



Temario Oficial

Categoría Einstein. Diversificado



ÍNDICE

Introducción	1
Competencia departamental I	2
1. Trigonometría	2
2. Vectores	3
3. Cinemática de la Partícula.....	4
4. Dinámica de la Partícula.....	5
5. Leyes de Conservación, Trabajo y Energía.....	6
6. Interpretación y construcción de gráficas de variables físicas.....	8
7. Conservación de la cantidad de movimiento lineal, choques e impulso	9
Competencia Departamental II	10
1. Temas evaluados en la etapa departamental I	10
2. Gravitación	10
3. Centro de masa	11
4. Fluidos	12
5. Ondas	12
Competencia Nacional.....	13
1. Prueba teórica.....	13
2. Prueba experimental	13

Introducción

El estudio de la física, un pequeño gran paso para entender el universo. La física, descrita por diversas grandes mentes de su investigación, propone la aventura de querer comprender este grandísimo libro que continuamente esta abierto ante nuestros ojos ,es decir, el universo; mediante un modelo matemático que hace predicciones que concuerdan con la realidad.

Apegados a esta propuesta, la Olimpiada Guatemalteca de Física pretende que cada uno de nuestros competidores se adentren en esta magna ciencia, a partir de la solución de modelos teóricos (ideales), hasta la aproximación de modelos experimentales (reales). A lo largo de tres etapas —Departamental I, Departamental II y Nacional— los participantes explorarán los principios que dan vida al mundo físico. Comenzaremos con los fundamentos del movimiento, aprendiendo a través de gráficas y modelos matemáticos. En la siguiente fase, avanzaremos hacia temas fascinantes donde la física se conecta con el cosmos y los fenómenos cotidianos. La etapa nacional será finalmente el escenario donde el conocimiento y la práctica se unirán, los estudiantes no solo demostrarán su dominio teórico, sino también su habilidad para experimentar: armando, midiendo, analizando y representando el mundo con precisión científica.

Nuestro principal objetivo, no solo es evaluar conocimientos, sino también, celebrar el talento, la curiosidad y el esfuerzo que nuestros competidores dedicarán en cada etapa del desafío. Es una oportunidad para descubrir el poder del pensamiento, fortalecer la confianza en tí mismo y encender la chispa que puede transformar una pasión, en una vocación científica.

Competencia departamental I

IMPORTANTE: Cualquiera de los problemas, de los 7 temas principales, puede requerir el uso de vectores en una, dos o tres dimensiones.

1. Trigonometría

b. Teorema de Pitágoras:

- Aplicar el teorema de Pitágoras para determinar la magnitud de un vector o la distancia entre dos puntos en el plano cartesiano.
- Usar esta relación en la resolución de problemas de cinemática, dinámica y trabajo-energía cuando los componentes ortogonales están involucrados.

b. Razones trigonométricas (seno, coseno, tangente):

- Comprender y aplicar las razones trigonométricas en triángulos rectángulos para descomponer vectores o resolver ángulos.
- Resolver problemas físicos donde se requiera calcular fuerzas, desplazamientos o velocidades en componentes verticales y horizontales.

c. Ley de senos:

- Utilizar la ley de senos en la resolución de triángulos oblicuángulos, especialmente cuando se conocen dos ángulos y un lado (AAS) o dos lados y un ángulo opuesto (SSA).
- Aplicar en contextos donde intervienen direcciones oblicuas, como en sistemas de fuerzas no ortogonales.

d. Ley de cosenos:

- Aplicar la ley de cosenos para determinar lados o ángulos en triángulos no rectángulos, especialmente cuando se conocen dos lados y el ángulo comprendido (SAS).
- Usar en situaciones físicas como el cálculo del ángulo entre vectores o resultantes en sistemas con trayectorias diagonales.

3. Vectores

a. Magnitudes escalares y vectoriales:

- Diferenciar entre magnitudes escalares (como masa, tiempo, temperatura) y vectoriales (como velocidad, aceleración, fuerza).
- Reconocer que las magnitudes vectoriales requieren dirección y sentido además de magnitud.

b. Suma y resta de vectores:

- Sumar vectores utilizando métodos gráficos (paralelogramo y triángulo) y analíticos (componente por eje) en 3 dimensiones.
- Resolver problemas de equilibrio de fuerzas, desplazamientos sucesivos, y velocidad relativa en 3 dimensiones.
- Restar vectores como suma del opuesto, para aplicar en diferencias de posición, velocidad, o fuerza en 3 dimensiones.

c. Descomposición de vectores:

- Descomponer un vector en sus componentes horizontal y vertical usando razones trigonométricas.
- Aplicar en situaciones como lanzamientos oblicuos, planos inclinados o fuerzas aplicadas en ángulo.

d. Producto escalar

- Comprender el producto escalar como una operación entre vectores que da como resultado una magnitud escalar.
- Aplicar el producto escalar para establecer el ángulo entre dos vectores dadas sus componentes.

e. Producto vectorial:

- Entender el producto vectorial como una operación que da un vector perpendicular a los vectores originales.
- Aplicar el producto escalar para el cálculo de magnitudes como el área entre dos vectores que tienen el mismo punto de inicio.

4. Cinemática de la Partícula

a. Variables cinemáticas: posición, velocidad, aceleración y tiempo

- Comprender el significado físico de cada variable.
- Distinguir entre magnitudes escalares y vectoriales.
- Manejar las relaciones matemáticas entre estas variables.
- Analizar e interpretar gráficas posición-tiempo, velocidad-tiempo y aceleración-tiempo.
- Aplicar conversiones de unidades en el sistema internacional de longitud, masa, tiempo y temperatura y su relación con unidades derivadas como área, volumen y densidad
- Reconocer la relación entre las pendientes de las gráficas y las variables físicas.

b. Movimiento en una dimensión

- Resolver problemas de movimiento rectilíneo uniforme (MRU) y uniformemente acelerado (MRUA).
- Usar las ecuaciones de la cinemática en una dimensión.
- Identificar las condiciones iniciales y finales en un problema.
- Interpretar y construir gráficas de posición, velocidad y aceleración para este tipo de movimiento.
- Analizar la dirección de la aceleración y su efecto en el movimiento.

c. Movimiento en dos dimensiones: parabólico y movimiento circular

- Descomposición del movimiento en ejes horizontal (MRU) y vertical (MRUA)
- Aplicación de las ecuaciones de la cinemática en cada dirección.
- Cálculo de tiempo de vuelo, altura máxima y alcance horizontal.
- Análisis de lanzamientos horizontales y oblicuos.
- Comprensión de la influencia de la gravedad como única aceleración.
- Definición de velocidad angular, período y frecuencia.
- Relación entre velocidad tangencial y velocidad angular.
- Cálculo de aceleración centrípeta y su dirección.
- Representación vectorial de las magnitudes involucradas.
- Definición de aceleración angular y su relación con el cambio de velocidad angular.
- Aplicación de ecuaciones de cinemática angular con aceleración constante.
- Cálculo de desplazamiento angular, velocidad angular final y tiempo.
- Identificación de la aceleración tangencial y su combinación con la centrípeta.
- Análisis gráfico de velocidad angular vs. tiempo y aceleración angular vs. tiempo.

5. Dinámica de la Partícula

a. Leyes de Newton

- Conocer y enunciar claramente las tres leyes de Newton.
- Identificar correctamente sistemas inerciales.
- Aplicar la primera ley para reconocer cuándo hay equilibrio (fuerza neta cero).
- Aplicar la segunda ley para resolver problemas de aceleración a partir de la fuerza neta.
- Aplicar la tercera ley para identificar pares de acción y reacción entre cuerpos.
- Dibujar y analizar diagramas de cuerpo libre (fuerzas que actúan sobre un cuerpo).
- Resolver problemas que involucren múltiples cuerpos (sistemas conectados con cuerdas, poleas o planos inclinados).

b. Fuerzas de fricción

- Distinguir entre fricción estática y fricción cinética.
- Comprender el papel del coeficiente de fricción en cada caso.
- Calcular la fuerza de fricción a partir de la fuerza normal.
- Determinar el valor máximo de la fricción estática y su diferencia con la fricción cinética.
- Aplicar la fricción en problemas de planos inclinados, empuje horizontal y sistemas en contacto.

c. Fuerzas elásticas

- Aplicar la ley de Hooke.
- Determinar la dirección de la fuerza elástica (siempre opuesta a la deformación).
- Resolver problemas con resortes en configuración horizontal y vertical.
- Analizar sistemas con varios resortes (en serie y en paralelo).

d. Fuerza centrípeta

- Entender que la fuerza centrípeta no es una fuerza nueva, sino la componente de alguna fuerza real (como tensión, fricción, peso) que apunta hacia el centro de la trayectoria circular.
- Usar la expresión $F_c = ma_c$ para calcular la fuerza centrípeta necesaria para mantener un movimiento circular.
- Identificar correctamente la fuente de la fuerza centrípeta en distintos escenarios (auto en curva, objeto en lazo vertical, etc.).
- Distinguir entre fuerza centrípeta y fuerza centrífuga (fuerza ficticia desde el marco no inercial).

e. Equilibrio traslacional:

- Comprender que un cuerpo está en equilibrio traslacional cuando la suma de todas las fuerzas que actúan sobre él es igual a cero.

- Identificar condiciones de equilibrio en situaciones donde el cuerpo no se traslada ni acelera linealmente, como objetos colgando, apoyados en superficies o sostenidos por múltiples tensores.
- Resolver problemas con fuerzas concurrentes en dos dimensiones aplicando suma vectorial y descomposición de fuerzas.
- Aplicar el equilibrio traslacional en sistemas reales como estructuras simples, mástiles, cables de puentes, grúas, etc.

f. Teorema de Lamy:

- Comprender el teorema de Lamy como una herramienta específica para resolver problemas de equilibrio con tres fuerzas concurrentes no colineales actuando sobre un cuerpo en equilibrio:
donde los ángulos son los que forman las fuerzas entre sí.
- Aplicar el teorema de Lamy para encontrar la magnitud o dirección de una de las fuerzas cuando las otras dos y los ángulos son conocidos.
- Reconocer que este teorema es especialmente útil en sistemas de cables, estructuras triangulares y cuerpos suspendidos por cuerdas o tensores en diferentes direcciones.

6. Leyes de Conservación, Trabajo y Energía

a. Trabajo y energía cinética

- Aplicar el **teorema del trabajo y la energía**: el trabajo neto realizado sobre una partícula es igual al cambio en su energía cinética $W_{\text{neto}} = \Delta K$.
- Calcular el trabajo realizado por una o varias fuerzas (constantes o variables).
- Usar este teorema para resolver problemas sin recurrir directamente a las leyes de Newton.

b. Energía potencial: gravitatoria y elástica

- Conocer y aplicar la ecuación de la **energía potencial gravitatoria**: $E_p = mgh$, definiendo correctamente el nivel de referencia.
- Conocer y aplicar la ecuación de la **energía potencial elástica** en sistemas con resortes.
- Reconocer en qué situaciones se puede transformar energía cinética en potencial y viceversa.
- Visualizar la energía potencial como energía almacenada debido a la posición o deformación.

c. Fuerzas conservativas y no conservativas

- Definir **fuerzas conservativas**: aquellas cuyo trabajo no depende del camino (ej. gravedad, resorte).

- Identificar **fuerzas no conservativas**: aquellas cuyo trabajo depende del trayecto (ej. fricción, fuerza aplicada).
- Determinar el efecto de fuerzas no conservativas sobre la energía mecánica total (pérdidas o ganancias).
- Reconocer que las fuerzas conservativas permiten definir una energía potencial asociada.

d. Ley de conservación de la energía

- Enunciar y aplicar la **ley de conservación de la energía mecánica**: en ausencia de fuerzas no conservativas, la energía mecánica total (cinética + potencial) se conserva.
- Resolver problemas donde se transforma energía entre sus formas sin pérdida (sistemas ideales) o con pérdida por fricción u otras fuerzas disipativas.
- Incorporar energías no mecánicas si el contexto del problema lo requiere (por ejemplo, calor o trabajo externo).
- Utilizar diagramas energéticos o ecuaciones de conservación para simplificar la resolución de problemas.

e. Potencia

- Entender la **potencia** como la rapidez con la que se realiza un trabajo o se transfiere energía.
- Reconocer que potencia **no mide cuánta energía se usa**, sino **cuán rápido** se usa o se transforma.
- Distinguir entre **trabajo total realizado** y **potencia instantánea**.
- Utilizar la ecuación general $P=W/t$
- Aplicar la ecuación alternativa cuando se conoce la fuerza constante y la velocidad $P=F \cdot v$ (producto escalar), útil para casos con movimiento constante o análisis instantáneos.
- Identificar unidades:
- Sistema Internacional: **Watt (W)**.
- Otras unidades comunes: **caballo de fuerza (hp), kilowatt (kW)**
- Analizar situaciones como motores, elevadores, rampas mecánicas, etc.
- Comparar dos máquinas o personas realizando el mismo trabajo en diferente tiempo para identificar cuál tiene mayor potencia.

7. Interpretación y construcción de gráficas de variables físicas

a. Lectura e interpretación de gráficas:

- Analizar gráficas comunes como: Velocidad vs. tiempo, Aceleración vs. tiempo, Posición vs. tiempo, Fuerza vs. desplazamiento
- Comprender qué representa cada eje (variable dependiente e independiente).
- Determinar la pendiente de una gráfica y su significado físico (por ejemplo, en velocidad vs. tiempo, la pendiente es la aceleración).
- Calcular el área bajo la curva cuando corresponde a una magnitud física (por ejemplo, el área bajo la curva de fuerza vs. desplazamiento es el trabajo).

b. Construcción de gráficas:

- Traducir una situación física o una tabla de datos en una gráfica correcta.
- Representar los distintos tipos de movimiento o interacción según el contexto (por ejemplo, MRU: línea recta en posición vs. tiempo; MRUA: parábola).
- Dibujar correctamente los cambios de pendiente o curvatura según lo que indica el comportamiento físico.

c. Relación entre distintas gráficas:

- Comprender cómo una gráfica se deriva de otra:
- Si se conoce la posición vs. tiempo, derivar la gráfica de velocidad vs. tiempo.
- De la gráfica de velocidad vs. tiempo, obtener la aceleración vs. tiempo.
- Reconocer cambios cualitativos (aumento, disminución, constancia) y sus implicaciones en el movimiento.

d. Interpretación crítica:

- Identificar errores comunes en gráficas (incoherencias físicas).
- Asociar secciones de la gráfica con fases del movimiento (ej. aceleración, reposo, cambio de dirección).

8. Conservación de la cantidad de movimiento lineal, choques e impulso

a. Impulso

- Comprender la definición de **impulso** como el producto de la fuerza neta aplicada y el tiempo durante el cual actúa.
- Relacionar el impulso con el cambio de cantidad de movimiento (teorema del impulso).
- Identificar situaciones en las que fuerzas no constantes producen cambios en el momento lineal (por ejemplo, gráficas de fuerza vs. tiempo).
- Calcular el área bajo la curva en una gráfica Fuerza vs. tiempo como impulso.
- Aplicar el concepto de impulso en el análisis de choques o impactos (como colisiones, frenadas, rebotes).

b. Ley de conservación de la cantidad de movimiento lineal

- Conocer la definición de cantidad de movimiento lineal (momento lineal):
- Aplicar la ley de conservación del momento lineal en sistemas cerrados (sin fuerzas externas netas).
- Resolver problemas en una y dos dimensiones utilizando vectores de cantidad de movimiento.
- Distinguir entre sistemas aislados y no aislados, reconociendo cuándo se conserva el momento lineal.

c. Choques elásticos

- Entender que en un choque elástico se conservan la cantidad de movimiento y la energía cinética.
- Aplicar ambas leyes de conservación simultáneamente para resolver choques entre dos cuerpos.
- Usar las ecuaciones de conservación para determinar velocidades finales tras el choque.
- Reconocer comportamientos característicos (como el intercambio de velocidades en cuerpos con masas iguales en una dimensión).

d. Choques inelásticos

- Identificar el choque completamente inelástico cuando los cuerpos se adhieren tras colisionar.
- Calcular la velocidad común final tras el impacto.
- Determinar la pérdida de energía cinética durante el choque (energía convertida en calor, deformación, sonido, etc.).

Competencia Departamental II

1. Temas evaluados en la etapa departamental I

2. Gravitación

a. Ley de Gravitación Universal de Newton

- Comprender la expresión de la ley de gravitación universal de Newton. Comprender el uso de G (la constante de gravitación universal)
- Identificar que la fuerza gravitacional es siempre atractiva, actúa a lo largo de la línea que une los centros de masa de los cuerpos, y es proporcional a las masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia.
- Aplicar la ley para calcular la fuerza entre cuerpos puntuales o esferas de masa.
- Comprender que la fuerza gravitacional es una fuerza de acción a distancia.
- Comparar magnitudes de fuerza gravitacional en distintos contextos (tierra, espacio, planetas).

b. Fuerza gravitacional

- Calcular el peso como una fuerza gravitacional especial cerca de la superficie de la Tierra.
- Distinguir entre masa (propiedad invariable del cuerpo) y peso (fuerza que depende del campo gravitatorio local).
- Aplicar el concepto de campo gravitatorio y calcular su intensidad.
- Entender cómo varía la aceleración gravitatoria con la altitud o en otros cuerpos celestes.
- Resolver problemas de movimiento planetario considerándolos como órbitas circulares.

c. Energía gravitacional

- Definir y calcular la energía potencial gravitatoria en sistemas de configuración simple, tanto cerca de la superficie terrestre como en términos universales.
- Comprender el concepto de "cero de energía" y por qué la energía potencial gravitatoria universal se define con un valor negativo.
- Aplicar el principio de conservación de la energía mecánica para resolver problemas que involucren cambios en la altura o en la posición orbital de un cuerpo.
- Calcular la velocidad de escape de un cuerpo celeste y entender su dependencia de la masa y el radio del planeta o satélite.
- Analizar el balance energético en órbitas circulares, vinculando la energía cinética, la energía potencial y la energía mecánica total del sistema.

- Diferenciar entre energía potencial y potencial gravitatorio, aplicando este último para describir el estado de un punto en el espacio independientemente de la masa que se coloque en él.

d. Leyes de Kepler

- Conocer las tres leyes de Kepler del movimiento planetario.
- Aplicar la tercera ley para comparar períodos orbitales y radios de órbita.

3. Centro de masa

a. Centro de masa de un sistema de partículas

- Definir el centro de masa como el punto donde se puede considerar concentrada la masa total del sistema.
- Calcular la posición del centro de masa.
- Resolver problemas con sistemas discretos de partículas en una o dos dimensiones.
- Interpretar físicamente la posición del centro de masa en diferentes configuraciones (una, dos o tres dimensiones).

b. Centro de masa de un cuerpo simétrico

- Identificar el centro de masa en cuerpos con simetría geométrica (cilindros, esferas, barras, placas).
- Reconocer que, en cuerpos simétricos homogéneos, el centro de masa coincide con el centro geométrico.
- Aplicar propiedades de simetría para simplificar el cálculo del centro de masa.

c. Conservación del centro de masa

- Comprender que el movimiento del centro de masa de un sistema está gobernado por fuerzas externas netas.
- Aplicar que, en ausencia de fuerzas externas, el centro de masa permanece en movimiento rectilíneo uniforme o en reposo.
- Resolver problemas en los que el centro de masa se mueve independiente de las interacciones internas (choques, explosiones).

4. Fluidos

a. Principio de Pascal

- Calcular presiones, fuerzas y áreas en diferentes partes del sistema.
- Estudiar el enunciado del principio: la presión aplicada a un fluido incompresible y confinado se transmite íntegramente en todas las direcciones.
- Aplicar el principio para resolver problemas con sistemas hidráulicos (prensas hidráulicas, frenos).

b. Principio de Arquímedes

- Entender que un cuerpo total o parcialmente sumergido en un fluido recibe un empuje hacia arriba igual al peso del fluido desplazado.
- Aplicar la ecuación del empuje.
- Resolver problemas de flotación y equilibrio de cuerpos sumergidos o flotando.
- Identificar condiciones para que un objeto flote, se hunda o quede en equilibrio.

c. Ecuación de Bernoulli

- Estudiar la ecuación que relaciona presión, velocidad y altura en un fluido ideal en movimiento estacionario:
- Aplicar la ecuación para analizar variaciones de presión, velocidad y altura en distintos puntos de un fluido.

5. Ondas

a. Velocidad de onda, longitud de onda y frecuencia

- Relacionar la velocidad de una onda con su frecuencia y longitud de onda.
- Identificar las características principales de una onda (frecuencia, longitud de onda, amplitud).
- Calcular cualquiera de estas variables si se conocen las otras dos.
- Diferenciar entre ondas transversales y longitudinales.

b. Efecto Doppler

- Entender el fenómeno por el cual la frecuencia percibida de una onda cambia cuando hay movimiento relativo entre la fuente y el observador.
- Aplicar ecuaciones para el efecto Doppler en ondas sonoras, considerando movimientos de la fuente y/o del receptor.
- Resolver problemas que involucran cambios de frecuencia debido al movimiento (por ejemplo, sirenas de ambulancias).

Competencia Nacional

1. Prueba teórica

Temas evaluados en la etapa departamental I y II.

2. Prueba experimental

a. Mediciones directas e indirectas

- Identificar la diferencia entre mediciones directas (obtenidas con instrumentos) y mediciones indirectas (calculadas a partir de otras medidas).
- Practicar la toma de datos experimentales precisos usando instrumentos adecuados.
- Entender cuándo y cómo usar mediciones indirectas mediante ecuaciones o relaciones físicas.

b. Cifras significativas

- Saber determinar y expresar correctamente el número de cifras significativas en una medición.
- Aplicar reglas para sumar, restar, multiplicar y dividir conservando cifras significativas.
- Reconocer la importancia de las cifras significativas en la precisión y exactitud de los resultados.

c. Orden de magnitud

- Calcular el orden de magnitud de una cantidad para estimar su escala o aproximación.
- Usar el orden de magnitud para análisis rápidos y comparación entre valores.

d. Teoría del error

- Diferenciar entre **error sistemático** (desviación constante o sesgo en la medición) y **error estadístico** (variaciones aleatorias).
- Entender qué es la **incertidumbre** y cómo representa la precisión de una medición.
- Aprender a reportar mediciones con su incertidumbre correspondiente.

e. Propagación del error

- Aplicar las reglas básicas para calcular la incertidumbre en resultados derivados de operaciones con varias mediciones (suma, resta, multiplicación, división, potencia).
- Comprender cómo los errores en las mediciones iniciales afectan el resultado final.
- Practicar la propagación del error en problemas típicos de física experimental.

f. Representación de datos experimentales

- Utilizar papel milimetrado para graficar datos experimentales con precisión.
- Interpretar y construir gráficas correctamente (ejes, escala, leyenda).
- Ajustar líneas o curvas a datos experimentales y analizar tendencias.