

Olimpiada Nacional de Física

Temario

Generalidades

- El uso extensivo del cálculo (diferencial e integral) y el manejo de números complejos o solución de ecuaciones diferenciales no es requerible para la solución de los problemas.
- Las preguntas pueden contener conceptos y fenómenos no incluidos en el temario, pero se proporciona suficiente información en las mismas, de modo que los participantes sin un previo conocimiento de estos tópicos no se encuentren en desventaja.
- Los participantes deben conocer el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Programa

1. Mecánica

- a) Fundamentos de la cinemática de una masa puntual. Descripción vectorial de la posición de una masa puntual; vector velocidad y aceleración.
- b) Leyes de Newton, sistemas inerciales. Se pueden establecer problemas de masa variable. No se aplicarán problemas de densidad variable.
- c) Sistemas abiertos y cerrados, momento, energía, trabajo y potencia.
- d) Conservación de la energía, impulso y conservación del momento lineal.
- e) Fuerzas elásticas, fuerzas de fricción, la ley de la gravitación universal, energía potencial y trabajo en el campo gravitacional. Ley de Hooke, coeficientes de fricción (F/R constante), fuerzas de fricción estáticas y dinámicas, selección del cero de energía potencial.
- f) Aceleración centrípeta, Leyes de Kepler.

2. Mecánica del cuerpo rígido

- a) Estática, centro de masa, torque. Pares de fuerza, condiciones de equilibrio de los cuerpos.
- b) Movimiento de los cuerpos rígidos, traslación, rotación, velocidad angular, aceleración angular, conservación del momento angular. Conservación del momento angular alrededor de un eje fijo solamente.
- c) Fuerzas externas e internas, ecuación de movimiento del cuerpo rígido alrededor de un eje fijo, momento de inercia, energía cinética de un cuerpo en rotación. Teorema de los ejes paralelos (Teorema de Steiner), adición del momento de inercia.
- d) Sistemas de referencia acelerados, fuerzas inerciales. El conocimiento de la fuerza de Coriolis no se requiere.

3. Hidromecánica

- a) Presión, ecuación de continuidad, ecuación de Bernoulli, principio de Arquímedes.

4. Termodinámica

- a) Energía interna, trabajo, calor, primera y segunda leyes de la termodinámica. Equilibrio térmico, cantidades dependientes del estado y cantidades dependientes del proceso.

- b) Modelo de un gas ideal, presión y energía cinética molecular, número de Avogadro, ecuación de estado de un gas ideal, temperatura absoluta. Aproximación molecular a fenómenos simples en líquidos y sólidos como ebullición, fusión, etc.
- c) Trabajo hecho por la expansión de un gas sujeto a procesos isotérmicos y adiabáticos. No se requiere la demostración de la ecuación de los procesos adiabáticos.
- d) Ciclo de Carnot, eficiencia termodinámica, procesos reversibles e irreversibles, entropía (aproximación estadística). Factor de Boltzmann. La entropía como función independiente del camino seguido, cambios de entropía y reversibilidad, procesos cuasiestáticos.

5. Oscilaciones y Ondas

- a) Oscilaciones armónicas, ecuación de las oscilaciones armónicas. Solución de la ecuación para el movimiento armónico, atenuación y resonancia (cualitativamente).
- b) Ondas armónicas, propagación de ondas, ondas longitudinales y transversales, polarización lineal, efecto Doppler clásico, ondas de sonido. Desplazamiento en una onda progresiva y comprensión de la representación gráfica de la onda, medidas de la velocidad del sonido y de la luz. Efecto Doppler en una dimensión, propagación de ondas en medios homogéneos e isotrópicos, reflexión y refracción, principio de Fermat.
- c) Superposición de ondas armónicas, ondas coherentes, interferencia, pulsos, ondas estacionarias. Comprensión de que la intensidad de la onda es proporcional al cuadrado de la amplitud. No se requiere del análisis de Fourier, pero los alumnos deben tener algún conocimiento de que se pueden formar ondas complejas a partir de la superposición de ondas sinusoidales de diferentes frecuencias. Interferencia debido a películas delgadas y otros sistemas simples, superposición de ondas de fuentes secundarias (difracción).

6. Carga eléctrica y campo eléctrico

- a) Conservación de la carga eléctrica, ley de Coulomb.
- b) Campo eléctrico, potencial, ley de Gauss. Ley de Gauss aplicada a sistemas simétricos simples como esferas, cilindros, placas, etc. Momento dipolar eléctrico.
- c) Condensadores, capacitancia, constante dieléctrica, densidad de energía del campo eléctrico.

7. Corriente y campo magnético

- a) Corriente, resistencia, resistencia interna de una fuente, ley de Ohm, leyes de Kirchoff, trabajo y potencia de corriente directa y alterna. Ley de Joule. Casos simples de circuitos con elementos no- óhmicos de características V-I conocidas.
- b) Campo magnético B de una corriente, corriente en un campo magnético, fuerza de Lorentz. Partículas en un campo magnético, aplicaciones simples como el ciclotrón, dipolo magnético.
- c) Ley de Ampere. Campo magnético de sistemas simétricos simples como alambres rectos, lazos circulares y solenoides largos.
- d) Ley de inducción electromagnética, flujo magnético, ley de Lenz, autoinductancia, inductancia, permeabilidad, densidad de energía del campo magnético.
- e) Corriente alterna, resistencias, inductancias y condensadores en circuitos AC. Resonancias de voltaje y corriente (en serie y paralelo). Circuitos simples de AC, constantes de tiempo.

8. Ondas electromagnéticas

- a) Circuitos oscilantes, frecuencia de oscilaciones, generación por retroalimentación y resonancia.
- b) Óptica ondulatoria, difracción por una o dos rendijas, rejilla de difracción, poder de resolución de una rejilla. Reflexión de Bragg.
- c) Espectros de dispersión y difracción, líneas espectrales de gases.
- d) Ondas electromagnéticas como ondas transversales, polarización por reflexión, polaroides. Superposición de ondas polarizadas.
- e) Poder de resolución de un sistema de imágenes.
- f) Cuerpo negro, ley de Stefan-Boltzmann. No se requiere la fórmula de Planck.