

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

ESCUELA PEDAGÓGICA

NIVEL MEDIO SUPERIOR

**FORMACIÓN DE:
MAESTROS PRIMARIOS
EDUCADORES PREESCOLARES
MAESTROS DE EDUC: ESPECIAL**

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA DE
FÍSICA**

TOTAL DE HORAS: 54 horas

AUTOR

Carlos Sifredo Barrios
Dirección de Formación Pedagógica. MINED

Mayo 2010

Caracterización del programa.

La enseñanza de la Física, como ciencia, tiene una importancia clave en la formación del maestro para la educación infantil en todos sus niveles, en tanto la misma constituye un componente esencial de la cultura de todos los ciudadanos y del maestro en particular. Por otra parte, también es un importante requerimiento para su desempeño profesional, tanto por el sistema de contenidos que debe dominar para el desarrollo de las asignaturas relacionadas con las ciencias como para la introducción de los alumnos en el apasionante mundo del conocimiento de su entorno natural y construido, dando una imagen correcta de la ciencia y la tecnología contemporáneo en correspondencias con las edades de los niños hasta el sexto grado.

De manera que, en correspondencia con las características de la carrera, resulta necesario introducir a los alumnos en el estudio de la ciencia Física, identificándolos con su objeto de estudio, las prioridades que tiene esta ciencia en la vida de la sociedad actual y las actividades que realizan los físicos. La primera unidad está dedicada a esa introducción necesaria, para poder iniciar entonces el recorrido por: el mundo del movimiento mecánico, presentado como un cambio fundamental, muy común y abundante en la naturaleza; las propiedades internas de la sustancia, centrando la atención en los elementos físicos de la estructura y su relación con las propiedades; finalizando con una importante unidad sobre la energía; su utilización, transmisión y obtención.

La presentación de estos aspectos se hace considerando el carácter que para la cultura juega el conocimiento científico contemporáneo. La implicación de las ciencias y la tecnología, en la cultura actual, hacen que el estudiante disponga, a través de los medios masivos de comunicación, de un determinado nivel de información relacionado con las más diversas actividades humanas y socioculturales, características de la época y centrada en adelantos científicos, sociales, tecnológicos y culturales en general.

De lo anterior se desprende la necesidad de imprimirle a la enseñanza de la Física una orientación cultural, que se ajuste a la práctica educativa que ha tenido el niño y en correspondiente con el desarrollo social actual. Se entiende por orientación cultural de la enseñanza de la ciencia: considerar aspectos propios de la naturaleza social de la ciencia, sus condicionamientos políticos, económicos, ideológicos y socioculturales, toda vez que la ciencia en general y la Física en particular constituyen importantes peldaños de la cultura de la sociedad, imbricadas más que nunca en los modos de vida y en la actuación de las personas, las familias, las comunidades y los pueblos.

Se trata de no centrar solo la enseñanza en conocimientos específicos de la Física, sino considerar como elementos importantes del contenidos, además, aquellas implicaciones de la ciencia en el desarrollo sociocultural actual, ciertos valores y actitudes propios que la actividad científica promueve en las personas, determinados aspectos éticos en las relaciones de la sociedad con la naturaleza, como uno de los elementos que hoy predominan en la atención de la humanidad, por los grandes conflictos medio ambientales que se han

generado, etc. No existe ninguna ciencia imparcial, dedicada exclusivamente a descifrar los misterios de la naturaleza. Tales misterios se descifran en contubernio con posiciones determinadas por los grupos de poder, la orientación política de los investigadores, las posiciones oficiales de los financistas de las investigaciones y en general por las tendencias sociopolíticas, económicas e ideológicas que prevalezcan.

Otro aspecto importante a considerar, en el contenido y los métodos de enseñanza, es tener en cuenta, en el proceso de enseñanza aprendizaje, las características de la actividad científico investigadora contemporánea. El dominio de los métodos de la investigación, por las amplias masas, juega en el plano de la cultura, actualmente, lo que significó en tiempos anteriores el aprender a leer y escribir. No se impregnará nuestro pueblo de una cultura general integral si el modo de actuación de las personas no está condicionado por el dominio de la actividad científico investigadora contemporánea y lo incorpora a su modo de vida. Tal responsabilidad corresponde, como ningún otro objetivo, a la enseñanza que se desarrolla en la escuela.

En particular, durante el curso de Física se comenzará el estudio de los conceptos esenciales para una comprensión cabal de las actividades relacionadas con el PAEME. Entre estos conceptos se encuentran los de energía, trabajo, calor y potencia. Definitivamente estos son conceptos cuya comprensión no se alcanza de forma inmediata y por una sola vez. Son conceptos esenciales, cuyo entendimiento requiere del trabajo sistemático con los mismos en niveles progresivos de complejidad y aplicaciones prácticas. La orientación cultural que se demanda, se pone en evidencia con fuerza en el tratamiento de conceptos como estos. No se hace nada enseñando las diferentes formas físicas de energía, sus formas de cálculo y resolviendo enrevesados ejercicios de conservación de la energía y el niño no aprender la incidencia de la energía en la problemática global actual, de la contaminación excesiva por efectos de la quema de los combustibles fósiles y los múltiples problemas que provocan la actividad humana, en una utilización irracional de las fuentes de energía de que dispone.

Las concepciones alternativas que preceden a los conceptos de energía, trabajo y calor, están muy determinados por puntos de vistas de sentido común. En especial trabajo y calor suelen considerarse formas de energía y resulta difícil que los alumnos comprendan que ellos describen proceso de transmisión de energía por diferentes procedimientos. Asimismo la energía, como concepto, está muy arraigada en estudiantes y profesores por la definición heredada del siglo XVIII, "*la capacidad para realizar trabajo*". Esta definición aparece en numerosos textos aún cuando, hace tiempo, se ha comprendido que es muy limitada, ajustada, exclusivamente, a las interacciones de carácter mecánico. La forma en que se enfoca el concepto de energía en el texto es más abarcador para su implicación en los cambios y transformaciones que sufren los cuerpos, la sustancia y la materia en general. No pretendemos que esta definición se asuma por el alumno como algo a aprenderse de memoria, como suele ser común en una enseñanza tradicional, ni siquiera que sea aceptada como una definición única y acabada. Es aconsejable se entienda como una forma de comprensión de este concepto a

este nivel, que cuando se profundice más en estudios superiores el propio alumno podrá ir mejorando la concepción que logra alcanzar sobre la energía. Es que la energía tiene implicaciones determinantes en la vida de la sociedad actual y ello debe ser aprendido, en la mayor medida posible, tanto o más por el alumno, que saber que la energía cinética depende del cuadrado de la velocidad de los cuerpos.

El concepto potencia también es trabajado y ello es de vital importancia en los saberes necesarios para la conciencia energética. Igual que el caso del concepto de energía, la potencia no debe ser aprendida en un verso de memoria, hay que poner al alumno a trabajar con este concepto en condiciones de su vida cotidiana, como, por ejemplo, la potencia del quemador de su casa u otro equipo disponible. Esta tarea en particular posee no solo la posibilidad de enseñar el concepto mismo, sino que introduce varios elementos del aprendizaje de la actividad científica investigadora, del trabajo experimental y de las limitaciones de la ciencia y el trabajo investigativo en general.

Con el conocimiento alcanzado en los temas sobre el movimiento mecánico; la estructura y propiedades de la materia y la energía, se esta en condiciones de abordar las temáticas relacionadas con movimientos más complejos como las oscilaciones y las ondas, la electricidad, el magnetismo y la luz.

Los movimientos oscilatorios y ondulatorio constituyen formas abundantes del movimiento de la materia, muy presentes en la experiencia de los estudiantes; por lo que su inclusión en esta parte del curso responde a la necesidad que los alumnos los puedan identificar en sus múltiples intercambios con el medio y ello les sirva para orientarse adecuadamente en el entorno natural y social. Por otra parte, los temas de electricidad, magnetismo y luz, que le siguen, completa la visión científica que a ese nivel se puede alcanzar de la realidad objetiva que rodea a cualquier persona. Esta parte está especialmente asociada a los niveles de calidad de vida de la sociedad moderna y en consecuencia conllevan un contenido cultural sobresaliente, en cuanto a la utilidad de su conocimiento y uso, que en materia de electricidad, magnetismo y luz hace el ciudadano común, en un escenario matizado por la contaminación ecológica y social.

Puede ser conveniente insistir en que la presentación de estos aspectos se debe hacer considerando el carácter que para la cultura juega el conocimiento científico contemporáneo, considerando la implicación de las ciencias y la tecnología, en la cultura actual, hacen que el estudiante disponga, a través de los medios masivos de comunicación, de un determinado nivel de información relacionado con las más diversas actividades humanas y socioculturales, características de la época y centrada en adelantos científicos, sociales, tecnológicos y culturales en general.

En estos temas también se tratan contenidos indispensables para la formación de conceptos asociados a la cultura energética y en particular a la actitud de ahorro que debe predominar en las personas a vivir en un mundo sostenible. En particular, como ya se ha dicho, esto deviene en algo muy importante por la

responsabilidad con el PAEME y la formación de una conciencia energética en los niños.

Por ejemplo, el estudio Las oscilaciones y las ondas permiten comprender los fenómenos periódicos, la transmisión de energía sin transmisión de masa y crea las bases para entender las propiedades de los fenómenos soportados por campos.

Muy especialmente, el estudio de la electricidad y los circuitos eléctricos están en el centro del tema central de la cultura del ahorro de electricidad. Aquí se entiende que tan o más necesario que la ley de Ohm, es entender la necesidad de ahorro de electricidad y las implicaciones de la producción excesiva de esta en las termoeléctricas del país. Por tanto hay que enfocar los contenidos, la Ley de Ohm misma, el montaje en serie y en paralelo, la disponibilidad de los dispositivos de control en los circuitos, la naturaleza de las fuentes de electricidad, el concepto de potencia en las fuentes o de transformación en dispositivos consumidores, etc, en el tema de las implicaciones que para la vida, la naturaleza y la sociedad toda, tiene la electricidad. Hay que hacer ver que el uso de la corriente eléctrica, en la cuantía moderna, nunca fue previsto por la naturaleza: los cables de alta tensión, la impresionante cantidad de equipos electrodomésticos con que vive rodeado el ciudadano en la actualidad, la atmósfera inundada de campos electromagnéticos que surcan el espacio en todo su volumen, en fin un sin número de alteraciones del ambiente natural que la naturaleza reservó para la vida, deben ser estudiados críticamente en función de preservar las especies en el planeta.

El tema de magnetismo y la electricidad da el complemento necesario para la comprensión de los principios de funcionamiento de la mayoría de los equipos electrodomésticos del hogar y aporta los elementos teóricos necesarios para entender la naturaleza electromagnética de las sustancias y de numerosas interacciones. Es base para la comprensión de muchos procesos de la vida, la naturaleza y tecnología.

La luz y los dispositivos ópticos completa la información necesaria para la inserción del estudiante en la sociedad tecnológica que le ha tocado vivir y debe educarlo en el sentido del uso adecuado de los recursos y la tecnología disponible.

Por último, debe entenderse que los estudiantes alcanzarán, con las diferenciaciones propia de las personas, cierta cultura en el campo de la naturaleza electromagnética de la materia y las características socioculturales y tecnológicas de la sociedad actual, pero sobre todo se debe esperar que los alumnos alcancen métodos de estudio, de búsqueda y de actitud autodidacta, que en fin de cuentas es uno de los objetivos supremos de la asignatura en el nivel.

Objetivos Generales

1. Valorar responsablemente la repercusión que la ciencia y su propia conducta, tienen para el medio ambiente, el ahorro de la energía y en

general para la sociedad, haciendo particular énfasis en la importancia que la revolución ha concedido al desarrollo científico de la nación y de los ciudadanos como vehículo efectivo para la preservación de la soberanía y la construcción del socialismo.

2. Mostrar una actitud crítica hacia las situaciones analizadas, de investigación y profundización más allá de la apariencia de las cosas, así como: disposición para elaborar propuestas fundamentadas y productos de utilidad; cualidades como disciplina, perseverancia, independencia; una cultura en las relaciones humanas donde lo individual y lo social se manifiesten dialécticamente, promoviendo una actitud colectivista y ética, en correspondencia con los valores y el sistema de normas jurídicas de nuestra sociedad socialista.
3. Resolver problemas relacionados con la vida económica, política y social del país sobre la base de la interpretación de hechos y procesos que se dan en la naturaleza, el organismo humano y la técnica, empleando conceptos, ideas y leyes de la Física y lograr una formación laboral y vocacional en ramas de alta prioridad para el desarrollo del país.
4. Manifestar una visión global acerca de la física y su desarrollo, exponiendo: qué estudia, cuáles son sus métodos y formas principales de trabajo, cuáles son el momento histórico y el lugar en que surgieron determinadas ideas o tuvieron lugar ciertos descubrimientos y aplicaciones, mencionando los hechos relevantes de la historia universal y nacional que tuvieron lugar en la época dada y destacando su importancia para otras ciencias, la técnica, el desarrollo económico y social y en general la cultura.
5. Utilizar elementos de métodos y formas de trabajo habituales en la actividad científica, tales como: planteamiento de interrogantes; búsqueda de información a partir de diversas fuentes; formulación y argumentación de suposiciones; operaciones con tanto por ciento, ecuaciones y esbozar situaciones físicas; construcción e interpretación de gráficos; diseño de experimentos; realización de mediciones y valoración de la incertidumbre de éstas; trabajo en colectivo; preparación de informes y comunicación oral de los resultados obtenidos.
6. Mostrar el dominio, al nivel de su desempeño como maestro, en relación con los hechos e ideas siguientes: los tamaños y distancias aparentes en el universo; la naturaleza y el carácter relativo del movimiento mecánico; la velocidad con que se mueven determinados sistemas de la naturaleza y creado por el hombre; la naturaleza y consecuencia de las interacciones de carácter mecánico que ocurren en el mundo objetivo; el carácter aparentemente continuo de los cuerpos que nos rodean; la falsa idea de que la fuerza es la causa del movimiento; el uso indiscriminado de la energía y su degradación continua, la periodicidad de los movimientos oscilatorios y ondulatorios, la propagación del sonido en diferentes medios y sus implicaciones en el medio ambiente; la electrización de los cuerpos y el momento histórico en que se desarrolla la electricidad y el magnetismo a partir de la pila de Volta, el comportamiento de la tensión y la intensidad de la corriente que circula por los circuitos o partes de estos, las propiedades

de los conductores y sus características resistivas, el comportamiento de los circuitos en serie y paralelo, la eficiencia de los equipos electrodomésticos del hogar y el centro, las características de la luz y los dispositivos ópticos objeto de estudio y en la elaboración de productos de utilidad, como: dispositivos relacionados con diferentes partes de la física, informes acerca de la importancia de los temas estudiados, la necesidad que tiene la humanidad de “ahorrar” energía, las medidas principales de “ahorro” de energía adoptadas en nuestro país, etc.; así como exponer los elementos de la ley de protección del medio ambiente relacionado con los contenidos de la asignatura.

PLAN TEMÁTICO

Nº	Temáticas	Horas
1.	¿Qué es la Física?	02
2.	Un cambio fundamental: el movimiento mecánico.	10
3.	Propiedades de los cuerpos y estructura interna.	08
4.	Energía, su utilización, obtención y transmisión.	08
5	Oscilaciones y ondas. Sonido	06
6	Electricidad y circuitos eléctricos	06
7	Electricidad y magnetismo	06
8	Luz y dispositivos ópticos.	08
	Total	54

OBJETIVOS Y CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS POR UNIDADES.

Unidad No 1: ¿Qué es la Física?

Problemáticas de la unidad.

¿Qué es la naturaleza? ¿Qué representa el hombre en ella? ¿Qué es la ciencia? ¿Qué estudia la Física? ¿Qué la diferencia de otras ciencias naturales y que la une a ellas? ¿Qué importancia tiene para otras ciencias, la tecnología, la sociedad y, en general, la cultura? ¿Qué actividades caracteriza el trabajo de los físicos?

Objetivos.

1. Comenzar el entrenamiento de responder preguntas sobre temas no tan conocidos, sobre los que se tiene un vaga idea y ello implica buscar información, oír la opinión de los demás, defender posiciones y al propio tiempo ser flexible ante los puntos de vistas lógicos.
2. Alcanzar un punto de vista inicial sobre lo que es la naturaleza y el papel del hombre en ella, tanto espacial como temporalmente.

3. Formar puntos de vistas iniciales sobre el contenido de la ciencia en general y de la Física en particular precisando la utilidad de su estudio, para la sociedad, la tecnología y la cultura en general.
4. Formar puntos de vistas iniciales sobre el trabajo de los físicos, su importancia y la satisfacción que representa para estos profesionales su trabajo.
5. Definir lo que son las mediciones, su importancia en la cultura contemporánea y en particular para el trabajo de la Física, comprendiendo su carácter aproximado a partir de las incertidumbres presentes en cualquier sistema de medición.

Temáticas.

La naturaleza y el hombre. ¿Qué estudia la física? Importancia de la física. Métodos y formas de trabajo utilizados por los físicos. Mediciones de magnitudes físicas. Valoración de la incertidumbre en los resultados de las mediciones.

Habilidades.

1. Esbozar en una escala habitual diferentes distancias y tamaños.
2. Realizar mediciones sencillas con instrumentos habituales como la regla o medidor de tiempo y esbozar posibles incertidumbres presentes en las mismas, significando la importancia científica y tecnológica que ello tiene para el desarrollo social y cultural en general.

Demostraciones:

Mediciones directas e indirectas donde se utilicen diferentes instrumentos.

Trabajo de laboratorio posibles.

1. Medir longitud, tiempo, volumen y masa.

Unidad No 2: Un cambio fundamental: el movimiento mecánico.

Problemáticas de la unidad.

¿Cuáles son las características generales del movimiento? ¿Cuáles son algunos de sus tipos más importantes? ¿De qué medios se vale la Física para describirlos? ¿Cómo determinar la velocidad de los cuerpos? ¿Cuáles son algunos valores característicos de velocidad? ¿Qué factores determina las características del movimiento, que un cuerpo se mueva en línea recta o curva, con valor de velocidad constante o variable? ¿Será posible encontrar algunos pocos conceptos o ideas que permitan explicar la gran variedad de movimientos que existen?

Objetivos.

1. Formular el movimiento mecánico como un cambio fundamental en la naturaleza, un cambio abundante y presente en numerosos fenómenos.
2. Determinar las propiedades y magnitudes que cambian en el movimiento mecánico.
3. Relacionar ejemplos que muestren el interés que puede existir por conocer los factores que determinan el movimiento y así, gobernar y diseñar el movimiento de diversos cuerpos o partículas significando su importancia para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
4. Definir la fuerza y distinguir los efectos que estas producen sobre el movimiento de los cuerpos señalando sus implicaciones para la vida, la tecnología, la actividad científica y la sociedad.
5. Identificar diversas fuerzas de la naturaleza y aplicadas por el hombre, representarlas sobre diversos cuerpos e identificar el cambio que produce al estado de movimiento del cuerpo revelando sus implicaciones para la tecnología, la sociedad y en general la cultura.
6. Deducir del experimento el carácter inercial del movimiento y que este existe independientemente de las interacciones con agentes externos, interpretando así el sustento de la primera Ley del movimiento y analizando las implicaciones para la tecnología, la sociedad y en general la cultura.
7. Deducir del experimento el carácter de la masa de los cuerpos entre los factores que influyen en las características del movimiento, relevando las implicaciones para la tecnología, la vida y la cultura en general.
8. Resumir los factores de los que depende las características del movimiento y con ello identificar el sustento de la segunda ley del movimiento de los cuerpos, revelando las implicaciones para la tecnología, la sociedad, la actividad científica y la cultura en general.
9. Determinar por el experimento el carácter mutuo de las interacciones y por esta vía identificar el sustento de la tercera Ley del movimiento de los cuerpos, revelando sus implicaciones para la tecnología, la sociedad, la actividad científica y la cultura en general.
10. Identificar la fuerza de gravedad y medirla, aludiendo su implicación en los sistemas mecánicos que el hombre emplea en la vida y en la técnica.
11. Identificar la fuerza de fricción y medirla, haciendo alusión a sus implicaciones para los sistemas mecánicos que el hombre emplea en la técnica y la vida.

Temáticas.

Movimiento mecánico. Importancia de su estudio. Distintos tipos de movimiento mecánico. Medios utilizados para la descripción del movimiento. Confección e interpretación de tablas de posición-tiempo. Movimiento uniforme en línea recta. Utilización del concepto de velocidad para analizar diversas situaciones de la vida práctica. Movimiento variado. Factores que determinan las características del movimiento su importancia para describir distintas situaciones mecánicas. Concepto de fuerza y su representación gráfica. Primera ley del movimiento. Fuerza resultante. Distintos tipos de fuerza. Medición de fuerzas. Inercia y masa de los cuerpos. Ideas elementales sobre la segunda ley del movimiento. Utilización de los conceptos de fuerza y masa para analizar diversas situaciones de la vida práctica Relación entre fuerza

gravitatoria y masa de los cuerpos. Análisis cualitativo del movimiento de los cuerpos en caída libre. Tercera ley del movimiento. Ideas elementales sobre la ley de Gravitación Universal. Presión de los cuerpos.

Habilidades.

1. Clasificar los movimientos mecánicos atendiendo a su trayectoria y al valor de su velocidad, haciendo referencia a su incidencia en la vida de la sociedad, la tecnología y la cultura en general.
2. Determinar y hacer uso de los medios utilizados por la Física para describir el movimiento mecánico significando la utilidad que ello pueda representar para la física, otras ciencias, la sociedad, la tecnología y la cultura en general.
3. Construir tablas de valores de posición contra tiempo y caracterizar el movimiento dado, haciendo uso de la misma, especificando la importancia del método empleado para la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
4. Construir gráficas de velocidad contra tiempo (para alumnos de mayor nivel de desarrollo intelectual) y describir a través de las mismas el movimiento dado.
5. Resolver problemas sencillos asociados al movimiento mecánico, considerando desplazamientos rectos y uniformes, significando la utilidad de este modelo para pronosticar y estimar diferentes soluciones de problemáticas sencillas para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
6. Medir Fuerzas valiéndose para ello de sistemas deformables identificando así uno de los principio de numerosos equipos y dispositivos que existen para hacer esta medición, revelando sus implicaciones para la tecnología, la sociedad, la actividad científica y la cultura en general..

Demostraciones.

1. Medición de la velocidad en un movimiento rectilíneo uniforme.
2. Relación entre el desplazamiento y el tiempo en un movimiento rectilíneo uniformemente variado.

Trabajos de laboratorio posibles:

1. Realizar los registros de longitud y tiempo en un movimiento de un caminante u otros sistema que pueda ser identificado fácilmente por los estudiante de acuerdo a las posibilidades materiales de que se dispongan, significando la importancia de tales registros para el pronóstico y estudio de movimientos importantes se sistemas naturales o creados por el hombre.

Unidad No 3: Propiedades y estructura interna de los cuerpos.

Problemáticas de la Unidad.

¿Cuáles son algunas de las propiedades generales de los cuerpos, comunes a todos ellos? ¿Cuáles son algunas de las características que los distinguen

entre sí? ¿Cómo se aprovecha el conocimiento de las propiedades de los cuerpos en beneficio del hombre? ¿Cómo se relaciona las propiedades de los cuerpos por su estructura interna? ¿Cuáles son las principales características de la estructura interna de los cuerpos? ¿En qué época se desarrollaron las principales ideas acerca de la estructura de los cuerpos?

Objetivos.

1. Identificar los distintos estados de agregación de la sustancia y tener nociones elementales sobre la estructura interna de dichos estados significando la importancia de este conocimiento para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
2. Relacionar ejemplos de sustancias, cuerpos y materiales en general resultados de la actividad humana actual que resultan de suma importancia para el desarrollo científico, tecnológico, social y cultural en general.
3. Citar ejemplos de materiales usados por la humanidad en la antigüedad y poner de manifiesto la importancia que para el desarrollo de la sociedad de la época jugaron dichos materiales, estableciendo el símil con los creados en la era moderna.
4. Identificar las propiedades de los diferentes estados de agregación y su correspondencia con la estructura interna de dichos estados significando su importancia para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
5. Identificar la densidad como una de las propiedades distintivas de los cuerpos y los materiales en general, relacionando esta con la estructura interna de los estados de agregación y poniendo de manifiesto su importancia para la actividad científica y tecnológica en la búsqueda de materiales adecuados para cumplir determina función social, técnica o científica.
6. Determinar la importancia de poseer un registro de densidades de las sustancias y materiales en general en función de la utilidad que ello reporta para la actividad científica, tecnológica, social y cultural en general.
7. Identificar el concepto de presión formulando su implicación en sólidos, líquidos y gases y poniendo de manifiesto su importancia para todos los sistemas materiales en el planeta, el medio ambiente y la vida.
8. Determinar los factores de que depende la presión sobre los cuerpos sumergidos en líquidos y gases para comprender la importancia que para la vida tiene la presión atmosférica, la adaptación del cuerpo humano a la presión atmosférica normal y las implicaciones para pilotos y cosmonautas.
9. Determinar los factores de que depende la fuerza de empuje sobre los cuerpos sumergidos en líquidos, diseñar los experimentos que permitan determinar los mismos y significar su importancia para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
10. Investigar sobre la proporción en que se encuentran las sustancias en los distintos estados de agregación en sistemas importantes como: el cuerpo humano, el planeta, determinados ecosistemas, el universo y significar la relación que ello guarda con las características naturales del medio ambiente y la naturaleza en general, significando las implicaciones que ello provoca cuando por la actividad humana dichas proporciones se alteran bruscamente.

11. Formular nociones teóricas acerca de las causas estructurales que determinan las diferencias entre los distintos estados de agregación de la sustancia, significando la importancia que ello tiene para la actividad científica, a tecnología y la sociedad en general.
12. Formular nociones teóricas sobre el constante movimiento de las partículas que constituyen los cuerpos y poner de manifiesto la importancia que tales nociones tienen para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.

Temáticas

Importancia del estudio de las propiedades de los cuerpos. Densidad de los materiales. Ideas esenciales acerca de la estructura interna de los cuerpos. Dependencia entre las propiedades de los cuerpos y la estructura interna de ellos. Presión de los gases. Presión atmosférica. Presión de los líquidos. Ley de Pascal. Utilización del concepto de presión para analizar diversas situaciones de la vida práctica. Ley de Arquímedes.

Habilidades.

1. Calcular la masa de los cuerpos en función de su densidad y significar la importancia de este cálculo para el desarrollo científico y tecnológico en general, así como su utilidad práctica para la actividad humana en general.
2. Resolver problemas comunes asociados a la presión en la utilización de diversas superficies, significando su importancia para la actividad humana, la sociedad, la ciencia, la tecnología y la cultura en general.
3. Describir y/o diseñar experimentos donde se manifieste la transmisión de la presión en líquidos y gases significando la importancia de esta propiedad para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
4. Diseñar experimentos que permitan el estudio de los factores de los que depende la presión en cuerpos sumergidos en líquidos y gases y su implicación para ciencia, la actividad humana, la tecnología y la cultura en general.

Demostraciones

1. Ley de Pascal con una jeringuilla y un globo.
2. La fuerza de empuje y la ley de Arquímedes.
3. El movimiento browniano.

Trabajos de laboratorios posibles:

1. Determinación de la densidad de sustancias y materiales.
2. Determinar porque los cuerpos flotas.
3. La presión sobre un cuerpo sumergido en un líquido.

Unidad No 4: Energía, su utilización, transmisión y obtención.

Problemáticas de la unidad.

¿Qué es la energía? ¿En qué época surgió y se desarrolló el concepto de energía? ¿Cuáles son sus tipos principales? ¿Cómo se utiliza? ¿Cómo se transmite? ¿De qué modo se obtiene? ¿Cómo ahorrar energía? ¿Qué significado e importancia tiene ahorrar energía? ¿Cuáles son las principales fuentes de energía? ¿Cómo se clasifican dichas fuentes? ¿Qué importancia tienen para la naturaleza, el medio ambiente, la sociedad, la ciencia, la tecnología y la cultura en general las diferentes fuentes de energía?

Objetivos

1. Explicar el interés que tiene el estudio del tema sobre la energía significando su incidencia en los problemas medio ambientales, socio económicos, políticos e ideológicos en general y su incidencia en la vida humana, el desarrollo científico, la tecnología, la sociedad y la cultura.
2. Explicar las nociones elementales que existen sobre la energía y sobre la base de estas formular nociones teóricas del concepto que se correspondan con la importancia y significación que tiene hoy la energía para la ciencia, la tecnología, la sociedad, la actividad humana y la cultura en general.
3. Identificar los cambios naturales o creados por el hombre, su importancia para la sociedad, la ciencia y la tecnología y su correspondencia con el concepto de energía.
4. Relacionar las diferentes formas de energía diferenciándolas de la energía asociadas a sus fuentes como comúnmente suele expresarse, distinguiendo la importancia teórica y práctica que dicha diferenciación tiene para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura.
5. Explicar el concepto de ahorro de energía a la luz del principio de conservación y transformación de la energía, significando su importancia para la actividad científica y tecnológica contemporánea, la actividad social y la cultura energética.
6. Identificar los conceptos de trabajo y calor con procesos de transmisión de la energía por diferentes medios y procedimientos distinguiéndolos del concepto de energía y manifestando la importancia teórica y práctica que tal diferenciación tiene para la ciencia, la tecnología, la actividad humana y la cultura en general.
7. Identificar diferentes fuentes de energía clasificándolas como renovables y no renovables y revelando la incidencia de cada una en el cuidado del medio ambiente, el desarrollo de la sociedad, la actividad científica y tecnológica y la cultura energética.
8. Mostrar y poner ejemplos de la incidencia del uso y abuso de la energía en los problemas medio ambientales que sufre la humanidad y los peligros que se ciernen de continuar contaminando el aire, las aguas y los suelos con residuos provenientes de las principales fuentes de energía no renovables y la quema de combustibles fósiles.
9. Relacionar hechos y fenómenos de degradación de energía revelando la importancia que tiene para el medio ambiente, la sociedad, la ciencia, la tecnológica y la cultura energética.
10. Revelar valores que identifiquen una conducta ahorradora y austera propia de la actitud necesaria para vivir en un mundo sostenible y socialista, a través de acciones que promuevan el ahorro de energía en la escuela y la familia.

11. Formular el concepto de potencia revelando su importancia en la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura energética en general.

Temáticas

Relación entre cambios o transformaciones y energía. Importancia del estudio de la utilización, transmisión y obtención de la energía. Diversas formas de energía. Transformación y conservación de la energía. Cálculo de las energías cinética y potencial de los cuerpos. Trabajo. Calentamiento o calor. Diferentes formas de calentamiento. Calor específico. Cálculo de la energía transmitida a un cuerpo mediante calentamiento. Equivalencia entre el Joule y la caloría. Utilización del concepto de energía para analizar diversas situaciones de la vida práctica. Disipación y degradación de la energía. Concepto de energía útil. Necesidad de “ahorrar” energía. Principales direcciones de “ahorro” de energía. Fuentes renovables y no renovables de energía. Potencia. Utilización del concepto de potencia para analizar diversas situaciones de la vida práctica.

Habilidades.

1. Realizar cálculos sencillos de energía cinética y potencial gravitatoria en problemáticas de interés social, práctico y de importancia para la actividad humana, la ciencia y la tecnología.
2. Resolver problemas sencillos y diseñar experimentos que permitan calcular el trabajo y el calor de determinado proceso y ello revele la importancia práctica de tales cálculos para la actividad humana, la ciencia, la tecnología y la cultura energética en general.
3. Realizar cálculos de la potencia desarrollada por determinadas fuentes o de transformación de energía por determinados “consumidores” significando la importancia que dicho cálculo tiene para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura energética en general.
4. Diseñar experimentos donde se mida la potencia de determinados equipos y dispositivos de uso doméstico y revelar la importancia práctica, social, científica, tecnológica y que para la cultura energética tiene tal procedimiento.
5. Calcular aproximadamente la potencia útil de determinados procesos comunes, como subir las escaleras entre pisos de un edificio de modo normal y lo más rápido posible revelando la incidencia que ello tiene para la vida y la energía que “consume” el cuerpo.
6. Identificar las potencias de consumo de los equipos electrodomésticos del hogar y de los que dispone en la escuela calculando la energía que gastas en dependencia del tiempo de uso, revelando la importancia de este cálculo para el ahorro de energía, el desarrollo socioeconómico familiar y del país y la cultura energética en general.

Demostraciones:

1. Mostrar fuentes renovables de energía. Eólica, hidráulica, fotovoltaica.

Trabajos de laboratorios posibles.

1. Medir la potencia de una de las hornillas de la cocina del hogar.

Unidad No 5: Oscilaciones y Ondas. Sonido.

Problemáticas de la unidad.

¿Cuáles son las características principales de las oscilaciones? ¿Qué factores determinan dichas características? ¿Será posible encontrar algunos pocos conceptos e ideas para explicar las oscilaciones, pese a la enorme diversidad de ellas? ¿Cuáles son las características principales de las ondas? ¿Cómo se produce el sonido? ¿Cuáles son las características principales de su propagación? ¿Qué es el ultrasonido y cuáles son algunas de sus aplicaciones? ¿Cómo se explica desde el punto de vista físico la diversidad de sonidos que percibimos?

Objetivos.

1. Relacionar diversos ejemplos del movimiento oscilatorio y ondulatorio y argumentar su importancia para la ciencia, el medio ambiente, la tecnología la actividad humana y la cultura en general.
2. Identificar las características esenciales de las oscilaciones y las ondas y argumentar su importancia para la ciencia, la tecnología, la actividad social y la cultura en general.
3. Determinar la frecuencia y el período de ritmos vitales identificando su importancia para la salud humana, la ciencia, la tecnología y la cultura en general.
4. Identificar la transmisión de energía mediante las ondas como una de sus características esenciales revelando la importancia capital que ello tiene para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
5. Identificar las magnitudes que caracterizan a las ondas, sus unidades de medida y la importancia que las mismas tienen para la ciencia, la tecnología y la cultura en general.
6. Identificar diferentes formas de producción del sonido, asociándolo con la oscilación de sistemas que sirven de fuentes, en particular con la producción de la voz y la vibración de las cuerdas vocales argumentando la importancia que ello tiene para la salud humana, la ciencia, la tecnología y la cultura en general.
7. Investigar sobre las aplicaciones del ultrasonido, identificando sus características esenciales y revelando la inmensa utilidad que este posee para la ciencia, la tecnología, el desarrollo social y cultural en general.
8. Investigar sobre la influencia de frecuencia en la propagación del sonido en diferentes medios y los mecanismos que se utilizan para evitar la absorción de la energía que se propaga por los medios dados, revelando la importancia de su aplicación en la actividad sociocultural, científica y tecnológica en general.
9. Argumentar sobre los fenómenos de absorción y reflexión del sonido y expresar su importancia para la ciencia, la tecnología, la audición humana, el desarrollo social y la cultura en general.
10. Investigar sobre las fuentes y sensores sonoros del ser humano y revelar la importancia de este conocimiento para la ciencia, la salud humana, la tecnología y la cultura en general.

Temáticas.

Oscilaciones. Oscilaciones estudiadas por la física y la técnica. Ondas. Importancia del estudio de las oscilaciones y las ondas. Movimiento oscilatorio u oscilaciones mecánicas. Frecuencia, período y amplitud. Longitud de onda. Velocidad de la onda. Utilización de los conceptos de frecuencia y longitud de onda para analizar diversas situaciones de la vida práctica. Producción y propagación del sonido. Tono, intensidad y timbre del sonido. Absorción y reflexión del sonido. Aplicaciones del ultrasonido. Contaminación ambiental por ruido.

Habilidades.

1. Diseñar experimentos para medir la amplitud, la frecuencia y el período de las oscilaciones identificando la importancia práctica y teórica que tal medición tiene la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
2. Calcular la frecuencia y el período de diversas oscilaciones y expresarlas en las unidades correspondientes, distinguiendo su importancia para la actividad científica, tecnológica y social en general.
3. Diseñar experimentos para el estudio de los factores que determinan las características de las oscilaciones revelando su importancia para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.
4. Diseñar experimentos para medir la velocidad de las ondas en algunos casos concretos y revelar la importancia que ello tiene para la ciencia la tecnología y en general la cultura.
5. Diseñar experimentos para identificar el carácter mecánico de los medios a través de los cuales se propaga el sonido revelando la importancia de ello para la ciencia y la tecnología.
6. Diseñar experimentos que pongan de manifiesto la influencia de los medios de propagación para la velocidad del sonido revelando su importancia para la ciencia, la tecnología, la sociedad y la cultura en general.

Demostraciones

1. Las oscilaciones de un péndulo, un cuerpo resorte.
2. Las ondas en una cubeta con agua.
3. Las ondas sonoras de un diapasón.
4. La reflexión del sonido con el eco.
5. Materiales fílmicos sobre ultrasonidos y su aplicación en la ciencia, la técnica y la sociedad.
6. Materiales fílmicos sobre el oído humano y las cuerdas vocales.
7. Material fílmico sobre el puente de Tacoma.

Trabajos de laboratorios posibles.

1. Medir frecuencia y período en un péndulo.
2. Medir la frecuencia y el período de las oscilaciones del corazón.
3. Medir la velocidad de la onda en el agua.

Unidad No 6: Electricidad y circuitos eléctricos.

Problemáticas de la unidad.

¿Por qué unos cuerpos se electrizan y otros no? ¿Cómo se genera la electricidad? ¿En qué consiste su naturaleza? ¿Cómo se transmite? ¿Cómo funcionan algunos equipos y dispositivos eléctricos? ¿Será posible emplear algunos pocos conceptos e ideas para explicar el funcionamiento de los circuitos, pese a la diversidad de ellos? ¿Cómo se mide la energía eléctrica invertida en el funcionamiento de los equipos? ¿Cómo ahorrar energía eléctrica?

Objetivos

1. Describir hechos relacionados con la electricidad y revelar la importancia trascendente que para la ciencia, la tecnología, la vida de las personas, el desarrollo social y la cultura en general tienen tales hechos.
2. Indagar e investigar en general acerca del desarrollo de la electricidad mundialmente y en Cuba destacando los períodos históricos con hechos de la historia mundial y nacional, en que ocurrió cada descubrimiento y su importancia para el desarrollo sociocultural de las naciones destacando la desigual distribución que sobre estos descubrimientos se alcanzó en el planeta.
3. Representar a través de esquemas los circuitos eléctricos comunes de utilidad directa destacando su importancia para la actividad científica y tecnológica y en general tiene para el desarrollo social y cultural de la humanidad.
- 4.

Temáticas

Importancia de la Electricidad en la vida del hombre. Circuito eléctrico y sus principales componentes. Electrización de los cuerpos. Características principales de la interacción eléctrica. Metales, aisladores y semiconductores. Utilización del concepto de electrización para analizar diversas situaciones de la vida cotidiana. Corriente eléctrica. Tipos comunes de pilas y baterías. Efectos primarios de la corriente eléctrica. Medición de intensidad de corriente eléctrica. Velocidad del movimiento ordenado de los electrones en un conductor con corriente. Corriente directa y corriente alterna. Potencia de los consumidores eléctricos. Voltaje y su medición. Conexiones en serie y en paralelo. Utilización del concepto de potencia y de los concepto de conexión en serie y paralelo para analizar diversas situaciones de la vida práctica. Dependencia de la intensidad de corriente en un consumidor del voltaje aplicado a sus extremos y de sus características. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm para una porción de circuito. Factores de los cuales depende la resistencia eléctrica de un conductor. Utilización de la ley de Ohm para el análisis de diversas situaciones de la vida práctica.

Unidad No 3: Electricidad y magnetismo.

Importancia del magnetismo en la vida del hombre. Características principales de la acción magnética de los imanes y bobinas por las que pasa corriente

eléctrica. Características del campo magnético de la Tierra. Explicación de la magnetización de los cuerpos. Funcionamiento de diversos dispositivos electromagnéticos (relé, timbre eléctrico, micrófono, bocina, etc.). Ley de inducción electromagnética de Faraday. Utilización de la ley de inducción de Faraday para explicar el funcionamiento de diversos dispositivos (generador de inducción, guitarra eléctrica, transformador, etc.). El transformador como componente esencial en la transmisión de la energía eléctrica. Ondas electromagnéticas.

Unidad No 7: Luz y dispositivos ópticos.

Importancia de la luz para la vida del hombre, las plantas y los animales. Reflexión de la luz. Factores de los cuales depende la visibilidad de los objetos. Características principales de la propagación de la luz. Haz y rayo luminosos. Eclipses. Composición de colores de la luz blanca. Explicación de la variada coloración de los objetos que nos rodean. Leyes de la reflexión de la luz. Imagen formada mediante un espejo plano. Imágenes formadas mediante espejos curvos. Rayos notables o característicos en los espejos curvos. Leyes de la refracción de la luz. Imágenes formadas mediante lentes. Rayos notables o característicos en las lentes. Explicación del funcionamiento de diversos dispositivos ópticos (ojo, lupa, microscopio, telescopio, etc.).

INDICACIONES METODOLÓGICAS GENERALES.

1. En correspondencia con las características de la carrera y, por supuesto, de los alumnos el proceso de enseñanza aprendizaje estará matizado por un elevado nivel de la actividad independiente, centrándose la actividad de las clases en la orientación y discusión de las ideas claves en torno al aparo conceptual, la resolución de problemas y el trabajo experimental. En particular, en las clases se precisa asegurar el desarrollo de las actividades de análisis de la significación social de las cuestiones estudiadas, el trabajo en equipo, la elaboración de informes, la comunicación oral, la ejercitación de habilidades matemáticas y la práctica de aspectos esenciales de la actividad investigadora tales como, la formulación de interrogantes, el planteamiento de hipótesis, el diseño de estrategias teóricas y experimentales y la resolución de problemas en sentido general; vale decir el desarrollo pensamiento lógico, productivo y creativo.

También debe considerarse el revelar el conocimiento de la vida, actividad y puntos de vista de eminentes científicos nacionales y extranjeros, la resolución de problemas y el desarrollo de otras actividades prácticas (seminarios, debates, exposiciones, etc.) que vinculen los contenidos con la vida cotidiana, la actividad laboral y las cuestiones relacionadas con los avances científicos en la sociedad, permitiendo abordar de forma natural todo un conjunto de problemas éticos y políticos relacionados con la responsabilidad social, el patriotismo, el internacionalismo, el antimperialismo, la honestidad, la honradez, etc.

- 2) Al trabajo experimental se le dará un sentido distinto al habitual, de manera que esté centrado en utilizar el experimento como una vía probable en la

solución de un problema y no como la contemplación aparente del cumplimiento de leyes y principios. La formulación de posibles respuestas y el diseño de experimentos por los estudiantes, al menos a un nivel elemental, resulta más productivo para el aprendizaje que el ejecutar montajes copiados, de mayor complicación, para comprobar un ley. El nivel instrumental puede ser simple, y hasta inventado por los propios estudiantes, lo cual resulta una actividad pedagógica de extraordinario valor.

- 3) En la caracterización de la asignatura se explica la importancia de los contenidos asociados a la cultura energética y en consecuencia la responsabilidad de la asignatura con las actividades y conceptos relacionados con el PAEME. Reiteramos la complejidad que subyace para la comprensión por los estudiantes de conceptos como energía, trabajo, calor y potencia. Especial atención se le debe prestar al tema de la educación energética, en el sentido que el estudiante aprenda los numerosos problemas que ha ocasionado la actividad humana con el sistema energético contemporáneo y al mismo tiempo conozca las fuentes renovables de energía, que junto al ahorro, son la alternativas para enfrentar la grave situación ecológica actual. También debe atenderse el estudio del significado de las unidades J (Joule), W (Watt), kW (kilowatt), MW (megawatt), dada el uso cotidiano que se hace de estas unidades en el trabajo con el equipamiento y la tecnología doméstica.
- 4) Se cuidará con todo rigor de que las formas de trabajo y la terminología utilizada en relación con los conocimientos matemáticos se ajuste a la que se emplea en dicha asignatura. Constituyen ejemplos relevantes de esta situación la construcción de tablas y gráficos, el despeje en las ecuaciones, la utilización del Sistema Internacional de Unidades, la denominación de los términos (variables y constantes) que aparecen en las ecuaciones y la utilización de una metodología en la resolución de problemas que se corresponda con las actividades que se realizan en la ciencia ante las situaciones planteadas.
5. En relación con el Sistema Internacional de Unidades resulta relevante lo siguiente:

El Sistema Internacional de Unidades (SI) es de uso obligatorio en todas las asignaturas. El hecho de que aún coexistan en la práctica cotidiana unidades de varios sistemas así como confusiones sobre esto y el significado físico de algunas magnitudes (por ejemplo masa y peso), hace necesario que el análisis de las unidades de las magnitudes y el significado de estas sea objeto sistemático del trabajo de los profesores.

En particular, no debe existir confusión en cuanto a que las unidades derivadas son unidades del SI y pueden y deben utilizarse. Por ejemplo: la unidad en que se mide la energía es el Joule (J) y la potencia el Watt (W). Otro ejemplo: El peso se mide en newton (N) y la masa en kilogramos (kg). No es correcto (aunque aún se utiliza con frecuencia en la vida cotidiana) expresar el peso (una fuerza) de una persona en kg. Tampoco debe existir

confusión en relación con las unidades permitidas que no pertenecen al SI, por ejemplo, la caballería.

Por otra parte, debe prestársele particular atención al significado de las unidades derivadas. En especial, durante la resolución de problemas, se deben expresar las magnitudes con sus correspondientes unidades de medida, a fin de propiciar su comprensión y posibilitar un análisis más completo de los resultados alcanzados.

6. La resolución de problemas constituye el centro de la concepción metodológica del curso. En consecuencia el diseño de los sistemas de problemas, **como parte intrínseca del sistema de actividades que guiarán el trabajo de los alumnos**, es uno de los aspectos esenciales a considerar en la preparación de la asignatura. Al diseñar los sistemas de problemas se tendrá en consideración su importancia en relación con:

- La formación de valores relacionados con el amor al trabajo, el patriotismo, el internacionalismo, el antimperialismo, la preservación del ambiente, el espíritu crítico, el colectivismo, la flexibilidad intelectual, el rigor, la confianza en si mismo, la voluntad, la honestidad, etc.
- La formación laboral
- La promoción del interés por la asignatura sobre la base de su significación para el desarrollo de la cultura en general y la preparación científico técnica en particular.
- La formación del aparato conceptual, vale decir, todo el proceso de introducción, sistematización, generalización, profundización y consolidación de los conceptos, leyes y teorías.
- El desarrollo de habilidades teóricas, experimentales, de cálculo y generales.
- El desarrollo del pensamiento lógico y de la creatividad para el trabajo científico.
- Los conocimientos matemáticos y el interés por los mismos.
- La vinculación del material docente con la práctica.
- El fortalecimiento de las convicciones sobre la objetividad de las leyes de la naturaleza.
- El desarrollo de las formas de expresión oral y escrita.

7. En las actividades de preparación metodológica y durante el desarrollo del programa se considerará el hecho de que la Física es una actividad sociocultural y que, en consecuencia, su aprendizaje no puede reducirse al de determinado sistema de conocimientos meramente físicos y de ciertas habilidades específicas. Deben también formar parte importante del contenido de la asignatura y, por tanto, constituir objeto específico de aprendizaje: las implicaciones de la Física para otras ciencias, la tecnología, la sociedad y en general la cultura; cierta experiencia en la actividad investigadora (para plantear hipótesis, buscar información, elaborar estrategias, comunicar los resultados obtenidos, etc.); determinadas actitudes y valores (para analizar críticamente las situaciones estudiadas, elaborar productos de utilidad, valorar las repercusiones de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, etc.).

8. La vinculación de los temas del curso con la vida cotidiana, entendido esto como la necesidad de abordar dichos temas para poder explicar determinados fenómenos y el funcionamiento de dispositivos técnicos, será uno de los aspectos que se instrumentarán detalladamente. A manera de ejemplo se pueden citar el funcionamiento de las ollas de presión, planchas eléctricas, ollas arroceras, ventiladores, alumbrado doméstico, refrigeradores, lavadoras, contador eléctrico (todos estos muy importantes en relación con el “ahorro” de energía); el funcionamiento de la brújula, la lupa, el microscopio, el telescopio; la explicación de la flotación de los barcos, la ascensión de los globos, la generación y transmisión de energía eléctrica, del llamado “pico eléctrico” y muchos otros más.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- ◆ Física octavo grado **(2002)**. Editorial Pueblo y Educación.
- ◆ Física noveno grado **(2003)**. Editorial Pueblo y Educación.

COMPLEMENTARIA O DE CONSULTA

- ◆ Enseñanza de la Física elemental Editorial Pueblo y Educación.