

**INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO "CONRADO BENÍTEZ GARCÍA" CIENFUEGOS**

**MATERIAL DOCENTE EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN CIENCIAS DE  
LA EDUCACIÓN**

**MENCIÓN EN EDUCACIÓN DE ADULTOS**

## **TÍTULO:**

**"CUADERNO COMPLEMENTARIO DE FÍSICA  
PARA LA SOLIDEZ DE LOS CONOCIMIENTOS  
EN LA EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS"**

**Autora: Lic. María Rosa Benítez Caballero**

**Centro: "Mártires de Girón" EDJA.**

**Ciudad Nuclear. Cienfuegos.**

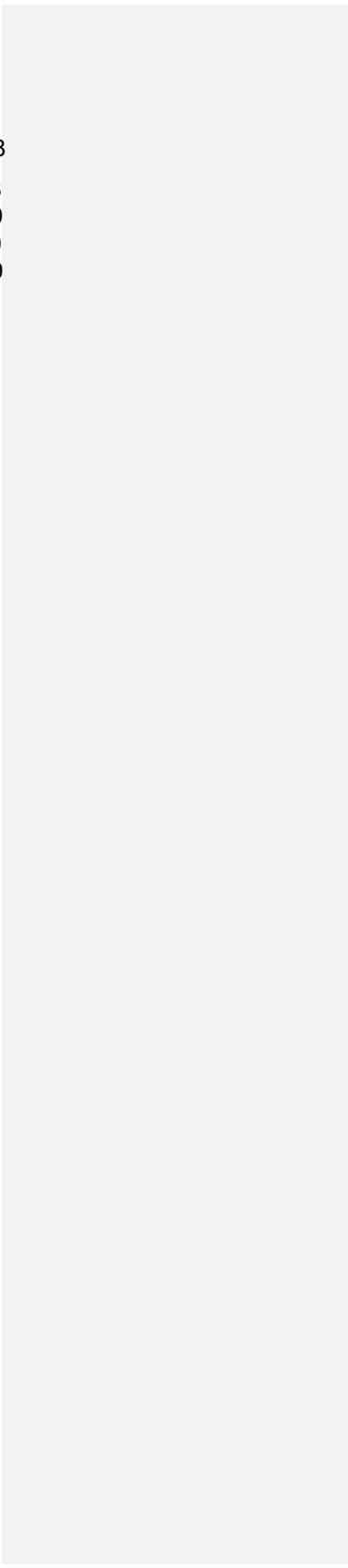
**"AÑO 50 DE LA REVOLUCIÓN"**

**2009**

## INDICE.

	Página
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>DESARROLLO</b> .....	10
1.- LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDJA.....	10
1.1-EDUCACIÓN DE JÓVENES Y ADULTOS.....	10
1.2-LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA.....	11
1.2.1 EN LA ANTIGÜEDAD.....	11
1.2.2 EN LA ÉPOCA MODERNA.....	12
1.2.3 EN LA CUBA DE HOY.....	12
1.2.4.- EN LA ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR DE ADULTOS.....	14
1.3- SOLIDEZ DE LOS CONOCIMIENTOS EN FÍSICA.....	16
1.3.1-FACTORES INCIDENTES EN LA SOLIDEZ DE LOS CONOCIMIENTOS EN LA EDJA.....	17
1.3.2- ANÁLISIS DE LOS FACTORES.....	18
1.3.3-PRINCIPIOS NECESARIOS PARA LOGRAR SOLIDEZ DE LOS CONOCIMIENTOS.....	20
1.4- CARACTERÍSTICAS DE LOS TABLOIDES DE FÍSICA EMPLEADOS EN LA EDJA.....	22
1.4.1- SU INFORMACIÓN Y EJERCICIOS.....	22
1.4.2.- NECESIDAD DEL CUADERNO COMPLEMENTARIO DE EJERCICIOS.....	23.
1.5.- EL CUADERNO COMPLEMENTARIO.....	24
1.5.1.- CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE EJERCICIOS.....	24
1.5.2- ESTRUCTURA DE CADA SISTEMA DE EJERCICIO.....	25
1.5.3- UTILIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE EJERCICIOS.....	25
1.5.4- EJEMPLOS DE SISTEMAS DE EJERCICIOS DEL CUADERNO.....	27
2.- IMPLEMENTACIÓN Y VALIDACIÓN DEL CUADERNO COMPLEMENTARIO.....	38
2.1.- LO IMPLEMENTADO Y APLICADO.....	38
2.2.- VALIDACIÓN, CONTRIBUCIÓN, APOORTE.....	38
2.3- RECAPITULANDO.....	39
<b>CONCLUSIONES</b> .....	42
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	43
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	44
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	45

**ANEXO:** .....48  
**TABLA 1.** ..... 48  
**TABLA 2.** ..... 49  
**TABLA 3** ..... 49  
**TABLA 4.** ..... 49



## RESUMEN.

Se aborda el **problema**: cómo contribuir a la solidez de los conocimientos de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos del Centro Unificado de Adultos “Mártires de Girón”, del municipio de Cienfuegos, provincia Cienfuegos. La investigación evidenció la no adecuación de los ejercicios propuestos por los tabloides utilizados para esta enseñanza porque los estudiantes no poseen los conocimientos necesarios para enfrentarlos. Esto trae como consecuencia que no puedan realizar el estudio independiente con su debida ejercitación.

Como aspecto novedoso para la solución del problema se diseñó y utilizó un Cuaderno Complementario con 21 Sistemas de Ejercicios que contienen 147 ejercicios que comienzan donde las posibilidades de estos estudiantes lo permiten, para que transiten escalonadamente hacia el nivel exigido por los programas vigentes y resuelvan entonces los ejercicios que estos proponen. Los sistemas se presentan agrupados por semestres (del I al V) y estos por unidades donde se especifican los objetivos y orientaciones adecuadas.

Con esto se logró participaciones más efectivas, en la realización del estudio independiente, aumentó la motivación y confianza en **su hacer**. Esto aumentó la solidez de los conocimientos. Actualmente hay mejores resultados en las pruebas diagnóstico y en las distintas formas de evaluación que se realizan.

## **INTRODUCCION.**

“La Educación de Jóvenes y Adultos (EDJA) tiene ante sí la tarea esencial de propiciar las estrategias y alternativas de procesos conducentes a la transformación y ampliación de las fuerzas productivas y las relaciones de producción actuales” <sup>1</sup>, cumpliendo así la función de estimular el cambio, pues se vive en una época caracterizada por el desarrollo acelerado de la ciencia, la técnica y la tecnología.

Resulta válido considerar que las personas son consecuencia y causa, síntesis y génesis de la coexistencia naturaleza - sociedad. Sobre este postulado, se comparte la idea referida a que en el análisis de la relación “EDJA / sociedad”, la educación constituye un factor influyente en el desarrollo económico, científico, técnico, cultural y en valores; de las personas en particular y de la sociedad en general.

Se hace referencia a estas ideas (tomadas de “Maestría en Ciencias de la Educación” Módulo III Adultos) por lo esclarecedoras que son en materia de objetivos y tareas correspondientes a la EDJA. Estas ideas permiten comprender que los planteamientos de “exigencias - necesidades” hacen ver en dicha enseñanza, una alternativa de inversión y no de gastos, al ser condición para el desarrollo económico, social y cultural de los jóvenes y adultos.

En Cuba, en el tratamiento de las relaciones “sociedad – cultura – educación” <sup>2</sup>, en la manifestación concreta de la EDJA, puede reconocerse que es un modelo socioeconómico que propone derroteros que se distinguen por la atención a jóvenes, a personas adultas y adultas mayores sin límite de edad, en la formación y educación, como opción laboral, económica, cultural y política; basándose en que, el capital humano indispensable para el mantenimiento de la cultura, la salvaguarda de la independencia y las conquistas de la Revolución, no serían posible sin la educación de todos los cubanos.

Según el investigador cubano Dr. C. Jaime Canfux Gutiérrez en “Apuntes para una conferencia sobre Educación de Adultos”, los principios que rigen la Educación de Jóvenes y Adultos en Cuba son: “masividad”, “creatividad”, “continuidad”, “flexibilidad”, “participación”, “gratuidad” y “voluntariedad” <sup>3</sup>. Esto se reseña por considerarse con plena vigencia, pues la masividad expresa el sentido actual que tiene la educación sin exclusiones. Abarca además, la atención a las necesidades de los estudiantes, entre ellas: académicas, laborales, formativas y económicas.

Acerca del tema que se argumenta en el presente trabajo, en la Constitución de la República, en el artículo 50 del Capítulo VI se establece que:

“Todos tienen derecho a la educación. Este derecho está garantizado por el amplio y gratuito sistema de escuelas, seminternados y becas, en todos los tipos y niveles de enseñanza, y por la gratuidad del material escolar, lo que proporciona a cada niño y joven, cualquiera que sea la situación económica de su familia, la oportunidad de cursar estudios de acuerdo con sus aptitudes, las exigencias sociales y las necesidades del desarrollo económico-social. Los hombres y mujeres adultos tienen asegurado este derecho, en las mismas condiciones de gratuidad y con las facilidades específicas que la ley regula, mediante la educación de adultos, la enseñanza técnica y profesional, la capacitación laboral en Empresas y Organismos del Estado y los Cursos de Educación Superior para los trabajadores”<sup>4</sup>.

En el caso que nos ocupa es de interés tener presente rasgos pertinentes de la EDJA en Cuba como son:<sup>5</sup>

- La evolución de sus etapas: génesis, fundación y diversificación e institucionalización.
- Su desarrollo se corresponde con las condiciones socioeconómicas, políticas y culturales del país, sin detrimento de las corrientes educacionales internacionales.
- La EDJA en Cuba se ha caracterizado por su asociación con las gestas emancipadoras y sobre las bases de la formación de la nacionalidad y de la creación de la identidad cultural.
- Los logros educativos en este tipo de educación han revelado el incuestionable principio de la voluntariedad política del Estado y el Gobierno Revolucionario para ofrecer una educación sin exclusiones y con la participación popular.

A continuación, de forma breve, se hace referencia a las etapas de la EDJA en Cuba; que aunque son también propias del contexto mundial, destacan aquí sus particularidades.

### **Génesis:**

La etapa reconocida como génesis se manifiesta en Cuba, al igual que en los países de América Latina, con “la evangelización” impuesta por los colonizadores. Se extendió hasta el siglo XVI.

Durante el siglo XVII Cuba atravesó por una etapa de estancamiento cultural.

Solo contados individuos se dedicaron a la enseñanza, de forma particular y durante períodos muy limitados.

Algunas familias adineradas mandaban a sus hijos a educarse a España, pero por lo general la mayoría de los niños eran analfabetos.

### **Fundación y diversificación:**

La evidencia que marca la fundación en Cuba se halla en la primera escuela para la EDJA de la que se tenga conocimientos, creada en Santiago de Cuba por la Sínodo docenaria en 1681. Su finalidad era enseñar a los negros la doctrina cristiana y las oraciones antes de la jornada de trabajo.

En ese mismo siglo XVII, en Puerto Príncipe, Silvestre de Balboa funda una escuela en la que los adultos estudiaban gramática, aritmética, geometría, lógica y retórica. Cabe señalar que entre estos intentos se encuentra el de Rafael Morales González (Moralito) que en 1866 fundó una escuela nocturna en la que ofrecía clases de lectura, escritura, gramática y aritmética a unos 80 jornaleros; labor que continuó durante la Guerra de Independencia conjuntamente con otros mambises de mayor nivel cultura. Fue creador de una cartilla con el método silábico para alfabetizar a los mambises en contienda.

En la Guerra de 1895, también los mambises se ocuparon de fundar escuelas en los territorios liberados para alfabetizar a las tropas y a los campesinos.

En 1896 el maestro Daniel Fajardo Ortiz redactó una nueva cartilla para alfabetizar, basada igualmente en el método silábico, desde el formato de amor a la Patria.

José Martí también hizo mucho y bueno por la EDJA, fue su presidente honorario e inspector maestro, empleaba el método explicativo y el de elaboración conjunta en la formación de sus alumnos, desarrolló una educación científica sobre la base de la unidad dialéctica entre la instrucción y educación.

Debe destacarse la creación de la Universidad Popular “José Martí” por Julio Antonio Mella en 1923, clausurada por el gobierno en 1927.

Más adelante (1934) Antonio Guitera Holmes intenta desarrollar la EDJA a través de la Joven Cuba, la que también fue interrumpida por el gobierno de turno.

El Ejército Rebelde, liderado por Fidel Castro entre 1956 y 1958, al igual que las tropas mambisas, creó escuelas para alfabetizar a los soldados y campesinos.

### **Institucionalización:**

La unidad en Cuba entre la alfabetización, la educación de jóvenes y adulto, la formación de la nacionalidad y las luchas independentistas es una cualidad distintiva, que quedó evidenciada en un acuerdo tomado en el primer Ayuntamiento de Cuba Libre.

En la Asamblea de Guáimaro (1869) Morality contribuyó a la redacción de la ley de Instrucción Pública de la República en Armas, que entre otras cosas declaraba:

✚ **La República proporcionará gratuitamente la instrucción primaria a todos los ciudadanos, varones o hembras, niños y adultos.**

✚ **Los talleres de la República serán dotados de Escuelas Anexas.**

Los gobiernos de la pseudo república atendieron de forma limitada y con muy pocos recursos las instituciones dedicadas a la EDJA, lo que trajo como consecuencia que al triunfo de la Revolución existieran en el país un millón de analfabetos que representaban el 23,6 % de la población según el censo de 1953.

Con el triunfo de la Revolución (el 1ero. de enero de 1959) se profundizan y perfeccionan las instituciones dedicadas a la educación de todos los cubanos.

En diciembre de 1961 se declara Cuba como el 1<sup>er</sup>. Territorio Libre de Analfabetismo de América. En 1962 se inicia la Batalla por el Sexto Grado y el 24 de febrero de ese mismo año se crea la Educación de Adultos como Subsistema del Ministerio de Educación y el Plan Nacional de Becas; en 1963 se inicia la Batalla por el Noveno Grado de todo el pueblo (SOC) y en 1969 se creó la FOC que se mantiene hasta nuestros días; la cual es sometida a un proceso continuo de perfeccionamiento.

Por todo lo antes expuesto, la EDJA hace posible la inserción útil a la sociedad de los jóvenes y adultos, y con ello, garantizar su ubicación en las áreas productivas y de servicios de la comunidad del municipio, y otras, con un mayor desempeño; además de estimular la continuidad de estudios superiores.

En tal sentido, es importante el trabajo político sostenido que desarrollan los diferentes organismos y organizaciones en la atención a la EDJA, y el monitoreo constante para lograr la permanencia de los mismos en los centros de estudio y laborales.

Como materialización de esta política, a partir del curso escolar 2001- 2002, comienza a desarrollarse, en el Consejo Popular "Castillo – CEN", de la provincia Cienfuegos, el Curso

de Superación Integral para Jóvenes y los cursos de FOC, en el Centro Unificado de Adultos “Mártires de Girón”, que se inició como Centro de Superación Integral para Jóvenes.

Antes funcionaron aulas de FOC anexas a la Facultad Obrera 5 de Septiembre del municipio Cienfuegos.

Se hace énfasis en que las interrelaciones del vínculo sociedad- educación-cultura condicionan el necesario análisis de los escenarios para la planificación de los proyectos educativos (cualesquiera que estos sean) de jóvenes y adultos.

Es por esto que se considera oportuno realizar una breve referencia al escenario que en particular corresponde con el trabajo que se presenta.

Este Consejo Popular abarca comunidades muy disímiles en su composición, diferenciándose fundamentalmente tres de ellas. A continuación se ofrece una breve descripción de cada una.

La Ciudad Nuclear, que es un asentamiento iniciado en el 1984, fue poblándose por los ingenieros, técnicos y personal de apoyo para la proyectada puesta en marcha y explotación de la CEN Juraguá, según iban terminándose los edificios.

A este núcleo poblacional se le agregó, como habitantes permanentes, dirigentes y especialistas de las brigadas de constructores, tanto de la propia Ciudad Nuclear, como de la CEN.

Esto determinó que la Ciudad Nuclear contara con un porcentaje mayoritario de jóvenes profesionales altamente calificados, y técnicos y obreros de estas características.

La existencia de edificaciones completas, y apartamentos, que no fueron inicialmente habitados, además del éxodo de muchos de los ya residentes, debido a la interrupción de la terminación de la CEN, ocasionó que disminuyera la alta calificación promedio de la población residente, al arribar otras personas sin la preparación antes mencionada como residentes permanentes.

Otro asentamiento que se destaca como integrante de este Consejo Popular es el del antiguo pueblo de pescadores del Castillo de Jagua, conjuntamente con el aldeaño Perché, ambos con pobladores de muy bajo nivel escolar y educacional, en sentido general.

Se consideran como la población autóctona de este territorio.

El tercer asentamiento es el de La Loma, cuyos habitantes provienen de los obreros de la construcción que ocuparon los edificios destinados a albergar a las brigadas de la construcción, provenientes de muchas partes del País, fundamentalmente de las provincias orientales. Sus niveles educacionales promedio no alcanzan el nivel medio superior.

Con menos nivel se sumó otro asentamiento llamado, Campamento 7; cuyos moradores ocuparon un conjunto de albergues que también habían estado destinados para obreros de la construcción.

La heterogénea composición de los habitantes del referido Consejo Popular, determinó la existencia de un numeroso grupo de jóvenes y adultos necesitados de terminar su enseñanza media, y media superior, después de varios años de haber interrumpido sus estudios.

Estas son las razones que determinaron que se comenzara la atención docente a los jóvenes y adultos, que no habían obtenido el grado 12, pertenecientes a este Consejo Popular.

El colectivo pedagógico, asignado al desarrollo de la EDJA en el referido Consejo Popular, ha estado integrado mayoritariamente por graduados del nivel superior, ya sean trabajadores fijos o contratados, lo que determina que esta labor se realice con profesionalidad.

En la asignatura de Física se atendió a 36 grupos de estudiantes desde el I al V semestre, en el período comprendido entre el 2002 y el 2008.

Período este que estuvo caracterizado por la búsqueda de soluciones científicas a los problemas surgidos durante la práctica docente.

Para la realización de acciones concretas conducentes al perfeccionamiento de esta práctica, mediante la investigación científica, se abordó la necesidad de buscar solución al siguiente **problema:** “como contribuir a la solidez de los conocimientos de Física en la EDJA”, en el centro de estudios ya referido.

Se determinó como **causa** principal del problema planteado, “la falta de ejercicios adecuados para estos estudiantes en la asignatura de Física”.

Quedó definido como **objeto** “el proceso de enseñanza- aprendizaje en esta asignatura”.

El **campo**, “la solidez de los conocimientos de Física en la EDJA”

El **objetivo** "la elaboración y utilización de un Cuaderno Complementario de Física para contribuir a la solidez de los conocimientos en la educación de jóvenes y adultos (EDJA)".

Se tomó como **población** para el estudio a los alumnos del I al V Semestre, en el período comprendido del 2003 al 2008.

Se seleccionó, dentro de ésta, una **muestra** constituida por 18 estudiantes del IV semestre.

La naturaleza de este problema, conjuntamente con la práctica docente, condujo a las siguientes **preguntas científicas**:

- ¿Cuáles son los factores que inciden directamente en la falta de solidez de conocimientos en la asignatura de Física en la EDJA?
- ¿Qué características y estructura debe poseer el Cuaderno Complementario de Física para que se adecue a las necesidades de estos estudiantes y contribuya a la solidez de los conocimientos en la asignatura de Física en la educación de jóvenes y adultos del nivel medio superior?

Para encontrar respuesta a estas interrogantes, y con ello alcanzar el objetivo propuesto para dar solución al problema científico, se hizo necesario ejecutar las siguientes tareas de investigación científica:

- ✚ Revisar la bibliografía y documentación disponible, acerca de la enseñanza de jóvenes y adultos, relacionada con la adquisición de solidez de los conocimientos propios para esta enseñanza y asignatura.
- ✚ Aplicar métodos de investigación científica que permitan determinar causas y factores de las carencias en la solidez de conocimientos, de los estudiantes, en la asignatura de Física, de este centro educacional.
- ✚ Determinar las características y estructura que deben presentar los ejercicios que conformen al Cuaderno Complementario, para disminuir la carencia de solidez de conocimientos, presentadas por los estudiantes en la asignatura de Física de la enseñanza media superior en la EDJA.
- ✚ Elaborar un Cuaderno Complementario de Ejercicios en la asignatura de Física adecuado a los estudiantes de la EDJA, para la realización del estudio independiente y que conduzca a la posterior realización de los ejercicios del tabloide respectivo.
- ✚ Utilizar el Cuaderno Complementario de Ejercicios, y controlar los resultados obtenidos.

Con formato: Fuente: Sin Negrita,  
Color de fuente: Automático

A los estudiantes de la muestra se les siguió evolutivamente desde que comenzaron en el I semestre (en el curso 2005 – 2006) hasta el V semestre (en el curso 2007 – 2008). Para ello, entre otras técnicas, se procedió al análisis de los resultados de las pruebas de diagnósticos aplicados a inicios de cada semestre y su comparación con los resultados de las pruebas finales que le antecedieron.

Estas comparaciones se realizaron mediante la tabulación de los resultados de las referidas pruebas. [Ver tabla No 2 del Anexo].

El análisis de esta tabla, y el de otros productos del proceso pedagógico, sirvieron para determinar cuantitativamente la diferencia existente entre los resultados de las pruebas finales del semestre anterior y las pruebas de diagnóstico realizadas al inicio del semestre siguiente, como ya se había expresado en el párrafo anterior.

En estas diferencias se constató como regularidad que no existían casi desaprobados en las pruebas finales, pero sí los había en las pruebas diagnósticos en las que desaprobaban contenidos esenciales evaluados y aprobados anteriormente. Esta situación evidenció, una vez más, falta de solidez de los conocimientos.

La observación y el análisis a respuestas de los estudiantes a las preguntas formuladas con contenidos básicos de semestres anteriores, permitió corroborar lo ya encontrado en las diferencias en las pruebas finales donde aparecen respuestas generalmente correctas y no así en las respuestas de las pruebas de los diagnósticos al iniciar cada semestre.

Esto condujo a la aplicación de encuestas y entrevistas para valorar dificultades de estos estudiantes. Estas estuvieron dirigidas a registrar datos generales como edad, situación económica y familiar (status familiar), actitud ante el estudio, sus posibilidades de asimilación, comparación de notas obtenidas en diferentes momentos, entre otras, que aportaran elementos de juicio que permitieran una adecuación de la actividad docente a sus situaciones particulares.

Estas encuestas fueron tabuladas. (Ver Tabla 1 del Anexo, como ejemplo).

En esta tabla se presentan parte de estos datos, ya que los mismos determinaron forma y contenidos en la concepción de los ejercicios que conforman al Cuaderno Complementario. Pues, a pesar de ser considerados en la bibliografía referente a la EDJA “factores externos al proceso, tales como: trabajo, hijos, familia, entre otros”<sup>6</sup> se asume en este trabajo que sí influyen y por tanto se han tenido en cuenta.

Esta influencia estuvo determinada por el hecho de que casi el 90 % de los estudiantes de la muestra tienen a su cargo niños menores de un año o próximos a estas edades, difíciles situaciones económicas y bajos o muy bajos rendimientos escolares.

Otras entrevistas estuvieron dirigidas a conocer, específicamente, las posibilidades para resolver los ejercicios asignados por los tabloides. Estas indicaron posibilidades muy reducidas en casi todos los casos y nulas en los restantes.

El método hipotético - deductivo indujo a la hipótesis de que la falta de solidez de conocimientos de los alumnos estaba relacionada con dificultades en la realización del estudio independiente mediante la utilización de los tabloides de cada uno de los semestres; esta fue la base que permitió llegar a nuevas conclusiones y predicciones acerca de la necesidad de la elaboración de un cuaderno con ejercicios de física para estos estudiantes, la forma en que debía ser elaborada cada una de sus partes, y como debían ser los ejercicios para propiciar la realización del estudio independiente y con ello mejorar la solidez en sus conocimientos de la asignatura de Física.

El Cuaderno Complementario de Física es **novedoso** porque su enfoque y contenido han sido redactados atendiendo a las necesidades de los estudiantes investigados. Esta adaptación es esencial para el logro del objetivo propuesto.

Los resultados alcanzados permitieron la evaluación del Cuaderno Complementario como satisfactoria.

El Cuaderno Complementario de Física, como parte de la solución al problema investigado, presenta como **aporte** el propiciar un aumento significativo de la solidez de los conocimientos en estudiantes de la EDJA en el centro anteriormente referido en esta investigación.

Como aporte, también importante, se encuentra que, al aumentar la realización del estudio independiente y su eficiencia, permite un mejor desarrollo de cada una de las fases de la clase presencial en el CSIJ y del desarrollo del encuentro en la FOC.

Se observó que el trabajo en el equipo de estudio es realizado con mayor frecuencia, mayor independencia y efectividad.

A continuación se ofrecen algunas definiciones de conceptos fundamentales utilizados durante la exposición del informe de la investigación realizada.

**SOLIDEZ** : Del Larousse Básico Escolar pág. 751 se asumieron las acepciones que están en correspondencia con el significado de solidez de conocimientos en los estudiantes, al que se aspira a llegar mediante un proceso de sucesivas aproximaciones al estado deseado; en el cual los Sistemas de Ejercicios presentados constituye un aporte significativo. Estas acepciones son: Que tiene consistencia, resistente, estable, duradero, firme, tenaz, inalterable, a toda prueba, inmovible, indestructible, imperecedero. Por extrapolación de ideas se forma un concepto con bastante exactitud acerca del significado de solidez de conocimientos.

**SISTEMA**: Se toma (según notas del Larousse Básico Escolar pág. 745) como apropiadas para la investigación realizada las siguientes acepciones: "Combinación de partes reunidas para obtener un resultado o formar un conjunto".

Conjunto de dos o más elementos en interacción dinámica, agrupados u organizados en función de un objetivo.

**EPISTEMOLOGÍA**: "Doctrina o teoría de los fundamentos y métodos del conocimiento científico".

**COMPLEMENTARIO**: (De complemento). Que sirve para completar o **perfeccionar** algo.

**FÍSICA**: Ciencia que estudia las propiedades de la materia (sustancia) y de la energía, considerando tan solo los atributos capaces de medida.

Según Gran: La física es la ciencia que tiene por objeto el estudio de los fenómenos físicos, de las propiedades generales de la materia, del descubrimiento de las leyes y de la aplicación de todos estos elementos.

La física se divide generalmente en Mecánica, Calor, Acústica, Óptica y Electricidad.

**ANDRAGOGÍA**; Es la rama de la Pedagogía que se dedica al estudio de la aplicación de las categorías pedagógicas en la enseñanza de adultos. La andragogía existe en el mundo occidental desde 1833.

## DESARROLLO.

### 1. La enseñanza de la Física en la EDJA.

Con formato: Fuente: Sin Negrita

#### 1.1. Educación de jóvenes y adultos.

Con formato: Fuente: Negrita, Color de fuente: Azul oscuro

El desarrollo de las diferentes sociedades ha generado la necesidad de la preparación de la fuerza laboral acorde con el desarrollo tecnológico de cada momento.

Este desarrollo económico crece en orden de complejidad, de tal forma, que en la actualidad surgen en muchos países, corrientes educativas progresistas no gubernamentales, que promueven la “alfabetización científico-técnica para todos”, como un objetivo de la educación general, tendiente a lograr la educación científica y tecnológica para todos. Ejemplo EJEMPLO DE ESTO de esto LO-lo ENCONTRAMOS encontramos en EN en iniciativas conjuntas de ICASE \ UNESCO. <sup>7</sup>

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Fuente: 11 pto, Mayúsculas

Con formato: Fuente: 11 pto

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

Existe ya, en estas tendencias internacionales, el dar un nuevo significado a la enseñanza de las ciencias y la técnica, relacionado íntimamente con el concepto de “cultura científico técnica” que tiene la finalidad de propiciar un conjunto de conocimientos básicos que permitan la apropiación de un sistema cognoscitivo capaz de formar cualidades psíquicas que preparen al individuo para la vida en sociedades cada vez más complejas.

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Se asume en el presente trabajo que la enseñanza de las ciencias y la técnica no tiene por finalidad la transmisión de conceptos, fórmulas, leyes o principios de la ciencia por si mismos, sino en la medida en que contribuyan a formar personas autónomas capaces de vivir productivamente en sociedades cada vez más tecnificadas, en las que la responsabilidad individual es también creciente.

Con formato: Color de fuente: Automático

En Cuba, después del triunfo de la Revolución, se realiza la campaña de alfabetización, la elevación de la calidad de vida de todos los cubanos y de forma ininterrumpida el gobierno revolucionario ha garantizado siempre la educación de jóvenes y adultos (EDJA), aún en los momentos más difíciles de la economía del país (Período Especial).

Con formato: Color de fuente: Automático

⇒ El proceso de perfeccionamiento de la enseñanza ha sido constante y también ha abarcado a la EDJA, siempre sobre el consenso de una educación para la vida y por consiguiente para el trabajo.

Con formato: Color de fuente: Automático

La atención que el Ministerio de Educación le confiere a las Maestrías en Ciencias de la Educación en Cuba contribuye en alto grado a dicho proceso de perfeccionamiento.

Entre las diferentes tendencias pedagógicas para esta enseñanza, los pedagogos cubanos se encuentran entre los que establecen una teoría científica desde la pedagogía que sustenta la EDJA.

Son atendidas características de este sector educacional tales como la gran heterogeneidad de sus contenidos, estrategias, métodos que no admiten estilos impositivos, ya que estos lastiman la retención de los participantes. Con independencia de que factores externos al proceso como trabajo, hijos, familia, entre otros, actúan como limitantes.

La diversidad poblacional y los escenarios donde se desarrolla son factores que también se consideran.

En Cuba, el subsistema de Educación de Adultos tiene la siguiente estructura: Educación Obrera y Campesina (EOC), que constituye la enseñanza primaria o elemental para adultos; la Secundaria Obrera y Campesina (SOC), que corresponde a la educación media básica; la Facultad Obrera Campesina (FOC) que constituye el nivel medio superior y las Escuelas de Idiomas para Trabajadores <sup>8</sup>.

Este subsistema fue ampliado durante el Período Especial con las aulas del Plan Álvaro Reinoso para los trabajadores de la agroindustria azucarera y los cursos de Superación Integral para Jóvenes desvinculados del estudio y del trabajo.

El presente Cuaderno Complementario de Física para la Solidez de los Conocimientos en la Educación de Jóvenes y Adultos está dirigido a la enseñanza media superior.

## ⇨ **1.2. La enseñanza de la Física en**

### **1.2.1. En la antigüedad.**

La Física es una de las ciencias más antiguas. Los primeros físicos fueron los científicos griegos que vivieron centenares de años antes de nuestra era. Estos científicos fueron los primeros que intentaron explicar, a ellos y a sus discípulos, los fenómenos de la naturaleza que observaban.

El más eminente de los científicos de la antigüedad fue Aristóteles (384-322 a. N.E.), que introdujo en las ciencias la palabra "física". Favorecieron también el fomento de esta ciencia,

**Con formato:** Justificado, Sin viñetas ni numeración

**Con formato:** Color de fuente: Automático

**Con formato:** Justificado, Sin viñetas ni numeración

**Con formato:** Justificado, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0 cm

**Con formato:** Fuente: Negrita

**Con formato:** Justificado, Esquema numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0,63 cm, Punto de tabulación: 8,25 cm, Izquierda

**Con formato:** Fuente: Sin Negrita

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm

de forma notable, los científicos: Demócrito, Nicolás Copérnico, Galileo Galilei, Arquímedes. Y otros muchos que aún hoy, por la vigencia de sus descubrimientos, constituyen fuente de conocimientos para esta disciplina.

⇒ Más adelante se encontraron entre los clásicos Mijaíl Vasílievich Lomonósov, D.I. Mendeléiev, M. Faraday, Issac Newton, Thompson, Rutherford, Edison, Watt, Maxwell, Max Planck, Pedro y María Curie, Albert Einstein, Fermi, Lev D. Landáu, entre otros, de los cuales se toman los resultados de sus trabajos científicos para diversas ramas de la Física y la tecnología de hoy.

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

### 1.2.2. ~~La enseñanza de la Física~~ En la Moderna época Moderna.

Desde las últimas décadas del siglo XX se ha reducido extraordinariamente el tiempo transcurrido entre los descubrimientos científicos y sus aplicaciones a la ingeniería, que en épocas pasadas fueron en su mayor parte empíricos, son ya en su mayor parte científicos.

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0,01 cm

Una cimentación sólida de la física clásica es esencial para edificar la superestructura de la física contemporánea.

Para lograr explicar los fenómenos físicos del mundo contemporáneo es necesario hacerlo mediante la utilización de la mecánica relativista de Albert Einstein ante la presencia de las grandes velocidades, y de la mecánica cuántica de Max Planck para lo relacionado con el micro mundo. En la actualidad, con el desarrollo acelerado de la nanotecnología (ciencia relacionada con dimensiones del orden de  $10^{-9}$  m) se tiene un ejemplo de lo aquí afirmado.

### ⇒ 1.2.3. La enseñanza de la Física en la Cuba de hoy.

Con formato: Justificado, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0 cm

En la actualidad, en Cuba, la enseñanza de la Física, además de basarse en los clásicos mencionados, y otros, tanto del viejo continente como del nuevo, presenta la totalidad del contenido teniendo en cuenta los puntos de vista de la teoría marxista – leninista; es decir, pasa por el tamiz de este enfoque filosófico al contenido usado en los textos de estudio.

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Derecha: 0,01 cm

Son utilizados también ~~grandes~~ pedagogos como los cubanos Alonso y Gran, ambos ~~fieles~~ representativos de la escuela cubana de Física, anterior al triunfo de la Revolución.

No es posible hablar de la enseñanza de la Física en Cuba sin hacer mención aparte de este último, por lo que a continuación se ofrecen algunos pormenores de este:

“La enseñanza de la Física en Cuba se desarrolla sobre la base del aporte al patrimonio cultural de nuestra patria realizado por hombres dedicados a la ciencia como el Dr. Manuel F. Gran, quien fuera titular de Física Superior de la Universidad de la Habana; en la que realizó

un aporte valiosísimo al conocimiento de esta ciencia. Su libro “Elementos de Física. General y Experimental”, figura entre sus contribuciones más representativas.

Gran fue un sabio profesor cubano, ejemplar como científico y como ciudadano. Consagró toda su vida al ejercicio del magisterio con amor y abnegación.

En cada ocasión histórica en que fue convocado el espíritu combativo de la Universidad como institución de función formadora, encontró al profesor Gran en su puesto de plena dignidad junto al estudiantado revolucionario, junto al grupo de profesores que preferían la persecución y el sacrificio de sus cátedras al favor del tirano de turno.

No fue indiferente jamás a los dolores y desasosiegos de su pueblo, ni a sus luchas y esperanzas. La revolución colmaría sus aspiraciones de una profunda transformación política en su patria, a la que representó dignamente, a nombre del gobierno revolucionario, como Embajador de Francia.

Poco después de su regreso de esa misión diplomática, falleció en la capital, para dolor de Cuba en la nueva etapa a la que habría dado el calor de su entusiasmo y el fruto de su experiencia.”<sup>9</sup>

En su obra presenta los capítulos estructurados de la forma siguiente: contenido físico y matemático correspondiente, auxiliándose de representaciones gráficas que ilustran la exposición de conceptos y leyes, sus aplicaciones, y al final de estos capítulos presenta numerosos ejercicios con sus respuestas la mayoría de ellos.

A partir de la década del 60 se utilizó en Cuba para la enseñanza media básica y media superior, tanto regular como en SOC y FOC, además de otras enseñanzas como escuelas e institutos tecnológicos y pedagógicos, las traducciones de los textos de A. V. Pioriskin y otros autores que trabajaron conjuntamente con este.

Los profesores han contado, como textos de consulta, muchos otros. Entre estos están los tomos de FÍSICA de David Holliday, FÍSICA MOLECULAR de A.K. Kikoin, FÍSICA TEORICA de Levich, Manual de Física de L. Zhdánov, FÍSICA de Constantino Marcos, PROBLEMAS DE FÍSICA GENERAL de V.S.Volkenshtein, FÍSICA RECREATIVA de Perelman, CURSO DE FÍSICA GENERAL de Lev Davidovich Landáu, L. OPTICA de G. S. Lándsberg; solo por citar algunos, entre los muchos que existen sobre todo para la enseñanza universitaria.

A partir del 2002 también se encuentra, entre los cubanos, el Dr. Pablo Valdés Castro junto a un colectivo de autores, que hacen aportes significativos a la enseñanza de la Física de Secundaria Básica presentando sistemas de tareas para esta enseñanza. tareas a través de sistemas.

Los programas, cubanos actuales, de Física han incorporado el tratamiento de numerosos descubrimientos de la época contemporánea, basados en la física relativista y cuántica, así como su aplicación en la tecnología sofisticada del mundo de hoy.

1.2.3-1.2.4. En la enseñanza media superior de adultos.

El tratamiento de la Física, en la Enseñanza de Jóvenes y Adultos, también responde a las características antes mencionadas sobre la enseñanza de la Física en Cuba.

La enseñanza de la Física Se desarrollan los contenidos tratados en la enseñanza media superior (preuniversitaria de la enseñanza regular) abarcando la Mecánica, Termodinámica, Electromagnetismo, Óptica Lineal, Óptica cuántica, Física del Átomo, Física Nuclear y de las partículas elementales, entre otras.

Estos contenidos, se desarrollan en menor cantidad de horas clases con respecto a la enseñanza regular, por eso los programas indican el tratamiento de la información lo más concreta y práctica posible.

También se distribuye por grados (décimo, onceno y duodécimo); con la peculiaridad que además se subdivide en semestres que se imparten por bloques de asignaturas (dos asignaturas durante seis o siete semanas, es decir, cada semestre abarca seis asignaturas distribuidas en tres bloques; correspondiendo a cada bloque dos asignaturas.

En el caso de la Física son siete semanas.

El documento rector, correspondiente a la referencia realizada en los párrafos anteriores sobre el contenido de los programas y su distribución, es la RM 175 / 05 en su anexo 3, que se refiere a la variante de curso por encuentro; y constituye una adecuación de la dosificación del programa para el plan de estudios de la Facultad Obrera Campesina.

Este mismo contenido con una distribución diferente se imparte en los Cursos de Superación Integral para Jóvenes.

En el décimo grado el curso de Física estará dedicado principalmente al estudio del movimiento mecánico, considerado este, como cambio fundamental en el universo, a la par que se analizan otros cambios físicos.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

Con formato: Fuente: Negrita

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

Con formato: Color de fuente:  
Automático

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

El programa centra su estudio en el movimiento mecánico en general (ya que es la base de toda la Física), en las interacciones mecánicas de contacto y las gravitatorias, además, dos leyes de conservación: cantidad de movimiento y energía.

En cada una de las temáticas, se prioriza el análisis de sistemas.

El estudio del movimiento mecánico y otros cambios físicos en la sociedad contemporánea abarca los sistemas principales del universo: mega mundo (movimiento de galaxias y estrellas); macro mundo (movimiento de bacterias, el hombre, planetas, cometas, satélites artificiales); micro mundo (movimiento de electrones, átomos, partículas subatómicas, entre otros).

———El énfasis del

estudio se hará en el movimiento de sistemas que se mueven a velocidades mucho menores que la de la luz en el vacío. Es importante destacar que el movimiento mecánico está en la base de otros cambios como son: el cambio biológico, químicos y en general cambios naturales y artificiales posibilitando un estudio más integral de los diferentes fenómenos del universo.

En el oncenso grado se trata un grupo de temas que dan continuidad lógica a los aspectos tratados en décimo grado. Los mismos están dirigidos a continuar la información necesaria, con el fin de aportar los elementos indispensables, sobre esta ciencia, a la cultura general integral de estos jóvenes y adultos.

Los aspectos necesarios para continuar la información requerida, de modo general son: los elementos físicos y medio ambientales que determinan el uso de fuentes renovables de energía y los elementos de la termodinámica sobre los que se basan estos estudios, todo ello de gran actualidad en las aplicaciones a la industria y a toda la actividad humana en la intención de mantener y mejorar los niveles de vida alcanzados, disminuyendo los efectos depredadores que se han instaurado en una política energética equivocada.

Son tratados conocimientos sobre el magnetismo y la inducción electromagnética tan importante para comprender el mundo tecnológico que rodea al ser humano contemporáneo y la cultura de ahorro necesaria para vivir en estos tiempos, en armonía con la naturaleza; los movimientos oscilatorios y ondulatorios de la materia, tan presente en los más diversos campos de la tecnología y los movimientos de los sistemas naturales y creados por el hombre, aspectos presentes en las más modernas aplicaciones en diversas esferas de la vida, como la medicina, la energética y los vuelos espaciales.

← - - - **Con formato:** Justificado, Esquema numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 2 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0 cm

← - - - **Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm

La exigencia cultural de estos saberes condicionará la razón de su nivel de profundidad, historicidad y sobre todo su incidencia en los aspectos valorativos, conductual, afectivo y cognoscitivo de la personalidad de los jóvenes y adultos.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

En el duodécimo grado el curso de Física abarca la Óptica Ondulatoria y Cuántica, Física Atómica, Física Nuclear y partículas elementales.

Por su naturaleza electromagnética el curso de Óptica está antecedido por el estudio del electromagnetismo y a su vez concatena con el estudio de la Física del Átomo, del Núcleo y las Partículas Elementales.

Este estudio debe estar encaminado a revelar la esencia de los fenómenos siempre haciendo énfasis en el nivel cualitativo

La ejercitación estará encaminada a consolidar qué son estos fenómenos, su esencia y algunos ejercicios numéricos sencillos.

En el caso del efecto fotoeléctrico debe tratarse sus aplicaciones en la vida moderna para que se vea le relación Ciencia- Técnica- Sociedad.

Después de la breve descripción realizada sobre los contenidos de los programas que actualmente se desarrollan en la enseñanza media superior de jóvenes y adultos en la asignatura de Física, se tratará acerca de la solidez de sus conocimientos.

Con formato: Color de fuente:  
Automático

### **1.3. Sólides de los conocimientos en Física.**

Los contenidos tratados en el curso de Física son básicos para la comprensión de numerosos fenómenos, tanto naturales como los aplicados a la tecnología moderna; por esto, la solidez de los conocimientos en esta asignatura es fundamental para que estos jóvenes y adultos comprendan el mundo que les ha tocado vivir, y con ello puedan constituir una fuerza productiva eficiente y desarrollar una vida más plena y útil.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

La solidez de los conocimientos de la asignatura de Física en la EDJA en el nivel medio superior debe insertarse bajo los preceptos de la interdisciplinariedad para reflejar con ello la diversidad e interdependencia entre los fenómenos presentes en el Universo, en nuestro planeta y específicamente en Cuba.

Con formato: Color de fuente:  
Automático

Con formato: Color de fuente:  
Automático

La interdisciplinariedad permite una mejor comprensión de esos fenómenos y con ello la solidez de los conocimientos físicos aumenta a la vez que se facilita el aprendizaje. La calidad del aprendizaje, por tanto, también se incrementa.

Con formato: Color de fuente:  
Automático

La práctica docente estuvo afectada por carencias en la solidez de conocimientos de la asignatura de Física, presentada por los estudiantes de la referida EDJA, ya explicado y demostrado convenientemente en la introducción.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

Se considera oportuno, al tratar este aspecto de la solidez de los conocimientos, hacer referencia a lo que al respecto se trata en conferencias desarrolladas en cursos de capacitación a instructores de adultos en el CNCI (Centro Nacional de Certificación Industrial), donde se plantea lo siguiente:

“Características de los adultos en el proceso enseñanza aprendizaje que los lleva a las siguientes etapas de su aprendizaje:

1. La atención...lo que lo hace receptivo a ...
2. La información ... la que somete a ...
3. Un proceso de análisis crítico ... y saca ...
4. Sus propias conclusiones ... las que somete a ...
5. Prueba, comprobación, o confirmación práctica.

Con formato: Fuente: Sin Negrita,  
Color de fuente: Automático

Se cumple entonces que de forma natural y espontánea se acepta que: “La práctica es el único criterio de la verdad”.

Lenin (1917).”

De este curso también se asume que: “Al adulto le gusta ser claro y objetivo y que no le hagan perder el tiempo.”

Estos criterios se han tenido en cuenta en la conformación de la solución del problema tratado en esta investigación.

**1.3.1.** Factores que inciden directamente en la falta de solidez de los conocimientos de Física en la Educación de Jóvenes y Adultos en la enseñanza media superior.

Con formato: Justificado, Esquema numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0 cm

A través de las tareas científicas realizadas para dar respuesta a las preguntas científicas pudo determinarse que entre los factores que inciden en la falta de solidez de los conocimientos, tenemos:

**4.1.1.** Deficiencias en el proceso docente educativo realizado en grados anteriores y en el propio grado.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0,11 cm, Sangría francesa:  
0,89 cm, Imagen con viñetas + Nivel: 1  
+ Alineación: 0,3 cm + Sangría: 1,1  
cm

✚ La no realización de las tareas asignadas para el estudio independiente debido a que no existe la base necesaria para comprender y realizar los ejercicios que se le plantean en los tabloides de sus correspondientes semestres.

✚ Falta de tiempo disponible para el aprendizaje debido a tareas priorizadas de trabajo y/o familiares.

1. ✚ Falta de bibliografía y documentación idónea y disponible para el estudiante.

✚ Carencia de un trabajo efectivo de los estudiantes en el equipo de estudio, tanto individual como colectivo.

2. ✚ Problemas de índole familiar que disminuyen la concentración en el estudio.

3. ✚ La preparación generalmente mecánica y superficial de los estudiantes para las Pruebas Finales.

#### 1.3.1-1.3.2. Análisis de los factores:

✚ Con respecto al **primer factor**, “deficiencias en el trabajo docente educativo”, el docente puede y debe accionar para disminuir los efectos negativos sobre el proceso enseñanza aprendizaje, que este factor tiene, a través de su propia organización docente administrativa, sindical y política; para que tales deficiencias se identifiquen plenamente en el centro de estudios y se elaboren los planes de acción correspondientes a su disminución, con la participación de todos.

Son deficiencias del proceso docente educativo dañinas al proceso enseñanza aprendizaje, las siguientes:

✚ Deficiencias en la organización escolar del Centro.

✚ Deficiencias en la exigencia por la puntualidad y asistencia de profesores y estudiantes al centro de estudios, como está establecido.

✚ Deficiencias en la coordinación del trabajo de las organizaciones presentes en el Centro.

✚ Deficiencias en los controles docentes que están establecidos.

✚ Deficiencias en la organización de las actividades orientadas y programadas por las organizaciones del Centro tanto de profesores como de estudiantes.

Toda esta problemática está fuera del alcance del presente trabajo de investigación.

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: Viñeta + Alineación: 1,9 cm + Sangría: 3,05

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1 cm, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: Viñeta + Alineación: 1,9 cm + Sangría: 3,05 cm

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

ii. Con respecto al **segundo factor**: “falta de realización de las tareas asignadas para el estudio independiente, cuando el estudiante quiere y no puede por la falta de la base necesaria correspondiente a los contenidos de los grados anteriores”.

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

Esta deficiencia afecta el avance del estudiante, en todos los sentidos, y una de las principales manifestaciones, de ello, es la falta de solidez de los conocimientos adquiridos, no sólo en Física, sino prácticamente en todas las asignaturas de la enseñanza media superior de jóvenes y adultos.

La presente investigación trata sobre la acción pedagógica sobre este factor.

Con respecto al **tercer factor**, “falta de tiempo disponible para el aprendizaje debido al trabajo y/o problemas familiares”, prácticamente es lo que en mayor o menor medida afecta a todos; incluyendo a directivos, docentes y estudiantes: tiempo. En este campo el docente sólo puede y debe orientar a sus alumnos, estar al tanto de sus problemas y brindar el apoyo moral que a veces todo ser humano necesita. Hablar y orientar a sus alumnos acerca del esfuerzo y sacrificio necesarios hoy, para un mañana mejor, de planificación, de sentido común y de la inmensa fuerza de la inteligencia y la voluntad de hombres y mujeres cuando quieren algo y están decididos a lograrlo.

Tal problemática está fuera del alcance del presente trabajo de investigación.

iii. Con respecto al **cuarto factor**, “falta de bibliografía y documentación adecuada y disponible para el estudiante”, todos conocemos que desde el 1ro. de enero de 1959 y hasta hoy, la máxima dirección del gobierno siempre ha hecho un enorme esfuerzo para resolver esto lo más posible, a pesar de las dificultades económicas y de gestión con que siempre se ha tropezado. Es un campo que corresponde al proceso docente educativo y abarca al proceso de enseñanza aprendizaje, está dentro de la acción del aparato directivo de la educación.

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

La presente investigación contribuye a disminuir este factor al presentar como parte de la bibliografía necesaria a estos estudiantes un cuaderno complementario de ejercicios.

iv. Con respecto al **quinto factor**, “carencia de un trabajo efectivo en el equipo de estudio”, sin duda que tal actividad forma parte del conjunto de acciones del proceso enseñanza aprendizaje donde, como ya se expresó, el docente tiene un rol decisivo, al igual que el alumno como ente individual componente del grupo, y como ente colectivo; donde el equipo de estudio es la célula del grupo y en el cual el alumno debe adquirir y desarrollar

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

nuevos conocimientos y habilidades para incrementar los efectos sinérgicos del trabajo en equipo, para el beneficio colectivo e individual de cada uno.

El docente debe orientar el trabajo de cada uno de los miembros del equipo de estudio y del jefe del equipo de estudio, incluyendo su preparación.

El equipo de estudio es sin duda la antesala, de lo que será en un futuro, el equipo del trabajador.

Es ahí donde el alumno realiza gran parte de su trabajo independiente, con el apoyo de su profesor, del jefe de equipo y sus demás compañeros; es donde le llegan directamente las ventajas del esfuerzo combinado de varios alumnos en busca del mismo objetivo, es donde aprende a aprender y aprende a hacer, es decir, aprende a saber y pasa del saber, al saber hacer; y al realizarlo, aplica sus conocimientos y logra una mayor solidez en ellos.

El docente debe organizar, instruir y dirigir el trabajo del equipo de estudio, incluyendo las casas de estudio y sus condiciones para el trabajo del equipo.

Sin duda es un tema importante y complejo en el trabajo del docente, muy relacionado con la solidez de los conocimientos, la personalidad, atributos y competencia del futuro trabajador; cuyo volumen e importancia lo hacen acreedor del objeto de otro posible trabajo de investigación, en el camino infinito de la mejora continua del proceso de enseñanza aprendizaje.

❖ Con respecto al **sexto factor**: “los problemas de índole familiar que disminuyen la concentración en el estudio”, los alumnos como seres humanos, están expuestos a sufrir tales problemas que pueden ser más o menos traumáticos.

Múltiples son los esfuerzos que pueden y deben realizarse para disminuir los efectos nocivos y el dolor que tales problemas ocasionan.

El docente debe responder, en toda su dimensión humana, en la ayuda para atenuar el impacto de los problemas y tratar de mantener al alumno dentro del grupo y brindarle las opciones de que pueda disponer.

Este es un tema donde también debe intervenir la coordinación y colaboración de la escuela con las organizaciones de la comunidad, incluyendo los trabajadores sociales y el delegado del Poder Popular, y otros factores que puedan aportar elementos para presentar alternativas que contribuyan positivamente en el manejo de la situación presentada al estudiante. En todo

Con formato: Sin viñetas ni numeración

momento las acciones que se realicen deben proporcionar al estudiante el sentir seguridad y apoyo de la institución a la cual pertenece.

Es de interés en el campo de la pedagogía y la psicología social en la comunidad, pero está fuera del alcance del presente trabajo de investigación.

~~1.3.2.1.3.3.~~ Principios relacionados con el logro de la solidez de los conocimientos:

Para lograr el desarrollo de una adecuada ejercitación, en la asignatura de Física, con los estudiantes investigados, se priorizaron los principios de la sistematicidad, solidez, científicidad y asequibilidad, entre otros. A continuación se hace referencia brevemente a cada uno de ellos:

#### ~~b-1.3.3.1.~~ **Sistematicidad.**

El principio de la sistematicidad está presente en la solución adoptada, en esta investigación, al encontrarse la razón de ser de este principio, en la propia naturaleza de las ciencias, en su carácter de sistema, en la vinculación lógica de sus postulados.

Ser consecuente con el principio de sistematicidad significa, en este caso, tomar en cuenta el enfoque de sistema en la labor docente; la revelación de los nexos, de la concatenación que existe entre los fenómenos y procesos, que son objeto de análisis en el proceso docente-educativo.

Cada sistema de ejercicios presentado en el Cuaderno Complementario, forma parte, a su vez, de otro mayor que abarca a cada una de las unidades y a cada uno de sus semestres, desde el I hasta el V semestre del CSIJ y FOC.

#### ~~1.3.2.1.3.3.2.~~ **Cientificidad.**

El enfoque de sistema se considera medida eficaz y fiable en el proceso docente educativo, así como condición didáctica indispensable para que se cumpla el principio de la científicidad, por lo que el mismo está presente en este trabajo.

#### ~~1.3.2.2.1.3.3.3.~~ **Solidez.**

El tratamiento del problema de la solidez de los conocimientos abordado, como un proceso de perfeccionamiento sistemático, propicia el mejoramiento del proceso docente educativo en la EDJA, ya que sus esquemas lógico-estructurales son el resultado de las investigaciones científicas que se han desarrollado.

Este principio está íntimamente relacionado con el desarrollo del trabajo que se presenta.

Con formato: Justificado, Esquema numerado + Nivel: 4 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Sangría: 0 cm

#### 1.3.2.3.1.3.3.4. Asequibilidad.

Se tuvo en cuenta el principio de la asequibilidad, que exige que la enseñanza sea comprensible y posible de acuerdo con las características individuales de los estudiantes. Sobre la base de este principio se determinó el nivel científico del proceso docente y el aprendizaje individual.

Además, la fundamentación de este principio se concreta brindando la posibilidad de la superación de las dificultades, para el logro de la solidez de los conocimientos, de los estudiantes, pues los contenidos fueron presentados de forma gradual como vía del desarrollo del pensamiento independiente y creador.

En este caso, la asequibilidad no ha significado el simplificar la enseñanza de la asignatura, sino adecuarla a las peculiaridades de los estudiantes atendidos.

Para lograr este propósito se ha partido de los niveles alcanzados individualmente, es decir, atender a lo que actualmente llamamos “desarrollo próximo”, según la teoría del aprendizaje de Vigoski, para que cada cual vaya mejorando según sus posibilidades y pueda ascender por su propia escalera del saber. Se asume que este es un elemento esencial para lograr la actividad desarrolladora que las transformaciones educacionales exigen en los momentos actuales, elevando con ello a cada estudiante hasta donde sus posibilidades lo permitan.

#### **1.4. Características de los Tabloides de Física asignados en la actualidad a la EDJA (FOC).**

##### **1.4.1. Contenidos y ejercicios de los tabloides actuales.**

El método histórico y lógico evidenció la existencia de dificultades en la realización del estudio independiente, como consecuencia de no estar al alcance de los alumnos la ejecución de los ejercicios propuestos, en los tabloides asignados para esta enseñanza en la referida asignatura. Lo que prueba la no adecuación, de dichos ejercicios para los niveles reales de los estudiantes, es decir, estos estudiantes se ven imposibilitados de resolver los ejercicios de sus tabloides porque no tienen los conocimientos de base, por tanto, dichos ejercicios no están adecuados para ellos.

No obstante lo ya expresado se ofrece una caracterización más detallada de las dificultades presentadas por los actuales tabloides, con respecto a **la forma, contenido y extensión.**

Dificultades en la **forma**, porque los tabloides no les ofrecen las orientaciones necesarias para dar atención a la falta de base de los grados anteriores, ya sea de la propia asignatura,

como de otras por ejemplo: Español y Matemática, debido a que una mayoría de estos estudiantes proviene de los exámenes libres de 9no. grado (muchos sin haber cursado 7mo., 8vo. y 9no. grados); y otros con varios años sin haber continuado estudios lo que determina que sea casi nula la base de conocimientos anteriores indispensables para la asimilación del contenido actual. Necesitan, por tanto, orientaciones previas que les permitan enfrentarse a dichos ejercicios.

Las dificultades con el **contenido** de los ejercicios del tabloide, se deben a que no están debidamente dosificadas atendiendo a las posibilidades de los estudiantes, a que hemos hecho referencia. Esto atañe a los ejercicios presentados a final de epígrafe, unidad o al final de semestre.

En cuanto a la **extensión**, las dificultades se manifiestan en que hay contenidos para los cuales no se brinda ninguna ejercitación, y en otros casos, es muy limitada para responder a las necesidades de estos estudiantes.

En sentido general, tampoco, en otros textos de estudio, se encuentran los ejercicios elaborados y agrupados convenientemente, según los contenidos abordados por cada uno de los programas de los semestres que se desarrollan en la enseñanza media superior de adultos, en la asignatura de Física.

Al ser la Física una ciencia esencialmente experimental, sus leyes y cuerpo teórico en general, exigen de los tabloides la oferta de ejercicios que estén en correspondencia con el nivel académico con que ingresan los estudiantes de la EDJA.

Requerimiento que, según se ha expresado, no cumplen, en la actualidad los ejercicios de dichos tabloides ; y por tanto, no contribuyen a fomentar conocimientos sólidos, pues esto se logra, en este tipo de estudiantes, a través de una adecuada ejercitación que permita aprender haciendo, es decir, aplicando de forma independiente los conocimientos una vez adquiridos.

#### 1.4.2. Necesidad del Cuaderno Complementario de Ejercicios.

En la revisión bibliográfica realizada, se encontró que se aborda la EDJA desde posiciones de carácter general en lo referente al nivel medio superior.

Ninguna de la bibliografía consultada ofrece orientación para resolver los problemas de aprendizaje en lo referente a la falta de solidez de los conocimientos en la asignatura de Física en la EDJA.

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Con formato: Color de fuente: Automático

Esta realidad ha representado un serio obstáculo en el proceso docente educativo.

Esta situación planteada con los tabloides se convierte entonces en un verdadero problema y un reto en el campo de acción del proceso enseñanza aprendizaje donde el docente tiene un rol decisivo y es precisamente en este contexto que está planteado el trabajo de esta investigación: ideando mediante la competencia como profesionales, en su radio de acción, materiales de apoyo a la docencia, como lo es el contenido en el informe de esta investigación.

Es decir, se toma la decisión indicada por los resultados de la investigación realizada, la cual es la elaboración del presente Cuaderno Complementario de Física para la Solidez de los Conocimientos en la Educación de Jóvenes y Adultos.

Resumiendo ¿en qué consistió la investigación planteada?

En la búsqueda de una solución científico pedagógica para la contribución a la solidez en los conocimientos de Física en la enseñanza media superior de jóvenes y adultos.

El problema expuesto, su causa fundamental, los factores que condicionan a esta, conjuntamente con su fundamentación teórica, constituyen un aval suficiente para enfocar el trabajo hacia una dirección principal, la cual es: anteponer, a los ejercicios propuestos por los materiales de los alumnos (tabloides) , nuevos ejercicios ideados y desarrollados acorde con sus posibilidades, de forma tal que con la ayuda adecuada y un incremento en la exigencia de una participación activa de cada uno en su solución, transiten de este grupo de nuevos ejercicios a los propuestos por los materiales docentes (tabloides, propiamente hablando) y de forma gradual, lograr un incremento de sus habilidades, posibilidades y auto confianza en sus capacidades.

De ésta manera se propicia un acercamiento a una participación cada vez mayor en el hacer consciente de los ejercicios por parte de los estudiantes.

Este enfoque sustenta teóricamente, como un elemento esencial, el por qué de la decisión de la utilización del Cuaderno Complementario de Física como una solución para contribuir a la solidez en los conocimientos físicos de dichos estudiantes.

Todas estas ideas se concretaron elaborado un Cuaderno Complementario de Física para la Solidez de los Conocimientos en la EDJA.

Se considera necesario que se realicen explicaciones acerca de los pormenores referentes al Cuaderno Complementario de Física, lo cual se hace a continuación:

## 1.5. El Cuaderno Complementario de Física.

### 1.5.1. Características de los sistemas de ejercicios del Cuaderno:

- ✚ Los sistemas están agrupados por semestres.
- ✚ Cada semestre se divide en unidades que inician planteando los objetivos redactados de forma asequible para los estudiantes ya caracterizados, pues se atendió al estudio realizado sobre sus posibilidades académicas.
- ✚ Presenta sistemas con ejercicios de carácter interdisciplinario como manifestación de la interrelación de la asignatura, por ejemplo con Matemática, Geografía, Biología y otras.
- ✚ Tienen en cuenta las experiencias acumuladas por los estudiantes ya adultos.
- ✚ No sustituyen los ejercicios propuestos por los tabloides de cada semestre, sino que constituyen un vínculo (o puente necesario) entre el nivel real investigado de estos estudiantes y el nivel establecido por el programa del semestre correspondiente.
- ✚ No incluyen respuestas, persiguen propiciar el debate en la clase.
- ✚ Muchos sugieren al estudiante resolver hasta donde puedan, sin imposiciones.

### 1.5.2. Estructura de cada Sistema de Ejercicios:

Comienzan con la información sintetizada de conocimientos básicos, pudiendo hacer uso de algunas preguntas y respuestas de interés, muy sencillas y directas, siendo posible también efectuar algunos cálculos al alcance de todos o, en otras ocasiones, resúmenes de ecuaciones necesarias para los ejercicios propuestos.

Después de la información se presentan ejercicios que para cualquier joven o adulto sea posible realizarlo con los conocimientos básicos mínimos y utilizando la experiencia cotidiana.

Se continúa con ejercicios que van incorporando uno por uno los elementos del contenido tratado, pero dentro de su primer nivel de asimilación: el netamente reproductivo.

Cuando el contenido lo permite se proponen ejercicios que mantienen los elementos del contenido tratado, pero ahora dentro de su segundo nivel de asimilación: el de aplicación.

Los ejercicios mantienen elementos del contenido tratado, dentro de los niveles de desempeño cognitivo que les permite lograr la habilidad de saber hacer operando con el conocimiento asimilado.

Se declaran los objetivos al inicio de la unidad que abarca los sistemas que se le asignan.

### 1.5.3. Utilización de los Sistemas de Ejercicios:

Se expone a continuación el procedimiento, en sentido general, para la utilización de los Sistemas de Ejercicios que responde a la pregunta: **¿Cómo utilizar los Sistemas de Ejercicios?**

La explicación resulta más clara tomando como ejemplo el primer Sistema de Ejercicios de la Unidad 1 del primer semestre, que es la primera que aparece entre las 4 que contiene este informe a modo de ilustración, de un total de 21 sistemas que componen al Cuaderno Complementario. Se recomienda la revisión del mismo antes de proceder a informarse de cómo realizar la utilización de los sistemas expuesta a continuación:

Para este ejemplo se realizan las siguientes acciones.

Orientar la revisión de los objetivos de la unidad. Estos se encuentran a inicio de cada unidad redactados de forma asequible a los estudiantes que conforma el grupo atendido.

Explicar de forma general el contenido de la introducción. Para este caso específico, indicar que la misma es una guía para facilitarles la realización de los ejercicios.

Impartir orientaciones que propicien que los estudiantes reflexionen desde su nivel de conocimientos y habilidades propias, sobre cuestiones que constituyen objetivos de los contenidos del programa de estudio que se desarrolla (siempre adaptado a las posibilidades de estos estudiantes).

Por eso, el sistema que se ha tomado como ejemplo comienza por organizarles las experiencias propias y brindar la ayuda necesaria (mediante una tabla que deberán completar) para que puedan clasificarlas sobre la base de la identificación de las características de los ejemplos que ellos mismos proponen.

Utilizar esa dirección y organización del pensamiento del estudiante en la clase, mediante el debate, llegar a las conclusiones que previamente están planificadas como objetivos de la clase, corregir de forma colectiva los desaciertos y reafirmar y estimular los aciertos.

Informar que el ejercicio 2 contribuye a aumentar su destreza en la escritura, lo que le permitirá ser más eficientes en la toma de notas, a la vez que los familiariza con los conceptos que deben manejar para comprender mejor el contenido de estudio, sin que ello implique que deban esforzarse en la memorización mecánica de dichos contenidos.

Orientar que el ejercicio 3 establece un escenario para que puedan utilizar las interpretaciones realizadas sobre los conceptos copiados (lo que constituye una forma de consolidar haciendo, lo cual es planteado por la pedagogía de adultos).

Explicar que el ejercicio 4 les brinda orientaciones prácticas para conocer unidades de medida de magnitudes fundamentales de la asignatura estudiada: Física, pero que además son utilizadas por la Matemática, Química y otras ciencias, incluyendo la vida cotidiana.

Indicar que el 5 es una actividad práctica más, para llegar a un mayor conocimiento de estas unidades.

Hacer notar que el ejercicio 6, donde se hace un tratamiento que requiere de mayor esfuerzo de razonamiento y empleo de la lógica, servirá de base para la mejor comprensión de lo relacionado con la rapidez del movimiento y de otras magnitudes que serán objeto de estudio en sucesivas unidades.

Especificar que la base académica proporcionada con la realización de estos 6 ejercicios les permitirá asimilar con mayor facilidad el contenido respectivo del tabloide y con ello realizar con mayor éxito los ejercicios propuestos en él.

Este enfoque del aprendizaje de la Física permite la comprensión del campo abarcado por esta y los objetivos o propósitos que se pretenden mediante su estudio; así como el papel jugado por esta en la formación de una cultura general integral.

Todos estos elementos se mantienen a través de la totalidad de los sistemas de ejercicios abarcados por el Cuaderno Complementario. El debate que se propicia durante la presentación de las respuestas de los estudiantes siempre se realizará con este hilo conductor.

#### 1.5.4. Ejemplos de los Sistemas de Ejercicios:

A continuación se expone el sistema a que se ha hecho referencia (sistema 1) a manera de ejemplificación.

Los demás sistemas pueden presentar algunas variantes, pero respondiendo a estas características generales. Se agregan otros tres sistemas a modo de ampliar la ejemplificación, de los 21 Sistemas de Ejercicios que componen al producto docente que se presenta: Cuaderno Complementario de Física para la Solidez de los Conocimientos en la Educación de Jóvenes y Adultos

# PRIMER SEMESTRE

## UNIDAD 1

### Descripción del movimiento mecánico

#### Objetivos:

- Definir e ilustrar mediante ejemplos concretos de la vida diaria, los siguientes conceptos: movimiento mecánico, posición, desplazamiento, rapidez, movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u), movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v.), aceleración, movimiento circular uniforme (m.c.u.), velocidad angular, velocidad lineal, aceleración centrípeta.
- Representar los vectores de posición ( $\vec{s}_0, \vec{s}^t$ ), y el vector desplazamiento ( $\Delta\vec{s}$ ).
- Interpretar las representaciones gráficas de los movimientos rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos sobre el movimiento rectilíneo uniforme, el movimiento rectilíneo uniformemente variado y el movimiento circular uniforme.

## SISTEMA 1

#### INTRODUCCIÓN:

Para tu participación en la siguiente clase es muy importante que prestes atención al llenado de los datos que se solicitan mediante la tabla del ejercicio 1, para ello solo tienes que observar con atención al mundo que te rodea y precisar después lo que pide cada columna. El ejemplo plasmado en la primera línea ilustra como puedes relacionar y caracterizar los elegidos por ti.

Cuando trabajes con los conceptos (en el ejercicio 2) debes tratar de interpretar cada uno de los significados para luego aplicarlo (en el ejercicio 3) poniendo los ejemplos que en este ejercicio se solicitan.

También se trata de que aprecies con bastante exactitud las dimensiones de un metro (ejercicio 4) y de un segundo (ejercicio 5).

Con el ejercicio 7 se pretende poner de manifiesto que las leyes de la naturaleza y los conceptos pueden expresarse tanto gramaticalmente (mediante párrafos), o matemáticamente (mediante ecuaciones o fórmulas).

#### EJERCICIOS:

1. Haz una relación de los cuerpos en movimiento que hayas observado en el transcurso del día y recuerda sus características fundamentales para que marques con una cruz lo que le corresponda, en la tabla dada. Fíjate en el ejemplo de la primera línea.

Cuerpo en movimiento	Trayectoria		Rapidez		Velocidad		Cambio de velocidad		
	Recta	Curva	Poca	Mucha	Const.	No const.	Nulo	Constante	Variable
Elevador	X		X		X		X		

2. Busca en la enciclopedia de la computadora o de la biblioteca, o en el tabloide, y copia los siguientes conceptos: movimiento mecánico, trayectoria, velocidad, desplazamiento, relatividad del movimiento.
3. De los conceptos del ejercicio anterior ilustra con un ejemplo los que te sean fáciles.
4. Corta una tira de papel que mida exactamente un metro, dóblala y pégala en tu libreta por un extremo. Esto te ayudará a apreciar la dimensión de un metro aunque no lo tengas presente cosa que en el quehacer cotidiano es provechoso.
5. Menciona cuantas cosas puedes hacer durante un segundo. Esta práctica te permitirá apreciar con mayor exactitud diferentes intervalos de tiempo.
6. Calcula la cantidad de segundos contenidos en un año.

**SISTEMA 2**  
**INTRODUCCIÓN:**

Si sigues los pasos que te sugerimos a continuación resolverás los problemas de Física y de otras asignaturas con mayor facilidad y éxito:

1. Lee el problema tantas veces como sea necesario para saber identificar que dan (datos) y que piden (incógnitas o respuestas que hay que encontrar).
2. Confecciona un esquema simplificado de la situación descrita en el texto del problema (modelación personal del problema).
3. Escribe la relación de los datos (igualar las magnitudes físicas con sus valores numéricos y sus unidades) y las incógnitas. Ejemplo:  $s$  (magnitud) = 10 m (valor de la magnitud).
4. Realiza conversiones de unidades si es necesario: teniendo en cuenta el Sistema Internacional de Unidades (SI) y la homogenización de las mismas.
5. Escribe la ecuación o ley que relacione cada incógnita con sus datos, ya sea porque la recuerdes, o la busques en la bibliografía a tu alcance o en la libreta.
6. Realiza el despeje de la incógnita si es necesario (colocando la incógnita en el primer miembro de la ecuación).
7. Realiza la sustitución de valores en la ecuación, es decir, en lugar de escribir la letra que simboliza la magnitud, poner su valor numérico con su unidad, correspondiente al problema que se está resolviendo.
8. Realiza los cálculos que han quedado indicados por la ecuación, tanto con los números como con las unidades.
9. Analiza si el resultado obtenido es lógico.
10. Escribe la respuesta no olvidando acompañar el valor numérico con la unidad de medida correspondiente.

Nota: Ahora recuerda que en el m.r.u se cumple que  $v = s / t$

#### **EJERCICIOS:**

1. La velocidad de una locomotora Diesel es de 90 km/h. Expresa esta velocidad en m/s.  
NOTA: Si tienes dificultad para realizar la conversión dirígete al final del ejercicio 6.
2. El avión TU-144 puede cubrir una distancia de 2 736 km en un tiempo de 3,8 h.
  - a) Determina la velocidad del avión en este caso, en k m/h.
  - b) Expresa la velocidad obtenida en m/s.
3. Una balsa, navegando por un río, en 20 min. recorrió 900 m. Determine en m/s la velocidad de la balsa.
4. Un ciclista mantiene una velocidad constante 15 min. y en ese tiempo recorre 9 km.
  - a) Determina su velocidad en m/s.

b) Valora la posibilidad del resultado en la vida real.

5. Compara la velocidad del tren eléctrico “ε p - 200” de 200 m/s con aviones soviéticos de velocidades de 900 km/h.
6. Recordando que  $v_m = \frac{S_t}{t_t}$  halla la velocidad media de un esquiador que al bajar una vertiente de una montaña recorrió durante los primeros 10 s, 50 m y en los 15 s siguientes, 60 m.

Nota: Si te causa dificultad realizar las conversiones de unidades de velocidad, entonces sigue estas indicaciones:

Primero: Convierte las unidades de distancia que se encuentran en el numerador.

Segundo: Convierte las unidades de tiempo que se encuentran en el denominador.

Tercero: Realiza la operación de dividir que queda indicada.

Ejemplo 1: Convertir 7 200 km/h a m/s. Se procede así:

$$\begin{array}{l} 7\,200 \text{ km} \quad \text{a} \quad \text{m} = 7\,200\,000 \text{ m} \quad \text{y} \\ 1 \text{ h} \quad \text{a} \quad \text{s} = 3\,600 \text{ s} \end{array}$$

$$7\,200 \frac{\text{km}}{\text{h}} = \frac{7\,200\,000 \text{ m}}{3\,600 \text{ s}} = 2\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$\text{De donde : } v = 2\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ejemplo 2: Convertir 10 000 m / s a km / h También puede procederse abreviadamente así:

$$10\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{10 \text{ km}}{\frac{1}{3\,600} \text{ h}} = 10 \text{ km} \cdot \frac{3\,600}{1 \text{ h}} = 36\,000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\text{De donde : } 10\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 36\,000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

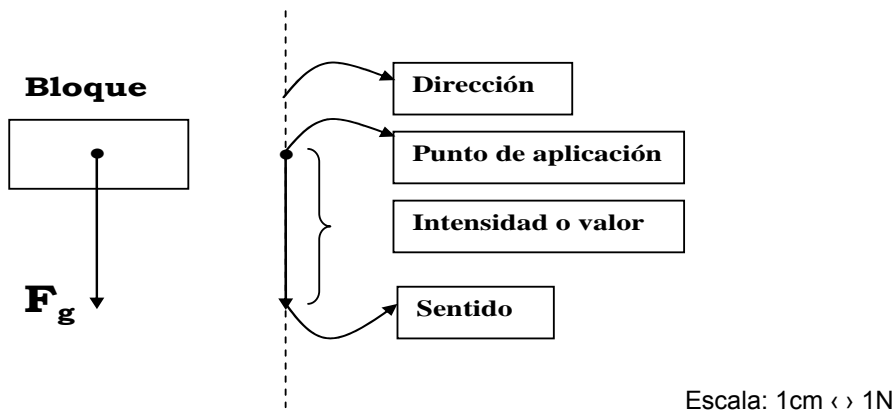
#### SISTEMA 4

#### INTRODUCCIÓN:

Las magnitudes físicas pueden clasificarse como:

- Escalares, si quedan bien especificadas por su valor modular y la unidad que le corresponde. Ejemplos: masa, tiempo, trabajo, energía.
- Vectoriales, si además de su valor, para que quede bien especificada hay que hacer referencia a su dirección y sentido y en algunos casos a su punto de aplicación. Ejemplos: fuerza, velocidad, aceleración, desplazamiento, impulso, cantidad de movimiento.

A la representación gráfica de estas últimas magnitudes se les llama **VECTORES**; en los cuales se distinguen cuatro elementos: punto de aplicación, intensidad (valor o módulo) sentido, dirección. Como ejemplo de magnitud vectorial presentamos la fuerza de gravedad que actúa sobre un bloque, suponiendo que su valor es de 4 N.



Es decir:

- El inicio del segmento señala el punto de aplicación.
- La longitud del segmento, en correspondencia con la escala, indica el valor de la intensidad, valor modular o módulo
- La saeta ( > ) indica el sentido. (En este caso hacia abajo).
- La recta correspondiente al segmento, indica la dirección. (En este caso, vertical).

En esta unidad usarás los vectores de posición ( $\vec{s}_0$ ,  $\vec{s}$ ) y al vector desplazamiento ( $\Delta\vec{s}$ ); en la unidad siguiente usarás de nuevo los vectores para representar las fuerzas.

Algunas orientaciones sobre las operaciones con vectores:

Cuando se suman vectores de igual sentido y dirección se cumplen las mismas reglas que con las magnitudes escalares.



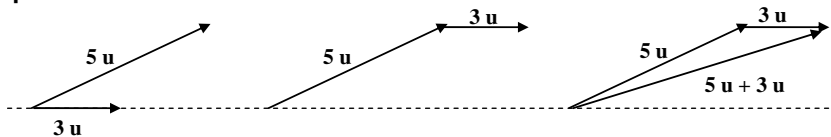
Cuando tienen igual dirección pero sentido opuesto, se suman algebraicamente.

Ejemplo:



Cuando tienen diferente dirección podemos usar distintos métodos, entre ellos el geométrico.

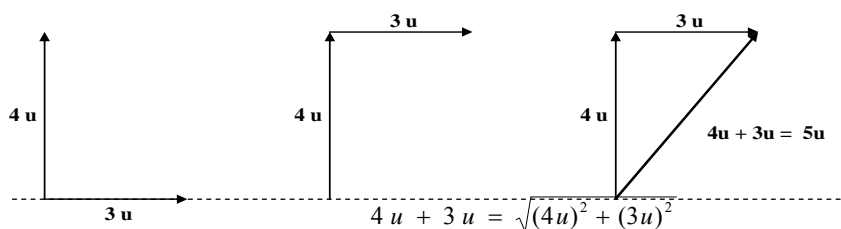
Ejemplo:



Operación: Se traslada el inicio del primer vector, de modo paralelo, al final del segundo vector y entonces se une el inicio del vector que no se ha movido con el final del vector trasladado, y este será el vector suma o **resultante**. **Nótese que en este caso  $5u + 3u \neq 8u$** . Aproximadamente 7

En el caso particular en que formen  $90^\circ$  entre sí, pueden sumarse geoméricamente y también utilizando el teorema de Pitágoras. Ejemplo:

Geoméricamente:



Usando Pitágoras:

$$\begin{aligned}
 &= \sqrt{16u^2 + 9u^2} \\
 &= \sqrt{25u^2} \\
 &= 5u
 \end{aligned}$$

## EJERCICIOS:

2-1. Un barco se encuentra a las 8:00 a.m. a 2 Km. a la izquierda de un faro y 30 min. después a 5 km. de éste pero a la derecha.

- Representa la situación descrita usando la simbología del vector posición inicial, el vector posición final y el vector desplazamiento. Utiliza una escala adecuada.
- Calcula el valor del vector desplazamiento
- ¿Cuál de los tres vectores indica la distancia recorrida por el barco?

3-2. Una moto se encuentra a 30 m a la izquierda de una gasolinera, y 2 min. después está a 70 m de ésta pero a la derecha. Realice las siguientes propuestas:

- Represente los vectores de posición y el vector desplazamiento.
- Calcule, mediante la ecuación correspondiente, el valor del vector desplazamiento y compruébelo, en la representación realizada, mediante el uso de una escala adecuada.

4-3. Por una carretera se mueve un automóvil hacia el oeste animado de un movimiento rectilíneo uniforme con una velocidad de 60 km/h. Al cabo de cierto tiempo pasa frente a una estación de gasolina.

Determina la posición del automóvil a los 30 min. de haber pasado por la gasolinera, respecto a ésta.

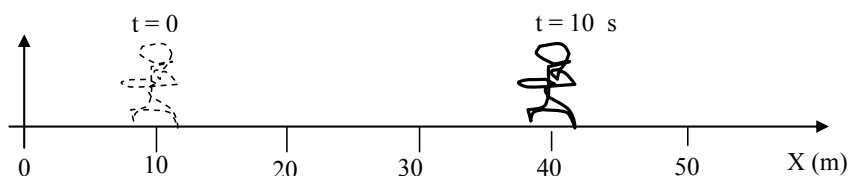
5-4. Dos autos con m.r.u. se desplazan por una carretera uno al encuentro del otro, con velocidades de 80 km/h y 100 km/h. En una estación de gasolina se cruzan continuando su camino.

Determina la posición de cada uno al cabo de 30 min. del encuentro así como la distancia entre ellos en ese momento.

6-5. Una persona durante una excursión recorre 5 km en dirección sur, después 12 km en dirección este.

¿A qué es igual el módulo del desplazamiento realizado por ésta?

7-6. Un hombre realiza un movimiento como se muestra en el siguiente esquema:



- a) Representa los vectores de posición inicial y final .Diga sus valores.
- b) Represente el vector desplazamiento. Diga su valor.
- c) ¿Durante qué intervalo de tiempo se estuvo analizando el movimiento?

### SISTEMA 6

#### INTRODUCCIÓN:

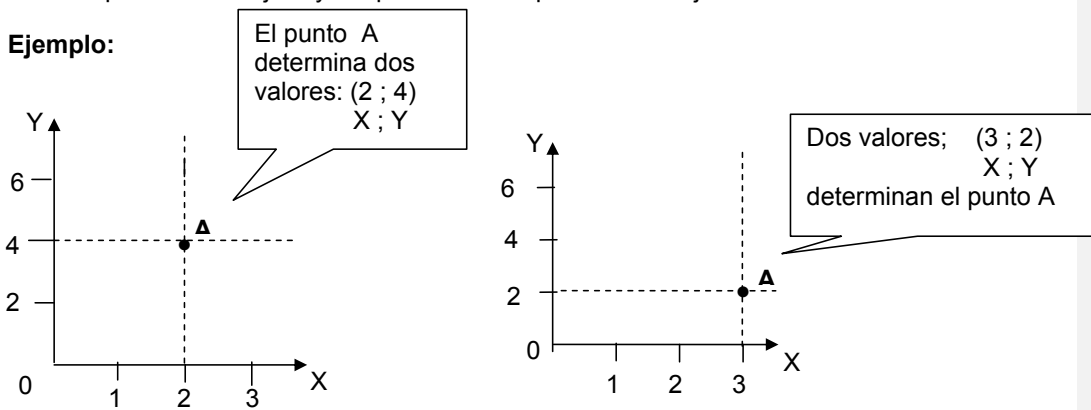
Además del lenguaje gramatical (párrafos) y el de las ecuaciones (fórmulas), existe el lenguaje gráfico de coordenadas cartesianas, entre otros, para expresar las leyes de la Física o relaciones entre las magnitudes que caracterizan los fenómenos físicos.

En los casos más sencillos se utilizan dos rectas numéricas que se cortan perpendicularmente, a las que se denominan ejes: (X el horizontal, Y el vertical).

Por convenio se establece que cada punto del plano que contiene a los ejes determinen dos valores: uno para las X y otro para las Y, y viceversa, cada par ordenado de valores (x ; y) determinan un único punto en el plano.

Debe tenerse presente que es coordenado porque, en la pareja de valores, primero se expresa el correspondiente al eje X y después el correspondiente al eje Y.

#### Ejemplo:



Interpreta la información contenida en cada uno de los gráficos (considerando siempre que las trayectorias son rectas) y responde lo indicado en cada ejercicio de los que se proponen a continuación:

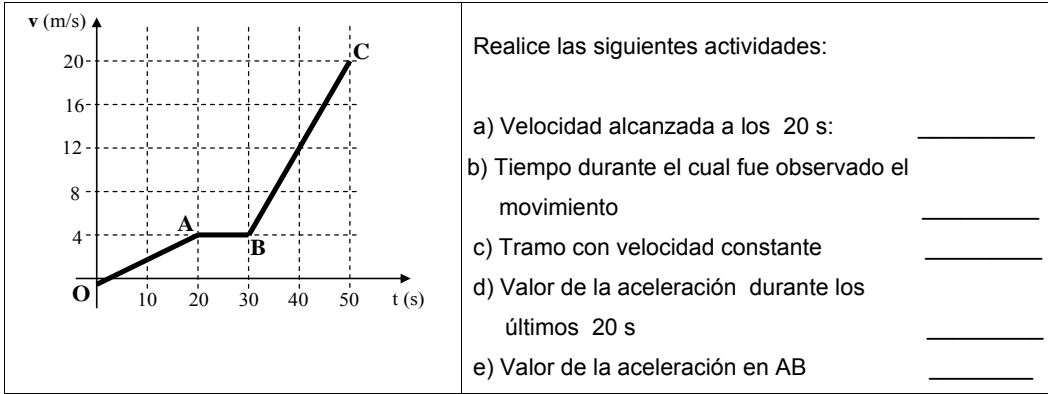


	f) Valor de la velocidad durante los últimos 5 s _____
--	--

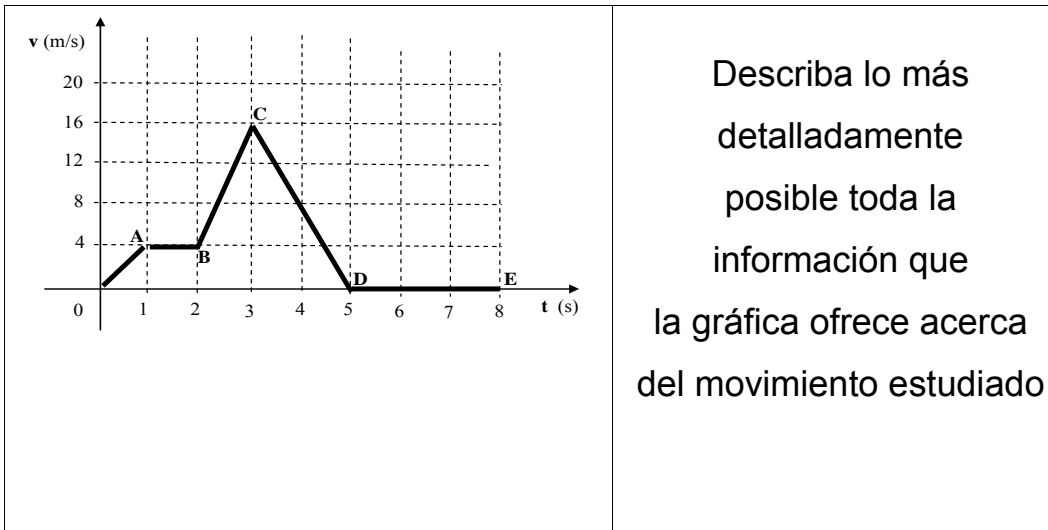
3. Velocidad vs. tiempo (cualitativo).

<p>The graph shows velocity <math>v</math> (m/s) on the vertical axis and time <math>t</math> (s) on the horizontal axis. The origin is labeled <math>O</math>. The graph consists of four segments: <math>OA</math> (a straight line with a positive slope), <math>AB</math> (a horizontal line), <math>BC</math> (a straight line with a negative slope), and <math>CD</math> (a horizontal line on the <math>t</math>-axis).</p>	<p>Realice las siguientes actividades:</p> <p>a) Tipo de movimiento en cada tramo.</p> <p>_____</p> <p style="text-align: center;"><math>O A</math>    <math>A B</math>    <math>B C</math>    <math>C D</math></p> <p>b) Diferencia entre <math>OA</math> y <math>BC</math>.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>c) Significado del punto <math>D</math>.</p> <p>_____</p>
---	--

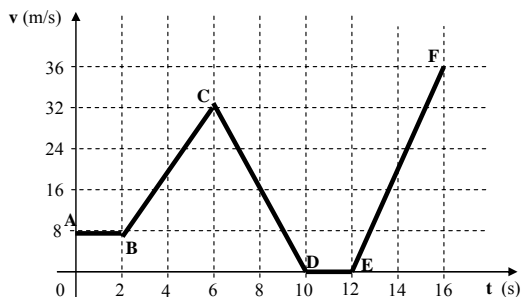
4. Velocidad vs. tiempo (cuantitativo).



5. Velocidad vs. tiempo (mayor complejidad).



6. Velocidad vs. tiempo (mayor complejidad).



Realice las siguientes actividades:

- Calcule la aceleración correspondiente a cada tramo.
- Calcule la distancia recorrida correspondiente a cada tramo.
- Halla la distancia total recorrida.

**NOTA: SE PRESENTA UN TOTAL DE 21 SISTEMAS QUE CONTIENEN MÁS DE 150 EJERCICIOS LOS CUALES FUERON UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN PRESENTADA.**

## 2. IMPLEMENTACION Y VALIDACION.

- Ante la falta de realización del estudio y trabajo independiente, en la asignatura de Física, de los estudiantes de la EDJA, como consecuencia de no poseer la base necesaria para realizar las tareas del tabloide correspondiente, se diseñó y desarrolló un cuaderno complementario con sistemas de ejercicios docentes que les permiten obtener éxitos mediante la eliminación, de forma escalonada, de sus mayores dificultades.
- La investigación realizada proporcionó los elementos necesarios para la elaboración y utilización de los mencionados sistemas de ejercicios del cuaderno complementario, que se adecuan para propiciar un acercamiento entre el estado encontrado y el deseado en la solidez de los conocimientos de los estudiantes, pues los ejercicios y tareas existentes en los tabloides actuales para la EDJA, incluyendo los propuestos en los Cuadernos de ejercicios para FISICA de los distintos semestres de FOC, usados con anterioridad, no se ajustan plenamente a las características de estos estudiantes; debido a que sus carencias académicas requieren de un tratamiento preliminar, que sirva de base para que puedan llegar a la comprensión del contenido planteado en el

programa de Física que cursan. Todo lo cual se reitera porque es esencial para la comprensión de lo más esencial de la implementación.

Se debe comenzar, con cada sistema de ejercicios del cuaderno, en el nivel en que académicamente se encuentran estos estudiantes, independientemente que cursen el medio superior, y partiendo de allí, lleguen hasta los niveles básicos que proponen los planes de estudio para estos cursos de EDJA.

- 2.3.** La aplicación de estos sistemas de ejercicios, correspondientes al cuaderno, permite realizar un trabajo más sistemático en el seguimiento al diagnóstico, y por tanto, ir solucionando las dificultades presentadas por las diferencias individualidades del conjunto de los estudiantes del grupo; y con ello obtener resultados favorables en el comportamiento de la solidez de los conocimientos.

Esto fue constatado después de la implementación del Cuaderno de Complementario de Física, ya que al comparar los resultados de la prueba final del IV semestre del curso 2006-2007 con los resultados de la prueba diagnóstico al iniciarse el V semestre del curso 2007-2008 se encontró que el por ciento de aprobados de la prueba diagnóstico aumentó sensiblemente, con respecto a la situación inicial del tratamiento del problema.

Los resultados cuantitativos de la comparación se presentan en la tabla 3 del anexo.

- 2.4.** Por lo antes señalado, constituye una contribución importante, la posibilidad brindada a estos estudiantes, con el Cuaderno Complementario empleado, pues ha permitido que puedan desarrollarse mediante su auto preparación, y con ello poderse presentar ante su colectivo y su profesor, con soluciones propias, siendo esta una vía para contribuir a la participación desde la primera fase de la clase; y puedan convertirse así en protagonistas de su propio aprendizaje.

También para el aumento de la autoestima y confianza del estudiante en sí mismo y proporcionar al docente la posibilidad de enriquecer la fase de control y evaluación, a través del desarrollo de la clase por encuentro de la Facultad Obrera Campesina. Además la atención a las diferencias individuales, las cuales han sido reflejadas como carencias de conocimientos de grados anteriores y del propio contenido del semestre que cursan.

También contribuyen, los sistemas del cuaderno, a la realización de la evaluación sistemática y a la estimulación del estudiante, y como una vía para lograr la motivación

para el estudio independiente, lo cual facilita el desarrollo de la habilidad de aprender a aprender y con ello, a saber hacer, como corresponde a la enseñanza de jóvenes y adultos.

Dentro de las contribuciones aportadas no es menos importante la correspondiente al desarrollo de habilidades en el trabajo en equipo. Factor este que permite el desarrollo personal, fomenta el intercambio de opiniones e ideas, y mejoran las relaciones interpersonales. Y que además, el equipo, en su contribución al desarrollo de la solidez de los conocimientos, aporta su efecto sinérgico a la dinámica del trabajo en equipo de estos estudiantes.

**2.5.** En resumen, ¿cuáles son los resultados positivos obtenidos de la utilización del Cuaderno Complementario de Física para la Solidez de los Conocimientos en la Educación de Jóvenes y Adultos? Son:

- ✚ Permitir mayor protagonismo de los estudiantes en las clases por encuentro de la asignatura de Física en la EDJA.
- ✚ Aumentar las posibilidades de los estudiantes de realizar el estudio independiente.
- ✚ Desarrollar una mayor motivación por el estudio independiente en los estudiantes.
- ✚ Aumentar la solidez de los conocimientos de la asignatura de Física.
- ✚ Disminuir la carencia de conocimientos básicos de grados anteriores, como por ejemplo en:
  - a) La realización correcta de las operaciones fundamentales y dominio de su significado.
  - b) El despeje de términos en las ecuaciones.
  - c) La conversión de unidades correspondientes al SI.
  - d) La aplicación correcta del significado de la simbología de magnitudes y unidades establecidas por el Sistema Internacional de Unidades (SI).
  - e) La adquisición de nuevas habilidades de interpretación de los textos de la asignatura y de sus problemas.
  - f) Las técnicas de resolución de los problemas.
  - g) La habilidad para el trabajo en equipo.

- h) El estudio independiente del alumno, mediante un mayor hacer.
- i) La utilización de las tablas matemáticas y de magnitudes físicas correspondientes al contenido tratado.
- j) El dominio del sistema de numeración decimal y sus operaciones.
- k) La interpretación de gráficas en el sistema cartesiano.

El enfoque de sistema, proporcionó la orientación general para el estudio de la incidencia del Cuaderno Complementario de Física para la solidez de los conocimientos en la Educación de Jóvenes y Adultos desarrollados, en el comportamiento de la solidez de los conocimientos que mostraron los estudiantes de la muestra al transitar por el V semestre (Ver Tabla 3 y 4 en el Anexo); lo que ha constituido un elemento importante para la validación del resultado de la solución adoptada durante la investigación, al constatar una mejoría apreciable en la solidez de los conocimientos.

El cuaderno Complementario de Física es **novedoso** porque su enfoque y contenido han sido redactados atendiendo a las necesidades de los estudiantes investigados, esta adaptación es esencial y los resultados alcanzados permitieron su evaluación como satisfactoria.

El Cuaderno Complementario de Física, como parte de la solución al problema investigado, presenta como **aporte** el propiciar un aumento significativo de la solidez de los conocimientos en estudiantes de la EDJA en el centro anteriormente referido en esta investigación. Como aporte, también importante, se encuentra que, al aumentar la realización del estudio independiente y su eficiencia, permite un mejor desarrollo de cada una de las fases de la clase presencial en el CSIJ y del desarrollo del encuentro en la FOC.

## CONCLUSIONES:

- ✚ El empleo de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario conducen a los estudiantes escalonadamente hasta el nivel que establecen los programas de estudio que cursan.
- ✚ El uso de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario, permiten realizar un trabajo más sistemático en el seguimiento al diagnóstico y por tanto, a la solución de las dificultades presentadas por las diferencias individuales de los estudiantes.
- ✚ La utilización de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario ha disminuido la brecha entre la situación de partida (alto % de estudiantes desaprobados con bajas notas en las pruebas diagnósticos iniciales de cada semestre contrastando con las notas de pruebas finales del semestre anterior) donde sí aprobaron y la situación deseada (obtención de resultados de las pruebas diagnósticos iniciales de semestre que se correspondieran con los resultados obtenidos en las pruebas finales del semestre anterior) pues en la actualidad esta correspondencia ha aumentado.
- ✚ La estructura de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario permite adecuar a cada grupo de estudiantes en particular, cada sistema de ejercicios, para cada contenido del programa de estudio eliminando con ello factores causantes de la falta de solidez en los conocimientos de Física, como es la no dedicación de tiempo a la realización de sus tareas.
- ✚ Su estructura también permite realizar transformaciones según la práctica vaya indicando, logrando con ello insertarlos en la concepción sistémica de la clase desarrolladora en la modalidad de la clase por encuentro.

## RECOMENDACIONES:

- ✚ Los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario, que se propone en este producto docente, pueden ser extendidos a otros centros y a otros niveles de educación del país, que presenten igual o similar problema; para elevar con estos la eficacia de los procesos docentes educativos que se desarrollen.
- ✚ Tomando en consideración las características de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario puede adquirirse destreza para la elaboración de otros Sistemas de Ejercicios integradores que se adecuen a cada grupo docente, ya sea de la misma escuela o de diferentes territorios enmarcados en la enseñanza de Jóvenes y Adultos.
- ✚ La explicación, sobre las características de los Sistemas de Ejercicios del Cuaderno Complementario, conjuntamente con la ejemplificación de la misma, puede servir de base para el desarrollo de cuadernos complementarios sistemas de ejercicios para otras asignaturas que presenten similar problema, causa y factores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 1<sup>ra</sup> Parte. - - p 40.
2. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 1<sup>ra</sup> Parte. - - p 41.
3. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 1<sup>ra</sup> Parte. - - p 58.
4. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DE CUBA. Pág. 34: Ed. ORBE - - [La Habana] Edición Oficial del Ministerio de Justicia febrero-1976 - - 94 p.
5. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 1<sup>ra</sup> Parte. - - p 59.
6. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 1<sup>ra</sup> Parte. - - p 49.
7. Educación en Ciencias Internacional. ICASE. Pág. 3. Edición en Español. (Publicación Semestral) Vol. N° 2, Julio de 1998. - - p 41
8. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación educativa: Maestría en Ciencias de la Educación: Módulo III: 2<sup>da</sup> Parte. - - p 71.
9. Elementos de Física. General y Experimental. Tomo 1 M. F. Gran. Prólogo. Ed. Instituto del Libro. - -[La Habana] 1970 – p 380.

## BIBLIOGRAFÍA:

1. LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo III: Segunda Parte.- [La Habana] :Ed. Pueblo y Canfux Gutiérrez, Jaime. "Hacia una Pedagogía en la Educación de Adultos" Pág.41 Ed. Pueblo y Educación - - [La Habana] 2006.
2. Colectivo de autores "Educación de Adultos y Desarrollo" del Instituto de la cooperación internacional de la asociación alemana para la educación de adultos. Ejemplares 50, 51, 54, 57, 59.Alemania 1999.
3. Colectivo de autores."Desafíos que enfrenta el sistema educacional cubano en el contexto de la Tercera Revolución Educativa."Colectivo de autores. "Pedagogía". Editorial Pueblo y Educación - - [La Habana] 1981.
4. Compendio de Pedagogía /LESVIA CASANOVA FAVELO... (et .al) - - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación / 2002. - -72, 75, 78, 80 p
5. Collado Delgado, Basilia La orientación en la actividad pedagógica.- - [La Habana]:Ed. Pueblo y Educación, 2001. - -188 p.
6. Constitución de la República de Cuba.- -[La Habana]: Edición Oficial Ministerio de Justicia. Instituto Cubano del Libro, febrero, 1976.
7. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo I: Primera Parte.- - [La Habana] :Ed. Pueblo y Educación [2005] - -15 p
8. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo I: segunda Parte.- - [La Habana] :Ed. Pueblo y Educación. [2005] - -31 p
9. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo II: Primera Parte.- - [La Habana] :Ed. Pueblo y Educación [2005] - -31 p

10. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo II: segunda Parte.- - [La Habana] Ed. Pueblo y Educación [2005] - - 31 p
11. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo III: Primera Parte.- - [La Habana] : Ed. Pueblo y Educación [2005] - - 94 p
12. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO Educación [2005] - - 93 p
13. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo III: Tabloide 3.- - [La Habana]: Soporte magnético. [2005] - - 31 p
14. CUBA. MINISTERIO DE EDUCACIÓN: INSTITUTO PEDAGÓGICO LATINOAMERICANO Y CARIBEÑO. Fundamentos en la investigación: Maestría en Ciencias de la educación: Modulo III: Tabloide 4.- - [La Habana]: Soporte magnético. Educación [2005].- -31 p
15. DELGADO ARIAS, LUIS FELIPE. Sistema de tareas docentes una alternativa para elevar el aprendizaje de los contenidos de Física de la enseñanza general media,[La Habana]. - -35 h.- - Resumen de tesis Doctoral. - -I. S. P. Félix Varela. Santa Clara.
16. GARCÍA BATISTA, GILBERTO (compilador).Profesionalidad y Practica Pedagógica. 2004.- -[La Habana]. Ed. Pueblo y Educación.
17. GONZÁLEZ NÁPOLES, RAMÓN RUBÉN. Perfeccionamiento del sistema de habilidades para la Física del Nivel preuniversitario .2002. - - 30h. - - Resumen de tesis Doctoral. - - Instituto Central de Ciencias Pedagógicas, [La Habana].
18. GONZÁLEZ SOSA, ANA MARÍA. Nociones de Sociología, Psicología y Pedagogía. [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación, [2004].

19. HALLIDAY, DAVID "y otros" Física para estudiantes de ciencias e Ingeniería Parte 1 y 2 Edición revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. [La Habana] Ed. Pueblo y Educación 1975 - - 1558 p.
20. HERNÁNDEZ BAEZ, JOSÉ LUIS "y otros" Física 12<sup>o</sup> Grado. [La Habana] Cuba Ed. Pueblo y Educación 1979 - - 446 p.
21. MARTÍNEZ IGLESIAS, MARISOL ISABEL. Detección de las necesidades de aprendizaje en los estudiantes de la Facultad Preparatoria. [La Habana] - - Tesis de Doctorado. - - Universidad de Gerona España.
22. NUÑEZ VIERA, JUAN. Física Décimo grado.- - [La Habana] Cuba. Ed. Pueblo y Educación 1989 - - 376 p.
23. NUÑEZ VIERA, JUAN. Física 11<sup>no</sup> grado. [La Habana] Cuba. Ed. Pueblo y Educación.1990 - - 149 p.
24. Pedagogía. Colectivo de autores. Instituto Central de Ciencias Pedagógicas. [La Habana] Cuba [1981] - - 550 p.
25. PIORISHKIN, A. V. "y otros" Problemas de Física General. [La Habana] Cuba: Ed. Pueblo y Educación. 1986 - - -335 p.
26. PIORISHKIN, A. V. "y otros" Física SOC 1. [La Habana] Cuba. Ed. Evelio Rodríguez Curvelo. 1977 - - 260 p.
26. RIVERO PÉREZ, HÉCTOR. Un modelo para el tratamiento didáctico integral de las tareas teóricas de Física y su solución / 2002. - - 54h. - - Resumen de Tesis Doctoral. IPS. Félix Varela [Santa Clara].- - 2002.
27. RIDNIK, V. Leyes del mundo atómico. [Moscú URSS]: Ed. MIR / [1978] - - 413 p.
28. I Seminario Nacional para Educadores.- - [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2000. - - 16 p.
29. II Seminario Nacional para Educadores.- -[La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2001. - - 16 p.
30. III Seminario Nacional para Educadores.- -[La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2002.- - 16 p.

31. IV Seminario Nacional para Educadores.- [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2003. -  
- 16 p.
32. V Seminario Nacional para Educadores.- [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2004. -  
- 16 p.
33. VI Seminario Nacional para Educadores.- [La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2005.-  
- 16 p.
34. VII Seminario Nacional para Educadores.-[La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2006. -  
- 16 p.
35. VIII Seminario Nacional para Educadores.-[La Habana]: Ed. Pueblo y Educación /2007.-  
- 15 p.
36. SENA, L. A, Unidades de las magnitudes y sus dimensiones [Mosú] : Ed. MIR / 1979 -  
-352 p.
37. SIERRA MORA, CARLOS J “y otros”. Física V FOC Cuaderno de Ejercicios, [La  
Habana]:Ed. Pueblo y Educación/1982 - - 112 p.
38. VOLKENHTEIN. V. S. Problemas de Física General. [Mosú URSS] Ed. MIR /1978 --  
403 p..

**ANEXO:** TABLA 1.- Algunos Datos y Características de los Estudiantes que Integran la Muestra Experimental del I – V Semestre de los Cursos de la Investigación.

Alumno	Edad	Status familiar actual	Rendimiento académico	Nota control Parcial	Nota Final	Comparación Entre CP y PF
1	28	Casado.2 hijos construyendo su casa	Bajo	87	89	Subió
2	20	Difícil situación económica	Bajo	88	90	Subió
3	25	Madre con hijo pequeño.	Medio	92	96	Subió
4	27	Madre con hijo pequeño < 1	Medio	93	97	Subió

		año.				
5	25	Casada	Bajo	89	93	Subió
6	23	Madre con hijo pequeño.	Medio	91	96	Subió
7	22	Futuro padre, en construcción de su casa	Muy bajo	93	96	Subió
8	19	Madre con hijo < 1 año.	Medio	93	97	Subió
9	25	Madre con 4 hijos y embarazada	Medio	87	90	Subió
10	22	Embarazada	Medio	90	93	Subió
11	29	Difícil situación económica	Muy bajo	93	96	Subió
12	22	Recién falleció su mamá.	Bajo	83	85	Subió
13	27	Trabaja (100% de asistencia)	Medio	95	100	Subió
14	28	2 hijos y construyendo su casa.	Bajo	79	82	Subió
15	20	Con 2 hijos pequeños	Muy bajo	88	91	Subió
16	22	Embarazada y con 2 hijos y falta de vivienda	Medio	89	92	Subió
17	22	Futuro padre y trabaja	Bajo	79	84	Subió
18	27	Con hijo < 1 año y trabaja.	Medio	90	92	Subió

TABLA 2.- Comparación de los Resultados entre la Nota de Curso del Semestre

Anterior y la del Diagnóstico Inicial del Semestre Indicado en Cada Fila.

Nota	0 - 59		60 - 69		70 - 79		80 - 89		90 - 100		Total estudiantes
Semestre	PF	ND	PF	ND	PF	ND	PF	ND	PF	ND	MUESTRA

II	0	17	6	1	1	0	6	0	5	0	18
III	0	15	4	1	3	2	5	0	6	0	18
IV	0	18	0	0	0	0	4	0	14	0	18

La PF es la nota final obtenida por los estudiantes en el semestre anterior al que se indica en la fila.

La ND es la nota del diagnóstico obtenida por los estudiantes en el semestre indicado en la fila.

TABLA 3.- Se Comparan los Resultados de la Prueba Final (PF) del IV Semestre del Curso 2006 – 2007 con los Resultados de la Prueba Diagnóstico (PD) al Iniciar el V Semestre del Curso 2007 – 2008.

0 - 59		60 - 69		70 - 79		80 - 89		90 - 100		TOTAL	
PF	PD	PF	PD	PF	PD	PF	PD	PF	PD	PF	PD
0	2	0	6	2	4	7	4	9	2	18	18

TABLA 4.- Se Comparan los Resultados del Control Parcial (CP) del V Semestre del Curso 2006 – 2007 con los Resultados de la Prueba Final (PF) del Propio Semestre.

0 - 59		60 - 69		70 - 79		80 - 89		90 - 100		TOTAL	
CP	PF	CP	PF	CP	PF	CP	PF	CP	PF	CP	PF
3	0	2	0	4	2	8	7	1	9	18	18

Nota: Los 18 estudiantes obtuvieron mayor calificación en la Prueba Final que en el Control Parcial realizado en la semana 9 del V Semestre. Dicho semestre se realizó en 20 semanas.

**Estas tablas demuestran que aunque no se llegó a un 100 %, los resultados alcanzados son altamente satisfactorios, ya que muestran un 88 % de estudiantes aprobados en la Prueba Diagnóstico, en contraste con el 0 % inicial (V**

**ENSEÑANZA MEDIA SUPERIOR**

**“CUADERNO COMPLEMENTARIO DE FÍSICA PARA LA  
SOLIDEZ DE LOS CONOCIMIENTOS EN LA EDUCACIÓN DE  
JÓVENES Y ADULTOS”**

**INTRODUCCIÓN:**

ESTUDIANTE, EL CUADERNO COMPLEMENTARIO DE FÍSICA QUE PONEMOS A TU DISPOSICIÓN TE SERÁ DE UTILIDAD EN LA ASIGNATURA Y EN LA VIDA DIARIA.

EL CUADERNO CONSTA DE VARIOS SISTEMAS DE EJERCICIOS QUE SE CORRESPONDEN, GENERALMENTE, CON LAS UNIDADES DE CADA UNO DE LOS SEMESTRES.

AL INICIO DE CADA UNIDAD SE EXPRESAN LOS OBJETIVOS DE UNO OMÁS SISTEMAS

CORRESPONDIENTES A LA MISMA.

CADA SISTEMA DE EJERCICIOS ESTÁ PRESEDIDO DE ORIENTACIONES QUE FACILITAN LA REALIZACIÓN DE LOS EJERCICIOS, POR LO QUE DEBES SIEMPRE ANALIZAR ESTAS, ANTES DE PROCEDER A SU SOLUCIÓN.

EL TRABAJO CON DICHOS SISTEMAS TE AYUDARAN A MEJORAR LA ASIMILACIÓN CONSCIENTE DE LOS CONTENIDOS DE FÍSICA.

Con formato: Fuente: Vineta BT

**PRIMER SEMESTRE**

Con formato: Fuente: Bookman Old Style, 18 pto

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

## UNIDAD 1

### Tema: Descripción del Movimiento Mecánico

Objetivos:

➤ **Definir e ilustrar mediante ejemplos concretos de la vida diaria, los siguientes conceptos: movimiento mecánico, posición, desplazamiento, rapidez, movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u), movimiento rectilíneo uniformemente variado (m.r.u.v), aceleración, movimiento circular uniforme (m.c.u), velocidad angular, velocidad lineal, aceleración centrípeta.**

➤ **Representar los vectores de posición  $(\vec{s}_0, \vec{s})$  y el vector desplazamiento  $(\Delta \vec{s})$ .**

➤ **Interpretar las representaciones gráficas, en sistemas coordenados cartesianos, de los movimientos rectilíneo uniforme y movimiento rectilíneo uniformemente variado, tanto acelerados como retardados.**

➤ **Resolver problemas cualitativos sobre el movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado y movimiento circular uniforme.**

➤ **Resolver problemas cuantitativos sobre el movimiento rectilíneo uniforme, movimiento rectilíneo uniformemente variado y movimiento circular uniforme.**

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

## SISTEMA 1

INTRODUCCIÓN:

Para tu participación en la siguiente clase es muy importante que prestes atención al llenado de los datos que se solicitan en la tabla del ejercicio 1, para ello solo tienes que observar con atención al mundo que te rodea y precisar después lo que pide cada columna. El ejemplo plasmado en la primera línea ilustra como puedes relacionar y caracterizar los elegidos por ti. Cuando trabajes con los conceptos (ejercicio 2) debes tratar de interpretar su significado para luego aplicarlos (ejercicio 3) poniendo los ejemplos que se solicitan.

También se pretende que aprecies con bastante exactitud las dimensiones de un metro y de un segundo (ejercicio 4 y 5). El ejercicio 7 revela que las leyes de la naturaleza y los conceptos pueden expresarse gramaticalmente (mediante párrafos), o matemáticamente (mediante ecuaciones).

EJERCICIOS:

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

**1. Haz una relación de los cuerpos en movimiento que hayas observado en el transcurso del día y recuerda sus características fundamentales para que marques con una cruz lo que le corresponda, en la tabla dada.**

**Guíate por el ejemplo de la primera línea.**

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 0,5 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

Cuerpo en movimiento	Trayectoria		Rapidez		Velocidad		Cambio de velocidad		
	Recta	Curva	Poca	Mucha	Const.	No const.	Nulo	Constante	Variable
Elevador	X		X		X		X		

**2. Busca en la enciclopedia de la computadora o de la biblioteca, o en el tabloide, y copia los siguientes conceptos: movimiento mecánico, trayectoria, velocidad, desplazamiento, relatividad del movimiento.**

**Con formato:** Interlineado: 1,5 líneas

**3 De de los conceptos del ejercicio anterior ilustra con un ejemplo los que te sean fáciles.**

**4 Corta una tira de papel que mida exactamente un metro, dóblala y pégala en tu libreta por un extremo. Esto te ayudará a apreciar la dimensión de un metro aunque no lo tengas presente, lo que en el quehacer cotidiano es provechoso.**

**5 Menciona cuantas cosas puedes hacer durante un segundo. Esta práctica te permitirá apreciar con mayor exactitud diferentes intervalos de tiempo.**

**6 Calcula la cantidad de segundos contenidos en un año.**

SISTEMA 2

**Con formato:** Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

INTRODUCCIÓN:

**Con formato:** Interlineado: 1,5 líneas

Si sigues los pasos que te sugerimos a continuación, resolverás los problemas de Física y de otras asignaturas con mayor facilidad y éxito:

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

**4.11.** Lee el problema tantas veces como sea necesario para saber identificar que dan (datos) y que piden (incógnitas o respuestas que hay que encontrar).

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**2.12.** Confecciona un esquema o dibujo simplificado de la situación descrita en el texto del problema (modelación personal del problema).

**3.13.** Escribe la relación de los datos (igualar las magnitudes físicas con sus valores numéricos y sus unidades) y las incógnitas. Ejemplo:  $s = 10 \text{ m}$  (donde:  $s$  es el símbolo de la magnitud y  $10 \text{ m}$  su valor particular). Si  $s$  no es dato, sino es la incógnita se relacionará así:  $s \sim ?$

**4.14.** Analiza las unidades en las que se expresan los datos y realiza conversiones de unidades si es necesario.

**4.15.** Para esto utiliza el Sistema Internacional de Unidades (SI) que es el que esta vigente en Cuba, por tanto es el que debe usarse y también es imprescindible realizar la homogenización de las mismas.

**5.16.** Escribe la ecuación o ley que relacione cada incógnita con sus datos, ya sea porque la recuerdes, o la busques en la bibliografía a tu alcance o en la libreta.

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**6.17.** Realiza el despeje de la incógnita si es necesario (colocando la incógnita sola en el primer miembro de la ecuación).

**7.18.** Realiza la sustitución de valores en la ecuación, es decir, en lugar de escribir la letra que simboliza la magnitud, poner su valor numérico con su unidad, correspondiente al problema que se está resolviendo.

**8.19.** Realiza los cálculos que han quedado indicado por la ecuación, tanto con los números como con las unidades.

**9.20.** Analiza si el resultado obtenido es lógico.

**21.** Escribe la respuesta no olvidando acompañar el valor numérico con la unidad de medida correspondiente.

Nota: Ahora recuerda que en el m.r.u se cumple que: 
$$\vec{v} = \frac{\vec{s}}{t}$$

EJERCICIOS:

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

1. La velocidad de una locomotora Diesel puede ser, en un intervalo de tiempo determinado, de  $90 \text{ km/h}$ . Expresa esta velocidad en  $\text{m/s}$ .

2. Un corredor de 100 m planos puede llegar a correr, durante una competencia, a 10 m/s. Expresa este valor en km/h.
3. ~~3.~~ Una balsa, navegando por un río, en 20 min. recorrió 900 m. Determine la velocidad de la balsa en m/s.
- ~~4.~~ El avión TU-144 puede cubrir una distancia de 2 736 km en un tiempo de 3,8 h
- Determina la velocidad del avión en este caso, en km/h.
  - Expresa la velocidad obtenida en m/s.
5. Un ciclista mantiene una velocidad constante 15 min. y en ese tiempo recorre 9 km.
- Determina su velocidad en m/s.
  - Valora la posibilidad del resultado en la vida real.
6. Compara la velocidad de un tren eléctrico “ε ρ – 200” de 200 m/s con aviones soviéticos de velocidades de 900 km/h.
7. Una persona realiza un paseo caminando a razón de 1 m/s. ¿Cuántos km habrá recorrido al cabo de 0,5 h.
8. Una especie de pez volador puede recorrer la increíble distancia de 450 m en el aire, manteniendo una velocidad de 54 km/h. ¿Durante qué tiempo permanece en el aire en este caso?
9. A la luz de las descargas atmosféricas (rayos) se le llama relámpago. Contando los segundos que le siguen al relámpago hasta escuchar el sonido (trueno) se puede, con bastante exactitud, determinar la distancia a la que se produce el rayo. Explica cómo debe procederse para ello, sin olvidar señalar las ecuaciones necesarias.
10. Sabiendo que la luz se mueve en el aire a una velocidad aproximada de 300 000 km/h, calcula cuánto tardará una persona en ver el relámpago si se encuentra a 9 km del lugar donde se produjo el rayo.
11. Recordando que  $v_m = \frac{s_t}{t_t}$  halla la velocidad media de un esquiador que al bajar la vertiente de una montaña recorrió durante los primeros 10 s, 50 m y en los 15 s siguientes 60 m
- Nota:** Si te causa dificultad realizar las conversiones de unidades de velocidad, entonces sigue estas indicaciones:
- Primero:** Convierte las unidades de distancia que se encuentran en el numerador.
- Segundo:** Convierte las unidades de tiempo que se encuentran en el denominador.

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,88 cm

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Lista 2, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Tercero: Realiza la operación de dividir que queda indicada.

Ejemplo 1: Para convertir 7 200 km/h a m/s. Se procede así:

$$7\,200\text{ km} = 7\,200\,000\text{ m}$$

$$1\text{ h} = 3\,600\text{ s}$$

$$\frac{7\,200\,000\text{ m}}{3\,600\text{ s}} \quad \text{De donde: } v = 2\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Ejemplo 2 : Para convertir 10 000 m / s a km / h

También puede procederse abreviadamente así:

$$10\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = \frac{10\text{ km}}{\frac{1\text{ h}}{3\,600}} = 10\text{ km} * 36\,00 \frac{1}{\text{h}} \quad \text{De donde: } 10\,000 \frac{\text{m}}{\text{s}} = 36\,000 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

NOTA: TABLA ÚTIL PARA LA REALIZACIÓN DE CONVERSIONES.

PREFIJOS		Valor	Valor	Unidades de tiempo
Múltiplos	Símbolo	notación ordinaria	notación científica	
mega	___ M	1 000 000	10 <sup>6</sup>	1 h = 60 min.
kilo	___ k	1 000	10 <sup>3</sup>	1 min. = 60 s
hecto	___ h	100	10 <sup>2</sup>	
deca	___ da	10	10 <sup>1</sup>	
<b>Submúltiplos</b>				
deci	___ d	0,1	10 <sup>-1</sup>	
centi	___ c	0,01	10 <sup>-2</sup>	
mili	___ m	0,001	10 <sup>-3</sup>	
micro	___ μ	0,000 1	10 <sup>-6</sup>	
nano	___ n	0,000 000 001	10 <sup>-9</sup>	

### SISTEMA 3

INTRODUCCIÓN:

Puedes optar por este sistema, si quieres perfeccionar tu habilidad de despeje de términos en las ecuaciones. Repasa, antes de hacer los ejercicios, las explicaciones

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

acerca del despeje del término simbolizado por la letra a que se te ofrece a continuación:

Para despejar (dejar un solo término en uno de los miembros de una ecuación) podemos facilitar las operaciones cumpliendo la siguiente regla práctica:

42. Siempre que pasamos un término de un miembro a otro de una ecuación, lo hacemos de forma que realice la operación matemática contraria o recíproca.

Ejemplos:

7. ➤ Si está sumando lo pasamos restando.

$$\underline{a} + b = c + d \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } \underline{a} = c + d - b$$

8. ➤ Si está restando lo pasamos sumando.

$$\underline{a} - b = c - d \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } \underline{a} = c - d + b$$

➤ Si está multiplicando lo pasamos dividiendo.

$$a \cdot b = c \cdot d \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } a = \frac{c \cdot d}{b}$$

9. ➤ Si está dividiendo lo pasamos multiplicando.

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } a = \frac{c}{d} \cdot b$$

10. ➤ Si está como potencia lo pasamos como raíz.

$$a^2 = b \cdot c \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } a = \sqrt{b \cdot c}$$

11. ➤ Si está como raíz lo pasamos como potencia.

$$\sqrt{a} = b \cdot c \text{ despejando } \underline{a} \text{ queda: } a = (b \cdot c)^2$$

NOTA 1: Término, en los casos tratados, se ha utilizado para designar a cada uno de los elementos que componen a una ecuación.

NOTA 2: Recíproco, para indicar que se pasa a la realización de la operación inversa o contraria.

Puedes

utilizar la expresión o ley del movimiento rectilíneo uniforme (m.r.u.)  $v = s / t$  para practicar el despeje. Para ello despeja primero la distancia (s) y después al tiempo (t).

Comprueba el resultado consultando el tabloide.

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Se ofrece una tabla de velocidades con valores reales que servirán para enriquecer tus conocimientos del mundo en que vivimos, pero, además, para que utilices los pasos de la resolución de problemas, empleados anteriormente, incorporando ahora las reglas del despeje de ecuaciones para resolver los ejercicios que más adelante se presentan.

Es decir, emplearás conversión de unidades, técnica de resolución de problemas (pasos) que ya viste en la página 4, y uso de tablas.

TABLA 1: Velocidad del movimiento de algunos cuerpos, sonido y ondas electromagnéticas.

Con formato: Texto independiente  
primera sangría 2, Sangría: Izquierda:  
0 cm, Sangría francesa: 2,25 cm,  
Interlineado: 1,5 líneas

Cuerpo	Velocidad (m/s)	Cuerpo	Velocidad (m/s)
Caracol_____	0,0014	Proyectil de fusil _____	800
Transeúnte_____	1	Luna alrededor de la Tierra __	1 000
Ciclista común ____	3	Molécula de hidrógeno (20	1 755
		°C)	
Gotas de lluvia_____	8	Satélite geoestacionario__	3 000
Patinador en hielo_	12,5	Satélite artificial de la Tierra	8 000
Tren (media)_____	20	Tierra alrededor del Sol__	30 000
Avestruz _____	22	Sistema Solar en la Galaxia	200 000
Auto (media)_____	60	Electrones incidentes en TV	6 000 000
Sonido en el aire__	340	Luz en el vacío_____	300 000 000
Avión Concorde__	600	Onda electromagnética__	300 000 000

Nota: La velocidad del sonido en el aire depende de la temperatura, por ejemplo, a 0° C su velocidad es de 350 m/s. (Tomado de Física 1 Piórishkin pág. 41 y Enseñanza de la Física Elemental del Dr. Pablo Valdés Castro –2002--pág. 36)

EJERCICIOS:

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

1. ¿Cuántos metros más que un transeúnte y que un patinador de hielo recorre un tren, en el transcurso de 10 s?

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas, Numerado +  
Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2,  
3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación:  
Izquierda + Alineación: 0 cm +  
Tabulación después de: 0,63 cm +  
Sangría: 0,63 cm

4.2. ¿Cuántos kilómetros recorrerá el avión francés Concorde en 6 h de vuelo, cuando se mueve con la velocidad que aparece en la tabla, considerando el movimiento rectilíneo y uniforme?

**3. ¿Cuánto tiempo será necesario para que un tren recorra una distancia de 400 m? Compáralo con el tiempo en que lo haría un avión. Expresa en cuanto consiste la diferencia.**

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**4. Analiza cómo puedes saber la hora en que llegarías a Ciudad de la Habana, partiendo desde Cienfuegos, si consideras el ómnibus en que viajas con m.r.u. y además, conoces la velocidad de dicho ómnibus y la distancia entre Cienfuegos y la de la Habana.**

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Haz un croquis o esquema que lo ilustre.**

**2.5. Un automovilista, viajando a una velocidad de 30 km / h, recorrió la mitad del trayecto hasta el lugar de destino en el transcurso de 2 h.**

**¿Cuánto le falta aún por recorrer?**

**Sugerencia: Ayuda mucho la representación que realices de lo planteado en el texto del problema (modelación) tratando que resulte lo más representativa posible.**

**3.6. Un viajero, sorprendido por una tormenta al transitar por una carretera, vio un relámpago y después de 10 s llegó hasta él el sonido del trueno.**

**a) ¿A qué distancia se produjo el relámpago?**

**b) Cuando tengas la oportunidad de encontrarte ante una tormenta toma tus propios datos y con ellos realiza los cálculos correspondientes.**

**Para que no te confundas, se precisan los siguientes conceptos:**

**Rayo: Descarga eléctrica atmosférica, de nube a tierra o de nube a nube.**

**Relámpago: Resplandor vivísimo producido en las nubes por una descarga eléctrica.**

**Trueno: Estampido de una descarga eléctrica en las nubes, multiplicado por el eco.**

**4.7. a) Si alguna vez te haz preguntado cuántos kilómetros recorre la Luna desde que la ves en su fase de Luna llena hasta que retorna a esa misma posición, ahora tienes los conocimientos necesarios para encontrar la respuesta. Inténtalo.**

**b) ¿Será el mismo resultado si lo observado fue la fase del cuarto menguante?**

#### SISTEMA 4

**Con formato:** Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

**INTRODUCCIÓN:**

**Con formato:** Interlineado: 1,5 líneas

**Las magnitudes físicas pueden clasificarse como:**

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**13. Escalares, si quedan bien especificadas por su valor modular y la unidad que le corresponde. Ejemplos: masa, tiempo, trabajo, energía.**

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

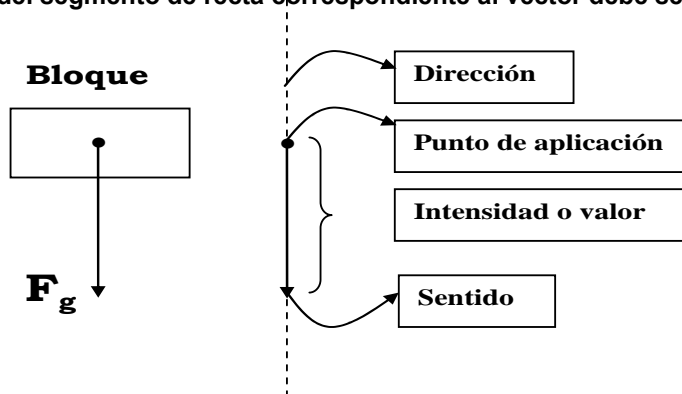
44. **Vectoriales**, si además de su valor, para que quede bien especificada hay que hacer referencia a su dirección y sentido y en algunos casos a su punto de aplicación. Ejemplos: fuerza, velocidad, aceleración, desplazamiento, impulso, cantidad de movimiento.

A la representación gráfica de estas últimas magnitudes se les llama **VECTORES**; en los cuales se distinguen cuatro elementos: punto de aplicación, intensidad (valor o módulo) sentido, dirección.

Como ejemplo de magnitud vectorial presentamos la fuerza de gravedad que actúa sobre un bloque, suponiendo que su valor es de 4 N.

Escala: 1 cm  $\diamond$  1 N

Nota: La longitud del segmento de recta correspondiente al vector debe ser de 4 cm.



Es decir:

El inicio del segmento señala el punto de aplicación.

La longitud del segmento, en correspondencia con la escala, indica el valor de la intensidad, valor modular o módulo.

La saeta ( > ) indica el sentido. (En este caso hacia abajo).

La recta correspondiente al segmento, indica la dirección. (En este caso, vertical).

En esta unidad usarás los vectores de posición  $(\vec{s}_0, \vec{s})$  y al vector desplazamiento  $(\Delta \vec{s})$ , en la unidad siguiente usarás de nuevo los vectores para representar las fuerzas.

Algunas orientaciones sobre las operaciones con vectores:

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

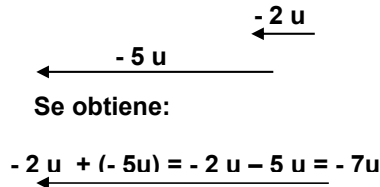
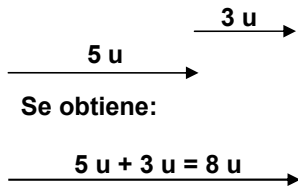
Con formato: Texto independiente primera sangría 2, Justificado, Espacio Después: 6 pto, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

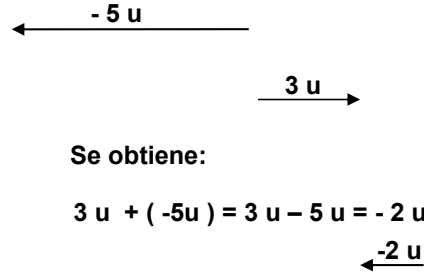
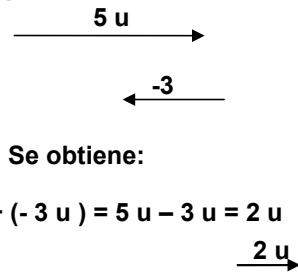
Quando se suman vectores de igual sentido y dirección se cumplen las mismas reglas que con las magnitudes escalares.

Ejemplo 1:



Quando tienen igual dirección pero sentido opuesto, se suman algebraicamente.

Ejemplo:

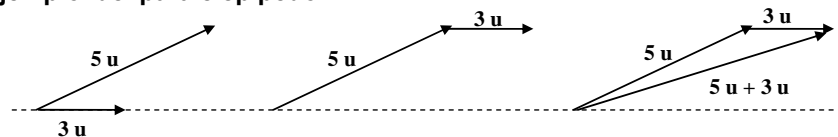


Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Quando tienen diferente dirección podemos usar distintos métodos, entre ellos el geométrico, que puede ser de dos formas: el del paralelepípedo o el del paralelogramo.

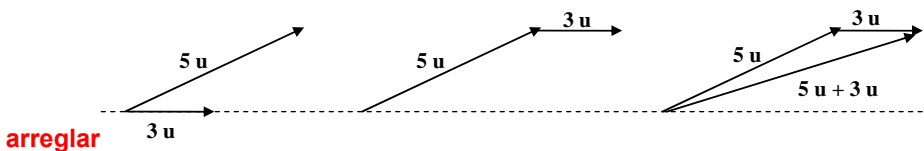
Ejemplo del paralelepípedo:



Operación: Se traslada el inicio del primer vector, de modo paralelo, al final del segundo vector y entonces se une el inicio del vector que no se ha movido con el final del vector trasladado, y este será el vector suma o **resultante**. Nótese que en este caso  $5u + 3u \neq 8u$ .

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Ejemplo del paralelogramo:



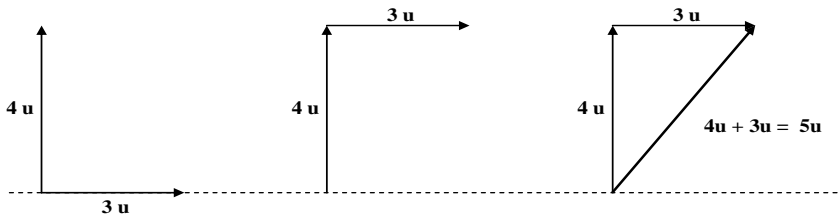
Operación: Se trazan vectores idénticos a los vectores sumandos, al inicio del otro vector de modo que se complete el paralelogramo. Entonces se traza la hipotenusa comenzándola en el inicio de los vectores sumandos, y esta será el vector suma o **resultante**. **Nótese que en este caso  $5u + 3u \neq 8u$ .**

**Nótese la identidad de los resultados al usar ambos procedimientos.**

**En el caso particular en que formen  $90^\circ$  entre sí, pueden sumarse geoméricamente o también utilizando el teorema de Pitágoras.**

**Ejemplos :**

**Geoméricamente:**



**Usando Pitágoras:**

$$\begin{aligned}
 4u + 3u &= \sqrt{(4u)^2 + (3u)^2} \\
 &= \sqrt{16u^2 + 9u^2} \\
 &= \sqrt{25u^2} \\
 &= 5u
 \end{aligned}$$

**Nota: Al procedimiento que se realiza mediante la utilización del teorema de Pitágoras se le**

**Te darás cuenta que el teorema de Pitágoras plantea que la hipotenusa de un triángulo rectángulo (resultante de la suma de vectores) tiene un valor que es igual a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los catetos llama método analítico.**

**Consolida y fortalece lo aprendido realizando los ejercicios propuestos a continuación:**

**EJERCICIOS:**

**40.1.** Un barco se encuentra a las 8:00 a.m. a 2 km. a la izquierda de un faro y 30 min. después a 5 km. de éste; pero a la derecha.

**a)** Representa la situación descrita a través de un esquema simplificado.

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Sangría normal

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,14 cm + Sangría: 1,77 cm

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,42 cm + Sangría: 1,24 cm

a) b) Debajo del esquema y paralelo a este, traza el vector posición inicial. Utiliza una escala conveniente.

b) c) Procede de igual forma que con el inciso b) pero ahora con el vector posición final.

c) d) Con igual procedimiento traza al vector desplazamiento.

e) e) Calcula por el método analítico (por medio de la ecuación correspondiente) el valor del vector desplazamiento.

f) f) Comprueba su valor por el método geométrico (midiendo con la regla y en función de la escala utilizada, el vector desplazamiento trazado).

g) g) ¿Cuál de los tres vectores indica la distancia recorrida por el barco?

h) h) ¿Cuál es el valor de la distancia total recorrida por el barco?

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,42 cm + Sangría: 1,24 cm

—2.

2. Una moto se encuentra a 30 m a la izquierda de una gasolinera, y 2 min. después está a

70 m de ésta pero a la derecha.

Cumpla las siguientes propuestas:

a):

41. Represente los vectores de posición y el vector desplazamiento.

42. b) Calcule, mediante la ecuación correspondiente, el valor del vector desplazamiento

y \_\_\_\_\_ compruébelo, en la representación realizada, mediante el uso de una escala adecuada.

Sugerencia: Utiliza los mismos pasos y procedimientos del ejercicio anterior.

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,71 cm + Sangría: 1,35 cm

**Con formato:** Justificado, Sangría: Sangría francesa: 0,56 cm, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: -0,13 cm, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: -0,13 cm, Sangría francesa: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Sin viñetas ni numeración

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Sin viñetas ni numeración

3. Por una carretera se mueve un automóvil hacia el oeste animado de un movimiento rectilíneo uniforme con una velocidad de 60 km / h. Al cabo de cierto tiempo pasa frente a la señal del kilómetro 50.

a) Determina la posición del automóvil a los 30 min después de haber pasado por dicho kilómetro, con respecto a este.

b) Confecciona, trabajando a una escala conveniente, un esquema que represente la situación descrita en el texto del problema.

c) Comprueba a través del esquema realizado la veracidad del resultado numérico obtenido en el inciso a).

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

3.4. Dos autos con m.r.u se desplazan por una carretera uno al encuentro del otro, con velocidades de 80 km/h y 100 km/h. En una estación de gasolina se cruzan.

- Determina la posición de cada uno al cabo de 30 min. del encuentro, con respecto a la gasolinera.
- Así como la distancia entre ellos en ese momento.

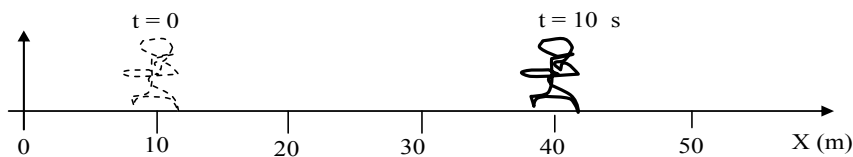
4.5. Una persona durante una excursión recorre 5 km hacia el sur, después 12 km en pero ahora hacia el este.

- ¿A qué es igual el módulo del desplazamiento realizado por esta persona?
- Comprueba el resultado mediante la utilización de ambos métodos (analítico y gráfico).

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría: Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Un hombre realiza un movimiento como se muestra en el siguiente esquema:



- Representa los vectores de posición inicial y final. Diga sus valores.
- Represente el vector desplazamiento. Diga su valor.
- ¿Durante qué intervalo de tiempo se estuvo analizando el movimiento?

Nota 1: En este caso se ha utilizado la x (valor de las abscisas) para representar las distancias ( s ) medidas en metros (m).

Nota 2: Se reitera la sugerencia de representar los vectores debajo del esquema o dibujo y paralelos al eje de las x.

Nota 3: Comprueba los resultados hallados mediante las representaciones vectoriales utilizando el método analítico, es decir, empleando:  $\Delta x = x_2 - x_1$  ó  $\Delta s = s - s_0$

5.6. Un motociclista recorrió 3 km hacia el este y continuó 4 km más hacia el norte.

- ¿Cuál es el valor de la trayectoria en este caso?

b) ¿Cuál el valor del desplazamiento?

c) Compruebe el resultado usando ambos métodos: el analítico y el geométrico.

SISTEMA 5

INTRODUCCIÓN:

Recordaremos algunas magnitudes de los movimientos oscilatorios y del movimiento circular uniforme:

**Frecuencia propia ( f )** : Expresa la cantidad de oscilaciones o vueltas que se producen en la unidad de tiempo (1 s). Su unidad de medida es el Hz (una oscilación o vuelta por segundo).

**Período ( T )** :Tiempo en que se produce una vuelta completa. Se expresa en segundos (s).

**Velocidad lineal ( v )**: Rapidez con que es recorrida la circunferencia. Se expresa en m / s

**Velocidad o frecuencia angular ( ω )**: Rapidez con que el radio vector barre ángulos. Se expresa en radianes por segundos ( rad / s ).

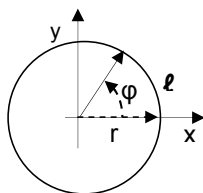
**Ángulo de giro ( φ )**: Es el ángulo barrido por el radio vector desde la posición inicial hasta la posición final.

**Aceleración centrípeta ( a<sub>c</sub> )**: Aceleración producida por la fuerza dirigida hacia el centro de la circunferencia.

Π (Pi) Es la simbología de la constante matemática cuyo valor es aproximadamente igual a 3,1416. Este valor expresa la relación existente entre la longitud de la circunferencia y su diámetro.

Un radián es la unidad de ángulo utilizada por el sistema circular, definido como aquel ángulo cuya longitud del radio es igual a la longitud de su arco.

A continuación se ilustra a un ángulo cuya amplitud es de aproximadamente igual a un radián:



El ángulo que describe el vector de posición r con respecto al eje x se denomina ángulo de giro.  
Si:  $r = \ell$  entonces  $\varphi = 1$  radian [rad].

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

Nota: El sistema circular, es un sistema de medida de ángulos muy utilizado por la ciencia y la técnica.

EJERCICIOS:

1. Construir un péndulo de 1 m de longitud, colgarlo de un clavo o tornillo y separarlo 40 cm. de su posición de equilibrio, déjalo oscilar 10 veces completas y mide el tiempo en que lo hace.

Determina, en este caso, el valor de:

1.1.a. La frecuencia.

1.2.b. El período.

c. ¿Qué relación existe entre el período y la frecuencia?

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Texto independiente Car1, Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Texto independiente Car1, Justificado

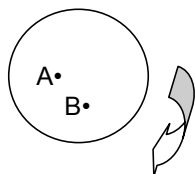
1.2. El planeta Tierra realiza como movimientos periódicos el de rotación alrededor de su eje y el de traslación alrededor del Sol.

a) Di el valor de sus períodos.

b) Explica sus consecuencias.

2.3. Analiza las expresiones matemáticas, o ecuaciones y después observa el esquema::

$$v = \ell / t \quad \omega = \phi / t \quad v = \omega \cdot r \quad a_c = v^2 / r \quad T = 1 / f \quad \omega = 2 \pi / T$$



A y B representan dos partículas de una rueda con m. c. u.

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: -0,25 cm, Sangría francesa: 0,25 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Responde:

a) ¿Cuál de las partículas tendrá mayor velocidad angular?

b) ¿Cuál de las partículas tendrá mayor velocidad lineal?

c) ¿Si su frecuencia de giro aumenta ¿cómo cambian la velocidad angular, la lineal y el período?

**2.4.** Analiza de nuevo las expresiones matemáticas o ecuaciones del ejercicio 3 y resolverás con facilidad este caso: Un motor gira a razón de 500 vueltas en 10 s.

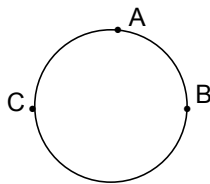
Calcula:

**2.4.a.** La velocidad angular.

**2.2.b.** La frecuencia.

**2.3.c.** El período.

**3.5.** La figura siguiente representa un disco que gira con m.c.u. y en él se señalan tres partículas A, B, y C.



- Representa mediante vectores sus velocidades tangenciales.
- Sus valores modulares serán ¿iguales o diferentes?
- ¿Podemos o no considerar acelerados sus movimientos? Explique.

**3.6.** Una partícula gira alrededor de un punto describiendo una circunferencia cuyo diámetro es igual a 0,30 cm con frecuencia de 20 Hz. Calcule:

- Su velocidad lineal.
- Su velocidad o frecuencia angular.
- Su aceleración centrípeta.

**Nota:** Antes de resolver los incisos debes realizar un esquema de la situación planteada.

**4.7.** El período de una partícula que realiza un m. c. u. es de 0,2 s. La trayectoria de su

movimiento corresponde con el de una circunferencia de diámetro igual a 0,50 m.

- Halle el valor de su frecuencia angular.
- Determine el valor de su velocidad lineal.
- Represente en una circunferencia, utilizando una escala adecuada, la aceleración centrípeta.

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,9 cm + Sangría: 2,54 cm

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

5.8. Tomando el radio de la Tierra igual a 400 km, como valor promedio, y el tiempo de rotación de la Tierra alrededor de su eje, también como su valor promedio, de 24 h.

- a) Calcule su velocidad angular.
- b) Calcule la velocidad lineal de los puntos de su superficie.

Nota: Para que puedas hacerte una idea del tamaño del radio de la Tierra realiza una comparación con la longitud de la isla de Cuba.

### SISTEMA 6

INTRODUCCIÓN:

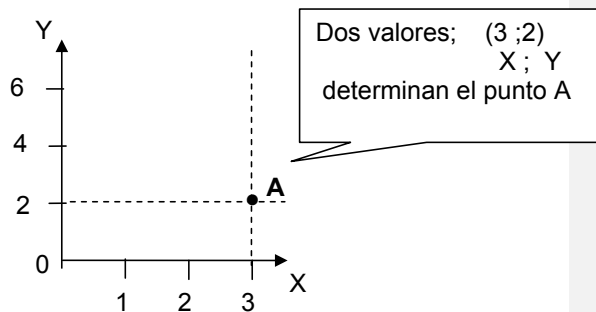
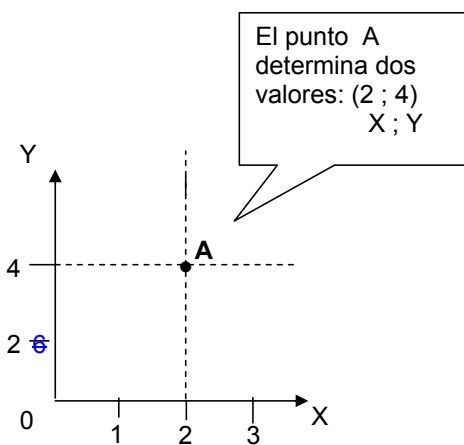
Además del lenguaje gramatical (párrafos) y el de las ecuaciones (fórmulas), existe el lenguaje gráfico para expresar las leyes de la Física o relaciones entre las magnitudes que caracterizan los fenómenos físicos.

Existen diferentes sistemas gráficos. En los casos más sencillos se utilizan dos rectas numéricas que se cortan perpendicularmente a las que se denominan ejes como X el horizontal, y como Y el vertical). En este caso nos estamos refiriendo al sistema de coordenadas rectangulares cartesiano, en el plano.

Por convenio se establece que cada punto del plano determinen dos valores: uno para las x

y otro para las Y, y viceversa, cada par ordenado de valores (x ; y) determinan un único punto en el plano.

Ejemplo:



Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

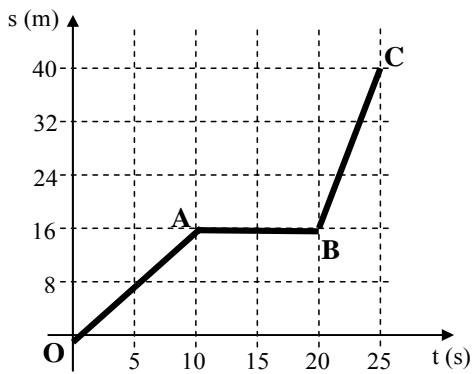
Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas



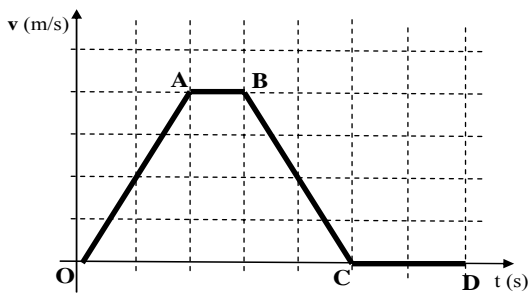


Realice las siguientes actividades:

- a) Señale un tramo que indique movimiento: \_\_\_\_\_
- b) Señale un tramo que indique reposo: \_\_\_\_\_
- c) Valor de la máxima distancia recorrida: \_\_\_\_\_
- d) Tiempo que fue observado el movimiento: \_\_\_\_\_
- e) Tiempo que estuvo en reposo: \_\_\_\_\_
- f) Valor de la velocidad durante los últimos 5 s \_\_\_\_\_

- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_
- 9. \_\_\_\_\_

40.3. Velocidad vs. tiempo (cualitativo).



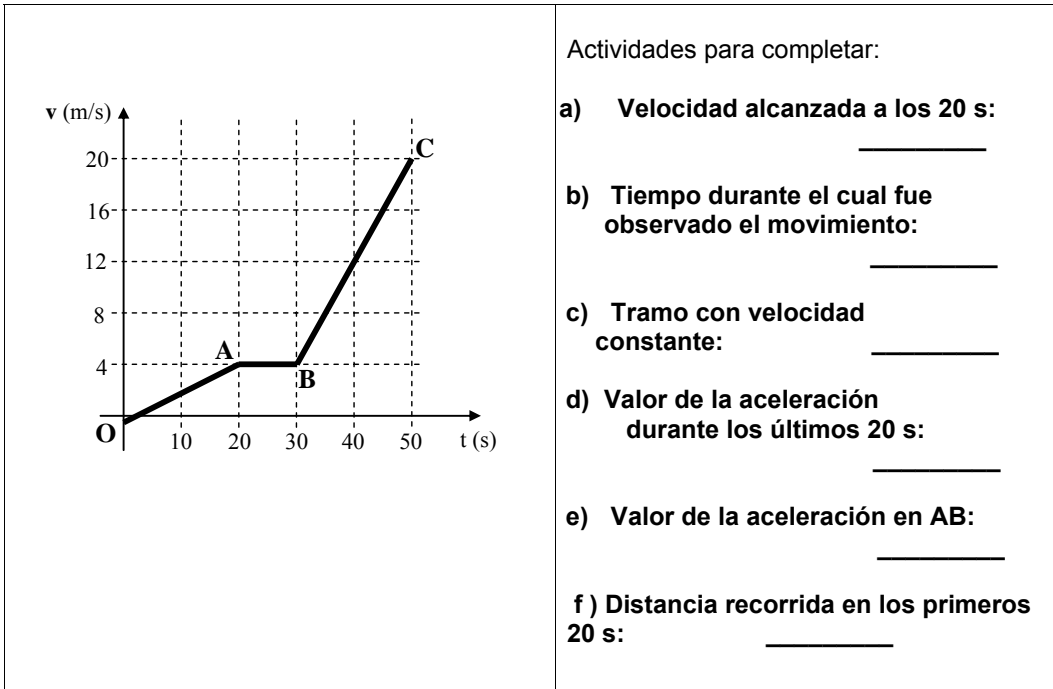
Realice las siguientes actividades:

- a) Tipo de movimiento en cada tramo.  

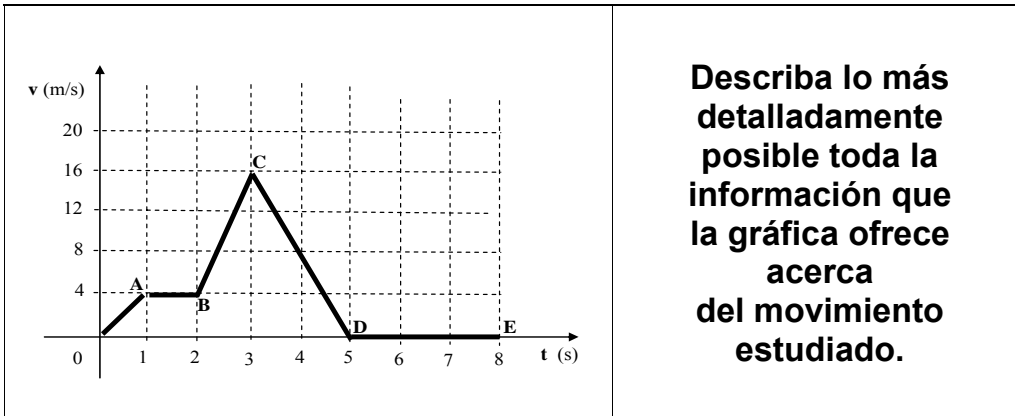
0 A	A B	B C	C D
-----	-----	-----	-----
- b) Diferencia entre 0A y BC.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- c) Significado del punto D.  
 \_\_\_\_\_
- d) Estado mecánico del cuerpo en el tramo CD.  
 \_\_\_\_\_

11.4.

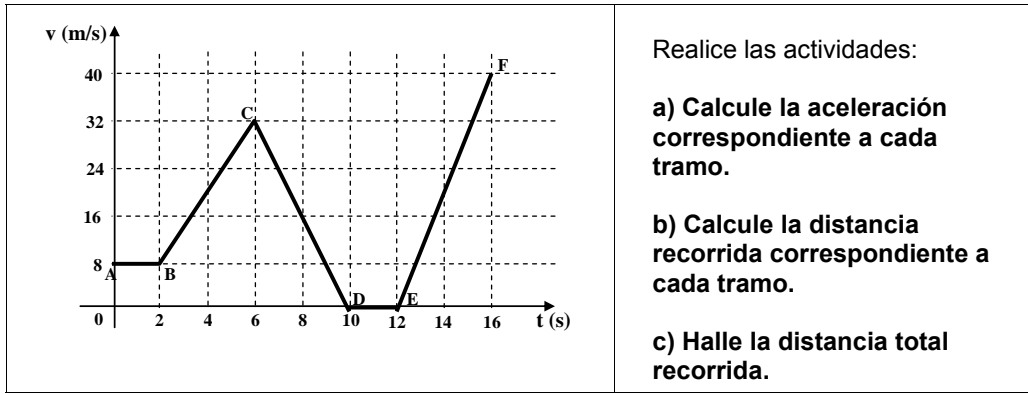
Velocidad vs. tiempo (cuantitativo).



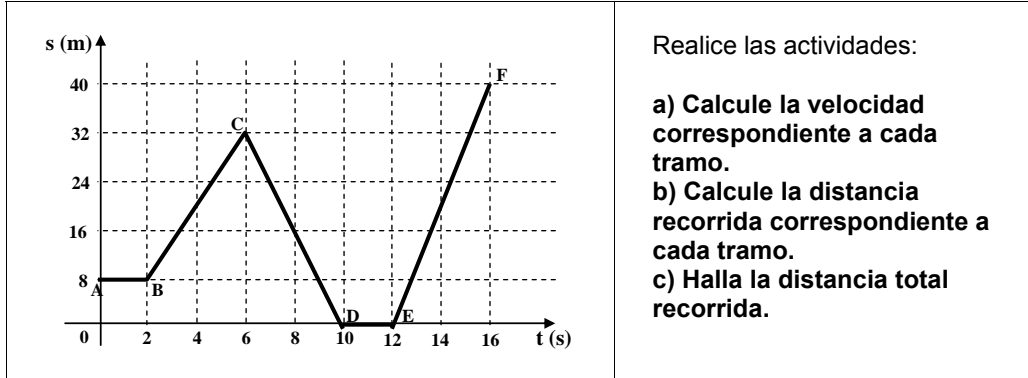
12.5. Velocidad vs. tiempo (mayor complejidad).



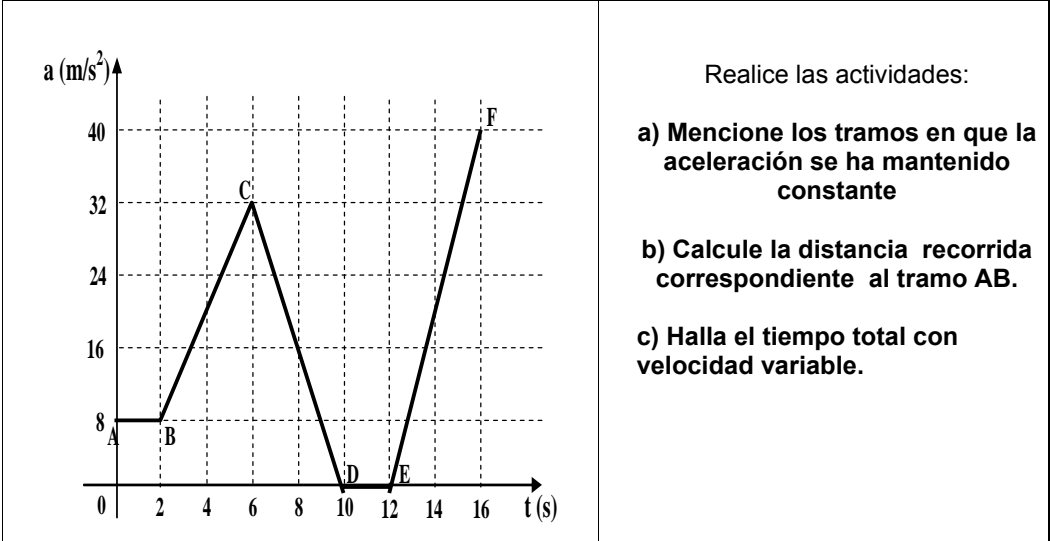
13.6. Velocidad vs. tiempo (mayor complejidad).



7. Distancia vs. tiempo (mayor complejidad).



5-8. Aceleración vs. tiempo. (mayor complejidad).



6.9. A partir de los datos contenidos en la tabla dada, construye el gráfico de  $s$  vs  $f(t)$  correspondiente.



$t$ ( s )	$s$ ( m )
4	12
8	20
12	28
16	36
20	44
24	52
28	60

7.10. Un móvil recorrió con m.r.u. 20 m en los primeros 4 s, en los 8 segundos siguientes de la observación realizada estuvo detenido. Representa gráficamente el comportamiento de la distancia recorrida por el móvil respecto al tiempo durante el cual fue observado.

## UNIDAD 2

Tema: Interacciones en la naturaleza.

Objetivos:

- Obtener una visión global de las interacciones que existen en la naturaleza.
-  Aplicar a diferentes hechos las leyes del movimiento mecánico.
- Representar fuerzas y fuerza resultante en el análisis de diferentes situaciones de la vida utilizando diagramas de cuerpo libre.
-  Caracterizar diferentes tipos de fuerzas: fuerza peso, fuerza de gravedad, fuerza normal, fuerza de rozamiento y fuerza elástica.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos sobre las leyes del movimiento mecánico.

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

## SISTEMA 7

### INTRODUCCIÓN:

**Consolida tu apreciación de la dirección horizontal y la dirección vertical debido a la importancia que tiene para el desenvolvimiento de la vida diaria y los estudios:**

Horizontal viene de horizonte, obsérvalo frente al mar, es la línea imaginaria que parece separar al mar del cielo; y ya no tendrás duda. Esa es la posición que adoptamos para dormir. Vertical es la dirección perpendicular a la horizontal. Obsévala en la dirección que sigue un hilo del que cuelga un cuerpo (así es la plomada con la que los albañiles determinan la verticalidad de las paredes y columnas. También es la posición que adoptamos para caminar).

### EJERCICIOS:

1. Ahora observa tu entorno y señala, mediante la confección de dos listas, una para la vertical y otra para la horizontal, dónde aprecias cada una de estas direcciones, es decir, cosas que están ubicadas horizontalmente y cosas que están ubicadas verticalmente.
2. Menciona casos en los que puedas especificar ambos sentidos en una misma dirección; ya sea horizontal, vertical o inclinada. Confecciona dibujos esquemáticos que acompañen cada esquema.
3. Lee los conceptos de fuerza, inercia, masa y campo de fuerza gravitatorio.
4. Copia en tu libreta con tus palabras los conceptos relacionados en el ejercicio anterior.
5. Dibuja una esfera que represente al planeta Tierra y señala en ella los cuatro puntos cardinales, y en estos puntos, utilizando vectores, indica la dirección y sentido en que actúa las fuerzas del campo gravitatorio.

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

## SISTEMA 8

### INTRODUCCIÓN:

**Para la aplicación de los conocimientos físicos en la solución de numerosos problemas técnicos, son muy útiles los llamados diagramas de cuerpo libre.**

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

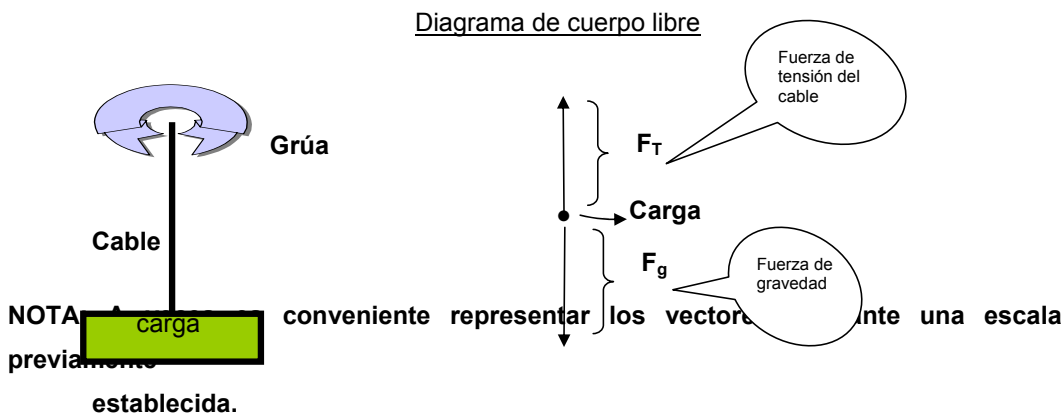
Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Un diagrama de cuerpo libre se construye representando por un punto material al cuerpo objeto de estudio y por vectores fuerza, aplicadas al punto, a cada una de las acciones procedentes de los cuerpos con los cuales interactúa.

Cuando utilizamos las leyes de Newton para solucionar problemas relacionados con el movimiento de los cuerpos estos diagramas nos permiten trabajar con mayor facilidad y exactitud en los resultados.

Ejemplo de construcción de diagrama de cuerpo libre: para ello analicemos las acciones sobre una carga alzada por una grúa:



**EJERCICIOS:**

**1.** Utiliza el razonamiento del ejemplo anterior en los casos que te presentamos:

Analiza algunas de las interacciones existentes con los cuerpos que relacionamos a continuación ( recuerda que la fuerza es la manifestación de la interacción entre los cuerpos) y haz los diagramas de cuerpo libre en cada caso:

- a) El lápiz sostenido por la mano.
- b) Una piedra después de ser lanzada.
- c) Un libro sobre la mesa.
- d) Un pez en el agua.
- e) La patana dirigiéndose a Cienfuegos.
- f) La bala cuando Yipsy la está impulsando para lanzarla.

**4.2.** Un carrito de helado es empujado por un obrero sobre la calle.

a) Representa esta situación por un diagrama de cuerpo libre asociado a un sistema coordinado.

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Texto independiente, Justificado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

b) Representa la resultante de fuerzas

Nota: Debes tener en cuenta la acción de la fuerza de rozamiento.

3. Caracteriza los siguientes tipos de fuerzas: peso, gravedad, normal, elástica y de fricción o rozamiento. Pon ejemplos concretos en que estas fuerzas se manifiesten y construye sus diagramas de cuerpo libre. Para caracterizarlas debes tener en cuenta la dirección y sentido en que actúan.

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Sangría: 1,27 cm

2-4. Un pescador utiliza un dinamómetro para determinar el peso de un pescado, siendo éste de 30 N (aproximadamente 7 libras). Realice un diagrama de cuerpo libre para representar la acción del dinamómetro y de la Tierra sobre el pescado, una vez que éste haya sido equilibrado, utilizando como escala: 1 cm < > 10 N.

3-5. Un automóvil se desplaza horizontalmente hacia el oeste por la carretera debido a la acción del motor. Represente en un sistema coordenado XY las fuerzas que actúan sobre el carro. Represente, además, la resultante de fuerzas.

4-6. Traza un sistema coordenado y representa en él las fuerzas que actúan sobre un bloque que es halado mediante una cuerda, si este se desplaza horizontalmente y hacia la derecha, sobre el piso. Considere que la fuerza que se aplica es de 50 N y la de rozamiento de 2 N y halle geoméricamente el valor de la fuerza resultante.

SISTEMA 9

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

INTRODUCCIÓN:

El físico Isaac Newton (1642 – 1727), nacido en Inglaterra el año en que murió Galileo, es el principal arquitecto de la mecánica clásica. Desarrolló las ideas de Galileo y otros que lo precedieron.

Su sistema de mecánica se resume en tres leyes del movimiento, presentadas por primera vez en 1686 en sus Principia Mathematica Philosophiae Naturalis.

En la actualidad estas leyes las conocemos como:

❖ Ley de la inercia o 1<sup>ra</sup> Ley de Newton:  $\sum F = 0$  si  $v = 0$  ó  $v = \text{const.}$

❖ Ley de la fuerza o 2<sup>da</sup> Ley de Newton:  $\sum F = m \cdot a$

❖ Ley de acción – reacción o 3<sup>ra</sup> Ley de Newton:  $F_{12} = -F_{21}$

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Dicho de otra forma:

Fuerza que realiza el cuerpo 1 sobre el cuerpo 2

=

Fuerza que realiza el cuerpo 2 sobre el cuerpo 1 (con sentido contrario).

Debes interpretar su contenido y después escribir con tus palabras lo que haz interpretado de cada una acompañándolas de sus expresiones matemáticas (ecuaciones). Haz además un resumen de las ecuaciones del m.r.u. el m.r.u.v. y el m.c.u

EJERCICIOS:

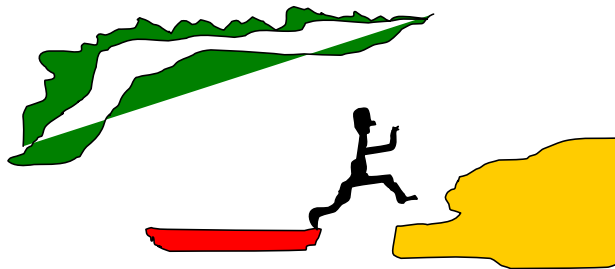
Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

1. Explica por qué, cuando viajamos de pie, en un ómnibus que se mueve por una recta con velocidad constante, mantenemos nuestra posición sin necesidad de realizar esfuerzo alguno, pero si de pronto coge una curva ya no mantenemos con facilidad la posición.
2. Cuando entramos en una habitación cuyo piso está bien pulido podemos resbalar, cosa que no ocurre cuando caminamos sobre una superficie áspera. Explica por qué.
3. Un cuerpo de 2 kg de masa se encuentra sobre una superficie horizontal lisa. Calcule valor de la aceleración que adquiere cuando actúa una fuerza, también horizontal, de 5 N Representa mediante un esquema las condiciones que se te dan en el problema.
4. ¿Cual es el valor de la masa de un cuerpo que se mueve con una aceleración de  $3 \text{ m/s}^2$  cuando se le aplica una fuerza de 12 N. En este caso no se tiene en consideración a la fuerza de rozamiento.
5. Un bloque, de 10 kg de masa, es deslizado por el piso con una fuerza de 15 N, paralela a éste. En este caso no estamos considerando al rozamiento.
  - a) Representa esta situación mediante un diagrama de cuerpo libre.
  - b) Asóciate un sistema coordenado.
  - c) Representa primero y calcula después la resultante de fuerzas.
  - d) Calcula el valor de la aceleración de su movimiento.
6. Un tractor de orugas de 6 610 kg de masa es afectado por una fuerza de rozamiento, al desplazarse, de 19 830 N. Calcule la fuerza que debe realizar el motor para que pueda alcanzar una aceleración igual a  $0,2 \text{ m/s}^2$ .

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

Facilite su trabajo realizando primero un esquema en el cual represente las condiciones que se dan directamente en el enunciado del problema y después, seleccionando un sistema de referencia adecuado, construya un diagrama de cuerpo libre.

7. Una persona, de una masa igual a 50 kg, salta de un bote inmóvil hacia la orilla, como se ilustra en la figura, alcanzando para ello una velocidad de 5 m/s en 0,5 s.
- Calcule la aceleración alcanzada durante el salto.
  - Calcule el valor de la fuerza que produce el impulso.
  - ¿Cuál es el valor de la fuerza que hizo retroceder al bote?
  - ¿Qué leyes fundamentan sus respuestas?
  - Expresar con sus palabras lo planteado en cada una de ellas.
  - Realice un diagrama de cuerpo libre para cada uno de los cuerpos que interactúan.



## SEGUNDO SEMESTRE

### UNIDAD 1

Tema: Ley de conservación de la cantidad de movimiento.

OBJETIVOS:

- Aplicar los conceptos de cantidad de movimiento y de impulso de una fuerza a situaciones de la vida cotidiana, la ciencia y la técnica.
- Reconocer cualitativa y cuantitativamente la relación existente entre impulso y cantidad de movimiento.
- Interpretar físicamente la ley de conservación de la cantidad de movimiento.

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría: Sangría francesa: 0,77 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: Bookman Old Style, 18 pto

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

41. Reconocer las aplicaciones de la ley de conservación de la cantidad de movimiento para la ciencia, la tecnología, la defensa del país, y la sociedad en general.

42. Resolver problemas cualitativos y cuantitativos relacionados con la ley de conservación de la cantidad de movimiento para un sistema de dos cuerpos.

### SISTEMA 10

#### INTRODUCCIÓN:

En el primer semestre estudiaste el movimiento mecánico de los cuerpos y sus características, ahora centrarás tu atención sobre las cantidades de movimiento que presentan los cuerpos, cómo se calculan y qué relación tienen esas cantidades con los impulsos que les proporcionan las fuerzas y el tiempo en que estas actúan.

La tabla que te presentamos te ayudará a familiarizarte con estas magnitudes vectoriales y las unidades de medida en que se expresan.

Magnitud vectorial	Símbolo	Unidad de medida	Símbolo	Ecuación
Cantidad de movimiento	$\vec{p}$	Kilogramo • metro/segundo	Kg • m/s	$\vec{p} = m \cdot \vec{v}$
Impulso de una fuerza	$\vec{J}$	Newton • segundo	N • s	$\vec{J} = \vec{F} \cdot t$

Relación entre el impulso y la variación de la cantidad de movimiento:  $\vec{J} = \Delta \vec{p}$

#### EJERCICIOS:

1. Compara las cantidades de movimiento que presentan los cuerpos que se relacionan a continuación y usa los signos de relación: mayor que ( > ), igual a ( = ), menor que ( < ), para responder en el espacio en blanco, según corresponda:
  - Una moto y una rastra que van por la carretera a 80 km/h.
  - La moto \_\_\_\_\_ que la rastra.
  - La patana y un auto dirigiéndose hacia Cienfuegos ambos a la misma velocidad.
  - La patana \_\_\_\_\_ que el auto.

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Texto independiente primera sangría, Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Lista 2, Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Texto independiente primera sangría, Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

e) Dos niños que con iguales masas corporales corren por una pista con iguales velocidades.

f) Uno de los niños que el otro.

g) La Tierra moviéndose alrededor del sol y la Luna alrededor de la Tierra.

h) La Tierra que la Luna.

2. Una madre sienta a su hijo en un columpio. Marque con una X el caso en que le causa

mayor impulso, si en cada caso emplea la misma fuerza, y argumente por qué:

a) Lo empuja con la mano durante 1 s.

b) Lo empuja con la mano durante 0,7 s.

3. Escriba la unidad de medida correspondiente a cada magnitud:

1. Impulso.

2. Cantidad de movimiento

4.3. Demuestre que ambas unidades son equivalentes.

4. La masa de nuestro planeta Tierra alcanza un valor de  $5,983 \cdot 10^{24}$  kg y su velocidad media orbital es de aproximadamente 30 km/s. Utilizando estos datos calcule la cantidad de movimiento correspondiente a la Tierra.

5. Piensa primero y compara después la cantidad de movimiento de la Tierra con la de la Luna si se conoce que la masa de la Luna es de  $7347,224 \cdot 10^{19}$  kg y su velocidad alrededor de la Tierra es de 1 000 m/s.

6. Una pelota de béisbol de masa igual a 80 g es lanzada con una velocidad de 36 m/s al aplicársele la fuerza durante 10 ms (milisegundo).

a) Calcule la cantidad de movimiento que adquirió durante el lanzamiento.

b) Diga el valor del impulso con que fue lanzada.

#### SISTEMA 11

#### INTRODUCCIÓN:

Ya trataste a una de las leyes más generales de la naturaleza como fue la ley de conservación de la energía. Ahora tratarás a otra de las leyes de conservación: la ley de conservación de la cantidad de movimiento.

Textualmente, y de forma muy concreta, esta ley plantea que: la cantidad de movimiento de un cuerpo, o un sistema de cuerpos, permanece con el mismo valor después de la interacción, siempre que las fuerzas que actúen sean internas, es decir:

**Con formato:** Texto independiente primera sangría, Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm, Punto de tabulación: 1,75 cm, Lista con tabulaciones + No en 1,9 cm

**Con formato:** Texto independiente primera sangría, Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

**Con formato:** Título 1 Car, Justificado, Espacio Después: 6 pto, Interlineado: sencillo, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

**Con formato:** Texto independiente primera sangría, Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

**Con formato:** Encabezado Car, Justificado

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

**Con formato:** Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1 cm + Sangría: 1 cm

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1 cm + Sangría: 1 cm

**Con formato** ... [1]

**Con formato:** Texto independiente Car1, Justificado

**Con formato:** Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

La cantidad de movimiento del sistema antes ( $p_0$ ) es igual a la cantidad de movimiento del sistema después ( $p$ ).

Con formato: Justificado, Sangría: Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Matemáticamente (en el caso de la interacción de dos cuerpos) lo podemos expresar así:

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

$$\begin{array}{ccc} \text{Antes} & & \text{después} \\ \hline p_0 & = & p \\ \hline p_{01} + p_{02} & = & p_1 + p_2 \end{array}$$

Como  $p = m \cdot v$  podemos también escribir dicha ley de esta forma:

$$m_{01} \cdot v_{01} + m_{02} \cdot v_{02} = m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2$$

Lo cual permite despejar cualesquier término deseado, para poder calcular la velocidad de cualquiera de los cuerpos antes o después de la interacción, o las masas de cualquiera de ellos.

Nota 1: Recuerda que se utiliza el subíndice cero (o) para indicar con ello las magnitudes que corresponden con la situación inicial. Para los valores de las magnitudes en los estados finales no se utilizan subíndices, generalmente. Si lo prefieres puedes diferenciar estas con un subíndice  $f$  con el subíndice  $i$ .

Nota 2: Recuerda la relación existente entre el impulso ( $J$ ) y la variación de cantidad de movimiento ( $\Delta p$ ), la cual es:

$$J = \Delta p \quad \text{por tanto:} \quad J = \Delta m \cdot \Delta v$$

$$\text{Si la masa no varía } J = m \cdot \Delta v$$

En este caso se obtiene como unidad de impulso Kg. m/s que equivale a N s.

La simbología utilizada por el SI (Sistema Internacional de Unidades) es el N s, pero puedes descomponerla o componerla según convenga al caso que estés tratando.

Para descomponerla recuerda que el Newton (N) equivale a  $\text{kg} \cdot \text{m} / \text{s}^2$ .

EJERCICIOS:

1. ¿Qué valor posee el impulso capaz de producir en un carrito de 8 kg de masa una variación de velocidad de 0,5 km/h?

2. ¿Qué valor debe tener la fuerza que aplicada a un cuerpo durante 5 s le causa una variación de cantidad de movimiento de valor igual a 7 kg m/s en su misma dirección y sentido?

3. La velocidad de un cuerpo de 3 kg de masa pasó de 10 m/s a 18 m/s bajo la acción de una fuerza de 12 N, paralela a la dirección de la velocidad inicial.

Con formato: Texto independiente primera sangría 2

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

4. Una pistola de 0,8 de masa, dispara una bala de 30 g con una velocidad de 400 m/s. ¿Con cuál velocidad retrocede la pistola?

Con formato: Lista, Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

5. Una bala de 10 g de masa salió de una metralleta a una velocidad de 700 m/s debido a la repercusión, el arma adquirió una velocidad de 1,6 m/s. ¿Cuál es la masa de esta última?

6. Una molécula de hidrógeno chocó con una molécula de vapor de agua. ¿Cuál de las dos moléculas varió con ello la velocidad en mayor grado?

7. ¿Qué velocidad de retroceso adquiere un cañón al hacer un disparo, si la masa de este es de  $10^3$  kg, la del proyectil que dispara de 5 kg y la velocidad con que sale disparado este último es de 600 m/s.

Con formato: Sangría normal, Justificado, Espacio Después: 6 pto, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

Nota: Debes ser muy cuidadoso al realizar la modelación del texto del problema.

Con formato: Encabezado, Justificado

3-8. Una metralleta utiliza proyectiles de 10 g cada uno, los cuales dispara a una velocidad de 700 m/s. Cada vez que un proyectil es disparado la metralleta retrocede con una velocidad de 1,6 m/s (a este hecho se le llama en Cuba retroceso o culatazo).

¿Cuál es el valor de la masa de la metralleta?

4-9. Una persona saltó con una velocidad de 5 m/s desde un bote inmóvil; a causa de lo cual, el bote se movió en dirección contraria a una velocidad de 0,5 m/s. Si se conoce que la persona que saltó tiene una masa de 55 kg:

b)a) Determine la ecuación que permite calcular la masa del barco.

e)b) Halle el valor de la masa del barco.

e)c) ¿Cuál es el valor de la cantidad de movimiento del sistema hombre - barco?

## UNIDAD 2

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

Tema: Energía y su uso sostenible.

OBJETIVOS:

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

**Resolver problemas cualitativos sobre la energía cinética, potencial elástica, gravitatoria y mecánica, teniendo en cuenta las relaciones: trabajo de una fuerza resultante y la variación de energía cinética, y trabajo de una fuerza conservativa y la variación de la energía potencial.**

Con formato: Estilo Negrita Rojo, Interlineado: sencillo, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Resolver problemas cuantitativos para determinar la energía cinética, la potencial elástica y la gravitatoria, mediante las relaciones: trabajo de una fuerza resultante y la variación de energía cinética, y trabajo de una fuerza conservativa y la variación de la energía potencial.**

Con formato: Fuente: 14 pto

**Resolver problemas cualitativos y cuantitativos sobre la ley de transformación y conservación, de la energía en general, que sean de interés social o personal.**

Con formato: Estilo Negrita Rojo, Interlineado: sencillo, Imagen con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

## SISTEMA 12

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

### INTRODUCCIÓN:

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Resolver problemas sobre diferentes tipos de energía y sobre la ley de conservación de la energía mecánica es muy útil para la ciencia, para la técnica y para la vida cotidiana. Para facilitarte que desarrolles tus habilidades en esta parte de tus conocimientos, se presenta a continuación un resumen de las ecuaciones fundamentales para este contenido:

Energía potencial gravitatoria ( $E_{pg}$ )  $E_{pg} = m \cdot g \cdot h$

Energía potencial elástica ( $E_{pe}$ )  $E_{pe} = \frac{1}{2} k x^2$  donde k es la constante de elasticidad

Energía cinética ( $E_c$ )  $E_c = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

Trabajo de una fuerza constante (W)  $W = F \cdot s \cdot \cos \alpha$

Trabajo de la fuerza de la gravedad  $W = m \cdot g \cdot h$  (si el cuerpo baja)

$W = - m \cdot g \cdot h$  (si sube)

Teorema de la energía cinética  $W = \Delta E_c$

Ley de conserv. de la energ. Mec  $E_m = E_c + E_p = \text{const.}$

También puede plantearse así:  $E_{mf} = E_m$  ó así:  $E_{po} + E_{co} = E_p + E_c$

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

### EJERCICIOS:

1. ¿Cuánta energía potencial, con relación a la Tierra, posee una carga de 1000 kg de masa cuando está suspendida por una grúa a una altura de 10 m?

Utilizando una escala convenientemente seleccionada, construya el diagrama de cuerpo libre, asociado a un sistema coordinado, antes de realizar el cálculo.

2. La maza de un martinete para clavar postes tiene una masa de 500 kg.

a) ¿Cuánta energía potencial posee a los 5 m de altura?

b) ¿Cuál es el valor de su energía cinética en el instante de perder toda la altura? Y, ¿cuál el de su energía potencial?

4. c) ¿Cuál es el valor de la energía mecánica total asociada a este hecho?

3. ¿En qué lugar del cauce de un río, en su nacimiento o en su desembocadura, cada metro cúbico de agua tiene:

e)d) ¿Mayor energía potencial?

f)e) ¿Mayor energía cinética?

g)f) Diga el porqué en cada caso.

2-4. ¿En qué río, de llanura o de montaña, cada metro cúbico de agua posee mayor energía cinética?

Escriba el porqué basándose en la ecuación que lo justifique.

2-5. Una flecha de 200 g es lanzada a una velocidad de 20 m/s. Calcule su energía cinética en el momento de ser lanzada.

Nota: Recuerda que debes trabajar con las unidades del SI.

3-6. Considerando que la masa de un automóvil es de 1 t:

a) ¿Cuál es su energía cinética cuando se mueve a una velocidad de 80 km/h?

b) ¿Cuál el valor de su energía potencial?

Recuerda que una tonelada equivale a 1000 kg de masa.

4-7. Un dinamómetro tiene un muelle cuya constante de elasticidad es de 10 000 N/m. ¿Cuánta energía potencial elástica posee al ser estirado 8 cm?

3-8. Calcule la energía cinética de un tren cuando se mueve a una velocidad constante de 72 km/h. Considere la masa del tren de 1000 t.

4-9. Calcule el trabajo realizado por un obrero cuando aplica una fuerza de 50 N para arrastrar 7 m un saco.

5-10. Un caballo tira de una carreta con una fuerza de 500 N que forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal. El caballo se mueve con una velocidad constante de 6 km/h.

a) ¿Qué trabajo realiza el caballo durante un tiempo de 5 s?

b) Realice el diagrama de cuerpo libre utilizando un semicírculo graduado.

Considérese  $\cos 30^\circ = 0,8$ .

5-11. Un proyectil de 1 kg es lanzado desde la superficie de la Tierra. ¿Cuál es el trabajo de la fuerza de gravedad cuando el proyectil se encuentra a una altura de 20 m?

12. Un deportista de 50 kg sube por una cuerda vertical hasta una altura de 10 m ¿Qué trabajo realiza si se mueve con velocidad constante?

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Lista, Justificado, Sangría: Sangría francesa: 0,95 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

6-13. Un niño tira de una carretilla mediante una cuerda con una fuerza de 100 N, Si la cuerda forma un ángulo de  $30^\circ$  con la horizontal, ¿qué trabajo realiza el niño cuando desplaza la carretilla 50 m.

7-14. En la figura se representa un cuerpo sobre el cual actúan varias fuerzas, determina el trabajo de cada una y el trabajo de la resultante cuando el cuerpo se haya desplazado 3 m en la dirección y sentido indicados por el vector  $s$ .

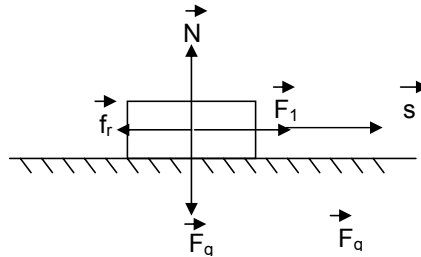
8-15.

$$F_1 = 6 \text{ N}$$

$$N = 3 \text{ N}$$

$$f_r = 4 \text{ N}$$

$$F_g = 6 \text{ N}$$



16. ¿Qué trabajo realiza la fuerza de rozamiento sobre un automóvil de 1000 kg cuando su velocidad disminuye de 54 km/h a 36 km/h?

17. Desde un avión que vuela con velocidad de 270 km/h se deja caer una carga de 10 kg a una altura de 100 m. Halle:

- La  $E_c$  inicial de la carga.
- Su  $E_p$  inicial de la carga
- Su  $E_m$  inicial de la carga.
- La  $E_c$  en el instante de llegada a la tierra.
- La  $E_p$  en el instante de llegada a la tierra.
- La velocidad al llegar a tierra.

Con formato: Lista 2, Justificado, Sangría: Sangría francesa: 0,95 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,25 cm + Tabulación después de: 0,89 cm + Sangría: 0,89 cm

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 1,09 cm, Interlineado: 1,5 líneas

## TERCER SEMESTRE

### UNIDAD 1

#### Tema: Fenómenos térmicos y leyes de la termodinámica

OBJETIVOS:

- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos de la cantidad de calor a partir de la ley fundamental de la calorimetría.


- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos con el 1<sup>er</sup> principio de la termodinámica en el cálculo de trabajo, cantidad de calor y variación de la energía interna.

Con formato: Lista 2, Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: Vineta BT, 18 pto

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

 Resolver problemas cualitativos y cuantitativos de la eficiencia de las máquinas térmicas, aplicando las consecuencias del segundo principio de la termodinámica.

SISTEMA 13

INTRODUCCIÓN:

A diario te relacionas con la energía calorífica. Puedes observar como diferentes cantidades de calor se transmiten de unos cuerpos a otros; siempre de los más calientes hacia los más fríos. Esas cantidades de calor ( $Q$ ) que se transmiten pueden calcularse mediante la ecuación fundamental de la calorimetría la cual se expone a continuación:

$Q = m c \Delta t$  donde  $\Delta t = t_f - t_0$  por lo que podemos ponerlo así:

$$Q = m c (t_f - t_0)$$

NOTA:  $c$  simboliza la magnitud física, calor específico, que es la que indica la cantidad de calor que la unidad de masa del cuerpo absorbe o cede para variar en un grado la temperatura. Ese valor es característico de cada sustancia; en la página 14 del tabloide de III semestre se relacionan los calores específicos de varias sustancias entre ellas el agua:  $1 \text{ kcal / kg } ^\circ\text{C}$ , o  $4200 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$ ; el hierro  $460 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$ ; el acero  $500 \text{ J / kg } ^\circ\text{C}$ .

La cantidad de calor ( $Q$ ) se relaciona con la cantidad de trabajo ( $W$ ), que las máquinas térmicas realizan con esta energía, un calentamiento inevitable que sufren debido a la variación de energía interna ( $\Delta U$ ) que no se convierte en trabajo. Este hecho queda expresado por el segundo principio de la Termodinámica, cuya ecuación es:

$$Q = W + \Delta U$$

La eficiencia ( $\eta$ ), de las máquinas térmicas, depende de la cantidad de calor ( $Q$ ) que transforman en trabajo ( $W$ ), y de la cantidad que de ese calor se pierde al calentarse sus mecanismos ( $\Delta U$ ). En esto consiste el segundo principio o ley de la termodinámica y se expresa mediante la ecuación:

$$\eta = W / Q$$

Puedes expresarlo en % si multiplicas el resultado por 100.

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Texto independiente,  
Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Texto independiente,  
Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm,  
Interlineado: 1,5 líneas

**Nota:** Al tratar este contenido es bueno recordar que la cantidad de agua contenida en un litro, bajo ciertas condiciones, posee una masa de 1 kg, y ocupa un volumen de 1 dm<sup>3</sup>.

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

#### EJERCICIOS:

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**1.** Calcule la cantidad de calor que deben absorber 5 L de agua para que eleven su temperatura desde 25 °C hasta 100 °C.

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**2.** En una caldera de hierro de 10 kg de masa hay 20 L de agua. ¿Qué cantidad de calor habrá que transmitirles al conjunto para que eleven la temperatura desde 30 °C hasta el punto de ebullición del agua?

**3.** Para que cierta cantidad de agua pasara de 26 °C hasta 80 °C se le suministró 680 400 J. Calcule en este caso la cantidad de agua que fue calentada.

**4.** ¿Cuál variación de temperatura se logra cuando a 6 L de agua se le suministra una cantidad de calor 200 J?

Con formato: Lista 2, Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**5.** Se han mezclado 0,8 kg de agua a una temperatura de 25 °C y 0,2 kg de agua hirviendo. La temperatura de la mezcla fue medida y resultó ser igual a 40 °C. Calcule qué cantidad de calor cedió al enfriarse el agua hirviendo y qué cantidad de calor recibió al calentarse el agua más fría. Compare esas dos cantidades de calor y escriba las conclusiones después de analizarlas.

**6.** Calcule la variación de la energía interna de una máquina térmica que realiza un trabajo de 30 000 J cuando absorbe una cantidad de calor de 5 000 J.

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 6 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**7.** Una máquina térmica recibe del calentador 1000 J y cede al condensador 700 J

- a) ¿Cuánto trabajo realiza?      b) ¿Con cuánta eficiencia trabaja?

**8.** a) ¿Por qué ninguna máquina térmica puede fabricarse con un 100 % de eficiencia?

- b) ¿Cuáles de las leyes de la termodinámica recoge este hecho?

## UNIDAD 2

Tema: Electricidad y magnetismo. La tecnología sobre la base de esta ciencia.

Objetivos:

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

• Identificar las aplicaciones del magnetismo en la época moderna.

• Señalar entre las aplicaciones del magnetismo casos como: motor eléctrico, la magnetización del agua y la gasolina, el timbre eléctrico y otros

- Resolver problemas a nivel cualitativo con la ecuación de la fuerza de Ampere.

## SISTEMA 14

Con formato: Centrado

INTRODUCCIÓN: **ARREGLAR VECTORES**

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

El magnetismo, descubierto desde tiempos remotos, mantiene amplia utilización en la ciencia y tecnologías actuales. Su interacción con los fenómenos eléctricos constituyen la base del funcionamiento de gran parte de los equipos modernos.

Las fuerzas magnéticas actúan a través de los campos magnéticos. El valor de la fuerza magnética queda determinado por la ecuación.  $\vec{E}$  es el vector intensidad de campo

$$\vec{F} = E \cdot q \quad (\text{N}) \quad \text{eléctrico. Se mide en N / C.}$$

$q$  es el valor de la carga eléctrica

Las fuerzas eléctricas actúan a través de los campos eléctricos. El valor de la fuerza eléctrica se determina por la ecuación:  $\vec{B}$  es el símbolo del vector inducción

$$\vec{F} = B \cdot q \cdot v \quad (\text{N}) \quad \text{magnética. Se mide en Tesla (T)}$$

su dirección y sentido se determinan

por

la regla de la mano derecha.

$$1 \text{ T} = 1 \text{ N/1 C} \cdot 1 \text{ m/s}$$

La acción simultánea de ambos campos se calcula por:

$$\vec{F} = \vec{E} \cdot q + \vec{B} \cdot q \cdot \vec{v} \quad (\text{N}) \quad \text{A esta fuerza se le llama; Fuerza de Lorentz.}$$

Con formato: Justificado,  
Interlineado: 1,5 líneas

**EJERCICIOS:**

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Sangría francesa:  
0,85 cm, Interlineado: 1,5 líneas,  
Numerado + Nivel: 1 + Estilo de  
numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1  
+ Alineación: Izquierda + Alineación:  
0 cm + Tabulación después de: 0,63  
cm + Sangría: 0,63 cm, Punto de  
tabulación: 0,85 cm, Lista con  
tabulaciones

**7.1.** Identifica o localiza la existencia del empleo de campos magnéticos para el funcionamiento de los equipos con que cuentas en tu casa; confecciona con ellos una relación con el nombre del equipo y la parte donde es utilizado.

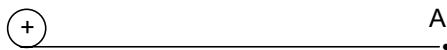
**2.** Proceda de igual forma que en la situación anterior, pero esta vez identificando la presencia de campos eléctricos. Puedes valerte de la colaboración de trabajadores y profesionales de la rama eléctrica.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Sangría francesa:  
0,85 cm, Interlineado: 1,5 líneas,  
Numerado + Nivel: 1 + Estilo de  
numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1  
+ Alineación: Izquierda + Alineación:  
0 cm + Tabulación después de: 0,63  
cm + Sangría: 0,63 cm, Punto de  
tabulación: 0,85 cm, Lista con  
tabulaciones

**3.** Indaga sobre las aplicaciones del magnetismo en nuestra cultura y ciencia actuales, luego escribe, a modo de resumen, los resultados obtenidos con la investigación.

**8.3.** Argumenta, a través de hechos concretos, la veracidad de la existencia del campo magnético terrestre.

**9.4.** La figura representa a una esfera cargada eléctricamente (con carga positiva), y a un punto de su campo eléctrico (señalado con la letra A). Sabiendo que el valor de la carga eléctrica es  $4 \cdot 10^8 \text{ C}$  y la intensidad de campo en el punto es de  $90 \text{ N / C}$ , calcule el valor de la fuerza eléctrica que se ejerce en el punto.



**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

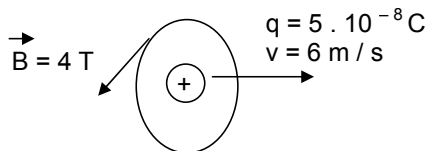
**10.5.** Se lanza un haz de electrones a una velocidad de  $1,3 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ , sobre un campo magnético de  $0,01 \text{ T}$ . Halle la fuerza magnética que actúa sobre cada protón.

Nota:  $m_p = 1,7 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$        $q_p = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**6.** Se ilustra a una esfera, cargada eléctricamente, en movimiento, y al vector inducción magnética en un punto de una de las líneas de fuerza de su campo magnético.

**a.** Calcule la fuerza magnética existente en ese punto del campo magnético.

**10.1.1.b.** Aplique la regla de la mano derecha y determine, señalándolo en el esquema, el sentido en que actúa la fuerza calculada.



**UNIDAD 3**

**Tema: Inducción electromagnética. La generación de electricidad.**

**Objetivos:**

**5.** Reconocer los equipos que basan su funcionamiento en el electromagnetismo.

**6.** Explicar el funcionamiento de una termoelectrica mediante el principio de la inducción electromagnética.

**7.** Aplicar la ley de Lenz a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Punto de tabulación: 0,42 cm, Izquierda

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 3 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

**Con formato:** Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

- 8.● Aplicar el convenio del sentido de la corriente en un circuito eléctrico.
- 9.● Aplicar el convenio del sentido de las líneas de fuerza del campo magnético.
- 10.● Utilizar la regla de la mano derecha para determinar el sentido de las líneas de fuerza del campo magnético de una corriente eléctrica.
- Calcular la f e m inducida ( $\mathcal{E}_i$ ).

## SISTEMA 15

### INTRODUCCIÓN:

El efecto magnético, tanto de los imanes naturales como de los electroimanes, es ampliamente utilizado en los equipos electrodomésticos que a diario empleamos. Manifestándose en estos la relación existente entre los campos eléctricos y magnéticos.

El funcionamiento de las termoeléctricas tiene como principio el fenómeno de la inducción electromagnética, el cual consiste en la aparición de corriente eléctrica cuando un conductor cerrado es afectado por un campo magnético variable. La ley de Lenz plantea que la corriente así surgida lo hace con un sentido tal que siempre se opone a la causa que la provoca, es decir, a la que provoca la variación.

El valor de la fuerza electromotriz (f e m) inducida ( $\mathcal{E}_i$ ) que es la que establece la corriente de inducción en el circuito, se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\mathcal{E}_i = - N \Delta \Phi / \Delta t \quad (V)$$

N número de espiras de la bobina.       $\Delta \Phi$  es la variación de flujo.

En el S I el  $\Phi$  se mide en Weber  
(1 W = 1 V · 1 s).

Para aplicar convenientemente la ley de Lenz al funcionamiento de los circuitos es necesario tener presentes dos convenios. El que establece el sentido de la corriente en el circuito: de mayor potencial o positivo (+) hacia el de menor potencial o negativo (-), y el que establece el sentido de las líneas de fuerza de los campos magnéticos: se dirigen del polo norte hacia el polo sur.

Lee en el tabloide del III semestre la utilización de la regla de la mano derecha, para que puedas aplicarla en algunos de los ejercicios de los que se dan a continuación:

### EJERCICIOS:

← Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**7.1.** Marca con X los equipos que consideres que trabajan con la utilización de campos electromagnéticos:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> La cocina eléctrica.    | <input type="checkbox"/> La plancha             |
| <input type="checkbox"/> El televisor.           | <input type="checkbox"/> El mando del TV.       |
| <input type="checkbox"/> El bombillo ahorrador.  | <input type="checkbox"/> El calentador de agua. |
| <input type="checkbox"/> La lámpara de luz fría. | <input type="checkbox"/> El video.              |

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**8.2.** Haz una relación de los equipos médicos que conozcas que funcionan con la utilización de campos electromagnéticos.

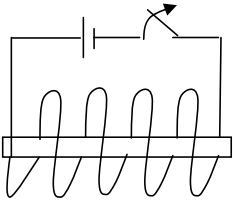
**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**9.3.** ¿Cuáles innovaciones se han realizado en la agricultura con la utilización de campos electromagnéticos?

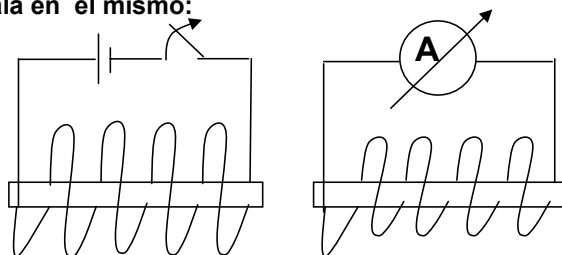
**10.4.** Analice el circuito y después haz en tu libreta un esquema similar.

En tu esquema debes diferenciar muy bien el frente de la bobina de su parte de atrás. Para ello puedes hacer más gruesa la parte del frente, o sombrear al núcleo de hierro, o hacer con líneas discontinua la parte de atrás.

En el esquema realizado señala lo expresado en cada inciso.

	<p>Señala en el esquema:</p> <p>a) El sentido de la corriente en el circuito.</p> <p>b) Algunas de las líneas de fuerza de la bobina.</p> <p>c) El sentido del campo magnético.</p> <p>d) La polaridad de la bobina.</p>
---	--

**2.6.** Después de analizar el esquema, considerando el momento del cierre del interruptor, señala en el mismo:



**a.** Sentido de la corriente inductora/

**Con formato:** Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

a.b. Una de las líneas de fuerza del campo magnético inductor.

c. Sentido del campo magnético inductor.

d. Polaridad de la bobina inductora.

b.e. Una de las líneas de fuerza del campo magnético inducido.

f. Sentido del campo magnético inducido.

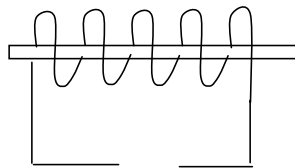
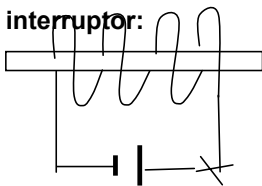
g. Polaridad de la bobina donde se induce la corriente.

44. 6. Una bobina de 200 espiras se encuentra en un circuito cerrado afectada por una

rapidez de variación de flujo ( $\Delta\Phi / \Delta t$ ) de  $4 \cdot 10^3$  Wb/s. Calcule la f.e.m. inducida ( $-\epsilon$ )

i.)

42.7. Aplicar lo que conoces acerca del sentido convencional de la corriente en un circuito, la regla de la mano derecha, el sentido del campo magnético, el fenómeno de inducción electromagnética y la ley de Lenz, para , después de analizar los circuitos representados, señalar en la propia figura, en el instante de abrir el interruptor:



A

a) Sentido de la corriente en el circuito inductor.

b) Sentido del campo magnético inductor.

c) Polaridad de la bobina inductora.

d) Polaridad de la bobina donde se induce la corriente.

e) Sentido de la polaridad de la bobina inducida en este caso.

f) Sentido de la corriente inducida.

CUARTO SEMESTRE

UNIDAD 1

Tema: Oscilaciones mecánicas y electromagnéticas. La corriente alterna y su ahorro.

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,27 cm + Tabulación después de: 1,9 cm + Sangría: 1,9 cm

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: Vineta BT, 18 pto

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: Vineta BT, 18 pto

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Centrado, Interlineado: 1,5 líneas

**Objetivos:**

- 39.●** Reconocer la utilización de las oscilaciones como fundamento de muchos procesos de gran aplicación técnica.
- 40.●** Identificar las transformaciones energéticas en el movimiento oscilatorio armónico.
- 41.●** Identificar el fenómeno de la resonancia mecánica y electromagnética.
- Referirse a la generación, transmisión y transformación de la corriente alterna.
- 42.●** Relacionar diferentes medidas de ahorro en las condiciones domésticas actuales
- 43.●** Resolver problemas relacionados con: la significación física de las representaciones analítica y gráfica de las oscilaciones armónicas simples.
- 44.●** Realizar el cálculo teórico del período, la frecuencia y la amplitud de un péndulo matemático en correspondencia con aplicaciones concretas.

Con formato: Sangría: Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Interlineado: 1,5 líneas, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

**SISTEMA 16**

**INTRODUCCIÓN:**

Los movimientos oscilatorios, que son aquellos ~~correspondientes~~ correspondientes al cambio de posición ~~periodica~~ periódica con respecto a la posición de equilibrio, son muy frecuentes en nuestro entorno y en el universo en general.

Además son muy utilizados por la ciencia y la tecnología en la actualidad.

Entre las magnitudes que lo caracterizan se encuentran: el período (T), la frecuencia (f), la amplitud (A).

Con formato: Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Sangría francesa: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

El movimiento armónico simple (m. a. s), que es el de menor complejidad entre los movimientos oscilatorios se caracteriza, además, por la velocidad o frecuencia angular ( $\omega$ ). Este último símbolo se lee: omega, corresponde con una letra del alfabeto griego.

Estas magnitudes se calculan mediante las ecuaciones:

$T = n / t$  (s) Donde n simboliza al número de oscilaciones o vueltas.

$f = t / n$  (Hz)  $1 \text{ Hz} = 1$  oscilación en 1 s.

$f = 1 / T$  Relación entre la frecuencia y el período:

$\omega = \alpha / t$  (rad/s)  $\alpha$  (alfa) simboliza al valor de ángulo barrido o descrito durante las oscilaciones.

$\omega = 2 \pi / T$  Relación entre la frecuencia o velocidad angular y el período.

$\omega = 2 \pi f$  Relación entre la frecuencia o velocidad angular y la frecuencia.

El m. a. s. se comporta de forma tal que las magnitudes que lo caracterizan varían en correspondencia con las leyes de los senos y cosenos, por lo que sus ecuaciones analíticas, correspondientes son de las siguientes formas:

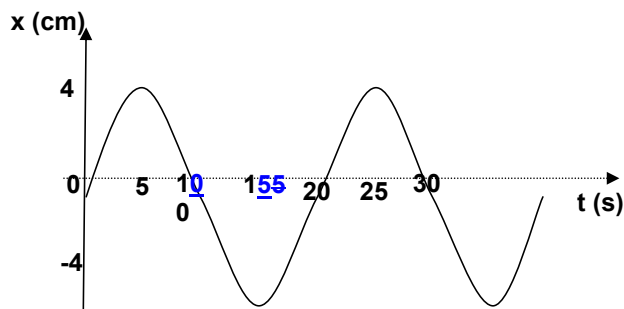
$x = A \text{ sen } (\omega t + \varphi)$  donde: x es la elongación

$v = -v_{\text{max}} \cos (\omega t + \varphi)$  A es la amplitud ( $x_{\text{max}}$ )

$a = -a_{\text{max}} \text{ sen } (\omega t + \varphi)$   $\varphi$  es la fase inicial.

**Nota:** También, según convenga, puede expresarse así:  $x = A \text{ cos } (\omega t + \varphi)$

La representación gráfica de la elongación en función del tiempo puede hacerse así:



Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Español (alfab. internacional)

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Sangría normal, Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Interpretando el gráfico se determina que:  $A = 4$  cm.,  $T = 20$  s.,  $\phi = 0$  rad \ s.,  $\omega = 0,1$  rad/s

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

EJERCICIOS:

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

**1. Marque con una X los casos en que las oscilaciones sean empleadas como fundamento del proceso tecnológico:**

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

- Un reloj de péndulo.
- Un carpintero al serruchar una tabla.
- El timbre de la puerta al sonar.

**2. Suponiendo que un niño se mece en un columpio con oscilaciones armónicas indique el**

Con formato: Justificado, Espacio Después: 6 pto, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**tipo de variación de energía mecánica que ocurre cuando:**

**a. Avanza de la posición de equilibrio hacia uno de los extremos**

\_\_\_\_\_

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**b. De la posición extrema se dirige hacia la posición de equilibrio**

\_\_\_\_\_

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Sangría francesa: 0,95 cm, Espacio Después: 6 pto, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: -3,44 cm + Tabulación después de: -2,8 cm + Sangría: -2,8 cm, Punto de tabulación: 1,59 cm, Lista con tabulaciones

**a-c. En el instante de estar pasando por la posición de equilibrio**

\_\_\_\_\_

**b-d. En el instante de encontrarse en la posición extrema**

\_\_\_\_\_

**Nota: Recuerde que los tipos de energía mecánica son: cinética y potencial.**

**3. Si ocurre coincidencia entre la frecuencia de las oscilaciones propias del sistema, por**

- ejemplo de un edificio de varios pisos, con la acción de fuerzas externas, por ejemplo la
- realizada por rachas de aire, puede romperse bruscamente la estructura del sistema.

**Explique por que puede ocurrir esto.**

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

**4. Identifique si en el caso de la sintonización de las estaciones radiales esta está presente el**

Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 4 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

**a) \_\_\_\_\_ fenómeno de la resonancia electromagnética.**

Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

5. Redacte un párrafo describiendo lo que usted sabe acerca de cómo se genera, transmite y transforma la corriente alterna que llega hasta su casa. Nombre las medidas que conozca que contribuyan a su ahorro.

Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 4 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

6. Un cuerpo realiza oscilaciones armónicas de acuerdo con la ecuación:

$$x = 6 \cos(3\pi t + \pi/3) \text{ cm}$$

$x = 6 \cos$

Determine:

- La amplitud de las oscilaciones.
- La frecuencia angular.
- El período.
- La frecuencia propia.
- La fase inicial.

Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 4 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0 cm + Tabulación después de: 0,63 cm + Sangría: 0,63 cm

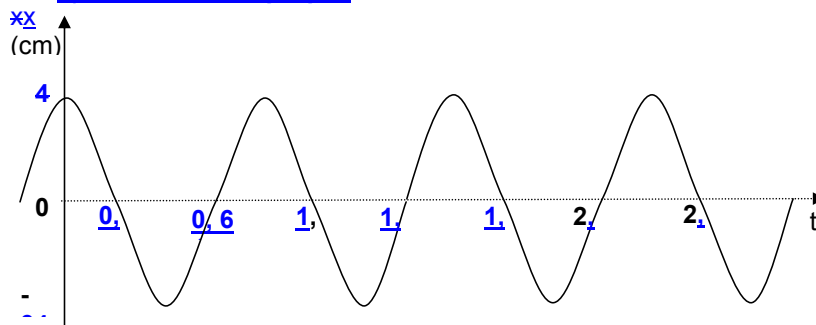
Con formato: Justificado, Sin viñetas ni numeración

Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,9 cm + Tabulación después de: 2,54 cm + Sangría: 2,54 cm

Con formato: Numeración y viñetas

7. En la figura se representa la gráfica de  $x$  en función de  $t$  de las oscilaciones armónicas de un cuerpo, mediante el análisis de esta determine:

- La amplitud.
- La fase inicial.
- El período.
- La frecuencia propia.



Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,86 cm + Tabulación después de: 3,49 cm + Sangría: 3,49 cm

Con formato: Numeración y viñetas

Con formato: Numerado + Nivel: 3 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,86 cm + Tabulación después de: 3,49 cm + Sangría: 3,49 cm

8.

Un péndulo matemático de 1 m de longitud realiza 10 oscilaciones completas en cierto lugar, calcule:

- Su período.
- Su frecuencia
- El valor de la aceleración de la gravedad en ese lugar.

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Interlineado: sencillo, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

Con formato: Justificado, Numerado + Nivel: 2 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 2,54 cm + Tabulación después de: 3,17 cm + Sangría: 3,17 cm

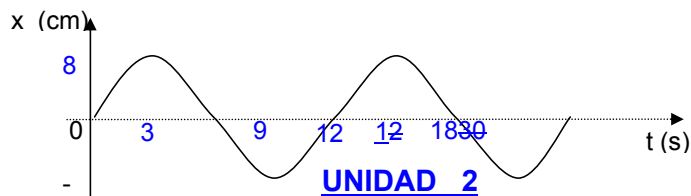
9. Un cuerpo realiza oscilaciones armónicas, de modo tal que en un minuto ocurren 120 oscilaciones, la fase inicial es de  $90^\circ$  y la amplitud de 4 cm.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm

- Escriba la ecuación del desplazamiento respecto al tiempo.
- Dibuje la grafica de x en función de t.
- ¿Cuál es el valor de su elongación a los 5 s de haberse iniciado el movimiento?

9-10. Después del análisis de la gráfica:

- Determine su amplitud.
- Determine su período
- Determine su frecuencia o velocidad angular.
- Escriba la ecuación correspondiente.



Tema: Ondas mecánicas y electromagnéticas.

Con formato: Centrado

Objetivos:

- Mencionar el mecanismo de emisión, transmisión y recepción de las ondas electromagnéticas.
- Reconocer las características fundamentales de la reflexión, refracción, difracción e interferencia de las ondas.
- Identificar el movimiento ondulatorio.
- Resolver problemas relacionados con la significación física de la representación gráfica del movimiento ondulatorio.

Con formato: Numeración y viñetas

## SISTEMA 17.

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

INTRODUCCIÓN:

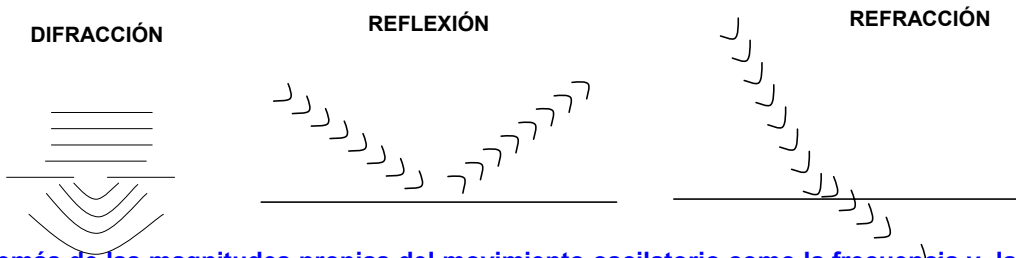
Después de conocer las características fundamentales del movimiento oscilatorio puedes comprender que la propagación de este a través de un medio da lugar a la aparición de ondas mecánicas o como decimos a un movimiento ondulatorio. Las oscilaciones electromagnéticas generan las ondas electromagnéticas.

Con formato: Sin Superíndice / Subíndice

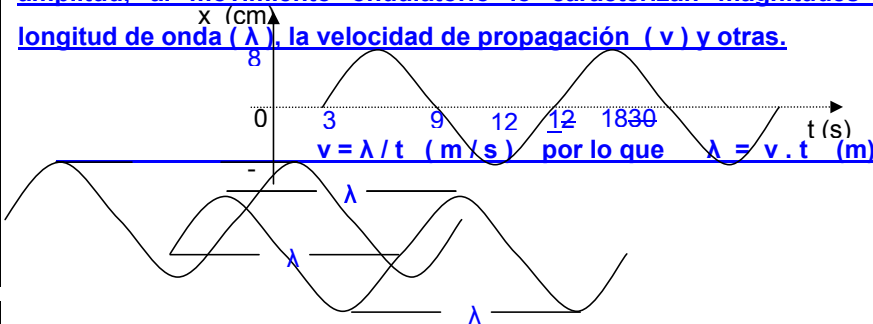
Tienen amplia utilización las oscilaciones electromagnéticas emitidas por circuitos oscilatorios LC para las comunicaciones, sobre todo para la radio y la televisión, que una vez, transmitidas por el campo electromagnético a una velocidad de 300 000 km/s, llegan a los telereceptores y equipos de radio donde son decodificadas o convertidas en señales capaces de ser perceptibles por los sentidos humanos.

Las ondas tienen como propiedades: la reflexión, la refracción, la difracción, interferencia, también se manifiesta el efecto Doppler. A continuación se presentan esquemáticamente a tres de estas propiedades:

Con formato: Justificado, Interlineado: 1,5 líneas



Además de las magnitudes propias del movimiento oscilatorio como la frecuencia y la amplitud, al movimiento ondulatorio lo caracterizan magnitudes tales como: la longitud de onda ( $\lambda$ ), la velocidad de propagación ( $v$ ) y otras.



Con formato: Izquierda, Interlineado: 1,5 líneas

**EJERCICIOS:**

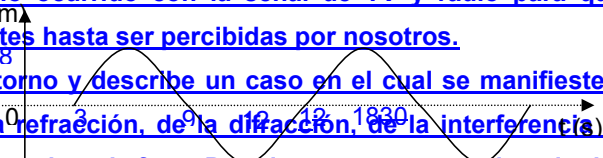
1. Completa la tabla refiriéndote a las magnitudes del movimiento ondulatorio:

Con formato: Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1 cm + Tabulación después de: 1,64 cm + Sangría: 1,64 cm, Punto de tabulación: 0 cm, Lista con tabulaciones

Magnitudes	Símbolo	Definición de la magnitud	Unidad de medida	Símbolo
Amplitud				
Período				

<u>Longitud de onda</u>				
<u>Vel. de propagación.</u>				
Frecuencia				

2. Describe lo ocurrido con la señal de TV y radio para que pueda llegar de lugares distantes hasta ser percibidas por nosotros.  
Observa tu entorno y describe un caso en el cual se manifieste el fenómeno de la reflexión, de la refracción, de la difracción, de la interferencia respectivamente y, después de leer sobre el efecto Doppler, encuentra un ejemplo donde se manifieste.



3. Marca con una X todos los movimientos que consideres que son

ondulatorios:

- \_\_\_\_\_ El de un péndulo de un reloj de cucu.
- \_\_\_\_\_ El de un niño al montar un columpio.
- \_\_\_\_\_ El que corresponde a las olas del mar.
- \_\_\_\_\_ El del sonido al viajar en el aire.
- \_\_\_\_\_ El de las alas de las aves cuando vuelan.
- \_\_\_\_\_ El de las aspas del ventilador.
- \_\_\_\_\_ El del látigo que hace chasquear el vaquero.
- \_\_\_\_\_ El de un ómnibus cuando va de una ciudad a otra.

4.4. La nota musical LA tiene una frecuencia de 440 Hz. Cuando se propaga en el cobre su longitud de onda es aproximadamente de 8 m. calcula:

- a) Su velocidad de propagación en este metal.
- b) El valor de su período en este caso.
- c) El tiempo que tarda para llegar desde el escenario hasta el fondo de un salón situado a 50 m de distancia.

**Nota:** Como dato curioso se hace referencia a que una agrupación musical cubana adoptó como nombre el perteneciente a la frecuencia de esta nota musical: LA 440.

5. La gráfica representa a un movimiento ondulatorio.

**Con formato:** Sangría: Sangría francesa: 1,06 cm

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 0,75 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1 cm + Tabulación después de: 1,64 cm + Sangría: 1,64 cm

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas

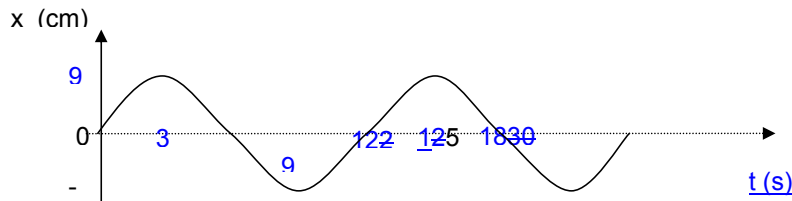
**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: -0,63 cm, Primera línea: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1 cm + Tabulación después de: 1,64 cm + Sangría: 1,64 cm, Punto de tabulación: -0,63 cm, Lista con tabulaciones

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0,63 cm, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas

**Con formato:** Justificado, Interlineado: sencillo, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1 cm + Tabulación después de: 1,64 cm + Sangría: 1,64 cm, Punto de tabulación: No en 12,89 cm



**Analízala y después responde:**

**a) Valor de su amplitud.**

**b) Valor de su longitud de onda.**

**c) Si su período es de 0,5 s ¿qué valor le corresponde a su velocidad de propagación.**

**a)d) \_\_\_\_\_ ¿Cuál el valor de su frecuencia?**

**6. En la gráfica se representa la propagación de una onda transversal en la superficie del agua.**

**De ella diga:**

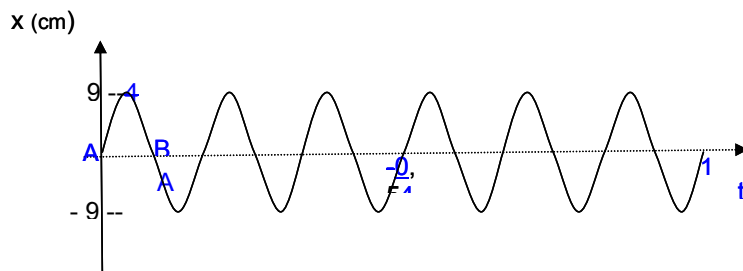
**a) Frecuencia de la onda.**

**b) Período de la onda.**

**c) Diferencia de fase entre el punto A y el punto B.**

**a)d) \_\_\_\_\_ Valor de la longitud de onda.**

**e) Velocidad de la onda si la distancia entre A y B es de 0,8 m.**



**2-7. A continuación se describen diferentes hechos determinados por distintas propiedades de las ondas al propagarse por diversos medios. Escribe en el espacio en blanco el que corresponde con cada caso:**

**Con formato:** Sangría: Izquierda: -1,06 cm, Interlineado: sencillo, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

**Con formato:** Interlineado: sencillo, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

**Con formato:** Justificado, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1,35 cm + Tabulación después de: 1,99 cm + Sangría: 1,99 cm

**Con formato:** Numeración y viñetas

**Comentario [A1]:**

**Con formato:** Calendar 2, No agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 1 cm + Tabulación después de: 1,64 cm + Sangría: 1,64 cm

**Con formato:** Calendar 2, No agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,93 cm + Sangría: 1,56 cm, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

**Con formato:** Calendar 2, No agregar espacio entre párrafos del mismo estilo, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: a, b, c, ... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,93 cm + Sangría: 1,56 cm, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

**Con formato:** Justificado, Interlineado: 1,5 líneas, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

**Con formato:** Interlineado: 1,5 líneas, Punto de tabulación: No en 12,89 cm

- a) Se observa en las aguas tranquilas de la superficie de una laguna parte del paisaje del entorno \_\_\_\_\_
- b) A través del cristal de una vidriera observamos los objetos que se ponen en exhibición algo mayores que lo que realmente son \_\_\_\_\_
- c) Cuando nos encontramos en una estación de ferrocarril y un tren mantiene sonando su silbato , sin observarlo, podemos determinar si está llegando a la estación o es que se está alejando \_\_\_\_\_
- d) Los técnicos cubanos han logrado que las emisiones de la mal llamada Tele Martí, procedentes de la Florida, cargadas de mentiras y ataques contra nuestra Revolución, no sean captadas en nuestro territorio nacional \_\_\_\_\_
- e) Cuando observamos con los ojos entornados una fuente de luz brillante podemos percibir la luz irisada (que ostenta los colores del arcoíris) \_\_\_\_\_
- f) Los cristales de algunos automóviles ,y otros transportes, no permiten ver las personas que están en su interior \_\_\_\_\_

### UNIDAD 3

Tema: Óptica ondulatoria. Su impacto.

#### Objetivos:

- Reconocer el impacto del desarrollo de la óptica para la ciencia, la tecnología, la sociedad y en general la cultura; en la actualidad.
- Explicar qué es la luz.
- Reconocer sus características.
- Explicar el por qué de la coloración en el mundo que nos rodea.
- Identificar las características de la luz polarizada.
- Identificar el patrón de interferencia.
- Menciona equipos, tanto domésticos como industriales, que funcionen con la utilización de fenómenos luminosos.

**Con formato:** Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 1,06 cm, Espacio Después: 6 pto, Con viñetas + Nivel: 1 + Alineación: 0,63 cm + Tabulación después de: 1,27 cm + Sangría: 1,27 cm, Punto de tabulación: 1,06 cm, Lista con tabulaciones + No en 1,27 cm

### SISTEMA 18

#### INTRODUCCIÓN:

El desarrollo de la óptica tiene un impacto notable en la cotidianidad del mundo de hoy, tanto en la vida doméstica como en la industria y otras esferas sociales.

Logra explicar numerosos aspectos tales como: ¿qué es la luz?, ¿qué características tiene la velocidad de la luz, ¿por qué los objetos pueden verse coloreados? ¿por qué en las grandes profundidades del mar se ve oscuro?, ¿qué le sucede a la luz al llegar a la superficie de separación entre dos medios?, ¿qué le sucede a la luz al pasar a través de un prisma?, Por qué se forma el arcoíris y por qué el cielo es azul?, ¿cómo se obtiene la luz blanca?, ¿por qué un lápiz introducido en un vaso con un poco de agua se ve como si estuviera fraccionado?. Para comprender con facilidad las respuestas de estas interrogantes ayuda lo que sabes acerca de las ondas electromagnéticas.

Ya puedes, a través del análisis del espectro de las ondas electromagnéticas, hacerte, una idea más precisa acerca de este tema. A continuación se expone de forma simplificada, comenzando en orden creciente de frecuencias o decrecientes de longitud de onda:

Ondas de radio	Radiación infrarroja	Radiación visible	Radiación ultravioleta	Rayos X	Rayos gamma	Rayos cósmicos
----------------	----------------------	-------------------	------------------------	---------	-------------	----------------

#### EJERCICIOS:

1. Redacta un párrafo expresando lo que conoces acerca de qué es la luz, las características de su transmisión y los fenómenos que se manifiestan durante su propagación.
2. Explica, sobre la base de la composición de la luz, el por qué de los colores de nuestra bandera.
3. Hay fenómenos luminosos que se utilizan en la medicina actualmente en Cuba. Nombra alguna de sus aplicaciones
4. Reconoce y, después, confecciona una lista con todas las aplicaciones o utilidades que, de los fenómenos luminosos, haces en tu vida cotidiana.
5. La Astronomía se desarrolla a pasos agigantados en nuestros tiempos, analiza primero, y después expón, el papel que en ello juegan los fenómenos luminosos.
6. Construye un párrafo explicando lo ocurrido a la luz después de atravesar los filtros que se ilustran en el esquema:

LUZ NO POLARIZADA

LUZ HORIZONTALMENTE POLARIZADA

LUZ TOTALMENTE POLARIZADA

FILTRO  
HORIZONTAL

FILTRO  
VERTICAL

7. Analiza el espectro electromagnético y después responde:

- a) ¿Cuál es la velocidad de propagación de la luz en el vacío?
- b) ¿Cuál es la propagación de las ondas de radio en el vacío?
- c) ¿Qué ondas tienen mayor frecuencia la visible o las de rayos X?

## QUINTO SEMESTRE

### UNIDAD 1

#### Tema: Óptica cuántica. Impacto.

##### Objetivos:

- Aplicar las consecuencias de la teoría de Planck a la solución de problemas cualitativos y cuantitativos.
- Referirse a los principales problemas relacionados con el respeto ambiental y la emisión de gases de efecto invernadero que enfrenta la humanidad, y la situación de nuestro país.
- Reconocer la expresión:  $E = m c^2$  como consecuencia de la relación entre la masa y la energía, a la luz del materialismo dialéctico.
- Apreciar en el efecto fotoeléctrico el comportamiento dual onda-corpúsculo de la materia, así como la relación masa energía

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Fuente: Vineta BT, 18 pto

Con formato: Normal, Centrado, Sangría: Izquierda: 0,42 cm, Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado: 1,5 líneas

## **INTRODUCCIÓN:**

A inicios del siglo pasado comienza a desarrollarse la Física cuántica con los trabajos de Max Planck, lo que permitió un gran avance en el conocimiento de la naturaleza de la luz en particular y de las ondas electromagnéticas en general.

Entre los valiosos aportes que hizo Planck a esta ciencia se encuentra el planteamiento de la naturaleza discontinua de la radiación del cuerpo negro: expresó que dicha radiación estaba formada por pequeños “paqueticos” a los cuales llamó: cuantos (porción extremadamente pequeña de energía), asignando un valor para la energía de cada cuanto expresada por la ecuación siguiente:  $E = h \nu$ , en la que  $h$  posee un valor constante que él determinó y “ $\nu$ ” es la frecuencia de la radiación.

En esta época también se conoció la dualidad onda partícula y Albert Einstein dio a conocer su famosa ecuación  $E = m v^2$  que expresa la relación existente entre la masa y la energía.

Quando se ponen de manifiesto las propiedades corpusculares de la luz se evidencian las relaciones entre la energía, la masa y la cantidad de movimiento, y en el caso en que sean las ondulatorias, entonces las propiedades que se manifiestan son la frecuencia y la longitud de onda, entre otras.

Además, del efecto fotoeléctrico se conoce que la energía cinética con que son emitidos los electrones puede determinarse por la siguiente expresión:

$$E_c = E - W_0 \quad \text{donde } E = h \nu \text{ y } W_0 \text{ es el valor del trabajo de salida o extracción de los electrones. Este valor es característico de cada sustancia.}$$

## **EJERCICIOS:**

1. Escribe la manifestación de la materia como corpúsculo como onda, según corresponda:

- a) \_\_\_\_\_ Choque entre dos bolas de billar.
- b) \_\_\_\_\_ Fenómeno de la difracción de la luz.
- c) \_\_\_\_\_ La energía de la pelota al ser bateada.

- d) \_\_\_\_\_ La polarización de la luz.
- e) \_\_\_\_\_ La cantidad de movimiento de un péndulo de reloj.
- f) \_\_\_\_\_ Cuando determinamos la masa de la Tierra.
- g) \_\_\_\_\_ Al estudiar la frecuencia de la luz ultravioleta.
- h) \_\_\_\_\_ Cuando se determina la longitud de onda de la frecuencia umbral del cobre

2. Calcula la energía cinética de un fotón cuya frecuencia es de  $4,3 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

Nota: El valor de la constante de Planck es:  $h = 6,62 \cdot 10^{-34} \text{ J s}$ .

3. Calcula el trabajo de extracción (trabajo necesario para arrancar a un electrón de su átomo) de una sustancia para la cual la frecuencia umbral es de  $6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

4. Halle el valor de la energía cinética con que salen los electrones del potasio al ser iluminados con rayos cuya longitud de onda es de  $345 \text{ nm}$ . Sabemos que el trabajo de salida para los electrones del potasio es de  $2,26 \text{ eV}$ .

Nota un  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ .  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$ .

5. El magnesio tiene un trabajo de salida de  $3,7 \text{ eV}$ . ¿Se producirá el efecto fotoeléctrico cuando se ilumina esta sustancia con luz de longitud de onda de  $700 \text{ nm}$ ?

8. Halla el trabajo de extracción de una sustancia con frecuencia umbral  $6,0 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$ .

9. Compara la política de respeto ambiental de los países imperialistas con la de nuestro país, poniendo ejemplos concretos.

10. Escribe de forma resumida lo que conoces acerca del efecto invernadero, di cuál es la posición de Estados Unidos al respecto y cuáles son las acciones que realiza Cuba.

## UNIDAD 2

**Tema: Física del átomo y sus implicaciones para la ciencia,  
la tecnología y la sociedad.**

**Objetivos:**

← Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Normal, Centrado,  
Sangría: Izquierda: 0,42 cm,  
Interlineado: 1,5 líneas

← Con formato: Sangría: Izquierda: 0  
cm, Primera línea: 0 cm, Interlineado:  
1,5 líneas

- Aplicar elementos del sistema de conocimientos de la física atómica en la comprensión de muchos de los sucesos del micromundo.
- Reconocer la utilización de las técnicas con fundamentos en procesos atómicos en la solución de problemas globales de la humanidad y las relaciones de estas con las otras ciencias y los servicios a la sociedad y la importancia para la cultura de las personas.
- Describir la estructura del átomo y algunas de sus características.
- Describir el comportamiento dual de la luz.
- Mencionar aplicaciones del láser.
- Reconocer diferentes tipos de espectros y su utilización.

## SISTEMA 20

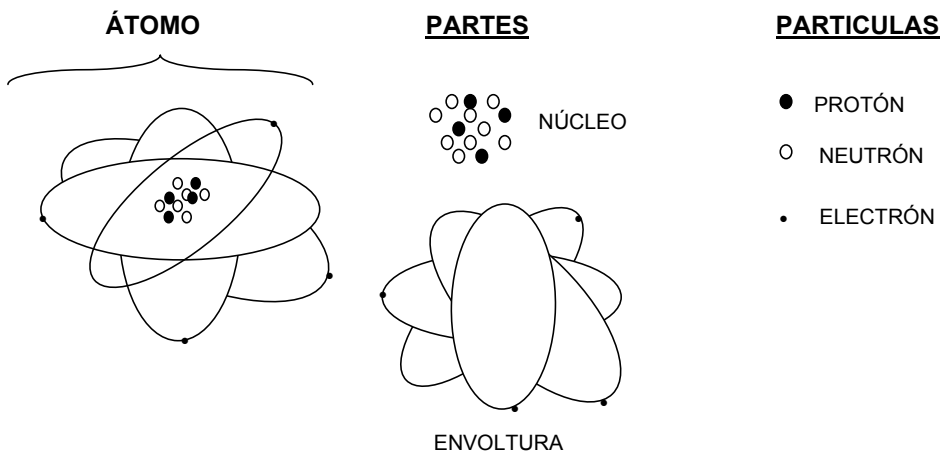
### INTRODUCCIÓN:

La materia presenta dos formas cualitativamente distintas de existencia: en forma de campo y en forma de sustancia.

Cuando se analiza la sustancia, más allá de lo que se percibe con nuestros sentidos, los sofisticados microscopios muestran a los átomos, que son los componentes de las moléculas; y estas, de las partículas que sí apreciamos con nuestros propios sentidos.

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Punto de tabulación:  
No en 12,89 cm

Presentamos un esquema que te aproxima al conocimiento de la estructura del átomo.



Puedes apreciar en la figura que el átomo presenta como estructura a un núcleo, donde se encuentran los protones (con carga positiva) y los neutrones con carga neutra (cero). Este núcleo está rodeado de una envoltura o zona donde giran incesantemente los electrones. Estos últimos presentan carga negativa.

El átomo, en su estado básico posee tantos protones en el núcleo como electrones en la envoltura, por lo que es eléctricamente neutro.

Cuando no es así, es decir, cuando tiene más o menos electrones que protones, entonces está cargado eléctricamente (ión).

La profundización en el conocimiento del átomo a permitido el surgimiento de una tecnología novedosa ampliamente utilizada en nuestra época moderna, tanto de los procesos ocurridos en la envoltura (la generación de la luz, entre otros), como en el núcleo (generación de las radiaciones radiactivas entre otros fenómenos).

Acerca de la luz, que como ya viste se genera en procesos ocurridos en la envoltura de los átomos (en el salto del electrón de una órbita de mayor energía hacia una de menor energía), y que su naturaleza es electromagnética, y por tanto le corresponde el comportamiento dual ya visto y los fenómenos de: reflexión, refracción, difracción, interferencia, efecto Doppler, polarización; podemos hacer referencia a su utilización en variados casos de la ciencia y la tecnología y, por tanto de la sociedad: para la visibilidad de los objetos, en la espectroscopia, rayos láser, resonancia magnética,

#### EJERCICIOS:

1) Marque con una X las partículas constituyentes del átomo.

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| a) ___ protones.   | e) -----iones     |
| b) ___ cuantos.    | f) ___ neutrones. |
| c) ___ electrones. | g) ___ fotones.   |
| d) ___ moléculas.  | h) ___ células.   |

2) Explique la forma en que se genera la luz.

3) ¿Qué papel desempeña la espectroscopia en el conocimiento del cosmos.

4) Enlaza la palabra láser con los elementos de la relación dada, en caso de que exista alguna relación.

- |   |  |
|---|--|
| L | Utilizado para operaciones del ojo.    |
| A | Radiación luminosa de gran intensidad. |
| S | Luz coherente.                         |

E Utilizado para algunas operaciones de mínimo acceso.

R Flujo luminoso muy fino.

5) Poseer una mono cromaticidad muy alta y constituir una fuente de luz potente es propio:

de los rayos láser \_\_\_\_\_

de la luz natural \_\_\_\_\_

de la rayos del X \_\_\_\_\_

de los rayos gamma \_\_\_\_\_

6) La luz se comporta como onda y como partícula. Ponga ejemplos donde se manifiesten uno y otro caso.

7) Los rayos láser tienen muchas perspectivas para la comunicación, particularmente en el espacio cósmico, donde no existen nubes que absorban la luz. Su enorme potencia se utiliza para llevar a la ebullición a los materiales en el vacío. Con ayuda del rayo láser se realizan operaciones quirúrgicas, por ejemplo, para soldar los desprendimientos de la retina del ojo.

En la holografía se utiliza la coherencia de los rayos láser. Los láser permitieron fabricar los “localizadores luminosos”, con ayuda de los cuales se puede medir con gran exactitud la distancia hasta los objetos en movimiento.

¿Cuáles de estas tecnologías se aplican en Cuba?

### UNIDAD 3

#### Tema: Física Nuclear.

#### Objetivos:

- Reconocer la composición del núcleo atómico, sus radiaciones y propiedades.
- Identificar los procesos que ocurren en los fenómenos de fisión y fusión nucleares.
- Reconocer las aplicaciones de la energía nuclear y las radiaciones nucleares en distintas ramas de la industria y la medicina.
- Reconocer las partículas elementales.

#### SISTEMA 21

Con formato: Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Normal, Centrado,  
Interlineado: 1,5 líneas

Con formato: Justificado, Sangría:  
Izquierda: 0 cm, Primera línea: 0 cm,  
Interlineado: 1,5 líneas

## INTRODUCCIÓN:

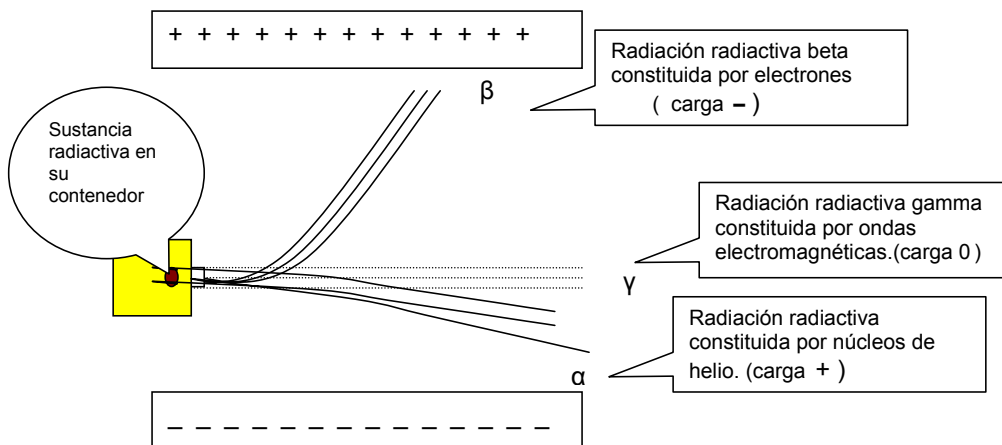
En el sistema de ejercicios anterior se hizo referencia a las partículas fundamentales de los núcleos atómicos: protones y neutrones. Estos están sujetos a la acción de las fuerzas nucleares que tienen como características el ser las de mayor intensidad conocidas hasta el momento, su naturaleza es de intercambio (intercambian mesones  $\pi$ ), Son de corto alcance, son de atracción cuando los nucleones se alejan y de atracción cuando tienden a acercarse.

Cuando los núcleos están excitados, ya sea de forma natural o artificial, emiten radiaciones radiactivas:  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Estas son muy dañinas para la vida.; por esto la utilización de la energía nuclear conlleva el serio problema del tratamiento de los desechos radiactivos y las estrictas medidas de protección al manipular estas sustancias.

Los Organismos de Salvaguarda velan a nivel internacional por el destino de estos desechos para la protección medioambiental y para el control de armas bélicas.

Por el comportamiento de núcleos radiactivos naturales de muchas sustancias, se puede conocer, mediante la utilización de la tecnología adecuada, la edad o existencia, de los cuerpos objeto de estudio por muy antiguos que sean.

El esquema que a continuación presentamos ilustra la composición de las emisiones de los núcleos de los átomos radiactivos, en presencia de campos eléctricos pertenecientes a placas cargadas eléctricamente.



Los avances, tanto científicos como técnicos, han permitido descubrir partículas (con sus antipartículas) mucho más pequeñas que neutrones y protones, incluso que el electrón.

En la actualidad sobrepasan el centenar, entre ellas se encuentran: neutrinos, muones, mesones (de varios tipos: pi, k, eta, de resonancia), hiperones (de varios tipos:

$\Omega^-$ ,  $\Delta$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $N_3$ ,  $\Sigma^+$ ,  $\Sigma^0$ ,  $\Sigma^-$ ,  $\Delta_1$ ,  $\Delta_2$ ,  $\Delta_3$ ,  $\Delta_4$ ); en general se agrupan en: Leptones, Mesones y Bariones.

Actualmente también se conoce acerca de la constitución de protones y neutrones.

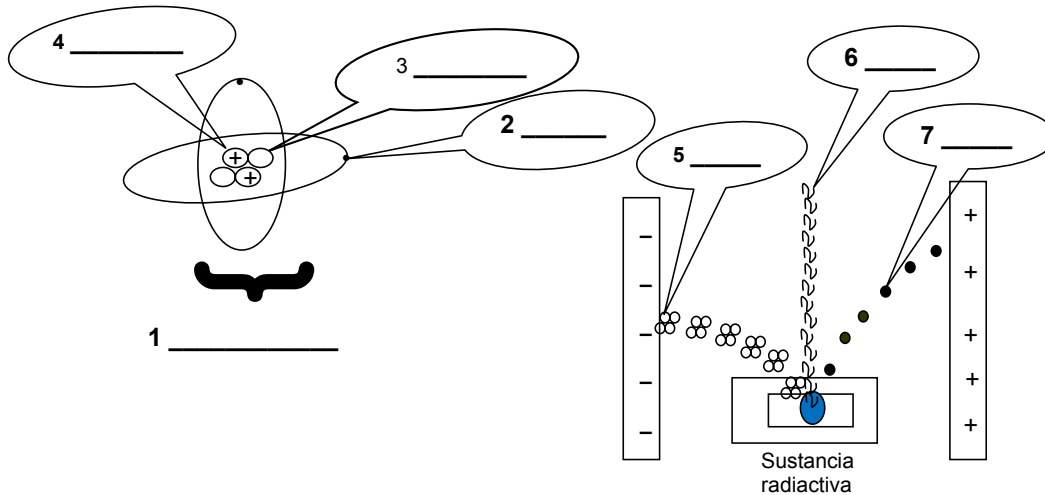
#### EJERCICIOS:

1. Seleccione con una "X" las partículas fundamentales constituyentes del núcleo atómico.

- |                    |                   |
|--------------------|-------------------|
| a) ____ células    | e) ____ protones  |
| b) ____ moléculas  | f) ____ neutrones |
| c) ____ fotones    | g) ____ hiperones |
| d) ____ electrones | h) ____ mesones   |

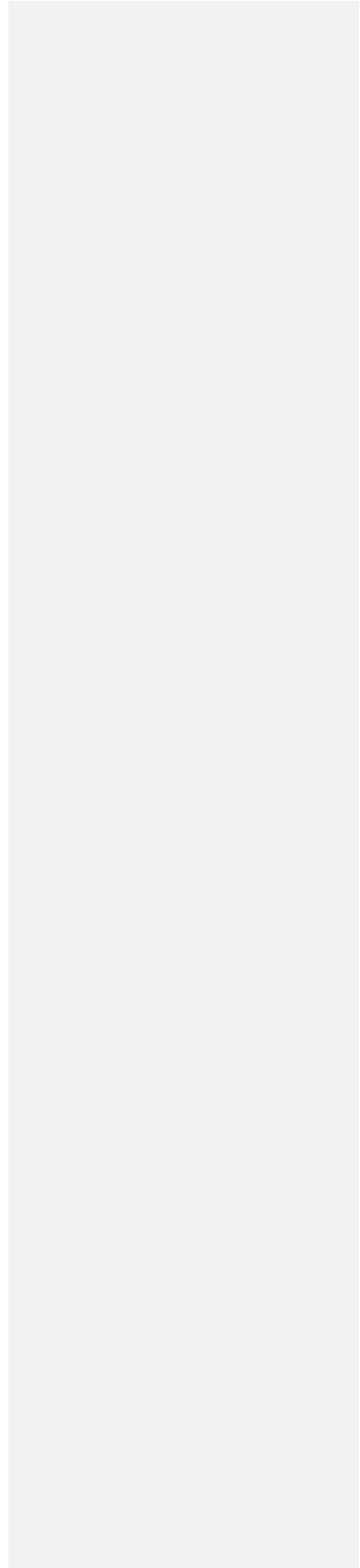
2. Observe con atención lo representado esquemáticamente en la figura acerca de la estructura de los átomos y de su comportamiento radiactivo:

- Ponga nombre a cada elemento numerado de las figuras.
- Escriba algunas características de cada uno de los elementos que nombró.
- Haga referencia a algunas de las aplicaciones tecnológicas que de ellos conozca.



3. Diga el nombre del fenómeno ocurrido a un núcleo de uranio para la obtención de energía en una central átomo eléctrica.
4. Establezca la diferencia entre la fusión y la fisión de los núcleos atómicos.
5. ¿Cuáles son las técnicas nucleares utilizadas en nuestro país? Y, ¿en el mundo?
6. Identifica con el número 1 a las desintegraciones radiactivas nucleares, con 2 a los diferentes tipos de espectros de emisión atómica, con el 3 a las aplicaciones a la ciencia y a la tecnología de los rayos láser, con el 4 a las partículas fundamentales:

- |                                      |   |                             |
|--------------------------------------|---|-----------------------------|
| ___ leptones                         | ___ franjas   | ___ radiación alfa          |
| ___ bandas                           | ___ radiación beta                                  | ___ localizadores luminosos |
| ___ rayas                            | ___ llevar a la ebullición a materiales en el vacío | ___ radiación gamma         |
| ___ espectro continuo                | ___ fuente potente de luz                           | ___ bosones                 |
| ___ operaciones de la retina del ojo | ___ frijol  | ___ electrón                |
| ___ positrón                         | ___ neutrino  | ___ protón                  |
| ___ neutrón                          | ___ fotón   | ___ cuanto de energía       |



Lista, Justificado, Sangría: Izquierda: 0 cm, Sangría francesa: 0,63 cm,  
Interlineado: 1,5 líneas, Numerado + Nivel: 1 + Estilo de numeración: 1, 2, 3,  
... + Iniciar en: 1 + Alineación: Izquierda + Alineación: 0,63 cm + Tabulación  
después de: 1 cm + Sa