

# Concurso de Ayudante de 2da - Area Única - 2019

En el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, a los 13 días del mes de septiembre de 2019, el jurado del concurso de ayudantes de segunda (Exp N° 4462/2019) formado por los Dres. Guillermo Frank, Juan Kamienkowski, Laura Morales, Guillermo Pérez Nadal y Verónica Raspa, establece la asignación de puntajes, detalla la prueba de oposición y su modalidad. Se establece el siguiente puntaje máximo para los diferentes ítems que comprenderán la evaluación de los aspirantes de acuerdo al Art. 33 del Reglamento de Concursos:

- 1 Antecedentes Docentes: 7 pts.
- 2 Antecedentes Científicos: 2.5 pts.
- 3 Antecedentes de Extensión: 5 pts.
- 4 Antecedentes Profesionales: 2.5 pts.
- 5 Prueba de Oposición: 52 pts.
- 6 Calificaciones, títulos, estudios y otros ant.: 31 pts.

En la prueba de oposición, los postulantes deberán seleccionar sólo uno de los temas propuestos y desarrollar la explicación del tema elegido, tal como lo presentaría a los alumnos de las materias básicas de la Licenciatura en Ciencias Físicas. En el desarrollo del problema los postulantes deberán:

- Consignar nombre y apellido, y problema elegido
- Contextualizar la presentación del problema en el marco del desarrollo de la materia
- Señalar los conceptos que remarcaría
- Mencionar cómo guiaría a los alumnos en el esclarecimiento de los aspectos que puedan presentar dificultades
- Justificar la elección de los diagramas o figuras si éstas son utilizadas.

Los concursantes deberán realizar su prueba de oposición en un máximo de 4 carillas tamaño A4 (incluyendo diagramas y figuras, en caso de que las considere necesarias). Deberán usar un espaciado interlínea de 1,5 y letra de tamaño mínimo 12 puntos. No deberá incluirse el enunciado del problema.

La prueba de oposición deberá ser entregada por triplicado en la Secretaría del Departamento de Física antes de las 16 hs del día miércoles 18 de septiembre de 2019. Cada copia deberá estar numerada y firmada en todas sus carillas, y abrochada (no incluir carpetas o folios). Además se deberá enviar el archivo PDF correspondiente por correo electrónico a **concursos@df.uba.ar** dentro del plazo establecido. Sólo adjuntar el documento PDF al mensaje e indicar en su título: Concurso Ayudantes 2da DS Unica - NOMBRE DEL POSTULANTE.

Los postulantes que se encuentren a más de 100 km de la Ciudad de Buenos Aires deberán enviar la prueba de oposición dentro del plazo establecido por fax a la Secretaría del Departamento de Física +54 11 5285 7570 y por correo electrónico a **concursos@df.uba.ar** (según se indicó en el párrafo anterior). Aunque ambas presentaciones son obligatorias, se tomará la fecha y horario del fax para la recepción de la prueba de oposición, quedando bajo responsabilidad del postulante salvar cualquier inconveniente técnico o de disponibilidad.

Dada la cantidad de inscriptos, el jurado ha decidido **NO** realizar entrevistas personales con los postulantes al concurso. A continuación se detallan los temas a desarrollar.

## Tema 1: en el marco de Física 1

Dos bolitas de masa  $m$  están enhebradas en lo alto de un aro sin fricción de masa  $M$ , que se sostiene verticalmente sobre el suelo. Se da un pequeño empujón a las bolitas de modo que empiezan a deslizarse por el aro hacia abajo de forma simétrica, una hacia la derecha y la otra hacia la izquierda, tal como se muestra en la Fig. 1.

- (a) ¿Cuál es el mínimo valor de  $m/M$  para que el aro se despegue del suelo en algún instante del movimiento?
- (b) Asumiendo que  $m/M$  es mayor a ese valor, determine la aceleración del centro de masas del sistema aro-bolitas en función de  $\theta$ , antes y después del despegue. No es necesario calcular el valor de  $\theta$  en el que ocurre el despegue.
- (c) Explique cualitativamente por qué el aro se despega del suelo para  $m/M$  grande.

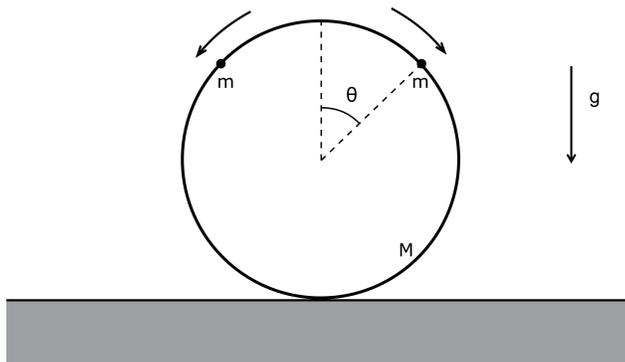


Figura 1

## Tema 2: en el marco de Física 2

En la Fig. 2 se muestra un modelo de amortiguador (de constante elástica  $k$  y constante de amortiguamiento por unidad de masa  $\Gamma$ ). El amortiguador se apoya sobre una masa (inferior)  $m$  y se somete a una masa de carga (superior) del mismo valor (ver Figura). La masa inferior está sometida a una fuerza oscilatoria  $F(t) = F_0 \sin(\Omega t)$  ( $\Omega$  es la frecuencia de la fuerza aplicada).

- Explique qué entiende por “frecuencia natural” del sistema  $|\omega_n|$ , bajo la hipótesis de “pequeña oscilación” (es decir, asumiendo  $f_k \sim -k\psi$  y  $f_\Gamma \sim -\Gamma\dot{\psi}$ ). Obtenga su valor. Interprete el significado de  $Re(\omega_n)$  e  $Im(\omega_n)$ . Grafique cualitativamente su lugar geométrico en el plano complejo cuando  $\Gamma$  varía desde  $\Gamma \simeq 0$  hasta  $\Gamma^2 \gg mk$ . Identifique regímenes.
- Explique qué significa separar la respuesta del sistema (dada por  $\psi_1, \psi_2$ ) en una contribución homogénea y otra particular. Escriba la respuesta homogénea como combinación de frecuencias y modos normales del sistema. Interprete el significado físico de estos modos normales.
- Estudie la respuesta particular como función de la frecuencia  $\Omega$ . ¿Qué significa que el sistema entre en “resonancia” y para qué valor de  $\Omega$  ocurre esto?
- Asimile por un momento este sistema al amortiguador de un vehículo. En ese caso, la masa de carga correspondería al chasis y la masa inferior a las ruedas. Explique (de la manera más clara posible) cuál sería la mejor relación entre  $\Gamma$  y  $k$  a su criterio para favorecer una buena suspensión.

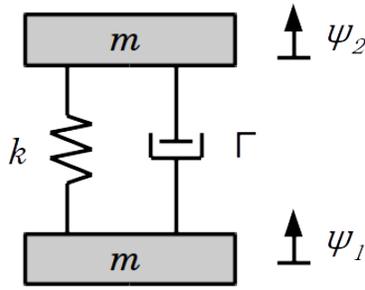


Figura 2

### Tema 3: en el marco de Física 3

Un cable coaxial está formado por un conductor cilíndrico macizo de radio  $a$  y otro conductor concéntrico de radio  $b$  y espesor despreciable (ver Fig. 3). El espacio entre ambos conductores está ocupado por dos materiales dieléctricos de permitividades  $\epsilon_1$  y  $\epsilon_2$ , de dimensiones similares (ver Fig. 3). Se conecta el conductor interior a un potencial  $V_0$  (constante) y el conductor exterior a tierra.

- Analice cómo deben ser las condiciones de contorno de los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{D}$  entre dieléctrico-dieléctrico y entre dieléctrico-conductor.
- Determine la dirección y magnitud de los campos  $\vec{E}$  y  $\vec{D}$ . Obtenga el potencial electrostático  $\varphi$  en todo el cable coaxial y la densidad de cargas libres y de polarización. Aclare cuánto debería ser la capacidad  $C$  por unidad de longitud del cable.
- Comente cómo cambia la formulación del problema si el potencial en el interior del conductor varía según la forma:  $V = V_0 \exp(i\omega t)$ . Distinga los casos de frecuencia  $\omega$  muy baja y  $\omega$  muy alta.

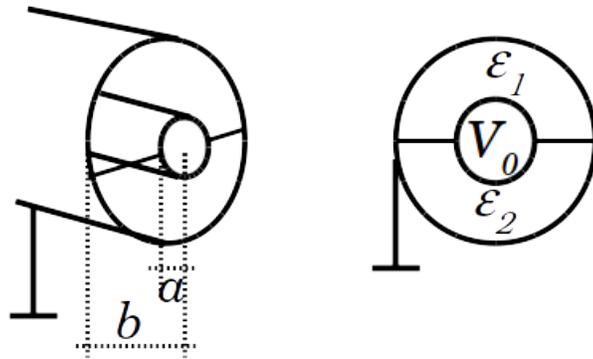


Figura 3

## Tema 4: en el marco de Laboratorio 1 (Físicos)

Se desea estudiar experimentalmente el movimiento oscilatorio armónico simple y amortiguado de un sistema conformado por un resorte y una masa que se mueve en el seno de un fluido. Se busca además poner de manifiesto el efecto que tiene sobre el movimiento la modificación de la viscosidad del medio. Para ello se cuenta con todos los elementos e instrumental habitualmente disponibles en Laboratorio 1, entre ellos los sensores de fuerza y de posición, que pueden ser conectados a la PC a través de una placa de adquisición de datos (DAQ).

Describe cómo guiaría a los alumnos durante el desarrollo de la práctica, incluyendo la medición de:

- (a) La constante elástica del resorte empleado.
- (b) La viscosidad de los diferentes medios considerados.

En cada caso describa el montaje y la metodología utilizados. Discuta cómo llevar adelante el análisis de datos y resultados.

Guillermo Frank

Juan Kamienkowski

Laura Morales

Guillermo Pérez Nadal

Verónica Raspa

Veedor: Gonzalo Martinez