

# Guía Didáctica



## DINÁMICA CON INFORMÁTICA EDUCATIVA



BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO

**AUTOR:**

**Ing. Andrés Rogelio Lara Calle.**

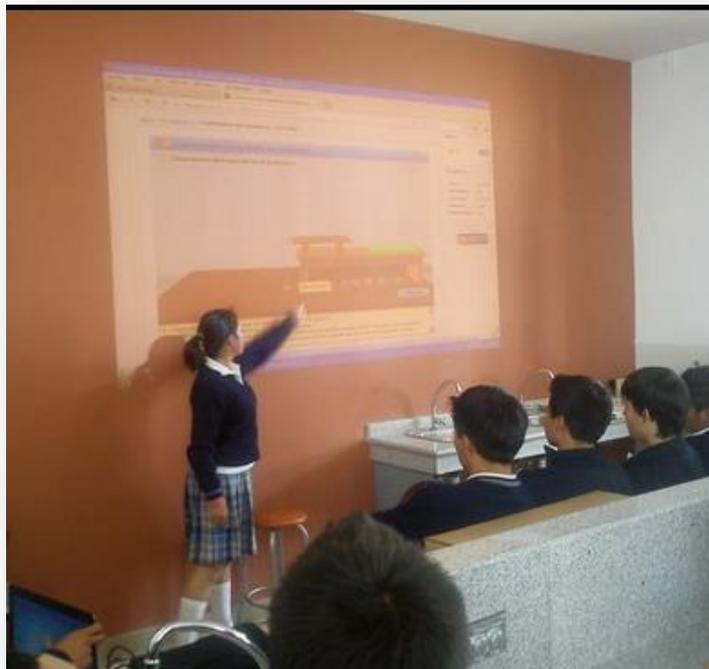
**COAUTOR:**

**Ing. Victor Velasquez Benavides Mgs.**

# GUÍA DIDÁCTICA

## DINÁMICA CON INFORMÁTICA EDUCATIVA

DE ACUERDO A LA REFORMA CURRICULAR VIGENTE DEL  
BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## *Dedicatoria*

*Esta guía de aprendizaje la quiero dedicar a mi familia, hijos y esposa quienes han vivido algún tiempo sin mi compañía en la búsqueda de la superación académica, a mis hijos Ángel Andrés y Nathaly Monserrath por dar luz a mi existencia y alegrar cada momento de mi vida. A la juventud estudiosa que cree que la educación es una oportunidad.*

## *Presentación.*

Con mucho entusiasmo deseo presentar esta obra que forma parte del hermoso mundo de las Ciencias Naturales para el aprendizaje de la Física, en la actualidad es muy necesario utilizar una guía didáctica que permita a los estudiantes utilizar herramientas tecnológicas de forma reflexiva y pragmática para comparar la teoría con la práctica mediante una metodología activa que incorpora como principal objeto al computador en el aula de clases con la enseñanza asistida por ordenador (EAO), el laboratorio asistido por ordenador (LAO), Utilización de Internet nuevo acceso de Información y la utilización de programas de aplicación para mejorar la comprensión en el estudio de la Dinámica y despertar el interés por las ciencias experimentales. El estudiante actual, desde que nace, está viviendo en una humanidad audiovisual e informatizada en la que la rapidez de la información, la capacidad de selección y el predominio del elemento audiovisual y simbólico está modificando los estilos de atención, el interés por los temas de estudio y sus estrategias de aprendizaje.

La Informática Educativa es un apoyo para todas las asignaturas y de manera especial para la Física ya que los jóvenes van perdiendo el interés por su estudio y necesitan brevemente una ayuda práctica que se da a conocer a la comunidad educativa en forma de una Guía Didáctica para el estudio de una rama muy importante para la Física que es el estudio de la Dinámica o Leyes de Newton.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS.

Presentación.....	4
LEY ORGÁNICA DE REFERENCIA.....	7
LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.....	7
TEORÍA EDUCATIVA APLICADA.....	8
METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.....	9
OBJETIVOS DEL ÁREA.....	10
MACRO DESTREZAS POR DESARROLLAR.....	11
DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO.....	12
OBJETIVO DEL BLOQUE:.....	12
INDICADORES DE EVALUACIÓN:.....	13
RECOMENDACIONES PARA EL ALUMNO:.....	14
ESQUEMA DE RESUMEN DE CONTENIDOS.....	15
SIGNOS EMPLEADOS.....	15
UNIDAD 1	
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1.....	17
1. DINÁMICA DE LOS MOVIMIENTOS.....	18
1.1 Introducción a la dinámica.....	18
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2.....	19
1.2 Definición Física de Dinámica.....	20
1.3 Definición Matemática de Dinámica.....	20
1.4 Definición Geométrica de la Dinámica.....	21
2 FUERZA:.....	21
2.1 UNIDADES DE FUERZA:.....	22
UNIDAD 2	
TRABAJO EN EQUIPO 1.....	22
2.2 FUERZAS DE CONTACTO Y FUERZAS A DISTANCIA.....	23
2.3 FUERZAS NOTABLES EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA.....	24
2.3.1 FUERZA DE GRAVEDAD O PESO (W).....	24
2.3.2 FUERZA DE REACCIÓN NORMAL (N).....	24
2.3.3 TENSIÓN (T).....	25
2.3.4 COMPRESIÓN (C):.....	25
2.3.5 FUERZAS DE ACCIÓN Y REACCIÓN.....	26
2.3.6 FUERZA DE ROZAMIENTO O FRICCIÓN.....	26
2.3.6.1 LEY DE ROZAMIENTO.....	27
2.3.6.2 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO.....	27
2.3.6.3 FORMAS DE ROZAMIENTO.....	27
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3.....	28

AUTO EVALUACIÓN 1.....	31
UNIDAD 3.	
3. EL LABORATORIO VIRTUAL PARA ESTUDIO DE LA DINÁMICA. ....	32
LABORATORIO VIRTUAL.....	33
PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 1. ....	33
LABORATORIO VIRTUAL.....	46
PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 2. ....	46
UNIDAD 4.	
4. LEYES DE NEWTON.....	50
4.1 PRIMERA LEY DE NEWTON.....	51
4.2 SEGUNDA LEY DE NEWTON.....	53
4.3 TERCERA LEY DE NEWTON.....	54
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4. ....	55
UNIDAD 5.	
5 DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.....	57
UNIDAD 6.	
6 APLICACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON.....	58
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5. ....	59
UNIDAD 7.	
7 PROBLEMAS RESUELTOS Y ANALIZADOS POR SIMULACIONES VIRTUALES. 61	
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 6. ....	72
LABORATORIO VIRTUAL.....	73
PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 3. ....	73
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 7. ....	76
UNIDAD 8.	
8 PROBLEMAS DINÁMICOS CON PLANOS INCLINADOS. ....	78
ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 8. ....	81
LABORATORIO VIRTUAL.....	82
PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 4. ....	82
UNIDAD 9.	
9 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZANDO LA SIMULACIÓN VIRTUAL.....	84
PROBLEMAS PROPUESTOS. ....	91
BIBLIOGRAFÍA: .....	94

## **LEY ORGÁNICA DE REFERENCIA.**

El Artículo 347 de la Constitución de la República, establece que será responsabilidad del Estado: Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas y sociales. Este trabajo aporta al estado en el uso de las tecnologías de la Información y Comunicación.

El capítulo V del Reglamento General de la Universidad Nacional de Chimborazo sobre los fines y objetivos Art. 7.- De los Objetivos, literal b “Generar conocimientos científicos y tecnológicos, promoviendo y privilegiando las líneas de investigación institucionales, para enfrentar, con oportunidad, los problemas y necesidades de la sociedad”

El Art. 37.- OBJETIVOS DE LOS ESTUDIOS DE POSGRADO, Objetivos específicos literal a. Crear, desarrollar y aplicar el conocimiento científico, tecnológico y técnico, orientado a la satisfacción de las necesidades básicas de la sociedad ecuatoriana.

La Guía Didáctica Dinámica con Informática Educativa cumple el objetivo de la Universidad Nacional de Chimborazo al aplicar el conocimiento tecnológico aprendido y vincularlo en las instituciones educativas donde laboramos sus maestrantes.

## **LA INFORMÁTICA EDUCATIVA.**

La Informática Educativa, deriva, por un lado de la Informática, que es la ciencia que estudia el tratamiento o procesamiento automático de la información y por otro de las teorías de ciencias pedagógica y psicológica, que tratan sobre los diferentes procesos educativos, entre ellas, la Pedagogía, la Didáctica, La Investigación Pedagógica, La Administración Educativa, etc., y de las teorías psicológicas del aprendizaje, tales como, el Conductismo, el Cognitivismo, el Humanismo, el Conectivismo y el Constructivismo entre otras. (Gutiérrez Linares 2010)

Cada día que pasa, la Informática ha adquirido cada vez más importancia en la vida de las personas. Su uso ya es visto como un instrumento para el aprendizaje y la acción en el ambiente social, aumentando rápidamente su utilización entre las personas. Un

número creciente de familias que tienen un ordenador en sus hogares les permite una ayuda al mostrarles una nueva manera de aprender y ver el mundo.

Ya no se puede escapar de esta realidad tecnológica. Y el estudio de la Física no puede quedarse atrás, al ver el aprendizaje significativo que provocan las tecnologías. Las instituciones tienen que incorporar a la tarea educativa nuevas tecnologías y así construir un aprendizaje innovador que llevará al individuo a sentirse globalizado para interactuar y competir con igualdad en la búsqueda de su anhelo profesional.

## **TEORÍA EDUCATIVA APLICADA.**

La teoría educativa aplicada en la Guía Didáctica con Informática Educativa es la Constructivista, una teoría que «propone que el ambiente de aprendizaje debe sostener múltiples perspectivas o interpretaciones de realidad, construcción de conocimiento, actividades basadas en experiencias ricas en contexto» (Jonassen, 1991)

En los últimos diez años, muchos investigadores han explorado el papel que puede desempeñar la tecnología en el aprendizaje constructivista, demostrando que los ordenadores proporcionan un apropiado medio creativo para que los estudiantes se expresen y demuestren que han adquirido nuevos conocimientos. (Hernández, S. 2008)

El apoyo de la Informática Educativa reflejada en actividades permite al estudiante de Dinámica comprender de mejor manera las Leyes de Newton aplicadas en la resolución de problemas relacionados a la vida cotidiana.

## **METODOLOGÍA PARA LA APLICACIÓN DE LA GUÍA.**

Manejo la Metodología llamada ERCA de la siguiente manera:

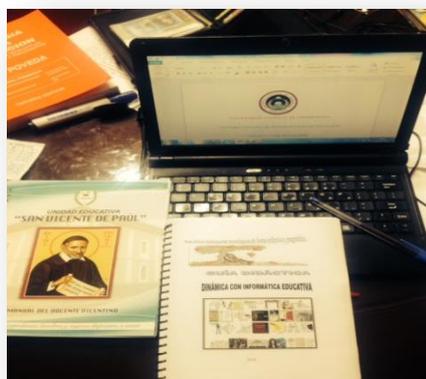
**EXPERIENCIA.** Mediante charlas se motiva en la importancia de la temática tratada, utilizando comparaciones entre fenómenos conocidos y comunes los cuales encaminan a despertar el interés de los estudiantes.

La utilización de videos, investigaciones, trabajos cooperativos y actividades sencillas encaminadas en la Guía Didáctica.

**REFLEXIÓN.** Con la utilización de lluvia de ideas, conocimientos generales, análisis, mayéutica, planteamiento de problemas y foros se permite a los estudiantes expresar sus sentimientos y saberes sobre los fenómenos estudiados.

**CONCEPTUALIZACIÓN.** Tomando en cuenta las actividades de reflexión se conceptualiza estableciendo la definición física, geométrica y matemática de fenómeno estudiado, luego el estudiante revisa las definiciones de la Guía Didáctica dándole seguridad en lo aprendido.

**APLICACIÓN.** Los estudiantes aplican sus conocimientos en la resolución de problemas, simulaciones virtuales, laboratorio virtual, crucigramas, evaluaciones, programas de aplicación para mejorar la comprensión en el estudio de la Física. Todas estas herramientas se hacen presentes en la Guía Didáctica con Informática Educativa para el aprendizaje de la Dinámica.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## OBJETIVOS DEL ÁREA.

Las ciencias experimentales, como fracción de las ciencias de la naturaleza, han buscado desde sus inicios la comprensión de la realidad natural; tratan de explicarla de manera ordenada y de dar significado a una gran cantidad de fenómenos.

Desde esta perspectiva se plantean los siguientes objetivos:

- Visualizar a la asignatura de Física con un enfoque científico integrado y utilizar sus métodos de trabajo para redescubrir el medio que las rodea.
- Comprender que la educación científica es un componente esencial del Buen Vivir, que permite el desarrollo de las potencialidades humanas y la igualdad de oportunidades para todas las personas.
- Establecer que las ciencias experimentales son disciplinas dinámicas y que están formadas por cuerpos de conocimientos que van incrementándose, desechándose o realimentándose, que nos han permitido comprender nuestra procedencia y prever un posible destino.
- Conocer los elementos teórico-conceptuales de la Física, así como de su metodología e investigación, para comprender la realidad natural y para que el estudiante tenga la posibilidad de intervenir en ella.
- Aplicar con coherencia y rigurosidad el método científico en la explicación de los fenómenos naturales estudiados, como un camino esencial para entender la evolución del conocimiento.
- Reconocer los aportes de las ciencias experimentales en la explicación del universo (macro y micro), así como en las aplicaciones industriales en beneficio de la vida y la salud del ser humano.

## MACRO DESTREZAS POR DESARROLLAR

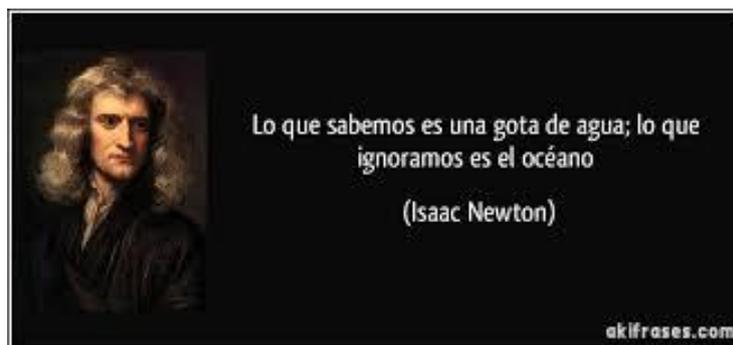
Las destrezas con criterios de desempeño que se deben desarrollar en las ciencias experimentales se agrupan bajo las siguientes macro destrezas:

**Construcción del conocimiento científico.** La adquisición, el desarrollo y la comprensión de los conocimientos que explican los fenómenos de la naturaleza, sus diversas representaciones, sus propiedades y las relaciones entre conceptos y con otras ciencias.

**Explicación de fenómenos naturales.** Dar razones científicas a un fenómeno natural, analizar las condiciones que son necesarias para que se desarrolle dicho fenómeno y determinar las consecuencias que provoca la existencia del fenómeno.

**Aplicación.** Una vez determinadas las leyes que rigen a los fenómenos naturales, aplicar las leyes científicas obtenidas para dar solución a problemas de similar fenomenología.

**Influencia social.** El desarrollo de las ciencias experimentales influye de manera positiva en la relación entre el ser humano y la naturaleza, y en su capacidad de aprovechar el conocimiento científico para lograr mejoras en su entorno natural



## DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO.

### ***DINÁMICA: “Leyes del movimiento”:***

- Relacionar el movimiento de un cuerpo con las fuerzas que actúan sobre él, a partir de la identificación e interpretación de las leyes de Newton.
- Analizar reflexivamente algunas aplicaciones y consecuencias de las Leyes de Newton, con base en la descripción de situaciones cotidianas que involucran la existencia de fuerzas.
- Identificar cada una de las fuerzas presentes sobre un cuerpo en problemáticas diversas, a partir de la realización del diagrama de cuerpo libre.

### **OBJETIVO DEL BLOQUE:**

Explicar las Leyes del Movimiento utilizando ejemplos de la vida diaria y diseñar implementos que basados en estas leyes, puedan ayudar a proteger la vida de los seres vivos.

### **BLOQUE:**

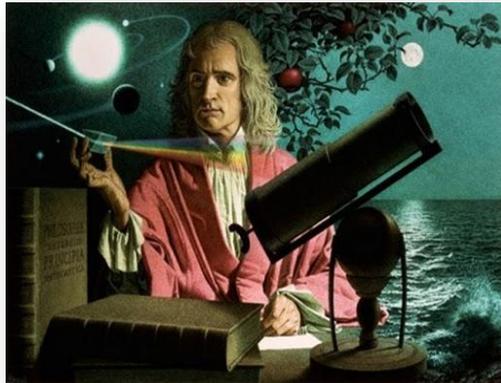
Dinámica de los movimientos. Leyes de Newton.

**Duración:** (Primer quimestre).

**Temas de interés:** Fuerzas, Leyes de Newton y sus aplicaciones.

## INDICADORES DE EVALUACIÓN:

- Define correctamente a la Dinámica.
- Reconoce las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.
- Determina cuando aparece una fuerza y como actúa.
- Conoce y maneja un software de simulación virtual para Física.
- Construye una simulación virtual para identificar las fuerzas.
- Distingue las Leyes de Newton.
- Diferencia y representa fuerzas usando diagramas de cuerpo libre.
- Analiza situaciones concretas usando las Leyes de Newton.
- Identifica la fuerza resultante de un sistema, así como sus componentes.
- Explica el efecto de la fuerza de fricción sobre el estado de movimiento de los cuerpos.
- Opera correctamente problemas dinámicos con planos inclinados y realiza simulaciones.
- Desarrolla laboratorios virtuales sobre Dinámica.
- Resuelve problemas de Dinámica mediante la simulación virtual.



*Fuente:* La Enciclopedia Galáctica

Ciencia: Exploración de los objetos y fenómenos del universo material, para desarrollar explicaciones ordenadas de estos objetos y fenómenos; además de que las explicaciones deben ser comprobadas.  
(Avila, R., 2005)

## RECOMENDACIONES PARA EL ALUMNO:

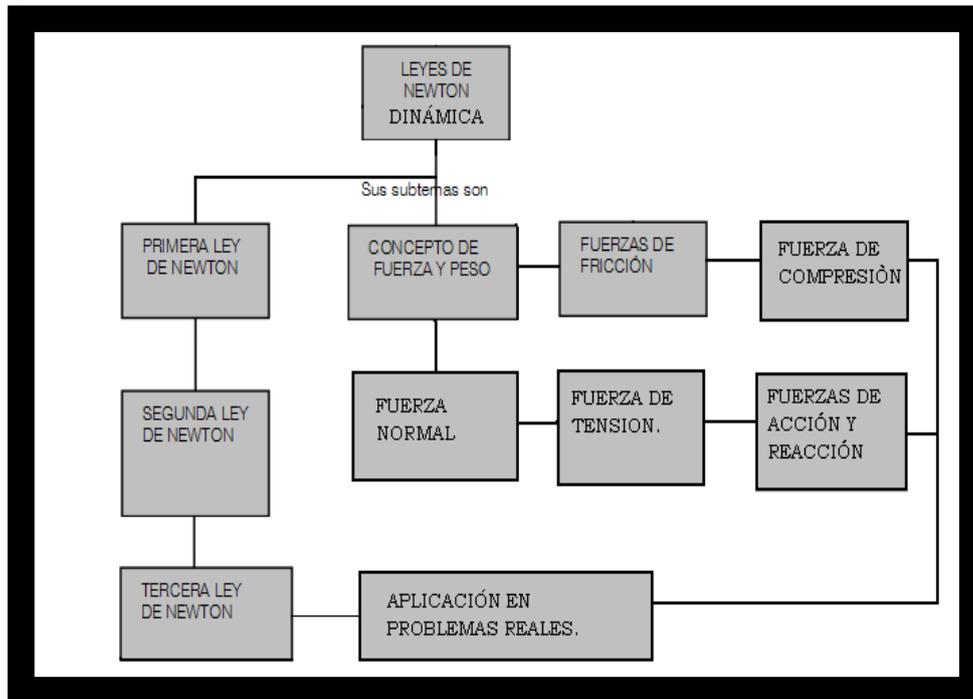
La presente Guía Didáctica de Aprendizaje constituye un importante apoyo para el estudio de la Dinámica.

El estudiante no debe perder de vista el Modelo Académico del Bachillerato General Unificado donde es el protagonista activo del aprendizaje, mediante la investigación, el análisis y la discusión, así como el aprovechamiento de materiales de lectura complementarios; de ahí la importancia de atender las siguientes recomendaciones:

- Maneja la Guía Didáctica de Aprendizaje como texto orientador de los contenidos temáticos a revisar en clase.
- Utiliza la Guía como lectura previa a cada sesión de clase.
- Revisa el material didáctico de la clase en un computador.
- Repite los laboratorios asistidos por el ordenador para enriquecer lo aprendido.
- Utiliza el internet como medio de comunicación e investigación.
- Maneja los paquetes informáticos recomendados.
- Al término de la teoría fundamental y al final del módulo temático, resuelve la autoevaluación, toma en cuenta los criterios de evaluación del aprendizaje y realiza las actividades que en ésta se indican.
- Realiza los ejercicios de reforzamiento del aprendizaje para estimular y/o reafirmar los conocimientos sobre los temas tratados.
- Utiliza la bibliografía recomendada para apoyar los temas desarrollados en el bloque.
- Para comprender algunos términos o conceptos nuevos, consulta el glosario que aparece al final de la guía.
- Para el autor de esta guía es muy importante la mejora continua, gracias por sus recomendaciones.

Si quieres hacer llegar tus comentarios, envía un correo electrónico a [anrolaca@yahoo.com](mailto:anrolaca@yahoo.com).

## ESQUEMA DE RESUMEN DE CONTENIDOS.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

## SIGNOS EMPLEADOS

- Cuando aparezca algún comentario de interés, si bien no sea importante para el desarrollo del tema, se tratará de esta manera.

### Nota:



Fuente: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

- Las partes del desarrollo que excedan un poco los objetivos de este libro, pero no por ello dejen de ser interesantes o importantes aparecerán de esta manera.

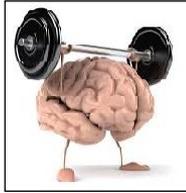
### Ampliación:



Fuente: [www.dreamstime.com](http://www.dreamstime.com)

- Aquellos párrafos que sean muy importantes o que sea conveniente recordar, ya que pueden constituir algún dato esencial o un resumen de todo lo dicho se indicaran de esta forma.

**Recuerda:**



**Fuente:** [www.tumedico.com](http://www.tumedico.com).

- El enunciado de algunos problemas que sean posteriormente resueltos.

**Problema:**



**Fuente:** <http://www.safelinet.com/resources/duda.jpg>

## UNIDAD 1

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 1.

**METODOLOGÍA:** ERCA y (EAO) Enseñanza asistida por el ordenador.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Define correctamente a la Dinámica.

**PROCESO:**

1. Observe el video <https://www.youtube.com/watch?v=XFAMN-wECaI> sobre la Dinámica manteniendo el silencio y la concentración para entender el mensaje.

Desde tu celular en casa puedes ingresar con el código QR.



Si no tiene internet, abra el CD de apoyo sección videos.

2. Después de haber observado el video el estudiante trata de definir la Dinámica tomando en cuenta el relato del video.

3. Definición personal:

.....
.....
.....

4. Cada estudiante presenta su definición personal y se anota en la pizarra las frases más importantes
5. Se obtendrá una definición con los aportes de todos los estudiantes.
6. Se dará lectura a la introducción a la Dinámica y empieza el maravilloso mundo del estudio de las Leyes de Newton.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
<b>Respeto hacia los demás</b>	4 puntos
<b>Seguridad</b>	4 puntos
<b>Presta atención.</b>	4 puntos
<b>Mantiene el orden</b>	4 puntos
<b>Contenido.</b>	4 puntos



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## **1. DINÁMICA DE LOS MOVIMIENTOS.**

### **1.1 Introducción a la Dinámica.**

El fenómeno más común y primordial que se observa a nuestro alrededor diariamente es el movimiento. El cambio de posición de las personas, el viento, las olas, las aves que vuelan, los animales que corren, las hojas que caen. Prácticamente todos los procesos inimaginables pueden describirse como el movimiento de ciertos objetos. Para analizar y predecir la naturaleza de los movimientos que resultan de las diferentes clases de interacciones.

En este tema de aprendizaje de la Física se puede conocer las fuerzas que provocan el movimiento, saber cuándo aparecen y cómo actúan sobre los cuerpos, realizar comparaciones entre ellas y de esta manera poder resolver problemas de la vida cotidiana en base al análisis dinámico o con las Leyes de Newton.

Para el estudio se toma en cuenta las fuerzas de contacto ya que las fuerzas a distancia como las magnéticas serán motivo de análisis en otro bloque de estudio de la Física.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 2.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de Internet nuevo acceso de Información

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Define correctamente a la Dinámica.

**PROCESO:**

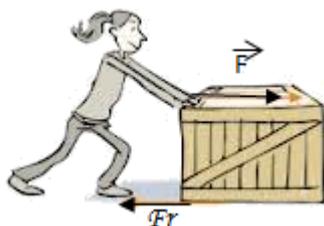
1. Investigue un fenómeno Físico relacionado al movimiento y las causas que lo producen.
2. Realice un ensayo con lo investigado y envíelo al grupo <http://es.groups.yahoo.com/group/UESVP-FIMA/>
3. Desde tu celular puede visitar el grupo con código QR.



CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Contenido del ensayo	5 puntos
Criterio personal	5 puntos
Exposición personal	5 puntos
Presentación	5 puntos

## 1.2 Definición Física de Dinámica

La Dinámica es la parte de física que se encarga de estudiar al movimiento, tomando en cuenta las causas que lo producen.



Fuente:

<http://campus.ort.edu.ar/>

## 1.3 Definición Matemática de Dinámica.

A través de los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración es posible describir los movimientos de un cuerpo u objeto sin considerar cómo han sido producidos, disciplina que se conoce con el nombre de Cinemática. Por el contrario, la **Dinámica** es la parte de la mecánica que se ocupa del estudio del movimiento de los cuerpos sometidos a la acción de las fuerzas.

El **Cálculo Dinámico** se basa en el planteamiento de ecuaciones del movimiento y su integración. Para problemas extremadamente sencillos se usan las ecuaciones de la mecánica newtoniana directamente auxiliados de las leyes de conservación. La ecuación esencial de la dinámica es la segunda ley de Newton (o Ley de Newton-Euler)

$$\vec{F} = m \times \vec{a}$$

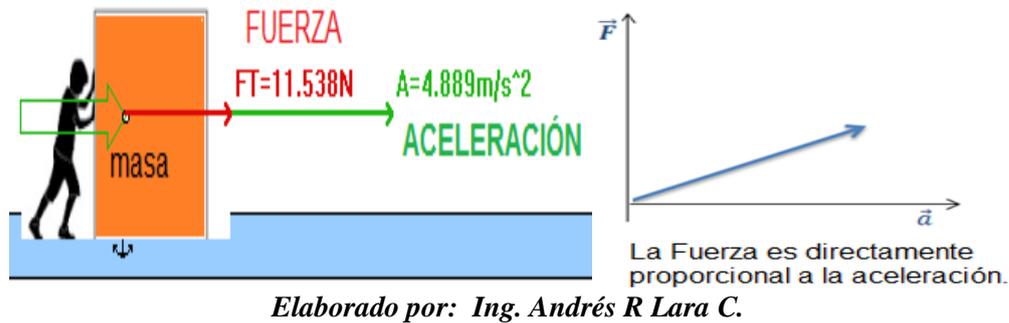
Donde:

- $\vec{F}$  es la resultante de las fuerzas aplicadas.
- $m$  la masa
- $\vec{a}$  significa la aceleración.



Para el estudio de la Física a nivel de Bachillerato se toma la decisión de no utilizar vectores, por tal razón en esta Guía Didáctica solo trabajara con los módulos de los vectores fuerza, aceleración y desplazamiento.

## 1.4 Definición Geométrica de la Dinámica.



## UNIDAD 2

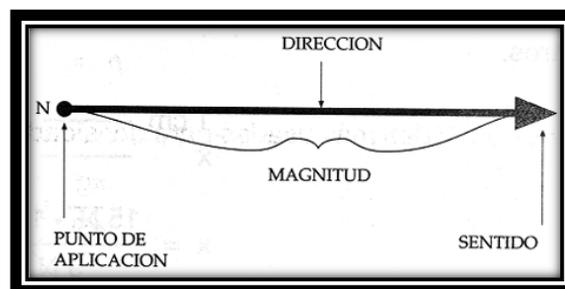
### 2. FUERZA:

La fuerza es una magnitud vectorial que mide la interacción de dos o más cuerpos.

Toda vez que dos cuerpos interactúan entre sí surge entre ellos una magnitud, que además de valor tiene dirección, sentido y punto de aplicación, llamada fuerza.

La **acción** de la fuerza sobre los cuerpos depende del punto de aplicación, del módulo y de la dirección.

Es esta magnitud que hace que los cuerpos estén en equilibrio, que cambien la dirección de su movimiento, o que se deformen.



Fuente: [www.pps.k12.or.us](http://www.pps.k12.or.us)

## 2.1 Unidades de fuerza:

**DINA:** Es la fuerza que actuando sobre un gramo masa le imprime una aceleración de  $1 \text{ cm/s}^2$ . Se la representa por dyn.

**NEWTON:** Es la fuerza que actuando sobre un kilogramo masa le imprime una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$ . Se lo representa por N.

**KILOPONDIO O KILOGRAMO FUERZA:** Es la fuerza con que la tierra atrae a un kilogramo masa imprimiéndole una aceleración de  $9.8 \text{ m/s}^2$

### EQUIVALENCIAS:

	dyn	N	Kp
DINA	1	$10^5$	$1,02 \times 10^6$
NEWTON	$10^5$	1	0,102
KILOPONDIO	$9,8 \times 10^5$	9,8	1

Fuente: [http://es.wikipedia.org/wiki/Dina\\_%28unidad\\_de\\_medida%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Dina_%28unidad_de_medida%29)

## TRABAJO EN EQUIPO 1.



Fuente:  
<http://sqgestalt.com/>

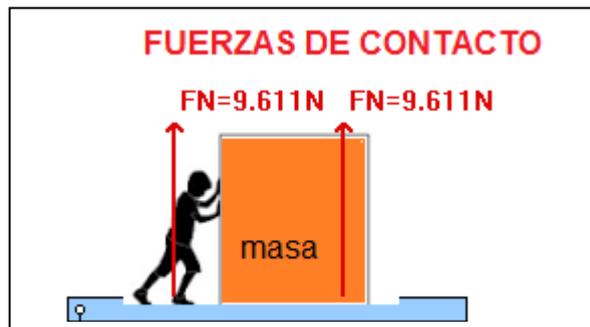
**Menciona cinco ejemplos de tu vida cotidiana en los que la fuerza genere un cambio de movimiento y cinco ejemplos en los que la fuerza produzca una deformación del cuerpo en el que actúa.  
Compara con tus compañeros en clase.**

## 2.2 FUERZAS DE CONTACTO Y FUERZAS A DISTANCIA.

Durante algún tiempo se ha discutido sobre las fuerzas y que un estudiante analice ¿Cuándo aparece una fuerza? y ¿Cómo actúa una fuerza? para que pueda argumentar el estudio de fenómenos con movimiento. Para el tratamiento de este estudio se considera la existencia de fuerzas.

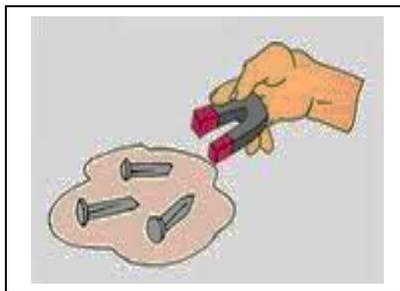
Se ha considerado que:

a) Fuerzas de contacto son aquellas que ejercen dos cuerpos directamente, es decir, entrando en contacto.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

b) Fuerzas de acción a distancia son aquellas que se ejercen dos cuerpos sin que haya contacto directo entre ellos.

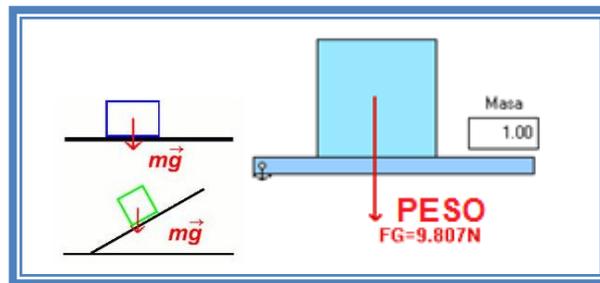


*Fuente: <http://7asallytiposdefuerzaenlanaturaleza.blogspot.com>*

## 2.3 FUERZAS NOTABLES EN EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA.

### 2.3.1 FUERZA DE GRAVEDAD O PESO (W)

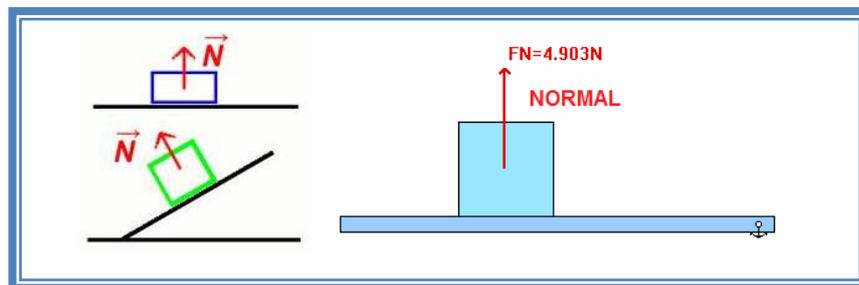
Se llama así a la fuerza con que la Tierra atrae a todo cuerpo que se encuentre en su cercanía. Es directamente proporcional con la masa de los cuerpos y con la gravedad local. Se le representa por un vector vertical y dirigido hacia el centro de la tierra.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

### 2.3.2 FUERZA DE REACCIÓN NORMAL (N)

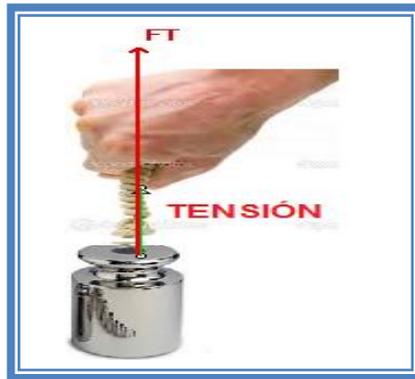
Se le llama también fuerza de contacto, esta aparece cuando se tiene superficies en contacto. La línea de acción de la normal es siempre perpendicular a las superficies de contacto.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

### 2.3.3 TENSIÓN (T)

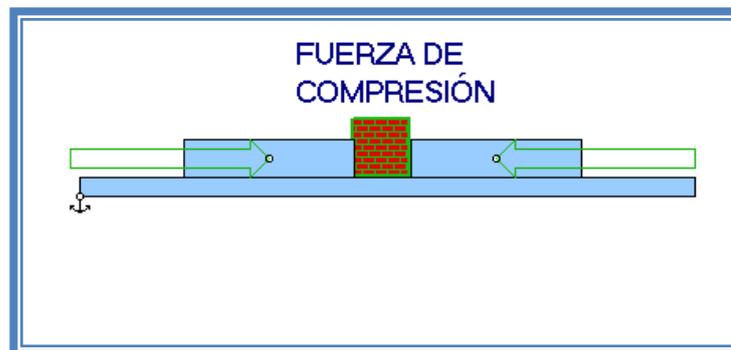
La fuerza de Tensión aparece cuando se tiene cuerdas, alambres, cables, etc. y surge para oponerse a los efectos de estiramiento por parte de fuerzas externas que actúan en los extremos de la cuerda u objetos parecidos.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

### 2.3.4 COMPRESIÓN (C):

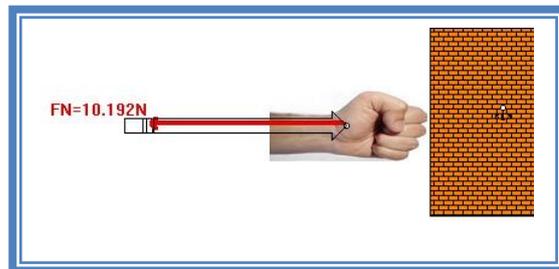
Es aquella fuerza generada en el interior de una barra cuando fuerzas externas tratan de aplastar al cuerpo rígido. Para graficar la fuerza se realiza previamente una separación imaginaria. La fuerza de compresión se caracteriza por alejarse de la línea de corte.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

### 2.3.5 FUERZAS DE ACCIÓN Y REACCIÓN

Son aquellas fuerzas que aparecen cuando los cuerpos están en contacto físico o cuando están separados por ejemplo la Fuerza de atracción gravitacional entre el Sol y los planetas (ley de gravitación universal enunciado por Isaac Newton).

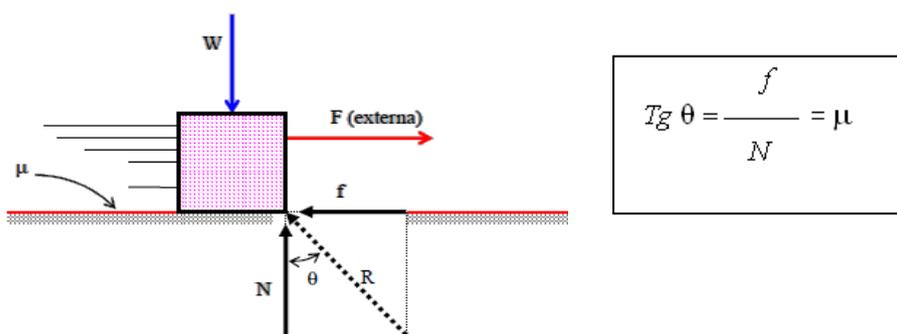


*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C*

### 2.3.6 FUERZA DE ROZAMIENTO O FRICCIÓN

Es aquella fuerza que se manifiesta cuando un cuerpo trata de moverse o se mueve a través de una superficie rugosa, oponiéndose a su deslizamiento o traslación.

La fuerza de rozamiento se grafica tangencialmente a las superficies en contacto con un sentido opuesto al movimiento o posible movimiento que intente realizar el cuerpo. El módulo de la fuerza de rozamiento es independiente del tamaño de las superficies en contacto, pero es proporcional a la reacción normal.



Pero descomponiendo

f: fuerza de rozamiento (roza la superficie)

N: fuerza normal (perpendicular a la superficie)

“θ”: ángulo de desviación por rugosidad de la superficie:

μ: coeficiente de fricción (adimensional)

### 2.3.6.1 LEY DE ROZAMIENTO

El módulo de la fuerza de rozamiento es directamente proporcional al módulo de la fuerza Normal.

$$|\vec{F}_r| = \mu \cdot |\vec{N}|$$

La fuerza de rozamiento se opone al movimiento relativo entre las superficies en contacto.

### 2.3.6.2 COEFICIENTE DE ROZAMIENTO

Obsérvese que como  $\mu = \text{Tg } \theta$ , puede ser mayor que la unidad; pero por lo general se trabaja con valores menores a uno ( $\theta < 45^\circ$ ). El coeficiente de rozamiento es una característica de rugosidad entre dos superficies en contacto. Es decir expresa el grado de aspereza entre dos superficies. Es una cantidad adimensional (no tiene unidades).

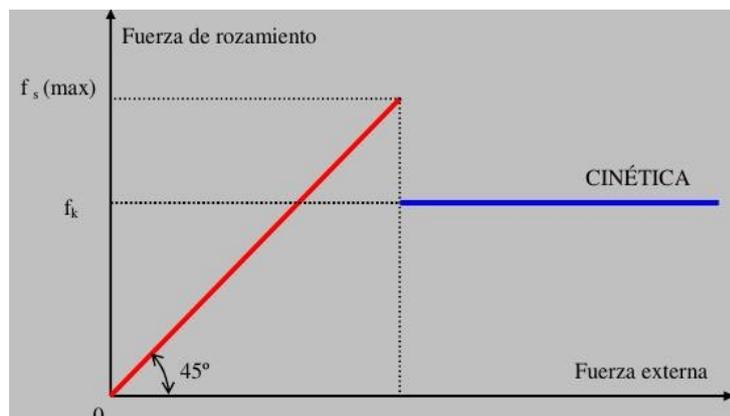
### 2.3.6.3 FORMAS DE ROZAMIENTO

**ROZAMIENTO ESTÁTICO:** Es la fuerza que se opone al intento de deslizamiento. Su valor es **variable** desde cero hasta un valor máximo cuando el cuerpo se encuentra pronto a moverse.

$$0 < \vec{f}_s < \vec{f}_{max} \Rightarrow |\vec{f}_{max}| = \mu_s \cdot |\vec{N}|$$

$\mu_s$  : COEFICIENTE DE ROZAMIENTO ESTÁTICO.

La fuerza estática máxima se aplica solamente cuando el cuerpo esta pronto a moverse.



Fuente: Walter Pérez 2007. Compendio de Física para estudiantes universitarios.

**ROZAMIENTO CINÉTICO:** Es la que se presenta durante el movimiento de los cuerpos, oponiéndose a su deslizamiento a través de la superficie rugosa. Su valor es **constante**, independiente de la velocidad y de la aceleración.

$$\vec{f}_k = \text{constante} \Rightarrow |\vec{f}_k| = \mu_k |\vec{N}|$$

$\mu_k$ : COEFICIENTE DE ROZAMIENTO CINÉTICO.

\* El coeficiente de rozamiento estático es mayor que el coeficiente de rozamiento cinético.

$$\mu_k < \mu_s$$

\* La fuerza de rozamiento disminuye con la humedad, el calor y cualquier otro lubricante (aceite, grasa, vaselina, etc.).

### ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 3.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de programas de aplicación.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Reconoce las fuerzas que actúan sobre un cuerpo.

**PROCESO:**

- a) Tomando en cuenta las definiciones y análisis realizados en clase con la Guía Didáctica para el aprendizaje, realice el siguiente crucigrama que fue diseñado con el software Crossword Forge.



- b) El crucigrama en la educación es una herramienta excelente en el proceso de aprendizaje y realización de pruebas. Los alumnos pueden usar los crucigramas como herramienta de aprendizaje todos los días, o como una nueva forma de examen nada tradicional.
- c) Puedes encontrar el programa para hacer crucigramas en el disco de apoyo o en la siguiente dirección <http://crossword-forge.softonic.com/> recuerda que son programas de paga y se puede disfrutarlos en el tiempo de prueba que nos ofrecen las empresas fabricantes.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
<b>Presentación</b>	4 puntos
<b>Contenido</b>	2 puntos por cada concepto.



## CRUCIGRAMA.

**FUERZAS DE CONTACTO**

**Across**

1. Fuerza con que la Tierra atrae a todo cuerpo
3. Magnitud vectorial que mide la interacción de dos o más cuerpos.
5. Encarga de estudiar al movimiento tomando en cuenta las causas que lo producen.
6. Tipo de fuerzas que se ejercen dos cuerpos directamente, es decir, entrando en contacto.
7. Es siempre perpendicular a las superficies de contacto.
8. Fuerza que se genera en el interior de una cuerda o un alambre

**Down**

2. Se manifiesta cuando un cuerpo se mueve a través de una superficie rugosa.
4. Unidad de un kilogramo masa le imprime una aceleración de  $1 \text{ m/s}^2$ .



***Recuerde que las evaluaciones nos ayudan a reconocer nuestras falencias en el aprendizaje y nos permiten cuantificar el esfuerzo entregado en la asignatura.***

## AUTO EVALUACIÓN 1



- **INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Determina cuando aparece una fuerza y como actúa.

Responda las siguientes interrogantes:

1. ¿Cuándo aparece una Fuerza? (1 Punto)

.....  
.....

2. ¿Cómo actúa la fuerza Normal? (1 Punto)

.....  
.....

3. ¿Cuándo aparece y como actúa el Peso? (1 Punto)

.....  
.....

4. ¿Qué es el coeficiente de rozamiento? (1 Punto)

.....  
.....

5. ¿Cómo actúa la fuerza de rozamiento? (1 Punto)

.....  
.....

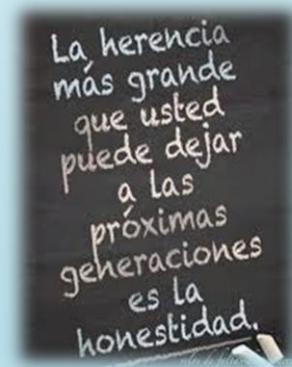
6. ¿Cuándo aparece la fuerza de tensión? (1 Punto)

.....  
.....

7. ¿Cuándo se manifiesta la fuerza de acción y reacción? (1 Punto)

.....  
.....

8. Desarrollo un gráfico donde exista la presencia de Fuerzas. (3 Puntos)



## UNIDAD 3

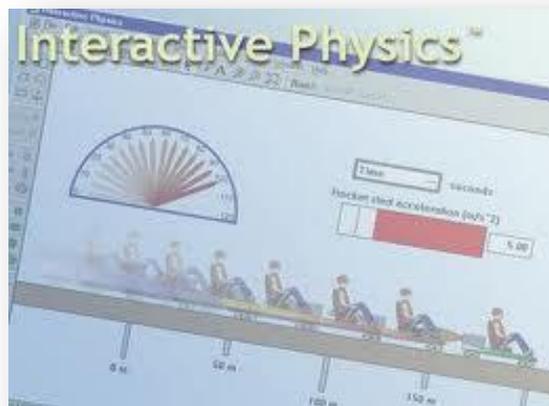
### 3. EL LABORATORIO VIRTUAL PARA ESTUDIO DE LA DINÁMICA.

Mediante el programa Interactive Physics para laboratorio virtual de física y simulación de problemas se realiza algunas prácticas que nos permitan desarrollar conocimientos.

¿APRENDER  
FÍSICA EN  
COMPUTADORA?



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

# LABORATORIO VIRTUAL

## PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 1.

**Tema:** Interactive Physics.

**Indicador de evaluación:** Conoce y maneja un software de simulación virtual para Física.

### Objetivo General:

- Conocer y manejar el programa Interactive Physics, como instalarlo y utilizarlo.

### Objetivos específicos:

- Instalar correctamente el programa Interactive Physics.
- Conocer las herramientas básicas para su utilización.
- Poner en marcha un sistema dinámico básico.

### Marco Teórico:

Interactive Physics, el programa didáctico galardonado de Design Simulation Technologies, hace posible observar, descubrir, y explorar el mundo físico con simulaciones emocionantes. Trabajando de cerca con los educadores de la física, el equipo de Interactive Physics ha desarrollado un programa fácil de usar y visualmente atractivo que realza grandemente la instrucción de la física.

Interactive Physics le da el acceso al estudiante a una amplia selección de controles, parámetros, objetos, ambientes, y componentes. Agregar objetos, resortes, articulaciones, sogas, y amortiguadores. Simular el contacto, las colisiones, y la fricción. Alterar la gravedad y la resistencia del aire. Medir la velocidad, la aceleración, y la energía de sus objetos.



Para conocer más sobre el programa visita:

<http://www.design-simulation.com/IP/spanish/>

## Procedimiento:

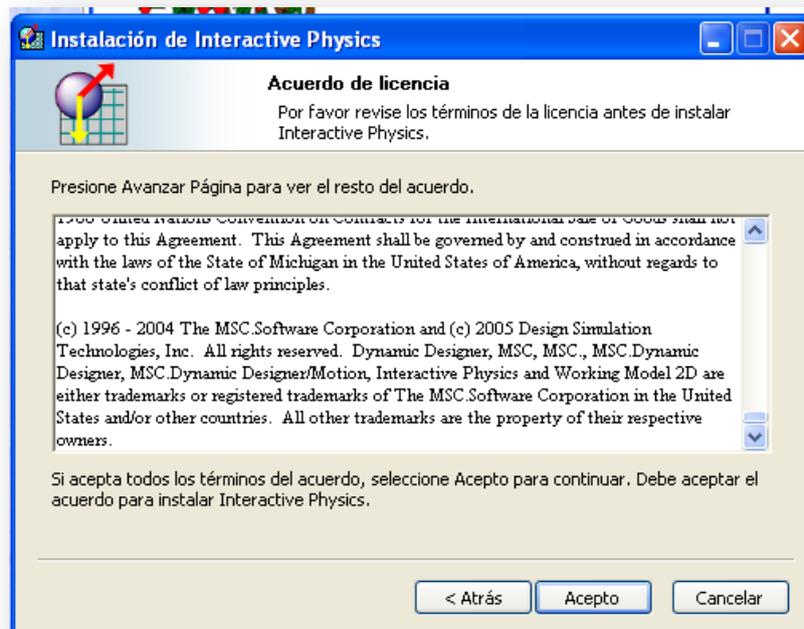
### A.- INSTALACIÓN:

- Ejecutar el instalador del Interactive Physics, el programa lo encontraras en el CD de apoyo o descárgalo de la página web principal de Design Simulation Technologies



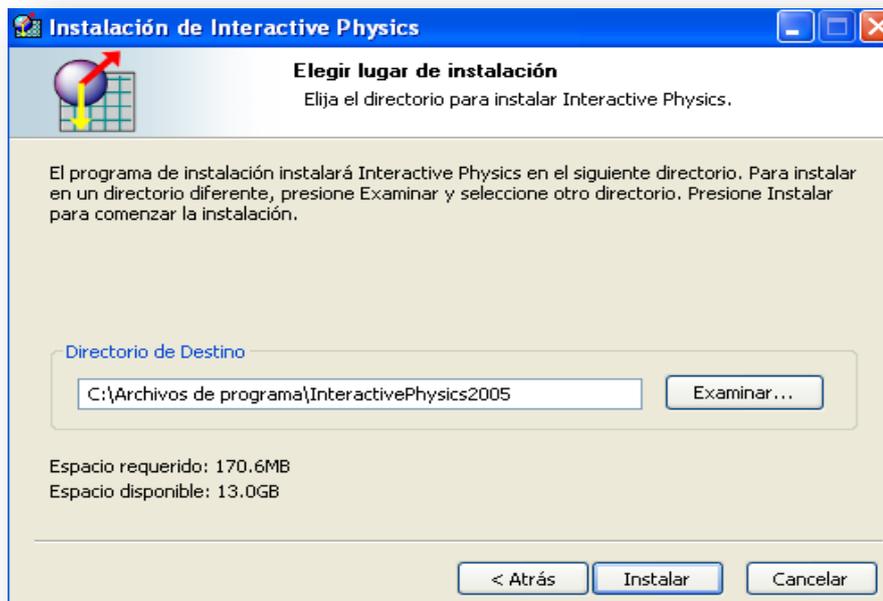
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Aceptar el acuerdo de licencia, recuerde que el programa es pagado por tal razón se debe utilizar la versión de prueba.



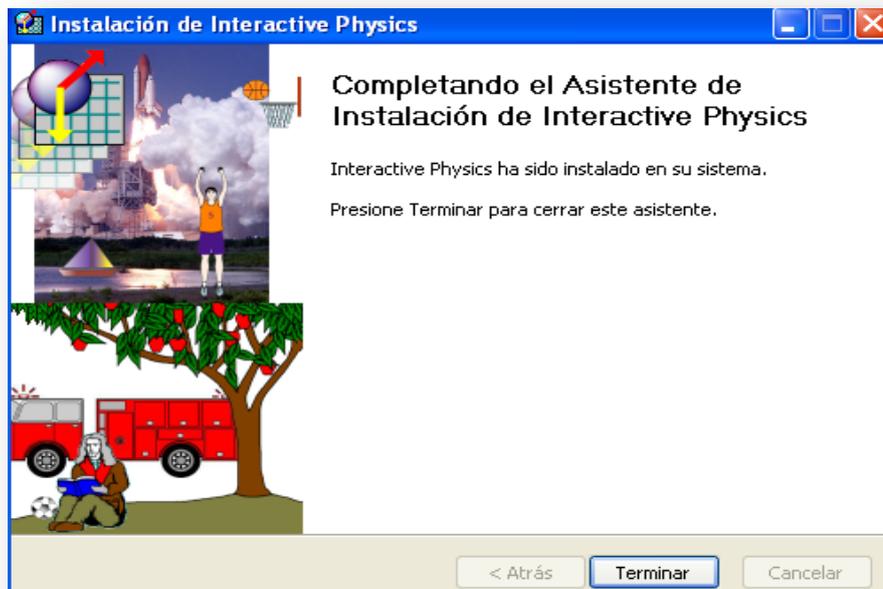
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Dar clic en instalar de la siguiente pantalla:



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Se termina la instalación:

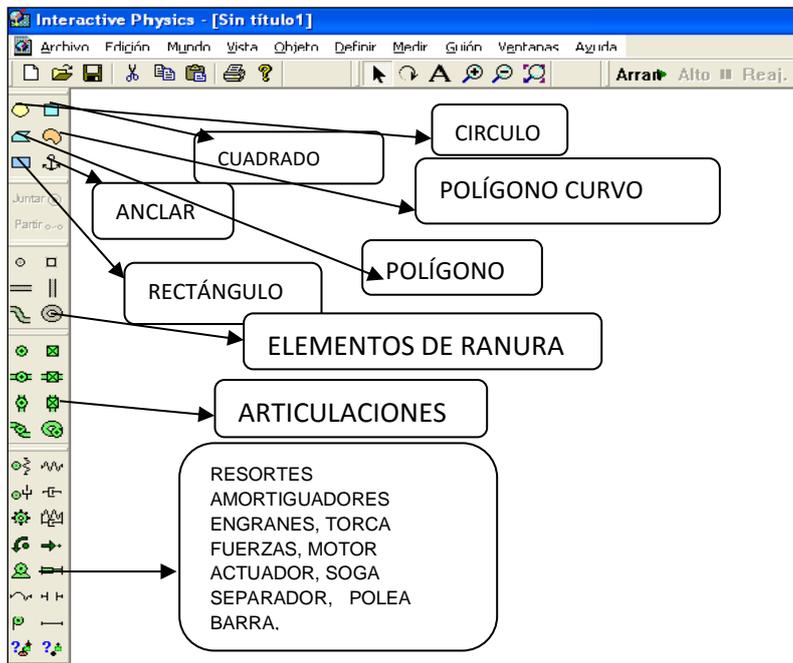


*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## B) RECONOCIMIENTO DE HERRAMIENTAS.

Abrir el Interactive Physics desde el menú principal de Windows o por el acceso directo del escritorio del computador.

Utilice cada una de las herramientas del programa teniendo en cuenta que el diseño es muy parecido a los programas básicos como el Paint o el Microsoft Word.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

### Barra de herramientas CUERPO.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Estas herramientas sirven para formar los cuerpos en estudio, cada una de ellas con su forma específica y adicionalmente está el ancla  que permite mantener estático al cuerpo diseñado.



- *Debe mantener aplastado el botón izquierdo del ratón para desplegar los cuerpos.*
- *Después de seleccionar cada herramienta se debe arrancar el programa para observar lo que sucede.*

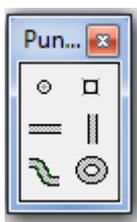
### **Barra de herramientas JUNTAR/PARTIR**



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Estas herramientas nos ayudan a unir o juntar varios cuerpos como también separarlos.

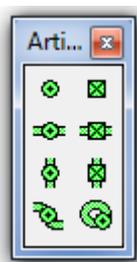
### **Barra de herramientas PUNTOS.**



*Capturar por: Ing. Andrés R Lara C.*

Estas herramientas permiten referencias en los diseños que esté realizando.

### **Barra de herramientas ARTICULACIONES.**



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Estas herramientas nos permiten realizar uniones de dos o más cuerpos de modo que por lo menos una de ellas mantenga alguna libertad de movimiento.

## Barra de herramientas RESTRICCIONES.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Permiten utilizar diferentes dispositivos mecánicos para el diseño de sistemas físicos como resortes, amortiguadores, engranes, fuerzas, motor, actuador, sogas, separador, poleas, barras, etc.

Utilice cada una de las utilidades de los menús que se despliegan de las pestañas.

### ARCHIVO:

Nuevo	Ctrl+N
Abrir...	Ctrl+O
Cerrar	Ctrl+W
Guardar	Ctrl+S
Guardar como...	
Guardar como IP2.5...	
Imprimir...	Ctrl+P
Exportar...	
1 TwoStageRocket	
2 Crane	
3 DancingToothpicks	
4 OIPCurrículum0501	
Salir	Ctrl+Q

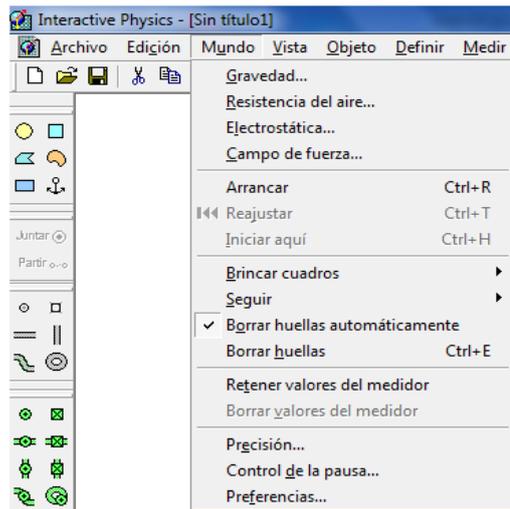
### EDICIÓN:

Deshacer Cuadrado	Ctrl+Z
Cortar	Ctrl+X
Copiar	Ctrl+C
Pegar	Ctrl+V
Suprimir	Supr
Seleccionar todo	Ctrl+A
Duplicar	Ctrl+D
Remodelar	Ctrl+Y
Modalidad de reproducción	

*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

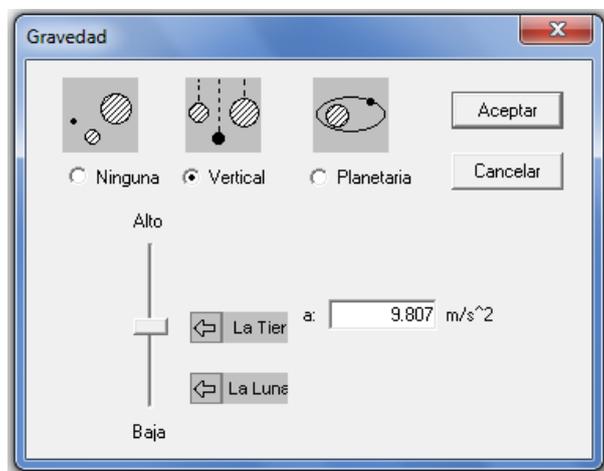
Estas pestañas son muy conocidas ya que mantienen la misma distribución que programas ya utilizados como el Word, Excel, Paint, etc.

## La pestaña MUNDO.



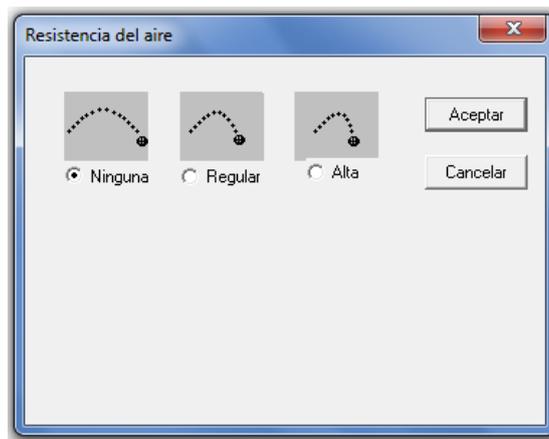
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**GRAVEDAD.** Esta ventana permite modificar los valores y caracteres de la gravedad.



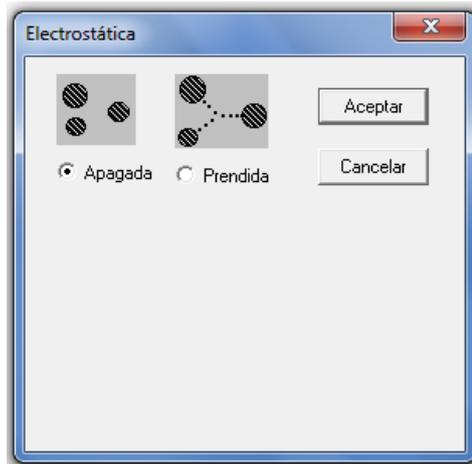
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**RESISTENCIA AL AIRE.** Esta ventana permite variar las características de la resistencia al aire.



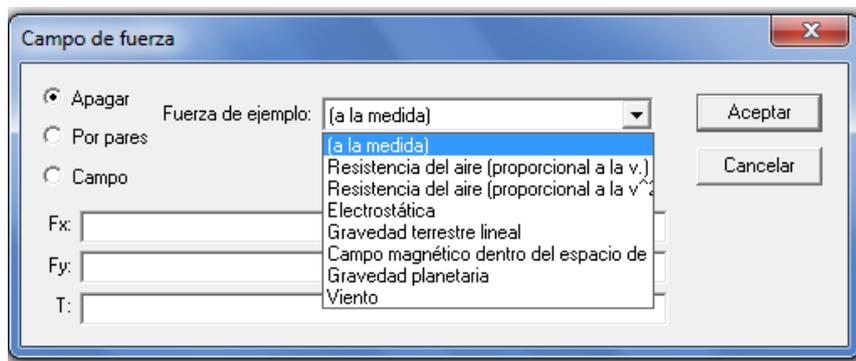
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**ELECTROSTÁTICA.** Esta ventana permite activar o desactivar la carga electrostática de los cuerpos para su estudio.



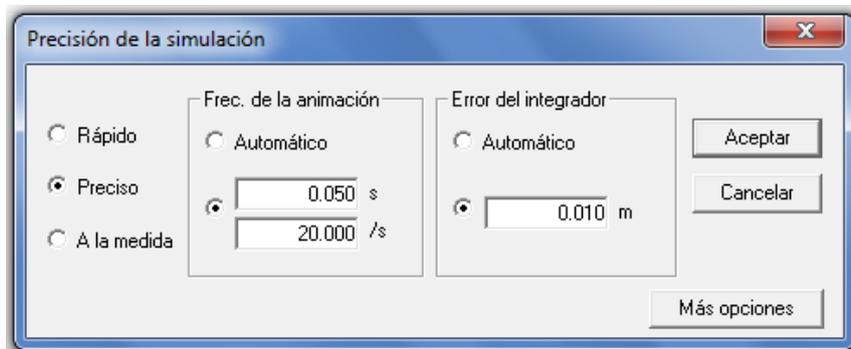
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**CAMPO DE FUERZA.** Permite activar el campo de fuerza existente en un sistema diseñado.



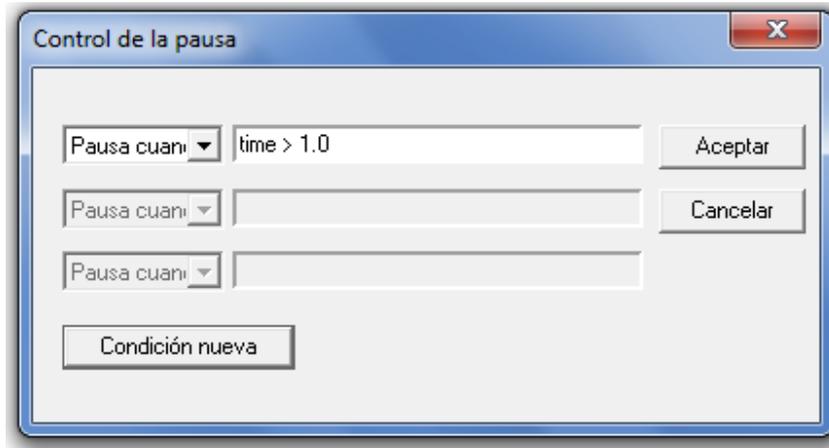
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**PRECISIÓN.** Esta ventana le ayuda a mejorar la precisión de la animación.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**CONTROL DE PAUSA.** Ayuda a colocar un valor a una variable para que la simulación se detenga.

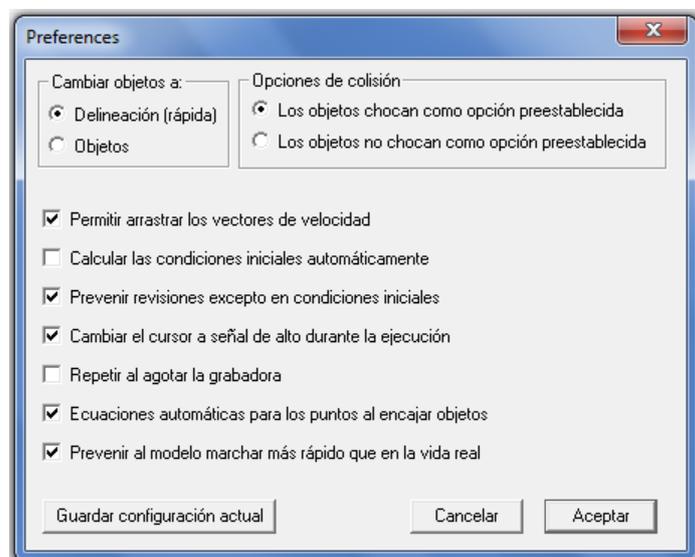


*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



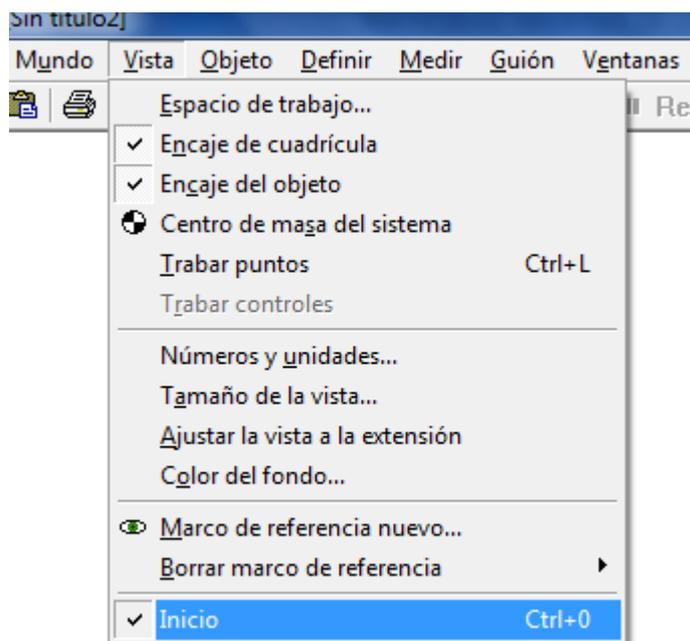
*Es importante en lo posible mantener los valores que están predeterminados por el programa ya que son los más cercanos a la realidad.*

**PREFERENCIAS.** Permiten modificar algunas condiciones para las simulaciones, recomiendo no cambiar los valores que ya están establecidos por el programa para que no haya inconvenientes en los diseños.



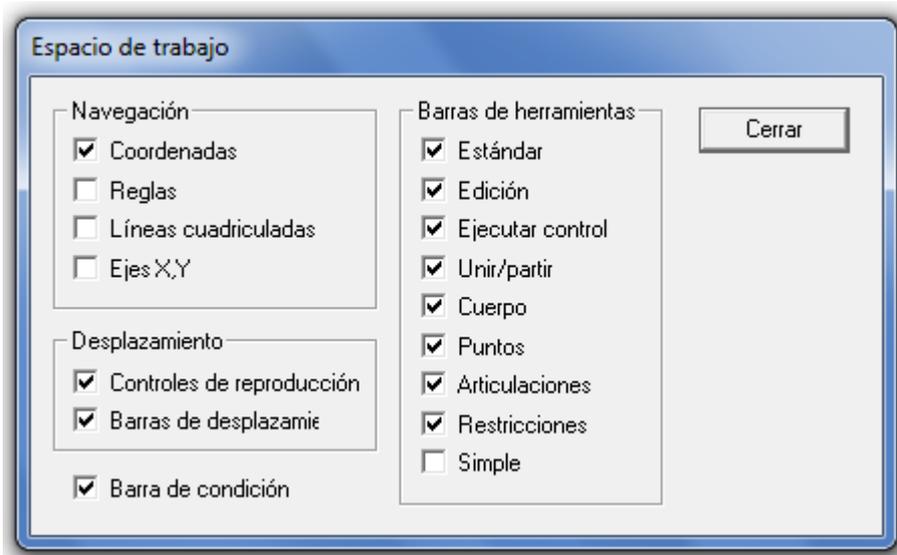
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## LA PESTAÑA VISTA.



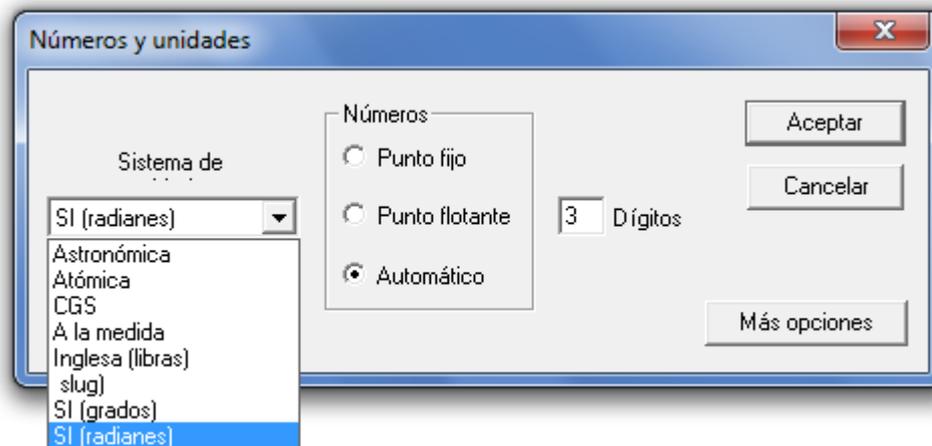
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**ESPACIO DE TRABAJO.** Esta ventana permite activar las barras de herramientas, navegación y desplazamiento.



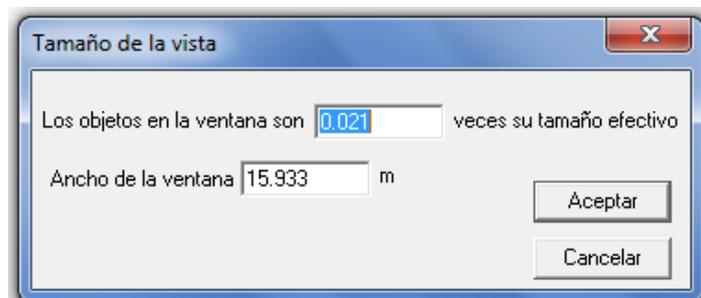
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**NÚMEROS Y UNIDADES.** Permite la modificación de los Sistemas de Unidades y cantidad de dígitos.



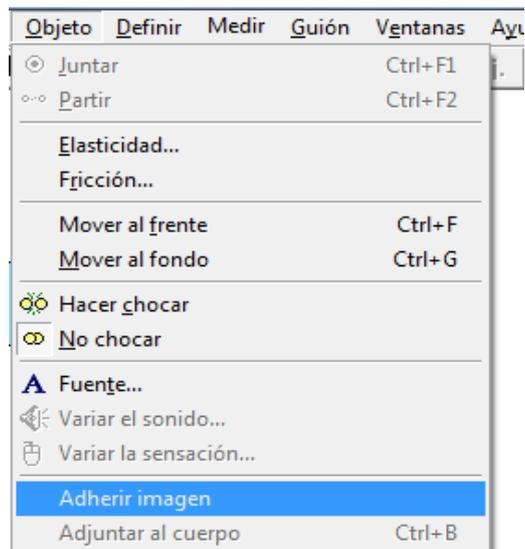
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**TAMAÑO DE VISTA.** Esta ventana nos ayuda a ajustar la ventana de la vista con el tamaño de los cuerpos de las simulaciones.



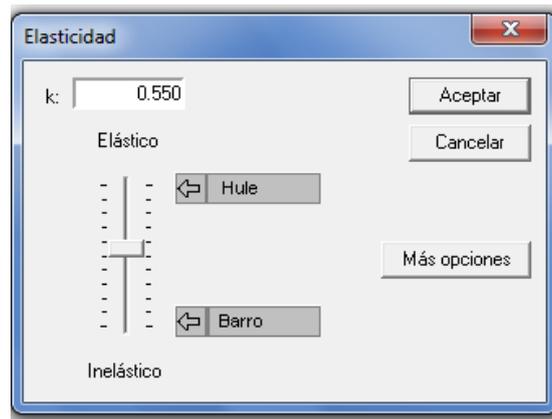
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**PESTAÑA OBJETO.**



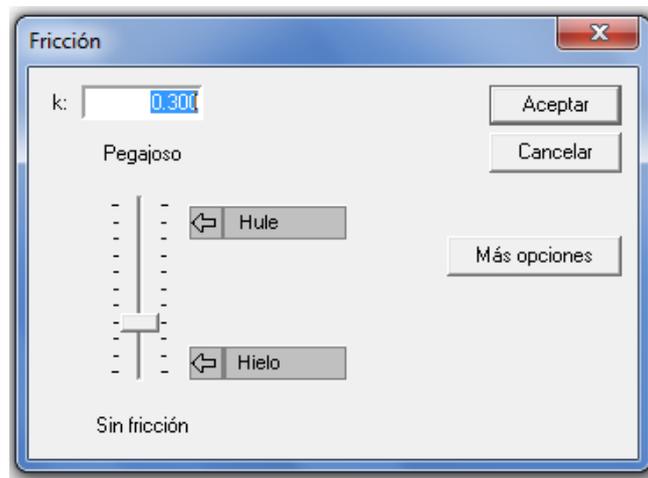
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**ELASTICIDAD.** Permite cambiar el valor de la constante de elasticidad del cuerpo.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

**FRICCIÓN.** Permite cambiar el valor del coeficiente de rozamiento del cuerpo.

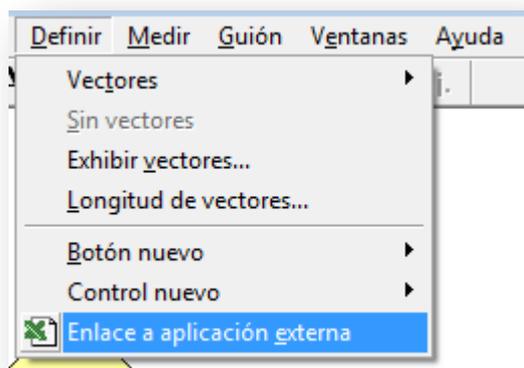


*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



En la pestaña Objeto también encontrara opciones que le permiten ordenar los cuerpos, dar sonido a la animación, cambiar la fuente del texto y adherir imágenes a los cuerpos.

## PESTAÑA DEFINIR.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

En esta pestaña podrá activar los vectores que actúan en el cuerpo, para ello de clic en el cuerpo y luego seleccione los vectores que desea observar.

En la opción **longitud de vectores**, podrás definir el tamaño deseado de los vectores.

### C) ACTIVIDADES A DESARROLLAR.

- Después de haber instalado y reconocido las herramientas del programa Interactive Physics,
- Realizaras una simulación pequeña que contenga el uso de 10 herramientas.
- Envía el archivo al grupo Yahoo!

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Realice tres conclusiones respecto a los objetivos planteados en esta práctica y una recomendación que permita mejorar la práctica educativa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Trabajo en laboratorio	5 puntos
Evidencia concreta (Simulación)	10 puntos
Informe de laboratorio	5 puntos

# LABORATORIO VIRTUAL

## PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 2.

**Tema:** Fuerzas en la Dinámica.

**Indicador de evaluación:** Construye una simulación virtual para identificar fuerzas.

### Objetivo General:

- Observar y medir de forma virtual las fuerzas estudiadas.

### Objetivos específicos:

- Diseñar un sistema básico de fuerzas.
- Colocar fuerzas diferentes para establecer diferencias.
- Poner en marcha un sistema dinámico básico con un tiempo de paralización y poder medir las fuerzas para luego compararlas con cálculos matemáticos.

### Marco teórico:

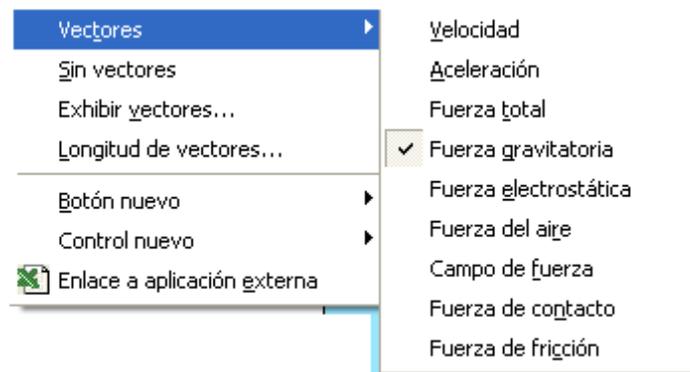
Mediante un diagrama o mapa conceptual desarrolle los tipos de fuerzas en la dinámica. Presentarlo adjunto a la simulación en un archivo de texto.

### PROCEDIMIENTO:

**A) Abrir el Interactive Physics.**

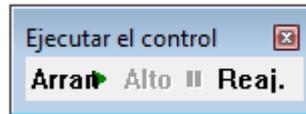
**B) Coloque cualquier cuerpo.**

- Seleccione el objeto y de clic en la pestaña definir.
- Seleccione vectores y fuerza gravitatoria (Peso)

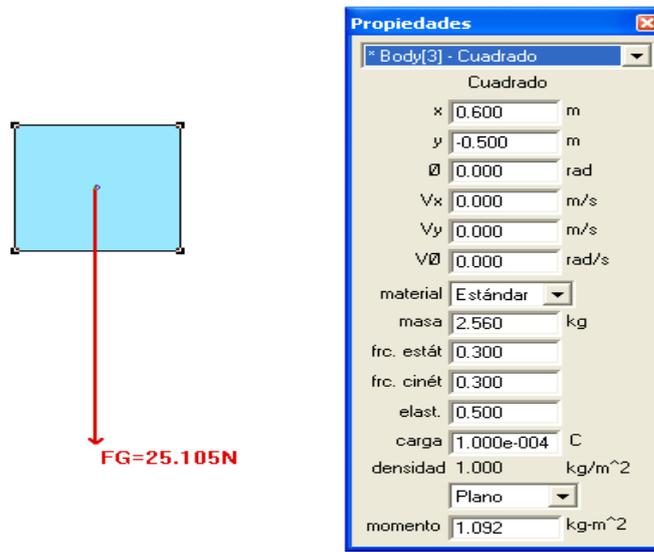


*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- **Observe al vector arrancando el sistema.** Se puede dar doble clic en el objeto para cambiar su masa y propiedades.



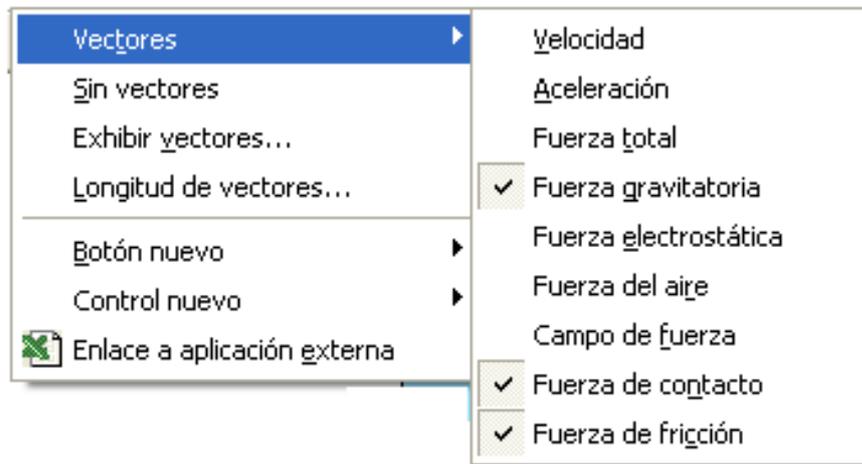
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

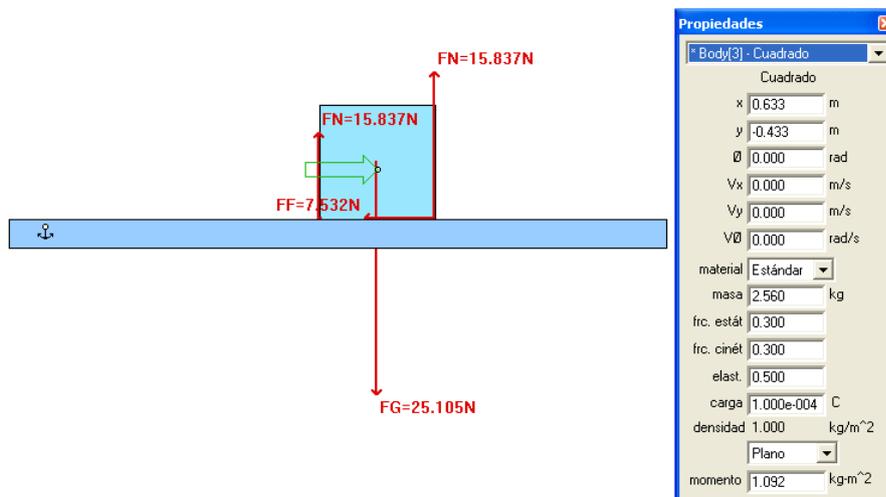
**C) Coloque ahora un rectángulo que pueda servir de base para el bloque y poder observar la fuerza Normal y fuerza de Rozamiento.**

- Se utiliza la ancla de las herramientas para que este rectángulo base no se mueva al empezar la simulación.
- Por encima del rectángulo coloque un cuadrado para poder analizar las fuerzas externas que actúan.
- De clic en el objeto y luego a definir vectores, seleccionando fuerza de contacto que se conoce como Normal y fuerza de Fricción. Se debe también colocar sobre el cuerpo una fuerza que dirija el cuerpo hacia la derecha y ver actuar a la fuerza de Fricción.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Observe las fuerzas arrancando la simulación y haciendo una pausa con el control.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

### ANÁLISIS Y CÁLCULOS:

Realice los cálculos con definiciones matemáticas para comparar con los resultados obtenidos por el sistema.

- Para determinar la fuerza Peso:  $\vec{P} = m \times \vec{g}$ .  

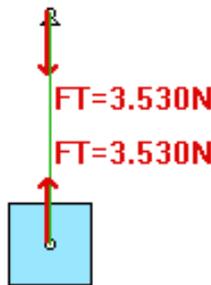
$$\vec{P} = 2560 \text{ kg} \times 9,807 \text{ m/s}^2$$

$$\vec{P} = 25105,92 \text{ N.}$$
- Para la fuerza Normal y Rozamiento se calculará al estudiar la Primera ley de Newton.

- Se puede observar en la tabla de características del objeto los coeficientes de rozamiento que son específicos para cada tipo de material, lo consigues dando doble clic en el objeto.



*Si se desea observar la fuerza de tensión coloque una cuerda en el sistema y defina el vector.*



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

Establezca conclusiones en base a los objetivos planteados y no olvide colocar alguna sugerencia que permita mejorar la práctica y enviarlas adjuntas a la simulación en un archivo de texto.



*El laboratorio debe ser enviado al docente al grupo Yahoo!*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Trabajo en laboratorio	5 puntos
Evidencia concreta (Simulación)	10 puntos
Informe de laboratorio	5 puntos

## UNIDAD 4

### 4. LEYES DE NEWTON



**Los hombres construimos demasiados muros y no suficientes puentes.**

**Isaac Newton.**

Fuente: [http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac\\_Newton](http://en.wikipedia.org/wiki/Isaac_Newton)

#### ISAAC NEWTON.

Isaac Newton fue un científico inglés, nació en 1642 del. Su madre preparó un futuro de granjero para él, pero después se convenció de que su hijo tenía talento y lo envió a la Universidad de Cambridge, donde para poder pagarse los estudios comenzó a trabajar. Newton en la universidad no destacó especialmente. Su graduación fue en 1665. Después de esto se inclinó a la investigación de la Física y de las Matemáticas. Debido a esto a los 29 años formuló algunas teorías que le llevarían por el camino de la ciencia moderna hasta el siglo XX.

Isaac es considerado como uno de los principales protagonistas de la "Revolución Científica" del siglo XVII y el "Padre de la mecánica moderna". Pero él nunca quiso dar publicidad a sus descubrimientos.

Newton coincidió con Gottfried Leibniz en el descubrimiento del Cálculo Integral, lo que contribuyó a una renovación de las matemáticas.

También formuló el teorema del binomio, que es llamado el Binomio de Newton. Aunque sus principales aportes fueron en el ámbito de la ciencia.

Las primeras investigaciones giraron en torno a la Óptica, donde explicó que la luz blanca era una mezcla de los colores que tiene el arcoíris. Con esto hizo una teoría sobre la naturaleza corpuscular de la luz.

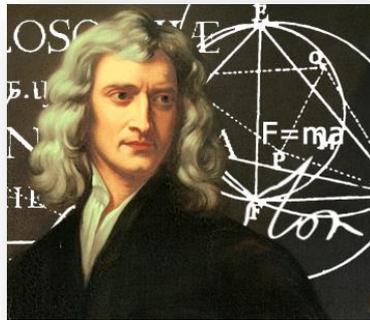
En 1668 diseñó el primer telescopio reflector, el cual es un tipo de los que se usan actualmente en la mayoría de los observatorios astronómicos.

Con esto escribió la obra "*óptica*" (1703) donde recogió su visión de esta materia.

\*Trabajo también en áreas como la Termodinámica y la Acústica.

\*Su lugar en la historia se lo debe a la nueva fundación de la Mecánica. Donde en su obra "*Principios matemáticos de la filosofía natural*" formuló las tres leyes fundamentales del movimiento, después él dedujo la cuarta, que para nosotros es la más conocida: La ley de la gravedad que según la historia, nos dice que fue sugerida por la caída de una manzana de un árbol.

**Fuente:** <http://newtonfisico.blogspot.com/2010/04/resumen-biografia.html>



**Fuente:** Esteban López en Filosofía 2014.

#### 4.1 PRIMERA LEY DE NEWTON.

##### A) Definición Física:

Conocida también como ley de la inercia y se podría enunciar como:

*“Todo cuerpo permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que sobre él actúe una fuerza externa no equilibrada que cambie este estado de movimiento.”*

Donde la fuerza externa es la suma vectorial de todas las fuerzas que puedan actuar separadamente sobre el cuerpo. Esta es la razón por la cual es tan peligroso para los astronautas en el espacio separarse de la nave sin un cordón que los una a ella, ya que si chocan con algo y salen impulsados, como no actúa ninguna fuerza sobre ellos, seguirán desplazándose uniformemente y separándose de la nave sin posibilidad de volver a ella.



Fuente: <http://cienciahoje.uol.com>

**B) Definición Matemática:**

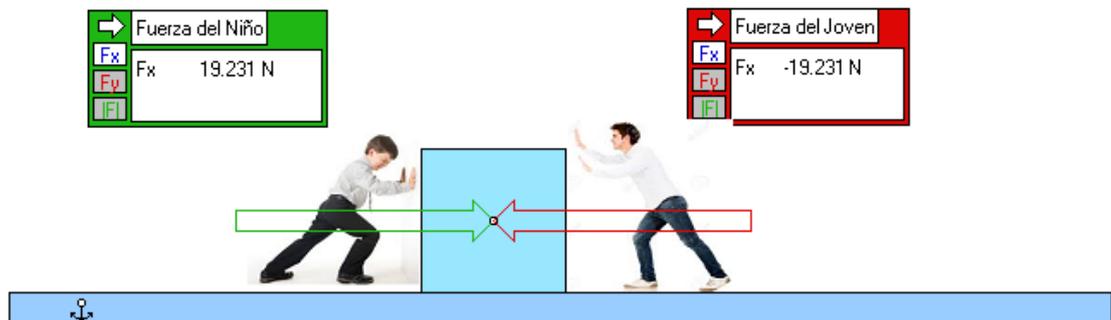
$$\sum \vec{F} = 0$$

En un sistema de referencia de dos dimensiones.

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

**C) Definición Geométrica.**



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## 4.2 SEGUNDA LEY DE NEWTON

### A) Definición Física:

Conocida también como ley de la dinámica y se podría enunciar como:

*“Cuando se aplica una fuerza a un objeto y vence el estado de reposo o movimiento rectilíneo uniforme, aparece la aceleración, esta es directamente proporcional la fuerza e inversamente proporcional a la masa”.*

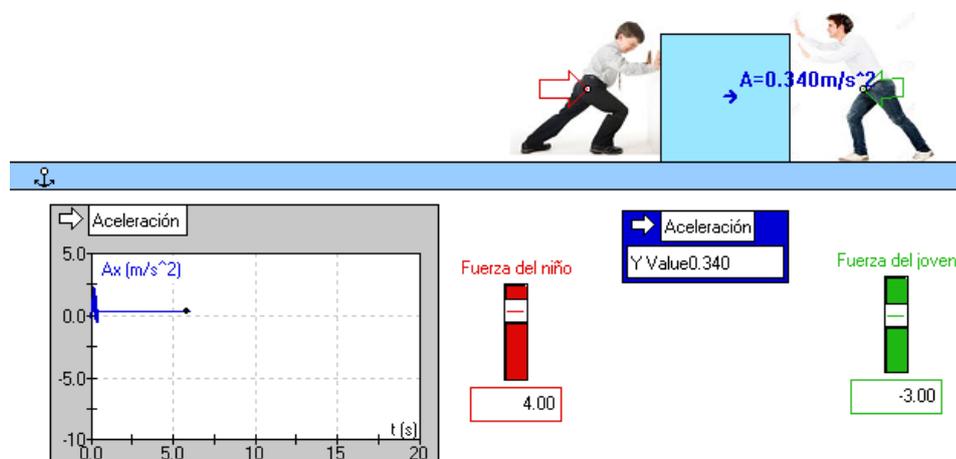
### B) Definición Matemática:

$$\sum \vec{F} = m\vec{a}$$

$$\sum \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}$$

$$\sum \vec{F}_y = m \cdot \vec{a}$$

### C) Definición Geométrica.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

### 4.3 TERCERA LEY DE NEWTON

#### A) Definición física:

Conocida también como ley de la acción y reacción y se podría enunciar como:

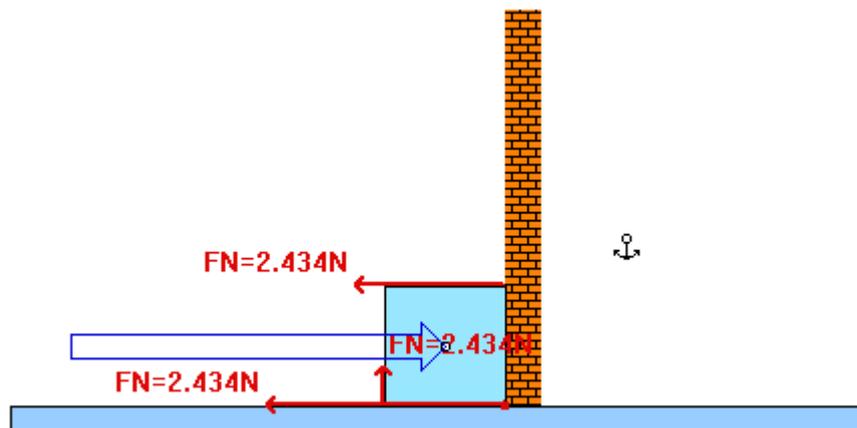
*Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto.*

Si dos objetos interactúan, la fuerza  $F_{12}$ , ejercida por el objeto 1 sobre el objeto 2, es igual en magnitud y opuesta en dirección a la fuerza  $F_{21}$  ejercida por el objeto 2 sobre el objeto 1:

#### B) Definición matemática:

$$\overrightarrow{F_{12}} = -\overrightarrow{F_{21}}$$

#### C) Definición geométrica.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 4.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de Internet nuevo acceso a la información.

- **INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Distingue las Leyes de Newton.

### PROCESO:

a) Los estudiantes observan los siguientes videos que les permitirán seguir analizando las Leyes de Newton y poder dar importancia a la Dinámica. Los videos están en los siguientes links, si no tienes acceso al internet los videos se encuentran el CD de apoyo.

- [https://www.youtube.com/watch?v=bVw\\_7Uj7j4k](https://www.youtube.com/watch?v=bVw_7Uj7j4k)



### *PRIMERA LEY DE NEWTON*

- <https://www.youtube.com/watch?v=umX-Cq5t0os>



### *SEGUNDA LEY DE NEWTON*

- <https://www.youtube.com/watch?v=cfAQozjPUoE>



**TERCERA LEY DE NEWTON.**

- <https://www.youtube.com/watch?v=KbPKrKNwCVI>



- 
- b) Luego de ver los videos cada estudiante deberá realizar un ensayo sobre las Leyes de Newton, si desea colocar alguna idea de un autor o página web, coloque la fuente de consulta al final del ensayo.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
<b>Presentación</b>	5 puntos
<b>Contenido</b>	5 puntos
<b>Criterio.</b>	5 puntos
<b>Puntualidad</b>	5 puntos

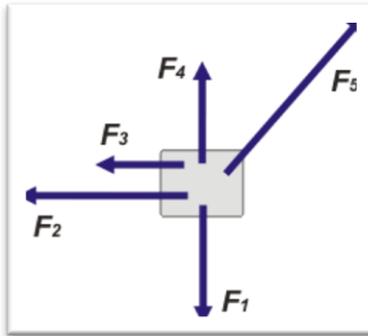


<http://mashable.com/2012/06/27/youtube-android-offline/>

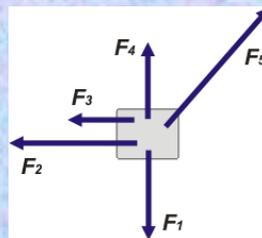
## UNIDAD 5

### 5 DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

El diagrama de cuerpo libre (DCL), consiste en dibujar cada uno de los cuerpos que aparecen en un problema y sobre el cual se quiera establecer su dinámica por separado y sobre él indicar con vectores todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo.



Es bueno no encimar los vectores. No hace falta que concurran todos en un punto. Es sólo una cuestión esquemática. Si encimaras por ejemplo  $F_2$  con  $F_3$  te quedaría muy engorroso y no alcanzarías a identificar correctamente las fuerzas. (Distinto sería el caso si estuvieras trabajando con cuerpos extensos, en los que sí importa el lugar exacto dentro del cuerpo sobre el que actúa la fuerza, cuerpos en los que la posibilidad de que haya rotaciones es cierta). Lo que sí importa es que el origen de cada vector lo dibujes adentro del cuerpo sobre el que se ejerce esa fuerza.



## UNIDAD 6

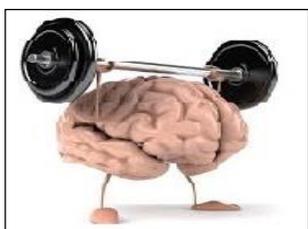
### 6 APLICACIÓN DE LAS LEYES DE NEWTON.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Para la aplicación de las Leyes de Newton se realizan problemas utilizando la Informática Educativa y sus cuatro campos de acción la enseñanza asistida por ordenador, el laboratorio asistido por ordenador, utilización del internet como acceso de información y la utilización de programas de aplicación.

Se mantiene un proceso adecuado para dar solución a problemas relacionados con la Dinámica de los cuerpos, *primero se obtienen los datos*, estos como definiciones Físicas puesto que el estudiante reconoce las variables que se involucran en el fenómeno presentado, *luego una definición Geométrica* en el cual se presenta gráficamente el problema como también diagramas apartados para poder observar con claridad las fuerzas presentes en los sistemas y por ultimo *definiciones Matemáticas* en base a las leyes físicas que permitan presentar resultados.



EN CASO QUE LOS PROBLEMAS TENGAN VECTORES ES MUY CONVENIENTE REVISAR OPERACIONES CON VECTORES PARA FACILITAR EL ESTUDIO DE LA DINÁMICA EN SUMATORIAS DE FUERZAS,

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 5.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de programas de aplicación.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Distingue las Leyes de Newton.

**PROCESO:** Para realizar un buen Mapa Conceptual puedes seguir estos pasos:

1.- Conforme vayas leyendo, identifica las ideas o conceptos principales y escríbelos en una lista.

2.- Desglosa la lista, escribiendo los conceptos separadamente en una hoja de papel, esa lista representa como los conceptos aparecen en la lectura, pero no como conectar las ideas.

3.- El siguiente paso será ordenar los conceptos desde el más general al más específico en orden descendiente.

4.- Ahora arregla los conceptos que has escrito en pedazos de papel sobre tu mesa o escritorio, empieza con el que contenga la idea más general.

5.- Si la idea principal puede ser dividida en dos o más conceptos iguales pon estos conceptos en la misma línea o altura, y luego ve poniendo los pedazos de papel relacionados abajo de las ideas principales.

6.- Usa líneas que conecten los conceptos, y escribe sobre cada línea una palabra o enunciado que aclare porque los conceptos están conectados entre sí.

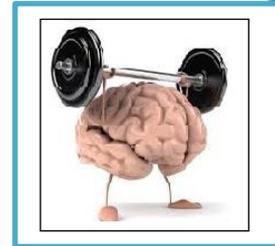
**Fuente:**

[http://www.tecnicas-de-estudio.org/aprendizaje/como\\_realizar\\_un\\_mapa\\_conceptual.htm](http://www.tecnicas-de-estudio.org/aprendizaje/como_realizar_un_mapa_conceptual.htm).

No esperes que tu mapa sea igual a los de tus compañeros pues cada quien piensa diferente y se perciben relaciones diferentes en los mismos conceptos, la práctica hará de ti un maestro en mapas conceptuales.

### Recuerda:

- Un mapa conceptual no tiene que ser simétrico.
- Un mapa conceptual es una forma breve de representar información.
- No existe un mapa correcto o perfecto para un grupo de conceptos, los errores solo ocurren si las relaciones entre los conceptos son incorrectas.



Aunque los mapas conceptuales son parecidos a los cuadros sinópticos, tú puedes encontrar nuevas relaciones y significados en ellos, la mejor forma de familiarizarte con el desarrollo de mapas es practicando.

Puedes realizar mapas conceptuales con tus amigos mediante la utilización de programas de aplicación como:



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Los programas puedes descargarlos en la red, si no tienes internet los programas están en el disco de apoyo de la Guía Didáctica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Presentación	5 puntos
Contenido	5 puntos
Uso de software	5 puntos.
Puntualidad	5 puntos.

## UNIDAD 7

### 7 PROBLEMAS RESUELTOS Y ANALIZADOS POR SIMULACIONES VIRTUALES.

A continuación se encuentran problemas que mantienen situaciones concretas que serán analizados de forma tradicional y con el Interactive Physics.

#### PROBLEMA N1.

Calcular el peso en Newton (N) de un cuerpo cuya masa es de 540 Kg.



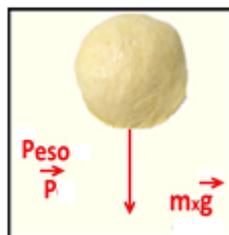
Manteniendo el proceso aconsejado primero se realiza la definición Física colocando los datos observados en el enunciado.

**DATOS:**

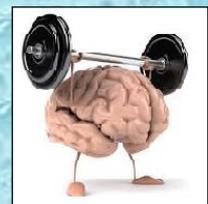
**Peso: ?**

**Masa= 540 Kg.**

Se realiza la definición Geométrica:



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



Antes de colocar una fuerza, pregúntate:

¿Cuándo aparece?

¿Cómo actúa?

Por último definiciones Matemáticas que permitan dar solución al problema:

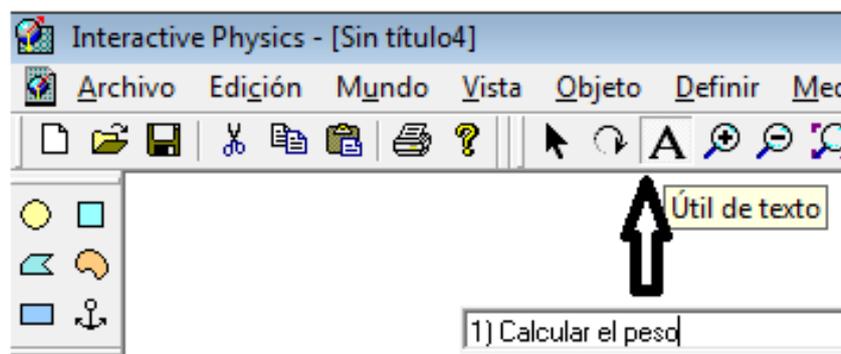
$$\vec{P} = m \times \vec{g}$$

$$|\vec{P}| = 540 \text{ Kg} \times 9.8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$|\vec{P}| = \mathbf{5292 \text{ N}}$$

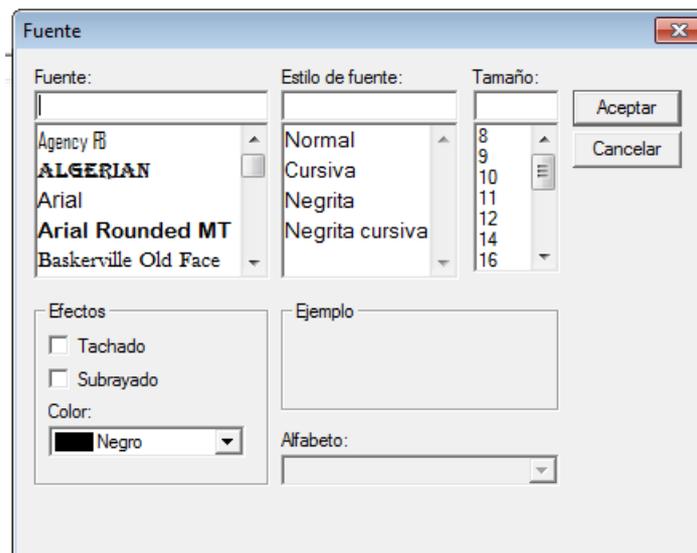
## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SIMULACIÓN.

- Se empieza escribiendo el problema para esto escoja la herramienta de texto.



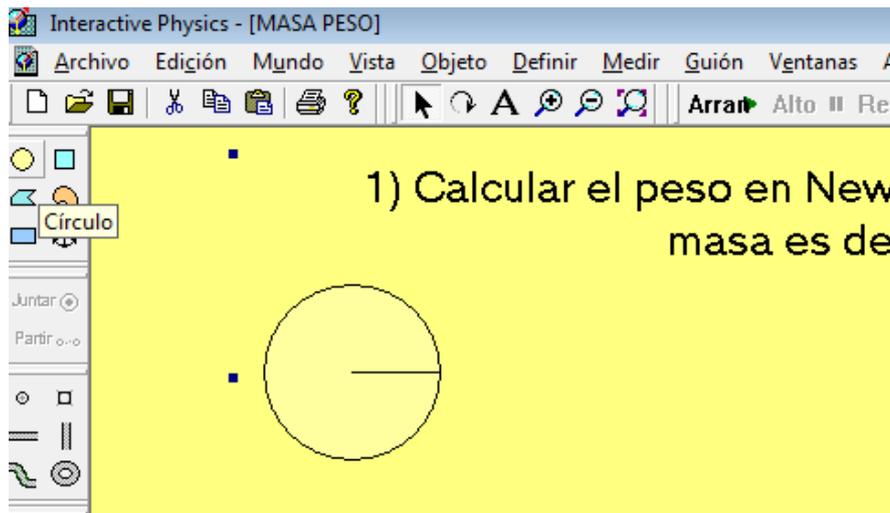
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Mediante la orden Fuente de la pestaña Objeto. Puede cambiar la fuente de la letra, número de letra, color, etc.



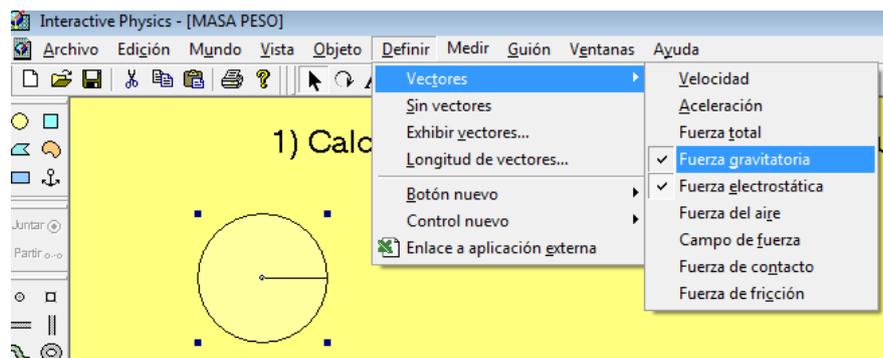
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Mediante la herramienta **Círculo** coloque el cuerpo a ser estudiado.



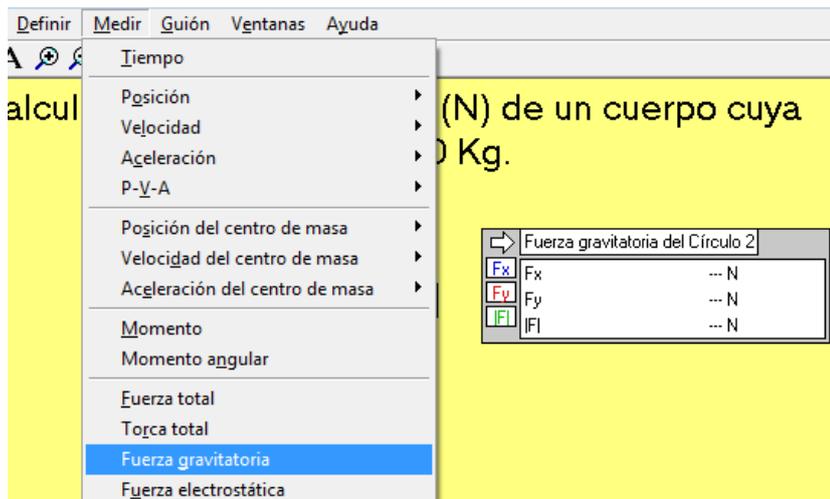
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Seleccione el cuerpo y vaya a la pestaña definir en la opción **Vectores** y luego clic en la fuerza gravitatoria que es el **Peso**.



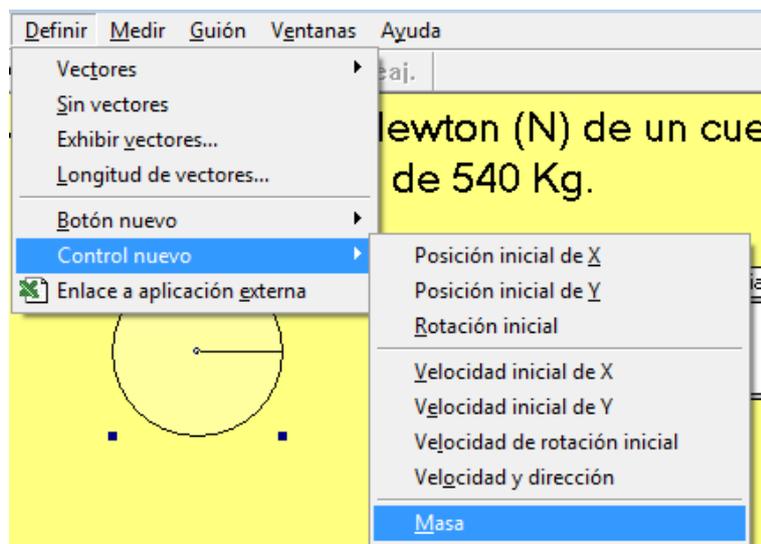
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Seleccione el cuerpo y vaya a la pestaña medir y elija Fuerza gravitatoria.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

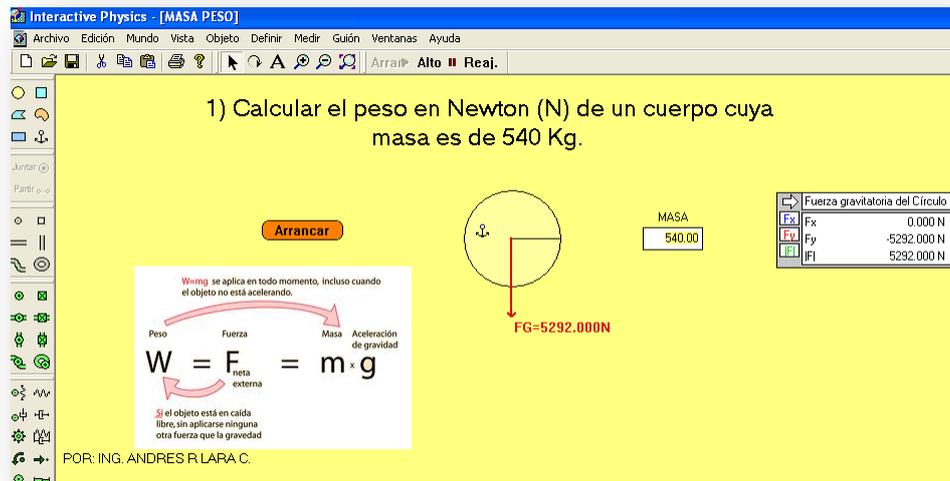
- Seleccione el cuerpo y luego vaya a obtener un cuadro para modificar el valor de la masa, para ello se dirige a la pestaña Definir y escoja Control nuevo para Masa.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

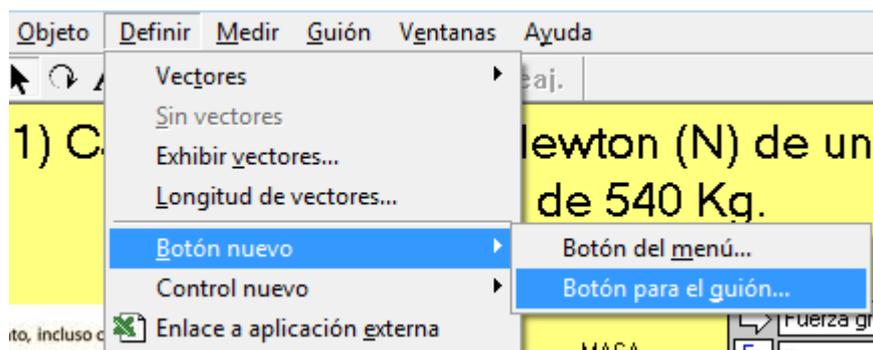
- Si desea cambiar el fondo blanco de la pantalla, de clic en la pestaña Vista opción color de fondo.
- Se puede también colocar imágenes, lo único que se debe hacer es copiar la imagen de cualquier lugar, pegar en el programa Paint de Windows y luego copiarla y pegarla en el Interactive Physics.

- No olvide arrancar el programa para observar el fenómeno.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- En la animación se puede incluir algunos pulsadores o botones desde la pestaña Definir, Botón nuevo y escoge el adecuado.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Compare el valor calculado de forma tradicional y con la simulación.



*Recuerde que la simulación se encuentra lista en el disco de apoyo de la Guía Didáctica.*

## PROBLEMA N2.

Calcular la aceleración de un cuerpo de 45 kg. Al aplicarle una fuerza de 2250N.



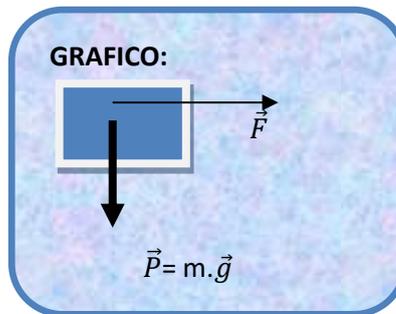
Se mantiene el proceso indicado.

### DATOS:

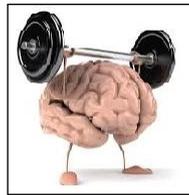
Aceleración:  $\vec{a} = ?$

Masa  $m = 45 \text{ kg}$ .

Fuerza  $\vec{F} = 2250 \text{ N}$



### RESOLUCIÓN:



*En el problema al nombrar la aceleración, nos indica que se debe utilizar la segunda ley de Newton.*

$$\sum \vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

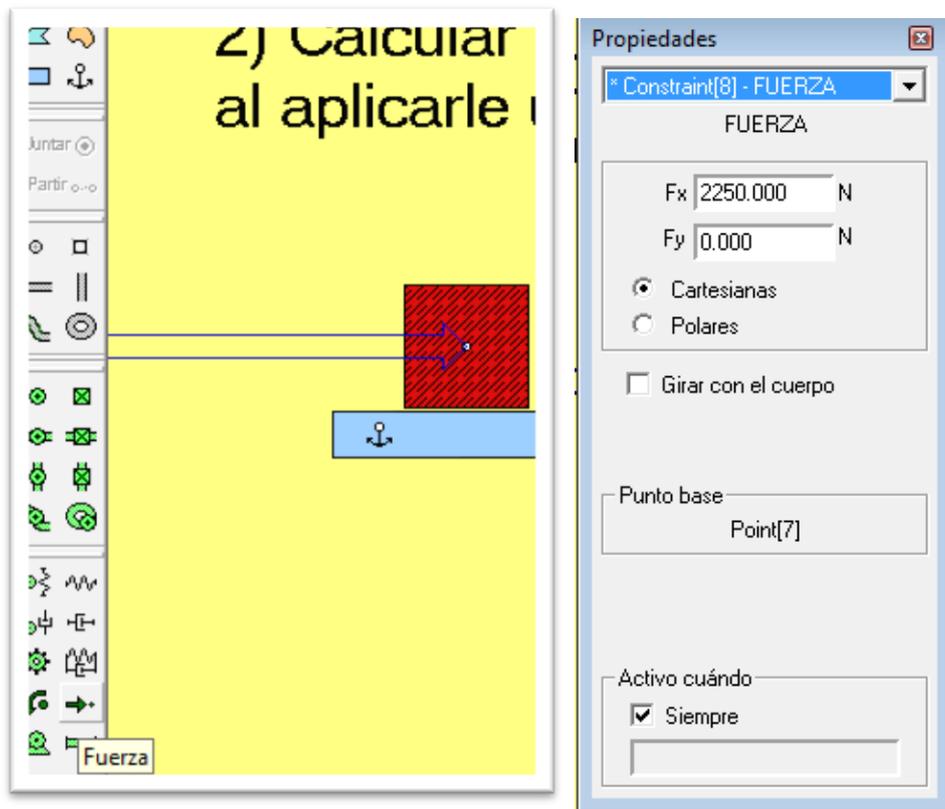
$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$2250 \text{ N} = 45 \text{ Kg} \cdot |\vec{a}|$$

$$|\vec{a}| = \frac{2250 \text{ N}}{45 \text{ Kg}} \quad |\vec{a}| = 50 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

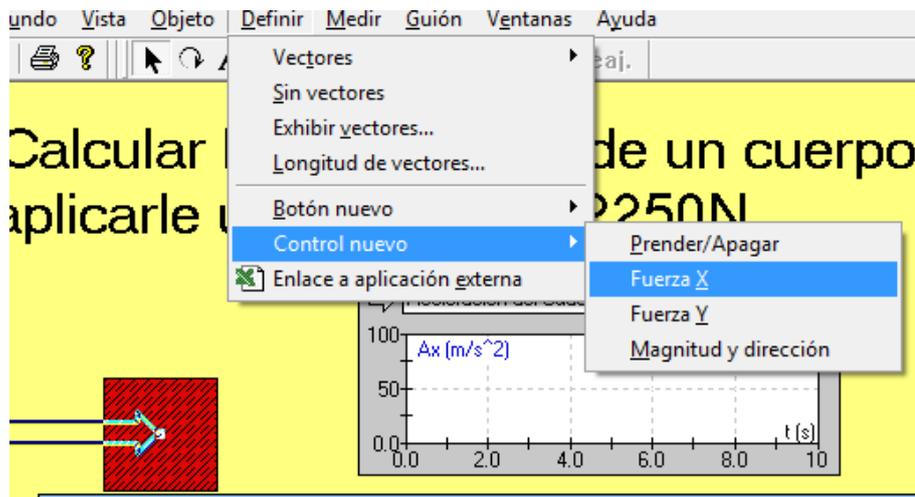
## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SIMULACIÓN.

- Si realizaste con entusiasmo e interés la simulación anterior podrías ya colocar un rectángulo alargado como base y sobre el un cuadrado como también el texto del ejercicio.
- Recuerde que para entrar en las propiedades de los cuerpos solo se debe dar doble clic en el objeto.
- De clic en la herramienta Fuerza y se coloca en el cuadrado o cuerpo en estudio.
- Para colocar el valor exacto de la Fuerza se debe dar doble clic y modifique las componentes del vector.



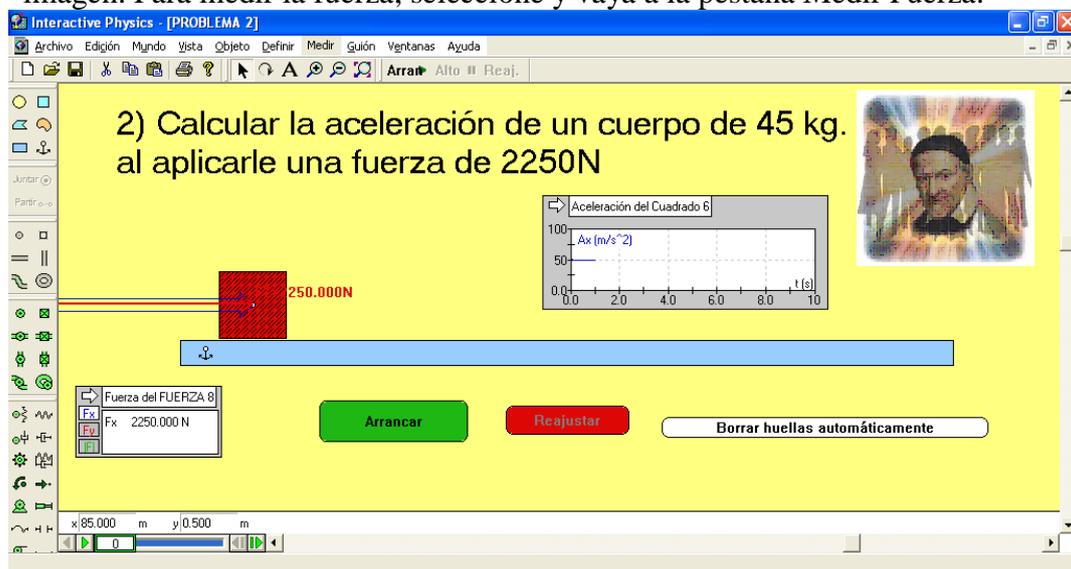
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Se puede colocar un control para la fuerza, seleccione la fuerza y vaya a la pestaña Definir, control nuevo y clic en fuerza.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Coloque botones de arranque, reajustar y borrar huellas para mejorar la apariencia de la simulación como también cambie el fondo de la pantalla y agregue alguna imagen. Para medir la fuerza, seleccione y vaya a la pestaña Medir Fuerza.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



**No se olviden cambiar los valores de las variables para mejorar el aprendizaje.**

**PROBLEMA N3.**



¿Qué fuerza será necesaria para que un cuerpo de 500N de peso alcance una velocidad de 30m/s en 10 segundos. Partiendo del reposo?

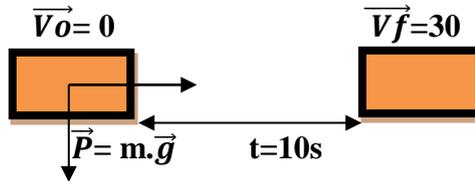
**Datos:**

Peso  $\vec{P} = 500 \text{ N}$ .

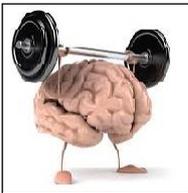
Velocidad  $\vec{V} = 30 \text{ m/s}$

Tiempo.  $t = 10 \text{ s}$ .

Velocidad inicial.  $\vec{V}_0 = 0$ .



**RESOLUCIÓN:**



Al indicar el problema que existe un cambio de velocidad, se debe utilizar la segunda Ley de Newton para dar solución.

$$\sum \vec{F}_x = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{P} = m \cdot \vec{g} \quad m = \frac{|\vec{P}|}{|\vec{g}|} \quad m = \frac{500 \text{ N}}{9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad m = 51,02 \text{ kg.}$$

$$|\vec{a}| = \frac{|\vec{V}_f| - |\vec{V}_0|}{t} \quad |\vec{a}| = \frac{30 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} - 0}{10 \text{ s}} \quad |\vec{a}| = 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$



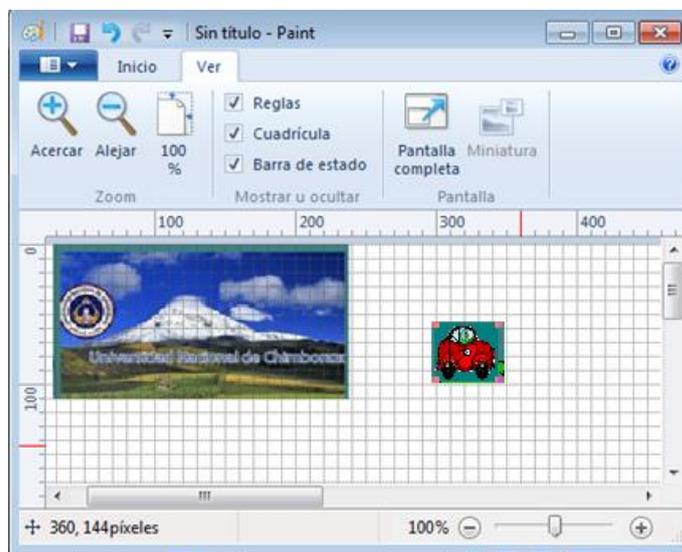
$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$|\vec{F}| = 51,02 \text{ kg} \times 3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$|\vec{F}| = 153,06 \text{ N.}$$

## PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE LA SIMULACIÓN.

- Coloque en la simulación los objetos ya conocidos y trabajados.
- Vaya a la opción adherir una imagen al cuerpo, para ello se debe copiar una imagen y pegar en el programa Paint de Windows, copiar nuevamente desde el Paint y pegarlo en el Interactive Physics.



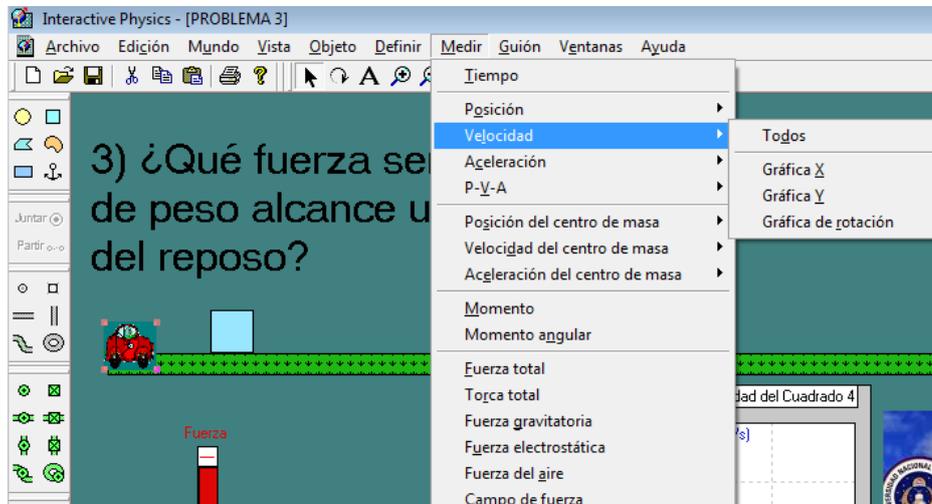
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Cuando tenga la imagen en el Interactive Physics se debe seleccionar el objeto y la imagen manteniendo activada la tecla Shift. Luego vaya a la pestaña Objeto y Adherir imagen.



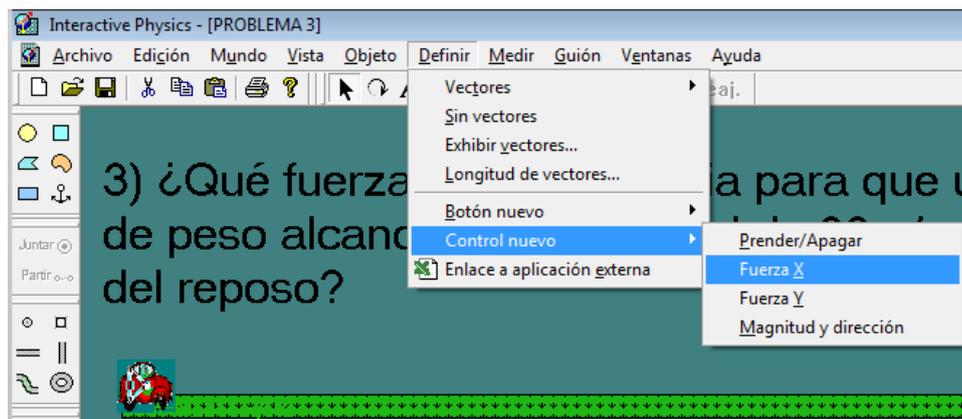
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Para poder observar las gráficas de la velocidad y aceleración del cuerpo, se debe seleccionar el cuerpo y luego ir a la pestaña Medir, Tiempo, Velocidad y Aceleración.



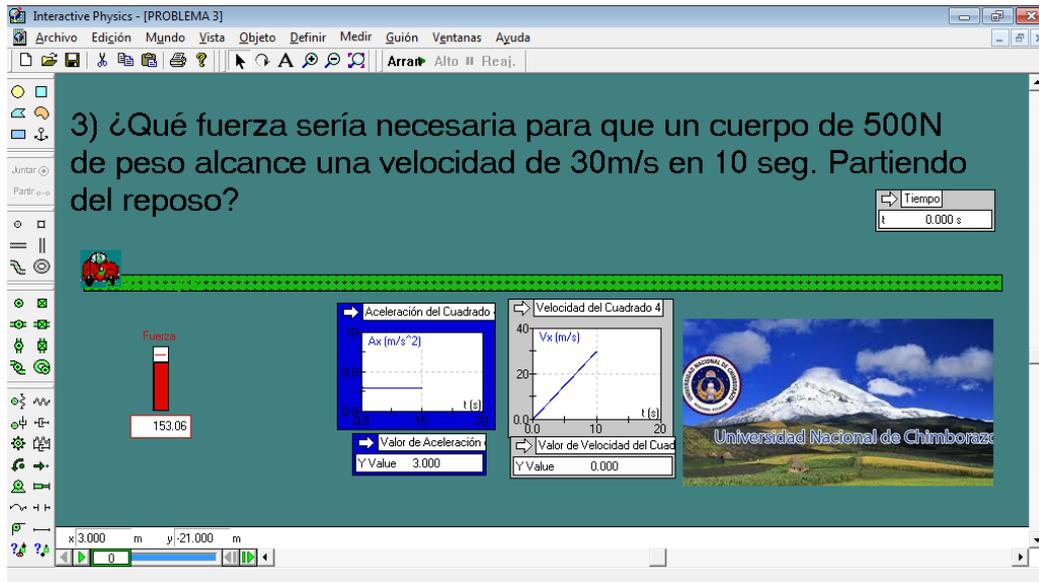
*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Coloque un control para la Fuerza con un rango de variación hasta 400 N. Seleccione la Fuerza del cuerpo y vaya a la pestaña Definir, Control nuevo y Fuerza.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

- Se puede variar el valor de la fuerza hasta conseguir dar solución al problema mediante la simulación.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*



Se debe tener muy en cuenta los coeficientes de rozamiento y el rango del control de la Fuerza del objeto, se puede modificar dando doble clic en el objeto y cambie los valores de la tabla de propiedades.

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 6.



**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de programas de aplicación.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Analiza situaciones concretas usando las Leyes de Newton.

## PROCESO:

- a) Tomando en cuenta los problemas resueltos y sus simulaciones realizadas, realice el análisis y solución de un problema mediante cálculos tradicionales y también con la realización de la simulación
- b) **Problema propuesto:**
- Calcular el peso de un cuerpo al que se le aplica una fuerza de 5400N y produce una aceleración de  $0,72 \text{ m/s}^2$ .
- c) Resuelve el problema en una hoja a cuadros y entregue al docente acompañado de la simulación virtual realizada con Interactive Physics.
- d) Cualquier inquietud o duda sobre el simulador o en la resolución del problema solicite ayuda al docente.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Resolución del problema	5 puntos
Tres definiciones.	5 puntos
Simulación virtual	5 puntos.
Respuestas	5 puntos.

## LABORATORIO VIRTUAL.

### PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 3.

**Tema:** Fuerzas resultantes.

**Indicador de evaluación:** Identifica la fuerza resultante de un sistema, así como sus componentes.

**Objetivo General:**

- Observar y medir la fuerza resultante de un sistema dinámico.

**Objetivos específicos:**

- Diseñar un sistema básico con un conjunto de fuerzas.



D) Se debe cambiar el valor de las fuerzas y de la masa para experimentar y analizar la fuerza resultante. Observe que sucede con el sistema cuando hace las modificaciones y calcule la fuerza resultante.

### **ANÁLISIS Y CÁLCULOS:**

Realice los cálculos con definiciones matemáticas al modificar el valor de la masa, la fuerza 1 y la fuerza 2.

Calcule el valor de la aceleración que provoca la fuerza resultante en cada caso y compare con el valor que mide el simulador virtual.

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:**

Establezca conclusiones en base a los objetivos planteados y no olvide colocar alguna sugerencia que permita mejorar la práctica y enviarlas adjuntas a la simulación en un archivo de texto.



*El laboratorio debe ser enviado al docente al grupo Yahoo!*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
<b>Trabajo en laboratorio</b>	10 puntos
<b>Cálculos realizados</b>	5 puntos
<b>Informe de laboratorio</b>	5 puntos

## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 7.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de programas de aplicación.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Explica el efecto de la fuerza de Fricción sobre el estado de movimiento de los cuerpos.



### PROCESO:

- Mediante trabajo cooperativo se va a resolver un problema que tenga fuerza de fricción y realizar una simulación virtual con Interactive Physics.
- Después de realizar la simulación, prepare una exposición sobre el trabajo realizado y una reflexión del efecto de la fuerza de fricción.
- Tome en cuenta el siguiente ejemplo para realizar su trabajo.
- La simulación virtual del problema que está como ejemplo se encuentra en el CD de apoyo.



### PROBLEMA:

Un cuerpo de 500 N de peso recorre 150 m en 15 segundos. Partiendo del reposo; siendo la fuerza de rozamiento de 50 N determinar el valor de la constante de rozamiento y el valor de la fuerza aplicada.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE. (DCL)

Datos:

Peso  $\vec{P}=500\text{N}$

Distancia recorrida  $\Delta r=150\text{m}$

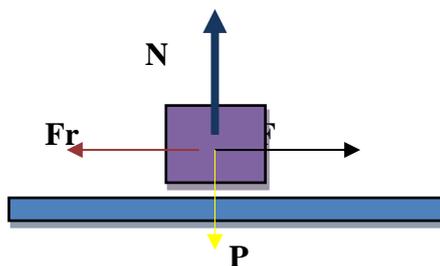
Tiempo.  $t=15\text{ s}$ .

Velocidad inicial.  $\vec{V}_0=0$

Fuerza de rozamiento  $\vec{F}_r=50\text{N}$

Constante de rozamiento  $u= ?$

Fuerza aplicada.  $\vec{F}= ?$



$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_y &= 0 \\ \vec{N} - \vec{P} &= 0 \\ \vec{N} &= \vec{P} \\ |\vec{N}| &= 500\text{N} \end{aligned}$$

$$m = \frac{|\vec{P}|}{|\vec{g}|} \quad m = 500\text{N} / 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$m = 51,02 \text{ Kg.}$$

$$|\vec{F}_r| = u \cdot |\vec{N}|$$

$$50\text{N} = u \cdot 500\text{N}$$

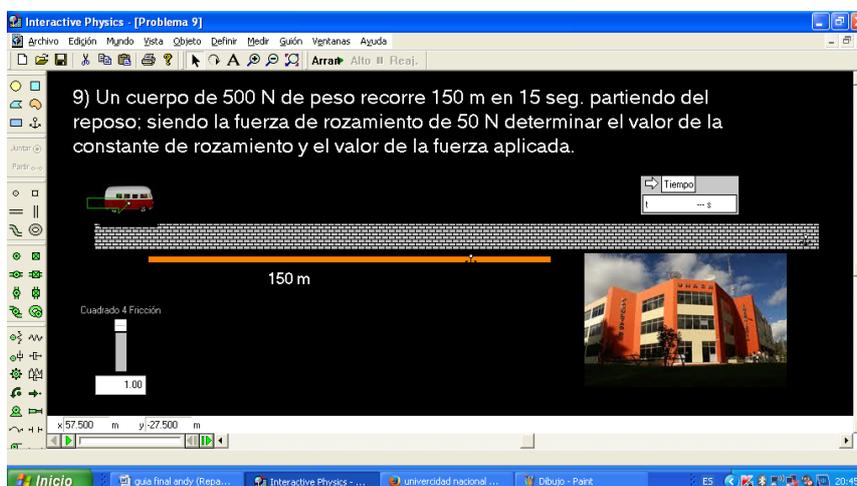
$$u = 50 / 500$$

$$u = \mathbf{0.1.}$$

$$\begin{aligned} \Delta \vec{r} &= \vec{V}_0 \cdot t + \frac{1}{2} \vec{a} t^2 \\ |\vec{a}| &= 2|\Delta \vec{r}| / t^2 \\ |\vec{a}| &= 2(150\text{m}) / (15\text{s})^2 \\ |\vec{a}| &= 1.33 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum \vec{F}_x &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{F} - \vec{F}_r &= m \cdot \vec{a} \\ |\vec{F}| &= (51,02 \text{ Kg} \times 1.33\text{m/s}^2) + 50\text{N} \\ |\vec{F}| &= \mathbf{117,85 \text{ N.}} \end{aligned}$$

### PROBLEMA EN INTERACTIVE PHYSICS.



*Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Simulación	10 puntos
Cálculos realizados	5 puntos
Exposición.	5 puntos

## UNIDAD 8

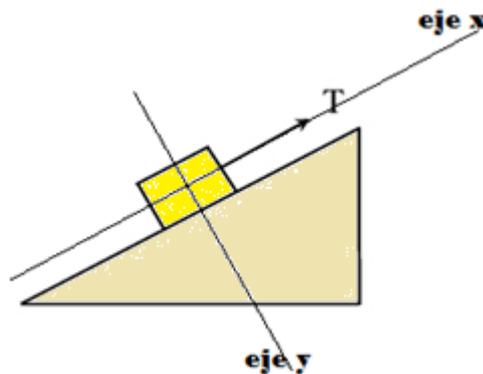
### 8 PROBLEMAS DINÁMICOS CON PLANOS INCLINADOS.

Se ha realizado problemas dinámicos en planos completamente horizontales, ahora se analizan problemas con planos inclinados y realizar sus simulaciones para comprender su utilidad y características.

#### ¿Qué es un plano inclinado?

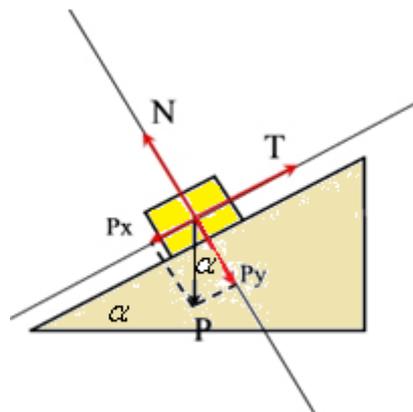
El plano inclinado es la máquina simple que permite subir cuerpos realizando menos fuerza, también se deslizan sobre el para bajar cuerpos desde alturas apropiadas.

Para subir cuerpos se manejan cuerdas y en ellas se hace presente la fuerza de tensión. Para calcular el valor de las fuerzas se debe descomponerla y utilizando la sumatoria sobre cada eje. Es aconsejable girar el sistema de ejes hasta que uno de ellos quede paralelo al plano.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

Se descompone el peso en X e Y



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

$$\overline{P_x} = \vec{P} \text{ Sen } \alpha$$

$$\overline{P_y} = \vec{P} \text{ Cos } \alpha$$

En el eje y no hay desplazamiento, por lo tanto:

$$\vec{N} - \overline{P_y} = 0$$

$$\vec{N} = \overline{P_y}.$$

- En el eje x se debe utilizar la segunda Ley de Newton si existe aceleración.
- Para sistemas que no tengan aceleración o están en reposo se utiliza la primera Ley de Newton.
- Si es necesario se debe utilizar la cinemática para encontrar los valores.

### PROBLEMA RESUELTO.

Un bloque que pesa 60kg debe ser subido por un plano inclinado de 30° con la horizontal y coeficiente de rozamiento 0,3. Calcule la fuerza que se necesita para que suba con velocidad constante.

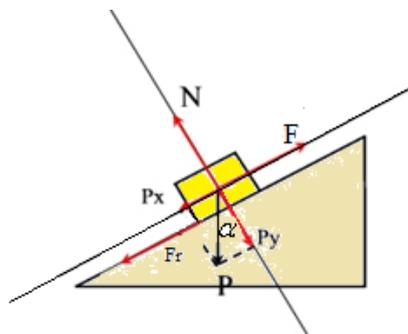
#### Datos.

Masa  $m=60\text{Kg}$

$u=0,3$

$\vec{F} = ?$

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE. (DCL)



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

$$\sum \vec{F}_y = 0$$

$$\vec{N} - \vec{P}_y = 0$$

$$\vec{N} = \vec{P}_y$$

$$|\vec{N}| = \cos 30^\circ (60\text{Kg} \cdot 9,8 \text{ m/s}^2)$$

$$|\vec{N}| = 509,22 \text{ N.}$$

$$\sum \vec{F}_x = 0 \quad (\text{Por la velocidad constante})$$

$$\vec{F} - \vec{F}_r - \vec{P}_x = 0$$

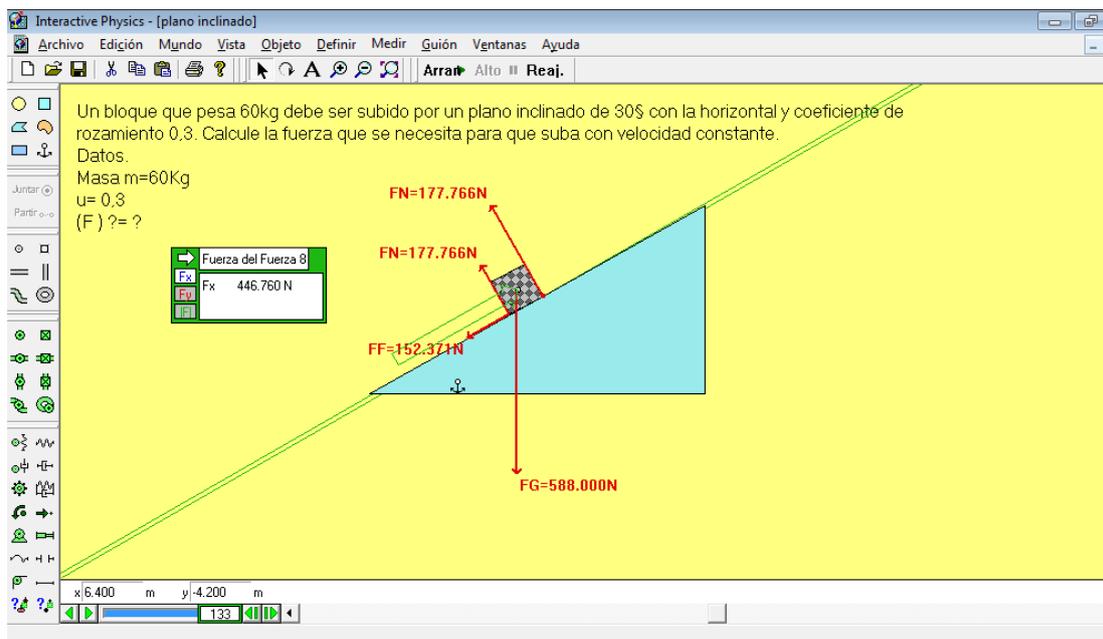
$$|\vec{F}| = \vec{F}_r + \vec{P}_x$$

$$|\vec{F}| = \mu |\vec{N}| + |\vec{P}| \sin 30^\circ$$

$$|\vec{F}| = 0,3(509,22\text{N}) + 588\text{N} \cdot \sin 30^\circ$$

$$|\vec{F}| = 446,76 \text{ N}$$

Se puede analizar el ejercicio con una simulación realizada con el interactive physics. La encontraras en el CD de apoyo.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*



## ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE 8.

**METODOLOGÍA:** ERCA y Utilización de programas de aplicación.

**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Opera correctamente problemas dinámicos con planos inclinados y realiza simulaciones.

### PROCESO:

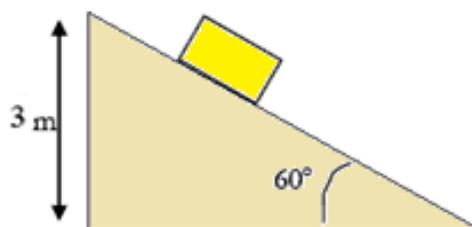
- Mediante trabajo cooperativo debe resolver el problema planteado a continuación y realizar una simulación virtual con Interactive Physics.
- Después de realizar la simulación, prepare una exposición sobre el trabajo realizado con una reflexión del efecto del plano inclinado.
- La simulación debe ser enviada al grupo Yahoo!



### PROBLEMA:

En la figura se encuentra un bloque de masa  $m= 5 \text{ kg}$ . Si entre el bloque y el plano no existe rozamiento y el bloque parte inicialmente del reposo desde la posición indicada, determinar su:

- a) Diagrama de fuerzas
- b) Aceleración del bloque
- c) Tiempo que tarda en llegar el bloque al final del plano inclinado
- d) Velocidad del bloque al llegar al final del plano inclinado.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Simulación	10 puntos
Cálculos realizados	5 puntos
Exposición.	5 puntos

## LABORATORIO VIRTUAL.

### PRACTICA DE LABORATORIO VIRTUAL 4.

**Tema:** Segunda Ley de Newton.

**Indicador de evaluación:** Desarrolla laboratorios virtuales sobre Dinámica.

**Objetivo General:**

- Analizar mediante un laboratorio virtual la segunda ley de Newton.

**Objetivos específicos:**

- Utilizar correctamente un laboratorio virtual.
- Manipular el valor de variables para establecer diferencias.
- Comprobar la Segunda Ley de Newton.

**MARCO TEÓRICO:**

Para este punto se investiga en el Internet los datos históricos de la segunda Ley de Newton y se usa como marco teórico lo más importante, no olvide colocar la fuente de consulta.

**PROCEDIMIENTO:**

- A) Abrir el disco de apoyo de la Guía Didáctica.
- B) De clic en el Laboratorio Virtual 4 con tema Segunda Ley de Newton.
- C) Observar las condiciones iniciales del laboratorio y arrancar la simulación.
- D) Cambie cinco veces el valor de la masa B y observe los valores de las variables del sistema para luego anotarlos en las tablas proporcionadas.

Medida	Masa A	Masa B	Peso B	ACELERACIÓN
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

E) Luego cambie cinco veces la masa A y anote los valores obtenidos.

Medida	Masa A	Masa B	Peso B	ACELERACIÓN
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

### ANÁLISIS Y CÁLCULOS:

Realice cálculos con definiciones Matemáticas para obtener valores que nos permitan comparar la teoría con la práctica realizada.

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

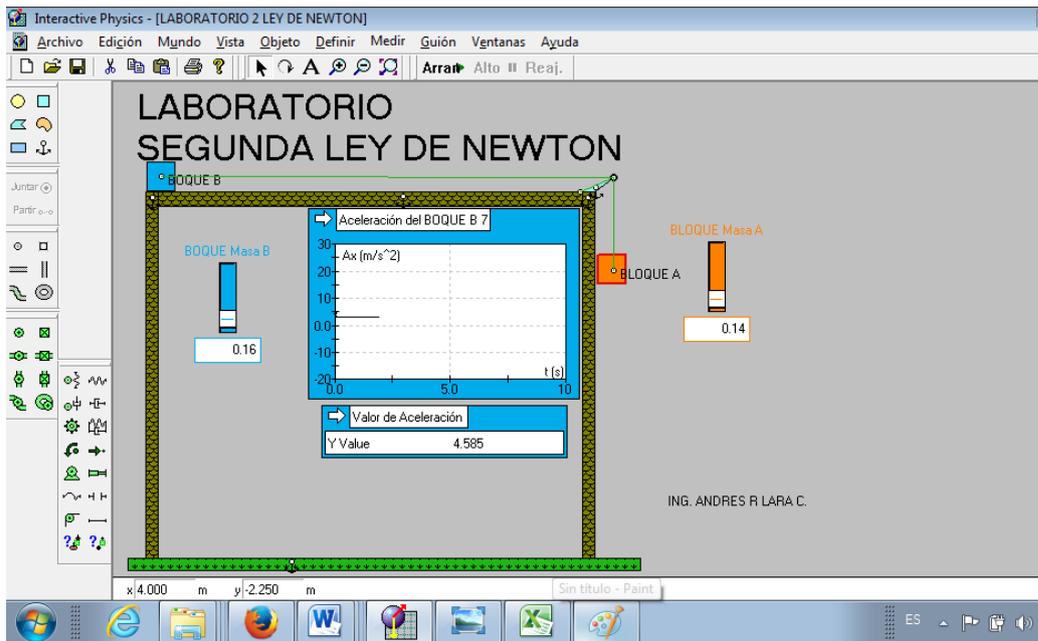
Establezca conclusiones en base a los objetivos planteados y no olvide colocar alguna sugerencia que permita mejorar la práctica y enviarlas adjuntas a la simulación en un archivo de texto.



*El laboratorio debe ser enviado al docente al grupo Yahoo!*

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
CRITERIO	PUNTAJE
Trabajo en laboratorio	10 puntos
Cálculos realizados	5 puntos
Informe de laboratorio	5 puntos

### LABORATORIO VIRTUAL SEGUNDA LEY DE NEWTON



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.

## UNIDAD 9

### 9 RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS UTILIZANDO LA SIMULACIÓN VIRTUAL.

En esta parte final de la Guía Didáctica se encuentran diferentes problemas dinámicos, en los cuales solo se utiliza la simulación virtual de Interactive Physics para dar una solución, se debe tomar en cuenta que podrían existir márgenes mínimos de errores pero que no impiden el aprendizaje por descubrimiento y observación.

#### PROBLEMAS CON SIMULACIÓN VIRTUAL.

##### PROBLEMA 1.

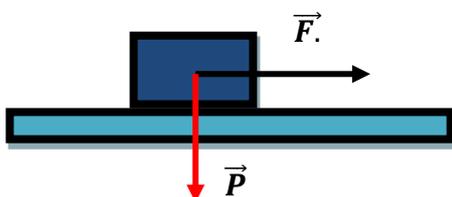
Calcular el peso de un cuerpo al que se le aplica una fuerza de 5400N y produce una aceleración de  $0,72 \text{ m/s}^2$ .

Datos:

Peso  $|\vec{P}| = ?$

Fuerza  $|\vec{F}| = 5400\text{N}$

Aceleración  $|\vec{a}| = 0,72 \text{ m/s}^2$



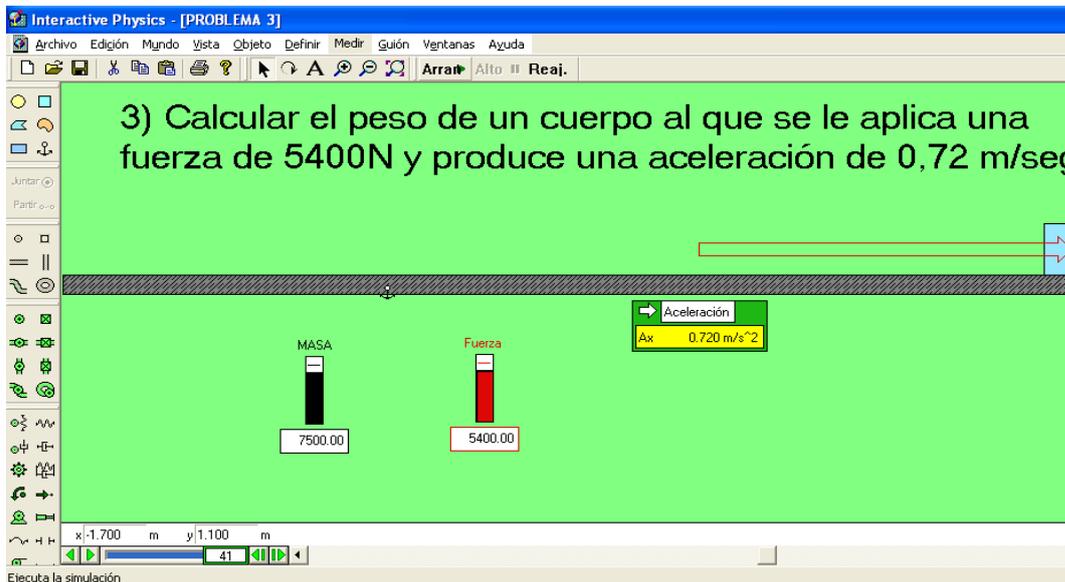
$$\Sigma |\vec{F}_x| = m \cdot |\vec{a}|$$

$$m = \frac{|\vec{F}|}{|\vec{a}|} \quad m = \frac{5400\text{N}}{0,72 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}} \quad m = 7500 \text{ Kg.} \quad |\vec{P}| = m \cdot |\vec{g}|$$

$$|\vec{P}| = 7500 \text{ kg} \times 9.8 \text{ m/s}^2$$

$$|\vec{P}| = 73500 \text{ N.}$$

### PROBLEMA 1. EN INTERACTIVE PHYSICS.



*Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.*



Recuerde la segunda ley de Newton mediante el análisis y manipulación de la masa y fuerza.

### PROBLEMA 2.

Un cuerpo de 20 kg, recorre 200 metros en 5 segundos ¿qué fuerza lo impulsaba?

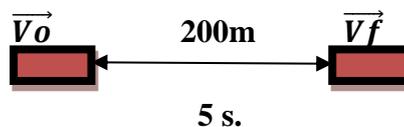
Datos:

Masa  $m=20 \text{ kg}$

Distancia recorrida.  $|\Delta r| = 200\text{m}$

Tiempo.  $t= 5 \text{ s.}$

Fuerza.  $|\vec{F}| = ?$



$$|\Delta \vec{r}| = v_0 t + \frac{1}{2} |\vec{a}| t^2$$

$$200\text{m} = \frac{1}{2} a (5\text{s})^2$$

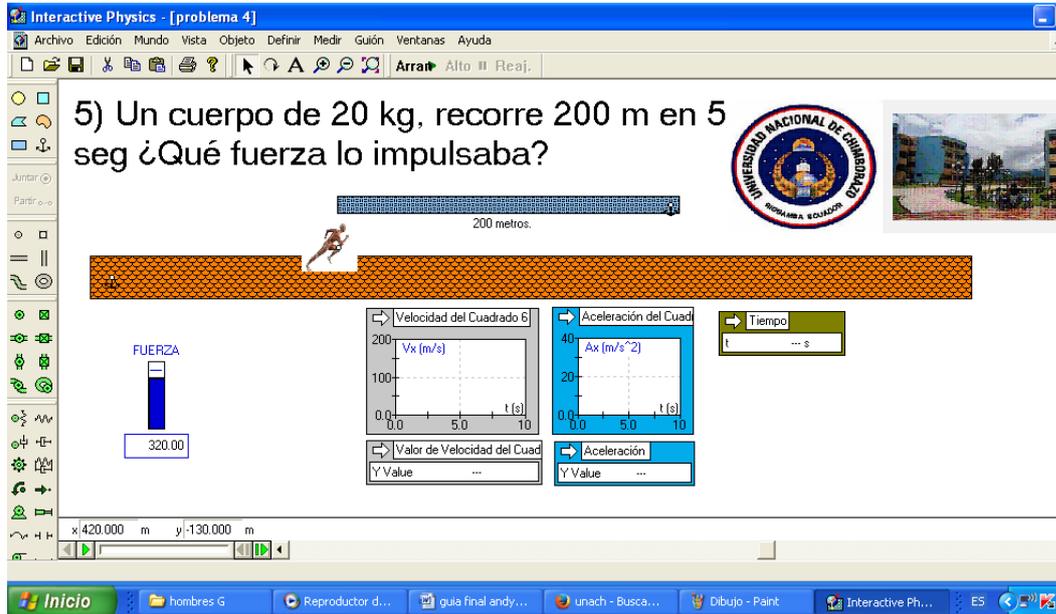
$$|\vec{a}| = 16 \text{ m/s}^2$$

$$|\vec{F}| = m \cdot |\vec{a}|$$

$$|\vec{F}| = 20 \text{ kg} \times 16 \text{ m/s}^2$$

$$|\vec{F}| = 320 \text{ N.}$$

## PROBLEMA 2. EN INTERACTIVE PHYSICS.



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.

## PROBLEMA 3.

En un laboratorio se estudia una extraña partícula. Ella es capaz de recorrer 200000 metros cuando se le aplica una fuerza de 500N, en apenas 0,032 segundos. Hallar la masa de esta partícula.

Datos:

Distancia recorrida  $|\Delta \vec{r}| = 200000 \text{ m}$

Fuerza  $|\vec{F}| = 500\text{N}$

Tiempo  $t = 0,032\text{s}$ .

Masa  $m = ?$

$$|\Delta \vec{r}| = |\vec{v}_0| t + \frac{1}{2} |\vec{a}| t^2$$

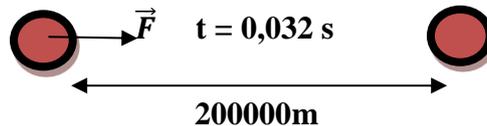
$$200000\text{m} = \frac{1}{2} |\vec{a}| (0,032\text{seg})^2$$

$$|\vec{a}| = 390625 \times 10^3 \text{ m/s}^2$$

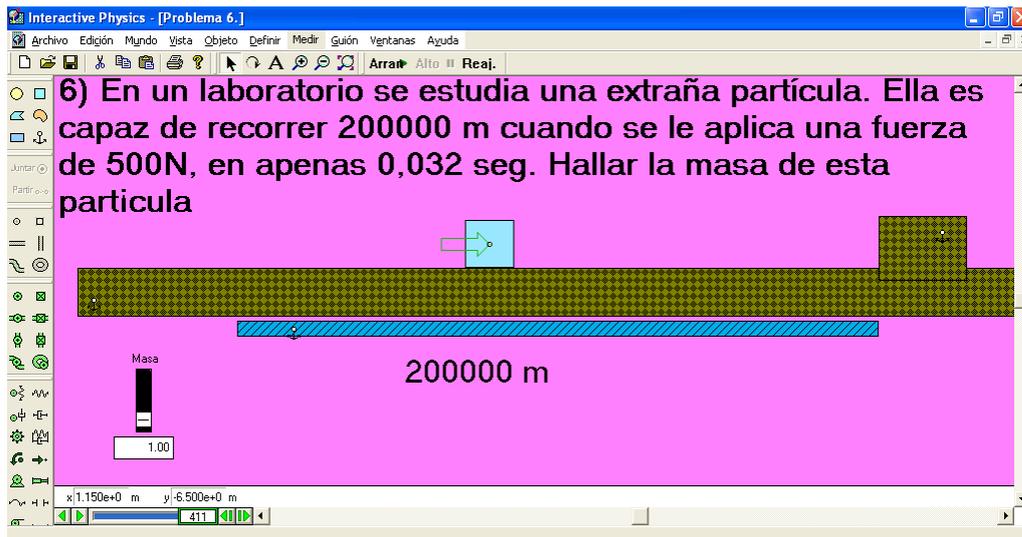
$$|\vec{F}| = m \cdot |\vec{a}|$$

$$m = |\vec{F}| / |\vec{a}| \quad m = 500\text{N} / 390625 \times 10^3 \text{ m/s}^2$$

$$m = 1,28 \times 10^{-06} \text{ kg.}$$



### PROBLEMA 3 EN INTERACTIVE PHYSICS.



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.



En este problema se puede manipular la masa para observar los efectos que produce la fuerza en la aceleración, mientras la partícula tiene una masa muy pequeña ésta se dispara.

### PROBLEMA 4.

Un vagón cuya masa es de dos toneladas se halla fuera de control, corriendo con una velocidad de 54 Km/h. ¿Qué fuerza habrá que aplicarle para que se detenga a los 100m?

Datos:

Velocidad:  $|\vec{V}|=54 \text{ Km/h}$

Fuerza para detener  $|\vec{F}|= ?$

Distancia.  $|\Delta\vec{r}|=100\text{m}$

$$54\text{Km/h} = 15 \text{ m/s}$$

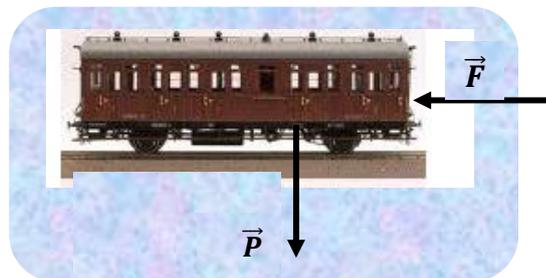
$$|\vec{V}_f|^2 = |\vec{V}_0|^2 + 2|\vec{a}| |\Delta\vec{r}|$$

$$|\vec{a}| = \frac{|\vec{V}_0|^2}{2|\Delta\vec{r}|} \quad |\vec{a}| = \frac{(15\frac{\text{m}}{\text{s}})^2}{2 \times 100} \quad |\vec{a}| = 1,125 \text{ m/s}^2$$

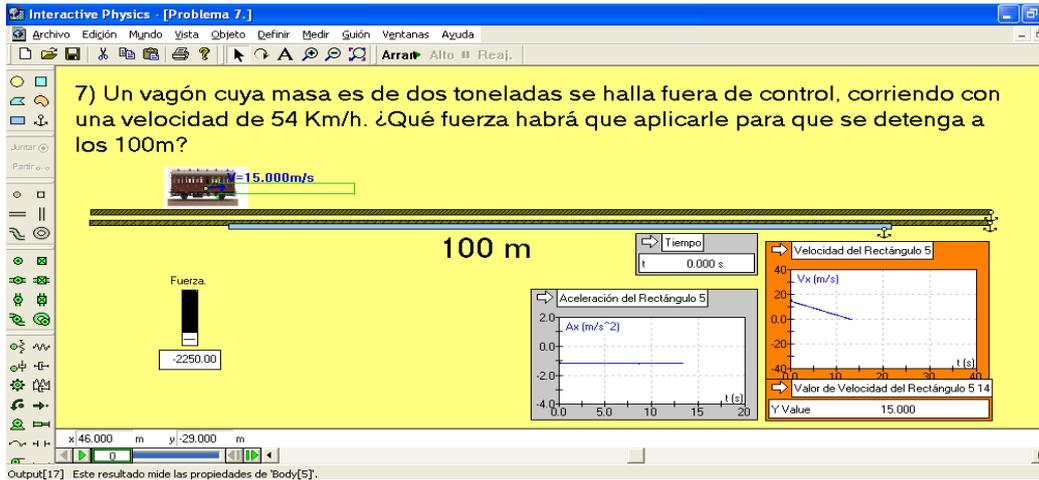
$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$

$$|\vec{F}| = 2000 \text{ Kg} \cdot 1,125 \text{ m/s}^2$$

$$|\vec{F}| = 2250 \text{ N}$$



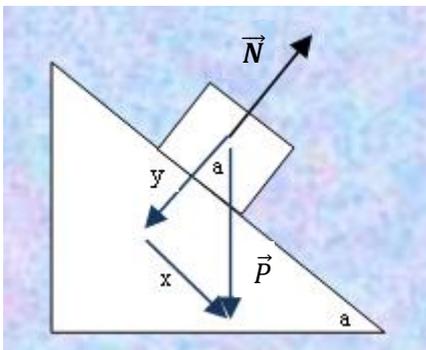
## PROBLEMA 4. EN INTERACTIVE PHYSICS.



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.

## PROBLEMA 5

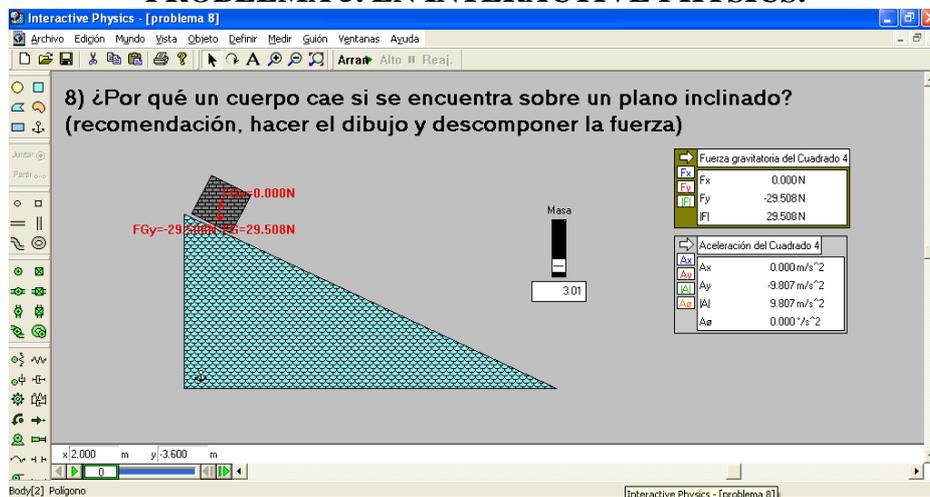
¿Por qué un cuerpo cae si se encuentra sobre un plano inclinado? (recomendación, hacer el dibujo y descomponer la fuerza)



El cuerpo cae por el peso en su componente horizontal x paralelo con el plano inclinado y se encuentra mediante el  $\text{Sen } a \times \vec{P}$

Elaborado por: Ing. Andrés R Lara C.

## PROBLEMA 5. EN INTERACTIVE PHYSICS.

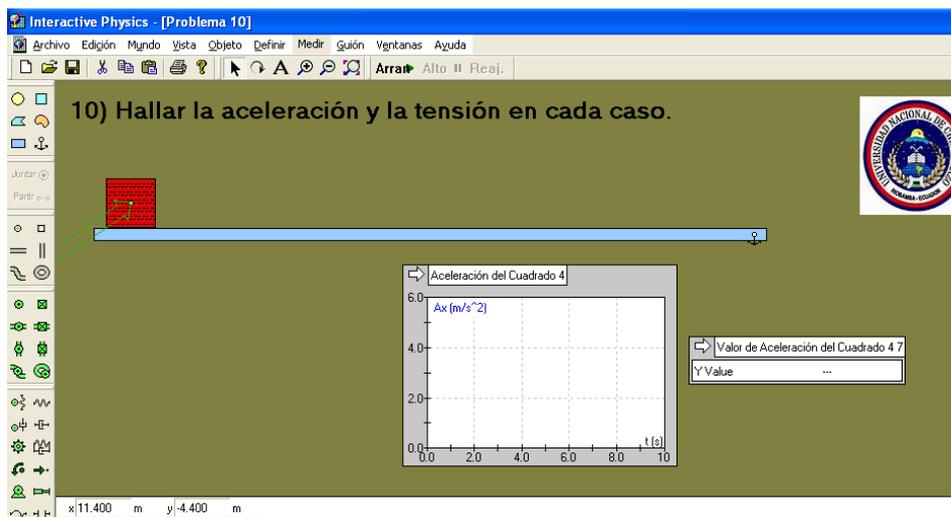
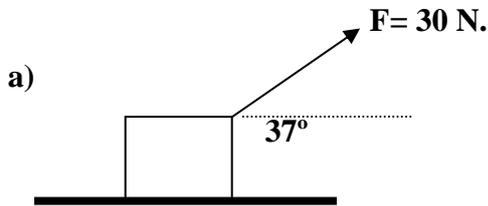


Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.

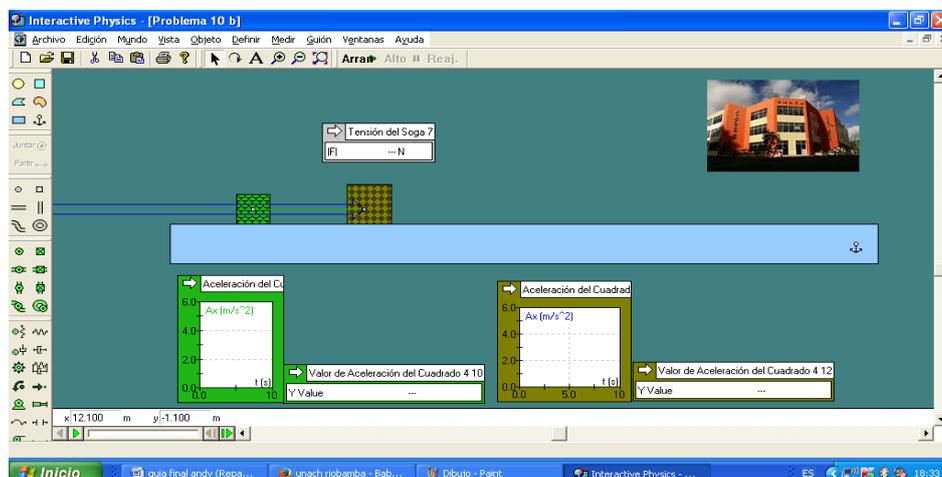
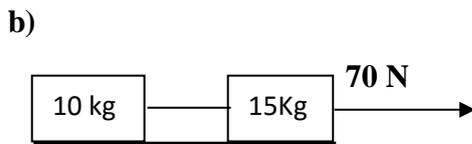
## PROBLEMA 6

EN EL SIGUIENTE PROBLEMA SOLO SE UTILIZA LA SIMULACIÓN VIRTUAL PARA RESOLVERLO.

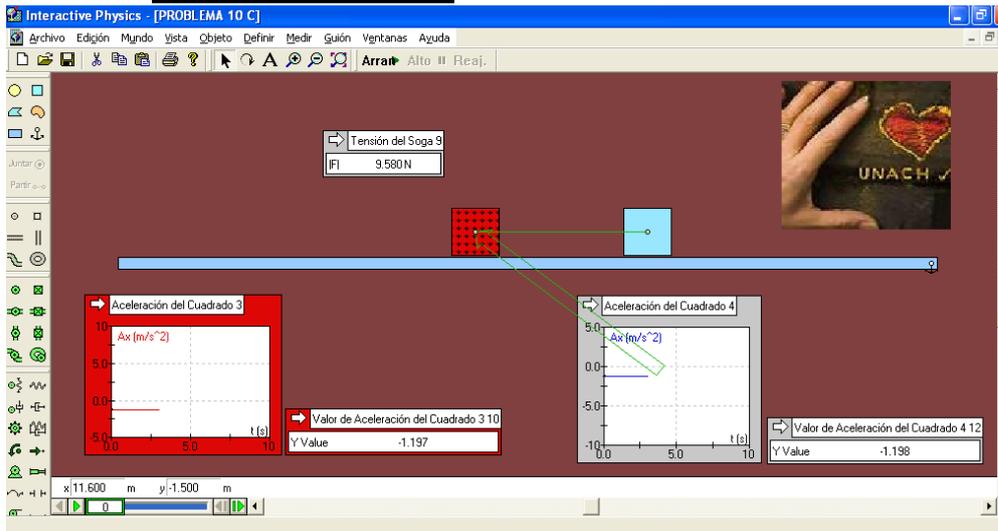
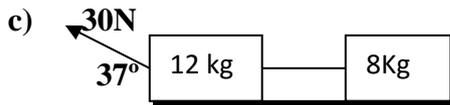
Hallar la aceleración y la tensión en cada caso.



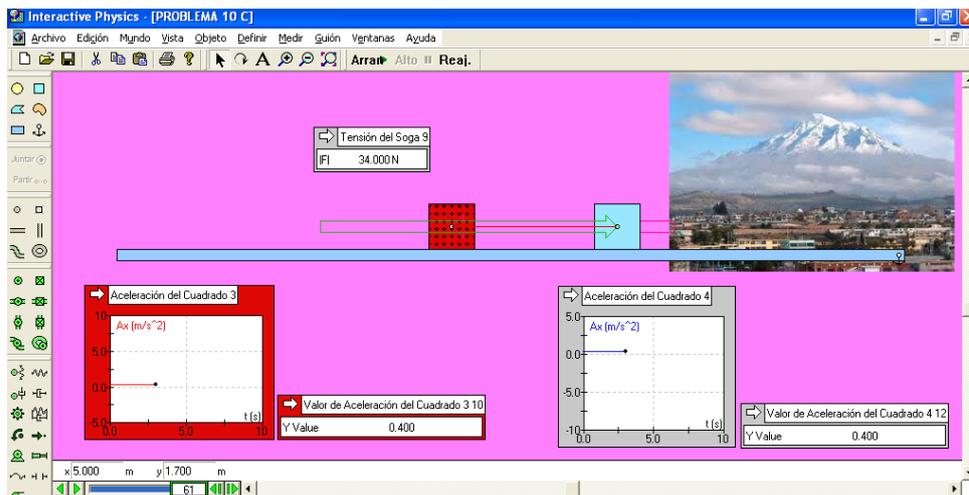
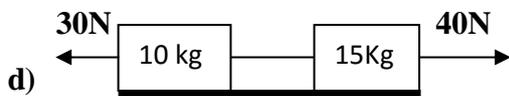
Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.



Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.



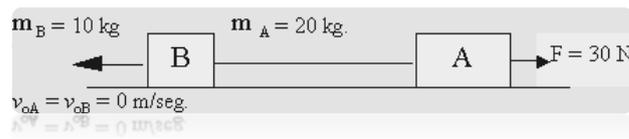
Capturado por: Ing. Andrés R Lara C.

## PROBLEMAS PROPUESTOS.

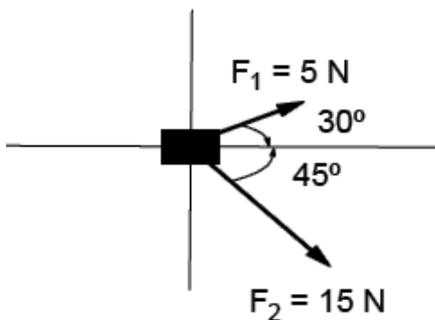
### DE MANERA GRUPAL, RESOLVER LOS PROBLEMAS SIGUIENTES:

1) Un ser humano de 60 Kg. está parado sobre una balanza dentro de un ascensor que sube a 1 m/s. Al llegar a destino frena con una aceleración de  $2 \text{ m/s}^2$ . Determine cuánto marca la balanza.

2) En el sistema de la figura el cuerpo A se desplaza 200m hacia la derecha en 10 s. Determinar: a) Aceleración de cada uno de los cuerpos; b) Fuerza actuante en la cuerda; c) Módulo de la fuerza  $F_2$ .



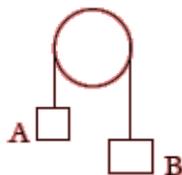
3) Sobre el cuerpo de la figura de masa de 20 kg actúan las fuerzas  $F_1$  y  $F_2$ , tal y como se indica en la figura. Hallar la aceleración con que se mueve el cuerpo.



4) El cable de un montacargas de 1000 kg soporta una tensión máxima de 12000 N. ¿Con qué aceleración máxima puede subir?

5) Dos cuerpos A y B de masas 2 y 5 kg, respectivamente, están unidos mediante una cuerda inextensible que pasa a través de una polea, tal y como se indica en la figura. Si entre la cuerda y la polea no hay rozamiento y la cuerda únicamente desliza sobre la polea, determinar:

- Diagrama de fuerzas.
- Aceleración de ambas masas.
- Tensión de la cuerda.



Al terminar los ejercicios, presentarlos al docente con su respectiva animación virtual.

## AUTO EVALUACIÓN 2.



**INDICADOR DE EVALUACIÓN:** Identifica y aplica los aprendizajes obtenidos en el estudio de la Dinámica.

### DESARROLLO

**1. Las siguientes proposiciones pueden ser verdaderas o falsas. En el paréntesis escriba una “V” si la proposición es verdadera o una “F” si es falsa. Cada ítem equivale a 0,5 puntos.**

- El concepto de Fuerza, forma parte del estudio de cinemática.....( )
- La Fuerza es una magnitud vectorial.....( )
- La Dina es la unidad de fuerza en el S.I.....( )
- El enunciado “ Un cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante cuando la suma de las fuerzas que actual sobre él es igual a cero”, corresponde a la segunda ley de newton.....( )
- El peso de un cuerpo es una cantidad vectorial.....( )
- La ecuación  $F = m \times a$ , corresponde a la tercera ley de Newton.....( )

**2. Encierre en un círculo la letra que corresponde a la respuesta correcta. La respuesta es única y muestre su procedimiento. (1 punto cada ítem)**

- El enunciado “Un cuerpo permanece en reposo o se mueve con velocidad constante cuando la suma de las fuerzas que actúan sobre él es igual a cero” corresponde a:
  - A) La primera ley de Newton.
  - B) La segunda Ley de Newton
  - C) La tercera Ley de Newton
  - D) La ley de Hooke
- **Diga cuál de las siguientes expresiones es correcta:**
  - A) La masa y el peso se refieren a la misma cantidad física, solo que están expresadas en unidades diferentes
  - B) La masa es una propiedad de un solo objeto, mientras que el peso resulta de la interacción de dos objetos
  - C) El pero de un objeto es proporcional a su masa
  - D) La masa de un cuerpo varia con los cambios de su peso
  - E) La segunda y la tercera son correctas.

- **Diga cuál de las siguientes es correcta**

- A) Según la Ley de Hooke la fuerza necesaria para producir una deformación “x” en un resorte, es proporcional al cuadrado de la longitud “x” que el resorte se deforma.
- B) Si la masa de un cuerpo es constante, la aceleración que dicho cuerpo recibe al aplicársele una fuerza, es proporcional a dicha fuerza
- C) Masa y Fuerza son sinónimos en el lenguaje de la física
- D) La fuerza de acción y reacción actúan sobre un mismo objeto
- E) La segunda y la tercera son correctas.

**3. Resuelva los problemas siguientes, cada uno equivale (2 puntos)**

- Un cuerpo de masa igual a 100 Kg se mueve en línea recta aumentando su velocidad uniformemente de cero a 72 km/h en 5 segundos. La fuerza neta que actúa sobre él es igual a:
  - A) 400 N
  - B) 2000 N
  - C) 1440 N
  - D) 200 N
  - E) Ninguna de las anteriores
- La magnitud de una fuerza constante aplicada a una masa de 10Kg, que reduce su velocidad de 10m/s a 15m/s en 2s, es igual a:
  - A) 10N
  - B) 25N
  - C) 15N
  - D) 50N
  - E) 30N



**"Si he llegado tan lejos es porque me he subido a hombros de gigantes" (Isaac Newton)**

## **BIBLIOGRAFÍA:**

- INFORMÁTICA EDUCATIVA: GUTIÉRREZ LINARES. 2010
- EL MODELO CONSTRUCTIVISTA CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: JONASSEN 1991.
- EL MODELO CONSTRUCTIVISTA CON LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS: HERNÁNDEZ, S. 2008
- COMPENDIO DE FÍSICA: LIC. WALTER PEREZ TERREL. 2005.
- ISAAC NEWTON, EXTRACTOS DE PRINCIPIOS MATEMÁTICOS DE LA FILOSOFÍA NATURAL, CIT., PÁG. 199
- LINEAMIENTOS CURRICULARES FÍSICA BACHILLERATO MINISTERIO DE EDUCACIÓN.
- ENUNCIADOS DE PROBLEMAS AUTORES: PROFESORADO DEL DPTO. FÍSICA UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID.