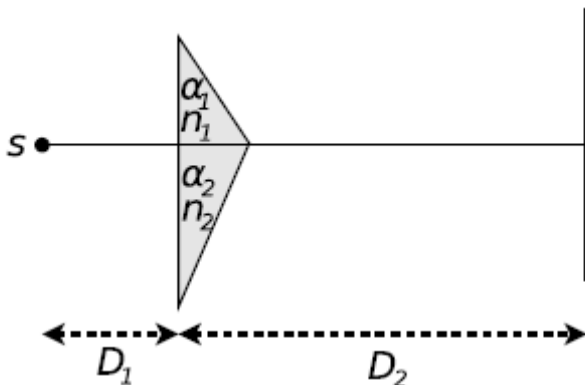
### Tema 1 – En el marco de la materia Física 1

Considere dos partículas de masas  $M$  y  $m$ , unidas por un resorte de masa nula, longitud en reposo  $l_0$  y constante elástica  $k$ .

- Determine las magnitudes conservadas para todo el sistema y para cada partícula por separado.
- Encuentre el potencial efectivo del sistema.
- Discuta todos los posibles movimientos del sistema sin integrar las ecuaciones.

### Tema 2 – En el marco de la materia Física 2

Se tiene un dispositivo para producir interferencia consistente en una fuente puntual y monocromática  $S$ , que emite con longitud de onda  $\lambda$ , que se encuentra a una distancia  $D_1$  de un biprisma compuesto por dos prismas delgados de distintos índices y ángulos:  $n_1, \alpha_1$  y  $n_2, \alpha_2$ . El dispositivo se muestra en la figura.



- Hallar la ubicación de las imágenes producidas por la refracción en ambas zonas del biprisma, que observaría una persona ubicada a la derecha del mismo.
- Para un punto  $P$  genérico sobre la pantalla, calcule el desfase entre las ondas que llegan.

- c) Calcule la interfranja sobre la pantalla.
- d) Halle la posición de los máximos sobre la pantalla. Si Ud. observara este fenómeno sin conocer los parámetros del dispositivo, ¿qué podría hacer para distinguir cuál es el máximo con  $m = 0$ ?
- f) ¿Cómo debe ser la relación  $\alpha_1/\alpha_2$  para que el máximo con  $m = 0$  esté en la línea determinada por la fuente y el vértice del biprisma?

### Tema 3 – En el marco de la materia Física 3

Considere una carga puntual  $q_0$  ubicada a una distancia  $z_0$  del centro de una esfera conductora de radio  $R$  conectada a tierra ( $z_0 > R$ ).

- a) Halle el potencial electrostático y el campo eléctrico en todo el espacio.
- b) Encuentre una expresión para la densidad superficial de cargas  $\sigma$  inducida sobre la superficie de la esfera.
- c) Calcule la fuerza ejercida por la distribución de cargas inducida en la esfera sobre la carga puntual  $q_0$ . En particular, analice los casos: (i)  $z_0 \gg R$ , y (ii)  $(z_0/R) \rightarrow (1 + \delta)$ , con  $\delta \ll 1$ .
- d) Explique cómo obtendría, a partir de los resultados del inciso (a), el potencial y el campo electrostático en el caso en que la esfera estuviese a potencial  $V$  no nulo.

### Tema 4 – En el marco de la materia Física 4

Sea una partícula de masa  $m$  y spin  $s$  sometida al siguiente potencial central:

$$V(r) = \begin{cases} \infty & r < a \\ -V_0 & a < r < b \\ 0 & r > b \end{cases}$$

- a) Encuentre las constantes de movimiento del sistema.
- b) Dé la forma funcional de las autofunciones y explique de qué números cuánticos pueden depender. ¿De qué números cuánticos no puede depender la energía?

- c) Encuentre explícitamente las autofunciones del hamiltoniano correspondientes a  $l = 0$  y plantee las condiciones de contorno necesarias, para energías de la partícula  $E < 0$ .
- d) Si la partícula se encuentra sometida a un campo magnético  $\mathbf{B}$  constante y uniforme, escriba cómo se modifica el hamiltoniano del inciso (b), y cómo se modifican los niveles de energía.

### **Tema 5 – En el marco de la materia Laboratorio 3**

Describe cómo guiaría a los alumnos de esta materia para estudiar la respuesta en frecuencia de un circuito RLC serie. Aclarar qué cuidados hay que tener y describir detalladamente cómo llevaría adelante la realización de este experimento.

Diana Skigin

Claudia Giribet

Marcos Trevisan

Gustavo Otero y Garzón

Pablo Cobelli