



TEMAS DE LA OCJA (AJSO)

El temario para la OCJA (American Junior Science Olympiad) no está estrictamente dividido en las disciplinas de la biología, la química y la física, sino que tiene la intención de poner de relieve los conceptos básicos generales de la ciencia.

Este enfoque conceptual tiene como objetivo fomentar el desarrollo de problemas que aborden fenómenos naturales desde una visión interdisciplinaria.

El sistema de unidades que se debe utilizar en los problemas teóricos y experimentales debe ser el sistema internacional SI. En caso de que se utilice otro sistema se debe explicitar y además colocar la conversión necesaria.

Si para la resolución de los problemas es necesario valores de constantes, estos valores deben ser explicitados en la prueba.

Para la resolución de los problemas experimentales se deben emplear equipos que le sean familiares a los alumnos es decir que se puedan encontrar en las escuelas. Se sugiere no realizar disección de animales.

Los alumnos que participen deben demostrar ciertas habilidades científicas, por lo que en la resolución de las actividades propuestas, se les solicitará que sean capaces de:

- utilizar correctamente la terminología científica,
- plantear hipótesis
- diseñar y describir con precisión los procedimientos que utilizaron para probar sus hipótesis.
- evaluar la validez de las diferentes fuentes de información y estar al tanto de que los datos pueden ser inexactos o incluso erróneos,
- representar adecuadamente los datos en tablas, diagramas y gráficos,
- interpretar los datos.

En cuanto a los conocimientos requeridos desde las Ciencias Naturales y Matemáticas se tendrán en cuenta los siguientes:

Las partículas, ondas y materia. La estructura microscópica de la materia es responsable de las características que se observan macroscópicamente.

Los alumnos deben ser conscientes de esta estructura y estar familiarizado con los siguientes conceptos:

- Estructura de las partículas y átomos (neutrones, protones, electrones, la naturaleza de la unión).
- Elementos, isótopos y compuestos.



- Composición de las moléculas, sustancias químicas. Mezclas o suspensiones, coloides.
- Tabla periódica - concepto, organización y estructura.
- Estados de la materia y sus propiedades: sólidos, líquidos, gases, plasmas,- características y diferencias.
- Propiedades de la materia (o densidad, volumen, conductividad eléctrica, aisladores y conductores, el comportamiento elástico, expansión térmica, (específico) Capacidad de calor, las propiedades definitorias de los metales, no metales, aleaciones), transiciones de fase y su influencia en las propiedades de la materia (calor latente, diagramas de fase, cambio de volumen y densidad), el agua y sus diferentes fases
Ondas: de frecuencia, longitud de onda, la velocidad de propagación y su relación. Diferencia entre ondas transversales y longitudinales. Superposición de ondas. Efecto Doppler
 - Onda sonora: características y fenómenos. (Sonido como onda de presión longitudinal, la percepción del sonido)
- Onda y la interpretación corpuscular de la luz. Propagación y velocidad de la luz en el vacío y los medios de comunicación, el índice de refracción. Conexión entre longitud de onda y color, espectro electromagnético.
- Reflexión y refracción de la luz en espejos y lentes (ángulo de incidencia y haces reflejados, la ley de Snell, la reflexión interna total).
- Formación de imágenes con espejos y lentes (distancia focal, la fórmula de lente delgada, aumento, lupas, microscopios, telescopios, gafas).

Energía

La energía es esencial en nuestra vida diaria, como la transformación de la energía es la razón de muchos fenómenos dinámicos en nuestro mundo. La energía es por lo tanto uno de los principales conceptos de la ciencia.

Los alumnos deben saber acerca de los siguientes temas:

- La naturaleza de la energía y el ahorro de energía.
- diversas formas de energía (energía de enlace, energía cinética, energía potencial, calor, energía de activación, la energía almacenada en un resorte).
- Transferencia de energía (por ejemplo, mecanismos de transferencia de calor y trabajo, transferencia de energía a través de ondas).
- Energía transformación y su eficiencia (por ejemplo, conversión entre energía potencial y cinética, energía de enlace y de la temperatura o la pérdida de energía al ambiente por radiación).
- Las fuentes de energía renovables y no renovables

Interacciones

La conversión de la energía y nuestra percepción del mundo que nos rodea sólo son posibles debido a las interacciones.

Los alumnos deben saber y ser capaces de trabajar con los siguientes conceptos:



- Fuerzas: naturaleza de las fuerzas y los tipos de fuerzas (fuerza gravitatoria, fuerza electrostática, la fuerza magnética, las fuerzas de fricción estática y dinámica, la flotabilidad, fuerza Van der Waals).
- masa y el peso, el centro de masa, leyes de Newton, los sistemas inerciales, cinemática de una masa puntual: el movimiento lineal y circular (posición, velocidad, aceleración, velocidad angular, la fuerza centrípeta, las leyes de Kepler, el movimiento de la tierra alrededor del sol).
- Impulso y cantidad de movimiento (momentum lineal, las colisiones elásticas e inelásticas, la conservación del momento en sistemas cerrados).
- Las máquinas simples.
- Fuerzas elásticas, la ley de Hooke y movimientos armónicos.
- Presión (presión atmosférica, la presión estática en líquidos).
- Concepto de campo: campos eléctricos, campos magnéticos y gravitacionales.
- Tipo de enlace químico - naturaleza, la estructura y la fuerza (enlaces covalentes e iónicos, puentes de hidrógeno y la interacción de van der Waals).
- Reacciones Químicas: Las ecuaciones químicas y estequiometría de equilibrio.
- Tipos de reacciones químicas (ácido / base neutralizaciones, reacciones redox, descomposiciones térmicas)
- Reacciones básicas y más comunes para la determinación de sustancias desconocidas, velocidad de las reacciones, los factores que afectan la velocidad de reacción como catalizadores, temperatura y concentración.
- Equilibrio dinámico y el principio de Le Chatelier, efecto de ion común.
- Difusión, ósmosis y la tensión superficial.
- Principio de capa fina y cromatografía en papel.
- Efectos de las radiaciones sobre los organismos.
- Las formas de comunicación (por ejemplo, la función de las hormonas y feromonas en los seres vivos).

Estructura, propiedades y funciones.

Los diferentes constituyentes de un sistema generalmente tienen propiedades específicas que les permiten cumplir su función de la manera prevista.

Los alumnos deben conocer la estructura de los siguientes componentes y entender de qué manera cumplir con sus funciones:

- Las células: Estructura básica de las células y sus componentes las diferencias entre las células animales o vegetales y bacterias.
- Conceptos básicos de la bioquímica de las moléculas - carbohidratos, proteínas, lípidos y ácidos nucleicos.



- Las partes del cuerpo, anatomía y función de los órganos principales y los tejidos en animales y seres humanos (pulmón, corazón, riñón, hígado, sistema digestivo, los órganos sensoriales, piel, sangre).
- Propiedades de los músculos.
- Catalizadores homogéneos y heterogéneos.
- Ácidos y bases. Propiedades o de ácidos y bases.
- Los valores de pH y la neutralización, indicadores.
- Formación y efecto de la lluvia ácida.
- La electrólisis o (migración de iones, constante de Faraday, células electroquímicas).

Sistemas

Las cosas en la vida se organizan en sistemas abiertos o cerrados. Por tanto, es importante no sólo para examinar los componentes de un sistema y sus interdependencias, sino también en el sistema como un todo.

Los alumnos deben ser capaces de emplear los conceptos de:

- Principios de continuidad en sistemas cerrados / ciclos.
- Equilibrios de fuerzas (por ejemplo, productos químicos / equilibrio iónico, el equilibrio termodinámico, los ecosistemas en equilibrio).
- Escalas de la naturaleza (por ejemplo, en los sistemas biológicos, astrofísica).
- Conceptos básicos sobre los ciclos de la naturaleza (ciclo del carbono, ciclo del agua, el ciclo del nitrógeno, ciclo del oxígeno el ciclo de la capa de ozono, los recursos naturales renovables y no renovables, el clima de la Tierra).
- Ecología: Niveles de organización de la biosfera, factores que afectan los ecosistemas de (abióticos y bióticos).
- Las interacciones entre los organismos o (por ejemplo, competencia, depredación, mutualismo).
- Productores o, consumidores y descomponedores, cadenas, redes alimentarias.
- Los principios básicos de la conservación de la biodiversidad.
- Factores que afectan el crecimiento de las poblaciones, típicas curvas de crecimiento de las poblaciones.
- Efectos de la Contaminación de los diferentes modos de generación de energía.
- Los organismos como sistemas, la transformación de la materia y la energía en los organismos.
- Conocimientos básicos de sistemas digestivo, circulatorio, respiratorio, excretor, sistemas nervioso, inmune y endocrino.
- Fisiología vegetal.
- La respiración y el intercambio de gases, absorción por las raíces, la difusión, la ósmosis.
- Fotosíntesis, tropismo de plantas.



- Circuitos Eléctricos. Los componentes de los circuitos (resistencias, bombillas y cables, fuentes de voltaje, Amperímetros, Voltímetros, condensadores), ley de Ohm, la carga, corriente, voltaje.
- Circuitos en serie y en paralelo, las leyes de Kirchhoff.
- Diferencia entre las corrientes AC y DC / tensión, conocimiento cualitativo de la inducción electromagnética y la ley de Lenz.
- Los principios básicos de generadores y motores.
- Los sistemas termodinámicos ((absoluta) de temperatura, la ley de los gases ideales, procesos isotérmicos, isócara e isobáricas, la ley de Hess, los ciclos de combustión).
- Los sistemas astrofísicos (características principales de las estrellas, los planetas, las lunas, los cometas, los asteroides, sistemas solares, galaxias).

Desarrollo y Evolución.

Los organismos vivos no son estáticos y se someten a constante cambio y adaptación.

Los alumnos deben demostrar competencia en las siguientes áreas:

- Estrategias de adaptación al medio ambiente (características de adaptación, estructurales, la adaptación fisiológica y conductual).
- La teoría de la evolución (la selección natural, el neo-darwinista revolución, la evidencia de la evolución).
- Ciclo celular y la división celular (principios básicos de la Meiosis, la Mitosis, haploidia y diploidía).
- La reproducción en seres humanos, animales y plantas.
- Principios de la creación de una nueva vida. Los órganos reproductivos humanos y células sexuales.
- Los cambios que se producen en los cuerpos de niño y de la niña en la pubertad Los principios básicos de la reproducción asexual de las plantas (y sexual) o conocimientos básicos del desarrollo del feto durante el embarazo.
- Los genes, cromosomas y la genética (leyes de Mendel, las mutaciones, la herencia de características genéticas).
- Enfermedades Causa y la transmisión de enfermedades (microorganismos causantes de enfermedades comunes, virus, defectos genéticos).
- Los sistemas inmunes.
- Principios de la vacunación.
- Los antibióticos como la penicilina del grupo.

Si bien las pruebas ponen su énfasis en los conocimientos provenientes de las Ciencias Naturales. Las habilidades matemáticas se ponen de manifiesto en la resolución de problemas teóricos como



experimentales. Los conocimientos de la matemática son una herramienta indispensable para las ciencias naturales.

Por ello los alumnos deben conocer y ser capaces de utilizar.

- Ecuaciones de 1er y 2do grado. Sistemas de resolución. Representación e interpretación de gráficas.
- Logaritmos y funciones exponenciales. Representación e interpretación gráfica.
- Operaciones con números enteros y fraccionarios: (suma, resta, multiplicación, división, potencias y raíces.
- Polinomios.
- Las funciones trigonométricas.
- Transformaciones de ecuaciones para obtener las relaciones lineales.
- Conceptos de geometría: (geometría de los triángulos y círculos, áreas y volúmenes de formas básicas planas y sólidos).
- Algebra vectorial básico (descomposición y la suma de vectores).
- Conceptos simples estadísticas (media, desviación estándar, noción básica de probabilidades).
- Error de estimación (por medio de la desviación estándar o el análisis mín-máx, diferencia entre exactitud y precisión).
- Redondeo de cifras y datos que representan con el número adecuado de cifras significativas dígitos.

Habilidades de Laboratorio:

El conocimiento de los contenidos y habilidades de la ciencia en general parte del plan de estudios de base para todos los problemas experimentales. Además, los alumnos deben estar familiarizados con el trabajo de laboratorio. En particular, deberán ser capaces de trabajar aplicando normas de seguridad en el laboratorio.

- Emplear técnicas básicas para la medición de las cantidades solicitadas en cada actividad o problema.
- Hacer observaciones mediante los cinco sentidos y también utilizando instrumentos de observación.
- Identificar y utilizar el equipo básico de laboratorio.
- Utilizar correctamente el equipo entregado.
- Recoger datos de un experimento sabiendo que los instrumentos de afectar a las mediciones.
- Identificar las fuentes de error y estimación de sus efectos