

Concurso de Ayudantes de Segunda Área Única

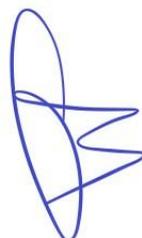
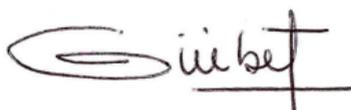
En el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, a los 12 días del mes de octubre de 2022, se constituye el jurado del concurso de ayudantes de segunda (Exp.2022-03168942-UBA-DMESA#FCEN, dispuesto por resolución CD 2022-1336) formado por los Dres. César Bertucci, Andrea Buccino, Claudia Giribet, Fernando Minotti y Marcelo Otero, en presencia del veedor Lic. Adán Garros del claustro de graduados. De acuerdo con lo establecido por el Art. 33 del Reglamento para la Provisión de Cargos de Docentes Auxiliares, se determinaron los siguientes

Puntajes Máximos:

1. Antecedentes Docentes: 8 puntos
2. Antecedentes Científicos: 4 puntos
3. Antecedentes de Extensión: 5 puntos
4. Antecedentes Profesionales: 3 puntos
5. Prueba de Oposición: 50 puntos
6. Calificaciones, títulos, estudios y otros: 30 puntos

Prueba de oposición y su modalidad. En la prueba de oposición, los postulantes deberán seleccionar sólo UNO de los problemas propuestos y desarrollar la explicación del problema elegido, tal como lo presentarían a alumnos de las materias básicas de la Licenciatura en Ciencias Físicas. En la explicación, los postulantes deberán:

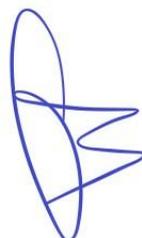
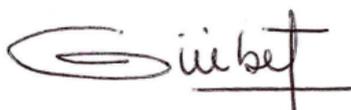
- Contextualizar la presentación del problema.
- Identificar y remarcar los conceptos principales que permiten discutir el problema.
- Mencionar cómo guiarán a los estudiantes en el esclarecimiento de los aspectos que puedan presentar dificultades, así como indicar posibles abordajes alternativos.
- 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 o figuras (de ser necesario). Deberán usar un espaciado interlínea de 1,5 y letra Arial de tamaño mínimo 11 puntos y los 4 márgenes no pueden ser menores a 1,5 cm. No es necesario incluir el enunciado del problema. Se evaluará que la prueba de oposición cumpla estas condiciones.

La prueba de oposición deberá ser enviada por correo electrónico a concursos@df.uba.ar antes de las 12 hs del día martes 18 de octubre de 2022. El correo electrónico deberá tener el siguiente Asunto: **PRUEBA AYUDANTE DE SEGUNDA** y deberá contar de un solo archivo en formato PDF que debe llevar como nombre el apellido y nombre(s) del postulante separado por un guión al medio (sin espacio) e indicar el problema realizado con 'P1', 'P2', 'P3', 'P4' o 'P5', por ejemplo: APELLIDO-NOMBRE(S)_P1.pdf. El acuse de recibo depende de este ítem. Si usted no recibe confirmación de recepción dentro de las 24 hs hábiles de enviado el formulario por favor comuníquese a secretaria@df.uba.ar

Dada la cantidad de inscriptos, el jurado ha decidido no realizar entrevistas personales con los postulantes al concurso. En caso de decidir no presentar la prueba de oposición, por favor informarlos a concursos@df.uba.ar.

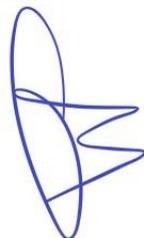
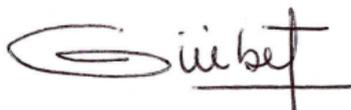


Problemas Propuestos Los postulantes deberán elegir sólo uno de los siguientes problemas.

Problema 1. En el marco de la materia Física 1.

Considere dos partículas de masas m_1 y m_2 unidas por un resorte ideal (masa despreciable), de constante elástica k y longitud en reposo l_0 , que se mueven sobre una mesa horizontal sin rozamiento.

- Encuentre qué magnitudes se conservan para cada masa por separado, y para el sistema de las dos masas. Justifique claramente su respuesta.
- Considerando a las dos masas como un sistema de partículas interactuantes, escriba la expresión de la energía y del impulso angular respecto de algún centro de momentos adecuado.
- Grafique el potencial efectivo y estudie todos los posibles movimientos de las masas m_1 y m_2 .



Problema 2. En el marco de la materia Física 2.

Se tienen dos rendijas iguales, de ancho b , cuya separación entre centros es d , colocadas entre dos lentes delgadas convergentes, ubicadas en forma simétrica respecto del eje óptico del sistema. Una fuente puntual monocromática que emite con λ se encuentra en el foco de la primera lente. Considere la figura de interferencia - difracción de Fraunhofer de la obtenida.

a) Calcule la posición de los máximos y mínimos tanto de interferencia como de difracción.

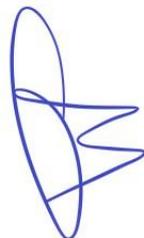
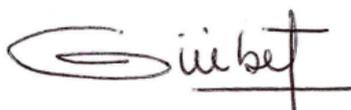
b) Grafique la intensidad sobre la pantalla, ¿en función de qué variable lo hace? ¿Qué otra variable podría haber usado?

c) Suponiendo que la teoría fuese exacta, ¿qué condiciones deberían cumplirse para que desaparezcan órdenes, y cuáles serían los órdenes desaparecidos?

d) ¿Cuántos órdenes de interferencia hay dentro de la campana principal de difracción?

e) A la luz de estos resultados discuta el interferómetro de Young.

f) Considere que la fuente emite en λ , 2λ y 3λ simultáneamente. Para cada una de dichas longitudes de onda, ¿cuál es la posición de los máximos y mínimos de interferencia y difracción? En particular, ¿cuál es la posición del máximo principal?

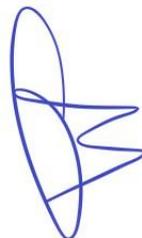
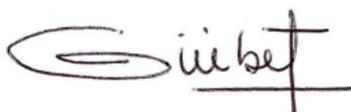


Problema 3. En el marco de la materia Física 3.

Se tiene un capacitor plano paralelo cuyas placas tienen igual área A , y están separadas por una distancia d . Una lámina dieléctrica de permitividad ϵ_1 y espesor d llena una fracción α del espacio entre placas, y otra de permitividad ϵ_2 e igual espesor d llena la fracción restante $(1-\alpha)$. Despreciando efectos de borde determine la energía electrostática del capacitor para los casos:

- a) Las placas del capacitor están conectadas a una fuente de voltaje fijo V .
- b) Las placas del capacitor están eléctricamente aisladas, y una contiene una carga total Q , y la otra $-Q$.

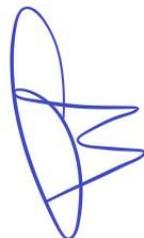
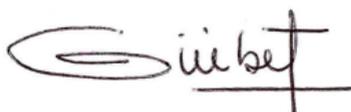
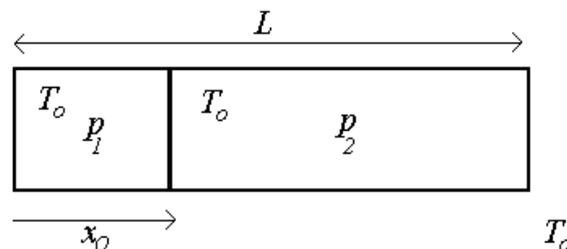
Considerando que las permitividades de las dos placas dieléctricas son distintas, determine el valor de α que corresponde a la menor energía en cada caso.



Problema 4. En el marco de la materia Física 4.

En la figura se representa un cilindro circular hueco de longitud total L y cuya base tiene área A . El cilindro es rígido y está cerrado a la atmósfera externa a temperatura T_0 , pero puede intercambiar calor con ella. El pistón puede deslizarse libremente, pero se lo mantiene inicialmente en la posición x_0 , separando dos masas iguales de un mol cada una de gas (supuesto ideal) a presiones p_1 y p_2 , a la misma temperatura T_0 . Suponiendo que se libera el pistón súbitamente (irreversiblemente) y que eventualmente se llega a un equilibrio, obtenga:

- la posición final de equilibrio del pistón,
 - las presiones inicial y final, y temperaturas de los gases, y
 - la variación de la entropía del sistema (el total del gas dentro del pistón), del medio y del universo.
- d) Repita el cálculo respondiendo todos los puntos anteriores, suponiendo ahora que las paredes y las bases del cilindro no permiten intercambio de calor con el medio externo; pero el pistón que separa ambos gases sí permite intercambio de calor entre ellos.



Problema 5. En el marco de la materia Física 4.

Considere una partícula de masa m y spin $s = \frac{1}{2}$ sometida al siguiente potencial central:

$$V(r) = \alpha r \quad \alpha > 0, cte$$

- Encuentre las constantes de movimiento del sistema. Justifique. ¿Qué CCOC usaría para resolver el Hamiltoniano?
- Plantee el problema estacionario, teniendo en cuenta el CCOC elegido. Sin resolver el problema, escriba la forma general de las autofunciones (no olvide el spin). Justifique.
- ¿De qué números cuánticos puede depender la energía y de cuáles no? Justifique. Hasta donde pueda determinarlo sin resolver el problema, ¿cuánto vale y de qué tipo es la degeneración?
- Si la partícula se encuentra sometida a un campo magnético intenso y homogéneo, ¿cómo se modifican los niveles de energía de la partícula? Justifique.

