

XLVIII Congreso Nacional de Física (2005)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2005-cnf.pdf>

Ponencia 2SD4 (Pag.97 del documento en línea)

XLVIII Congreso Nacional de Física

83

2SD3 100 Años de la Relatividad Especial de Einstein *I. Oviedo de Julian, M. Domínguez, F. Martínez Farías, J. Lara de Paz, S. Russek, A. Equihua, A. Prieto, A. González. Facultad de Ciencias UNAM. D. Sudarsky, R. Sussman, A. Gúijosa, A. Corichi. Instituto de Ciencias Nucleares UNAM.* El objetivo de este trabajo, es presentar una descripción de la teoría de Einstein de la relatividad especial. Utilizando el medio audiovisual esto es video digital animación computacional y la edición no lineal. En conclusión, este proyecto pretende mostrar un panorama general de esta teoría a los alumnos de los primeros semestres de la carrera de física de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Este trabajo tuvo el apoyo del laboratorio de mecánica del Depto. de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM y del Instituto de Ciencias Nucleares UNAM.

2SD4 DivYX, SOFTWARE PARA EL ANÁLISIS CINEMÁTICO EMPLEANDO VIDEOS EN FORMATO DIGITAL.. *Lic. Héctor Antonio González Flores. Universidad de Monterrey* En esta época, el empleo de software, mediante el cual una persona es habilitada para estudiar cinemática y dinámicamente a algún fenómeno previamente videograbado, esta ampliamente difundido. Se mostrará una herramienta de software desarrollada en conjunto con los alumnos de un curso de física universitaria, que permite, partiendo de un video en formato digital, seguir a un objeto determinado y obtener sus coordenadas espaciales y temporales, para posteriormente obtener su función de posición, velocidad y aceleración.

2SD5 ¿Qué son los hoyos negros? *G. C. Rivera Estrada, J. E. Barradas Guevara, A. A. Gutiérrez López, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP.* Se presenta un video multimedia interactivo sobre los hoyos negros. Cuando hablamos de agujeros negros tenemos que referirnos necesariamente a ¿cuál es nuestra concepción del Universo? En el sentido de ¿cómo surge? ¿Cuál es su evolución? O simplemente, ¿cómo interactúan los cuerpos celestes? Este trabajo es remembranza de los trabajos de Newton y Albert Einstein sobre su teoría de gravitación universal, y la situación actual de la cosmología, particularizada en los hoyos negros. Es un video de divulgación científica que pretende explicar la gravitación y sus consecuencias a través de imágenes y simulaciones, de forma ilustrativa, pero considerando únicamente el punto de vista científico. Bibliografía: Stephen W. Hawking, Historia del Tiempo, Del big bang a los agujeros negros, Editorial Crítica, Grupo Editorial Grijalbo, México, 1988. Alan H. Guth, El Universo Inflacionario, La búsqueda de una nueva teoría sobre los orígenes del Cosmos, Editorial Debate, S.A. Madrid, 1999.

2SD6 Fullerenos C_{60} como prototipo para la enseñanza

Facultad de Ciencias, UNAM, 04510, México D. F. Generalmente la enseñanza de la teoría de grupos puntuales suele ser muy abstracta y requiere que el estudiante use su imaginación para entender algunos conceptos relacionados a la simetría. En este trabajo presentamos un ejemplo de cómo se puede usar la realidad virtual o la visualización estereoscópica 3D interactiva para la enseñanza de conceptos tales como: elementos de simetría, clases, representaciones irreducibles, operadores de grupo, etc. Hemos escogido a la molécula de C_{60} como prototipo, ya que pertenece al grupo puntual de mayor simetría puntual: el I_h , el cual posee 120 elementos agrupados en 10 clases. Se hará una demostración interactiva con uso de lentes estereoscópicas. Este trabajo fué apoyado con el proyecto UNAM-DGAPA-PAPIIT IN502704

2SE Óptica V (Óptica física)

Salón 5

2SEMP1 Near and far field diffraction by highly conducting wire gratings *J. Sumaya Martínez, O. Olmos Lopez, Universidad Autonoma del Estado de México and O. Mata Mendez, Escuela Superior de Física y Matemáticas IPN* We present a modal approach for calculating the near and far fields diffracted by gratings made of highly conducting wires that have a rectangular shape. Because of the conductivity, the calculations are made using the approximated surface impedance boundary condition (SIBC). The Poynting vector is used to show the behavior of the field within and in the vicinity of the wires. In addition, far field spectra are obtained as a function of the optogeometrical parameters and compared with those obtained from a perfect conductor

2SE1 RONCHIGRAMAS GENERADOS CON REJILLAS NO PERIÓDICAS Y CIRCULARES *N. Toto-Arellano, R. Pastrana-Sánchez, G. Rodríguez-Zurita, A. Cornejo-Rodríguez.* Basados en la teoría física establecida para Ronchigramas generados con rejillas de bandas desiguales, se estudian algunas propiedades de difracción de rejillas con estructuras no periódicas. Los casos considerados incluyen rejillas de absorción. Se presentan los Ronchigramas numéricos resultantes, así como las características de las rejillas usadas. Así mismo, se discuten algunos resultados experimentales con rejillas circulares de Ronchi. También, se presenta una alternativa para construir rejillas de fase como rejillas con bandas graduadas en escalas de grises. Algunas observaciones experimentales que incluyen micro-rejillas y algunos resultados interesantes se presentan en este trabajo.

L Congreso Nacional de Física (2007)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2007-cnf-memorias.pdf>

Ponencia 3SC05 (Pag.184 del documento en línea)

Sociedad Mexicana de Física

139

y también al crecimiento en el interés en las ciencias e ingeniería que se fomenta con este tipo de actividades.

3SC02 CALORÍAS DE UNA NUEZ E. García Valdez; CCH Sur, UNAM; *emgarval@yahoo.com.mx*. J. Cañetas Ortega; Instituto de Física, UNAM; *jaqueli@fisica.unam.mx*. S. Lira de Garay; CCH Sur, UNAM; *liragaray@hotmail.com*. F. Navarro Leon; CCH Sur, UNAM; *francis@servidor.unam.mx*.

Utilizando la estrategia didáctica de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), se plantea un problema de interés para los jóvenes ¿Cuántas calorías contiene un alimento como la nuez?. También se aplica el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS). Se propone la medición aproximada de dichas calorías en una bomba calorimétrica simple, hecha con latas vacías de refresco, alfiler para sujetar la nuez y un "sensor de temperatura". Se ha trabajado con alumnos de Física I (tema: fenómenos termodinámicos) y Química I (tema: alimentos) del CCH Sur y se han obtenido buenos resultados.

3SC03 RELACIÓN ENTRE LA DEFORMACIÓN EXPERIMENTADA POR UNA PELOTA AL CHOCAR Y LA FUERZA REQUERIDA PARA PRODUCIRLE LA MISMA DEFORMACIÓN M. del R. Eustaquio Armenta; FCFM, BUAP; *BandicootC57@hotmail.com*. P. Mastranzo Ortega; FCFM, BUAP; *masortp@hotmail.com*. A. Corona Cruz; FCFM, BUAP; *acorona@fcfm.buap.mx*.

Sabemos que los jugadores de por ejemplo fútbol cabecean la pelota sin aparente dolor, sin embargo si dicha pelota la dejamos caer de por ejemplo un metro de altura sobre una mano colocada sobre una mesa el dolor es muy significativo. En el presente trabajo se comparan la fuerza que ejerce una pelota al chocar en el piso después de caer desde cierta altura y la fuerza requerida para producirle la deformación que experimenta durante el choque. Se obtienen resultados que dar respuesta a la pregunta; ¿qué relación existe entre estas dos fuerzas? Se observó que la pelota al deformarse tiene un comportamiento lineal, y que la magnitud de la fuerza que ejerce una pelota que se mueve a las velocidades que se dan en un juego de fútbol es de cientos de newtons. I.- Pedro J Pérez, Francesc Castellvi and Joan I Rosell, "Measurement of the kinetic energy of a body by means of a deformation" Phys. Educ. 31 218-222 (1996)

3SC04 UNA CAMPANA DE VACÍO PARA EL CURSO DE FÍSICA III EN LA ENP J. Padilla Robles; ENP, PL4, UNAM; *jpr66@servidor.unam.mx*. J. Martínez Camaño; ENP, PL4, UNAM; *jmcamaño@servidor.unam.mx*. J.J. Espinosa Rivera; ENP, PL4, UNAM; *esppaulina@gmail.com*.

En el presente trabajo se hace reseña de la construcción, con material de fácil adquisición y bajo costo, de una campana de vacío que se propone como auxiliar en la enseñanza del tema de presión atmosférica para los programas de estudio a nivel bachillerato, en particular para la Escuela Nacional Preparatoria ya que en cuatro de sus nueve planteles no se cuenta con campana de vacío. Se exhibe una secuencia de fotografías de la construcción de la campana de vacío, así como de los resultados obtenidos en su funcionamiento y aplicación (actividades sugeridas en el programa oficial de Física III de la ENP). También se establecen perspectivas de usos alternativos para el aparato construido y al final se muestra una propuesta de práctica de laboratorio a nivel bachillerato.

3SC05 Empleo de Simulaciones en JAVA para el apoyo de la enseñanza de la Física en las escuelas secundarias del estado de Nuevo León H.A. González Flores, Universidad de Monterrey; *hgonzalez@udem.edu.mx*. M.C. Moreno, CONALMEX; *mcmoreno@comitenorte.org.mx*. G.S. Caballero Cantú; Secundaria #17, Secretaría de Educación Pública; *glsocc@yahoo.com.mx*. R. Polanco Zarazúa; Secundaria #17, Secretaría de Educación Pública; *rpolancoz@yahoo.com.mx*.

Con la participación de un grupo de profesores de la Esc. Sec. Alfonso Reyes #17 del Estado de Nuevo León y de la Universidad de Monterrey, se construyeron unidades didácticas en formato html. Cada una se conforma de un laboratorio virtual en donde se muestra la simulación interactiva de algún fenómeno dado, programada con Easy Java Simulations y además las actividades a realizar. Tratan de dar solución a requerimientos plasmados en el Plan de Estudios para la Educación Secundaria. Fueron diseñadas para ser empleadas por los maestros en el salón de clases mediante los pizarrones electrónicos, por los alumnos en los laboratorios de cómputo de las escuelas y además por ellos mismos en sus casas, ya sea mediante el acceso a un servidor o mediante el empleo de discos compactos. Se realizó una prueba piloto con alumnos de secundaria. Se mostrarán las herramientas empleadas para su conformación y los resultados de su aplicación. Este proyecto se realizó con el soporte del Comité Regional Norte de la Comisión Mexicana de Cooperación con la UNESCO.

L Congreso Nacional de Física (2007)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2007-cnf-memorias.pdf>

Ponencia 4MB45 (Pag.275 del documento en línea)

230

L Congreso Nacional de Física

empleará en una amplia variedad de experimentos en óptica cuántica: Producción de fotones entrelazados, interferencia con fotones individuales, borrado cuántico, estadística de luz no clásica, etc. Agradecemos el apoyo de PAPIME

4MB44 Propulsión por viento iónico J.A. García Ovalle; UANL, Fac de Físico Matemáticas; J.d.I. Carrillo EScandon; UANL, Fac de Físico Matemáticas; realcarrillo@hotmail.com. D. Reyes Briones; UANL, Fac de Físico Matemáticas; F. Hernandez Cabrera; UANL, Fac de Físico Matemáticas.

Se diseñó un capacitor línea-placa en un plano con materiales ligeros (madera balsa, papel aluminio, hilo conductor de 0.1mm de diámetro) y se construyó una fuente regulada de 0 a 40KV DC para suministrar la diferencia de potencial al capacitor. Esta configuración de campo eléctrico permitió ionizar el aire en condiciones atmosféricas normales, de tal forma que se obtuvo un empuje sobre la estructura del capacitor necesario para acelerarlo o incluso sustentarlo a una altura determinada. El experimento resulta muy ilustrativo para simular computacionalmente la configuración de líneas de campo eléctrico para determinar la trayectoria y velocidad del viento iónico facilitando hacer un modelo aerodinámico de este dispositivo debido a que la estabilidad estructural es un factor determinante.

4MB45 MOVIMIENTO DE UN DISCO QUE RUEDA SIN RESBALAR SOBRE UNA SUPERFICIE CIRCULAR K.E. Nieto Zepe-da; ESFM, IPN; karen_1704@hotmail.com. A.F. Méndez Sánchez; ESFM, IPN; aptypo@hotmail.com. H.A. González Flores; Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey.

En el presente trabajo se analiza teórica y experimentalmente el movimiento de rotación y traslación de un disco inicialmente en reposo, que rueda sin deslizar sobre otro disco fijo de radio mayor bajo la acción de la gravedad. El movimiento se capturó mediante un video digital y la obtención de los datos de posición y tiempo se realizó con ayuda del programa DivYX. Del análisis de los datos, se determinan las velocidades tangenciales y a partir de éstas, se calculó la velocidad y la aceleración angular del disco. Asimismo, estos valores fueron comparados con la ecuación de movimiento y se obtuvieron resultados consistentes. Cabe mencionar que este tipo de movimiento no se estudia usualmente de manera experimental en los cursos de mecánica, por lo que este trabajo se propone como una herramienta didáctica útil para analizar la dinámica rotacional de un cuerpo rígido.

4MB46 PÉNDULO DOBLE (Un experimento de Osciladores Acoplados) M.A. Xochipa Rodríguez; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM; marcozr@ciencias.unam.mx. G. Del Valle; División de Ciencias Básicas, UAM-Azcapotzalco; ddg@correo.azc.uam.mx. G. Hernández; División de Ciencias Básicas, UAM-Azcapotzalco; gpe@correo.azc.mx. I.I. Julio Borja; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM; jitzel_ili@yahoo.com.mx. E. Martínez Flores; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM; H. Mejía; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM; L. Palomino Mendoza; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM; S. Bolaños Puchet; Depto. Física, Facultad de Ciencias, UNAM.

Se estudia un sistema de osciladores acoplados (péndulo doble); observando su comportamiento en diferentes condiciones. Los resultados obtenidos se comparan con el programa en computadora en lenguaje Java versión 2, simulando las mismas condiciones que experimentalmente se usaron, observando que nuestro modelo satisface las de dicho programa. Además se comparan los resultados con la literatura.

4MB47 SOFTWARE PARA EL TRAZADO DE CAMPOS ELECTROSTÁTICOS Y LÍNEAS EQUIPOTENCIALES E. Rivera Silva; Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México; viper_gtsr@hotmail.com. M. Mayorga Rojas; Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma del Estado de México; mnr@uaemex.mx.

Cuando se tienen distribuciones simples de cargas es fácil e intuitivo visualizar las líneas de campo eléctrico que describen la interacción eléctrica entre dicho sistema, de acuerdo con la ley de Coulomb. Sin embargo sería más interesante y útil visualizar la interacción eléctrica de distribuciones más complejas, es por eso que se ha desarrollado un software escrito en Visual Basic 6.0 que nos permite trazar dichas líneas de campo eléctrico en dos y tres dimensiones, además para dos dimensiones puede visualizar las líneas equipotenciales. El programa cuenta con una interfaz muy amigable bajo la plataforma Windows (Me, XP o posterior) que nos permite ajustar algunos parámetros de trazado, como son precisión, número de líneas, color de las líneas, zoom, y además "copiar" el gráfico y pegarlo en algún otro programa (procesador de texto, editor de imágenes, etc.) para su posterior impresión. El software es principalmente un material didáctico indispensable en cursos de Electromagnetismo que puede ayudarnos a tener una mejor comprensión de la naturaleza de la interacción eléctrica.

LI Congreso Nacional de Física (2008)

Ponencia 2SC04 (De estas memorias no existe documento en línea)

PISA contiene muy buenos ejemplos de reactivos que requieren entender y razonar para poder contestarlos correctamente. Podemos definir operacionalmente a los programas de estudio por medio de bancos de preguntas que induzcan al razonamiento, lo que fomenta la evolución de los métodos de enseñanza.

2SC01 USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS COMO RECURSO DIDÁCTICO EN LOS PROGRAMAS DE FÍSICA DEL BACHILLERATO NICOLAITA Herolina Guzmán Cruz, herolina2000@yahoo.com.mx, Escuela Preparatoria Isaac Arriaga, UMSNH; José Vega Cabrera, vcabrera@umich.mx, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH; Gabriel Arroyo Correa, garroyo@umich.mx, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, UMSNH;

En la estructura actual de los programas de física del Bachillerato Nicolaíta (BN) hemos observado la falta de recursos didácticos que se apoyan en el uso de nuevas tecnologías. Consideramos que esta opción puede reforzar conceptos básicos de una manera más atractiva para el estudiante que los métodos tradicionales basados en el uso del gis y pizarrón. El propósito de este trabajo es sugerir el uso de nuevas tecnologías como elemento de apoyo didáctico en las clases de física del currículo del BN. En particular, nos enfocamos en el uso del video y de tablas dinámicas (uso del programa Excel de Microsoft) para estudiar la cinemática en una y dos dimensiones, que se cubren en el curso de física I del tercer semestre. Se discuten los resultados derivados de una evaluación realizada a dos grupos de preparatoria del tercer semestre, en donde el material citado se impartió a un grupo en la forma tradicional y a otro en donde se reforzó el método tradicional de enseñanza con los recursos mencionados.

2SC02 La relación entre los cursos de matemáticas y física en el nivel medio superior Miguel Ángel Mejía Rojas, miguelmris@yahoo.com.mx, MADEMS-Física, Universidad Nacional Autónoma de México; Mirna Villavicencio, mirnavt@ciencias.unam.mx, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México;

Uno de los principales problemas a los que se enfrentan los profesores de matemáticas y física en el nivel medio superior es el poco interés que muestran los estudiantes en lo que se les enseña. Entre las causas de este desinterés podemos mencionar el que los estudiantes reciben una gran cantidad de información sin que se les explique para qué les va a ser útil. Esto último se presenta sobre todo en los cursos de matemáticas, en donde el alumno se queda con la idea de haber estudiado conceptos abstractos sin ninguna aplicación inmediata. Por otro lado, en los cursos de física muchas veces al profesor se le dificulta la discusión de conceptos básicos,

pues los estudiantes no manejan las matemáticas requeridas. En este trabajo se analizan los programas de los cursos de física y matemáticas del nivel medio superior, de forma que se pueden sugerir ejemplos de física para la enseñanza de las matemáticas y se puede discutir el nivel de profundidad con el que el profesor de física puede discutir algunos de los conceptos que aparecen en los programas oficiales.

2SC03 Una evaluación retrospectiva a 10 años en la enseñanza de la física en ingeniería empleando el Aprendizaje Basado en Problemas en el programa Principia del Tecnológico de Monterrey Francisco Delgado, fdelgado@itesm.mx, Departamento de Ciencias Básicas, Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México;

La enseñanza de la física en ingeniería requiere una penetración y una relación con las matemáticas y las aplicaciones a favor de las tres disciplinas. Hace diez años se funda el programa Principia basado en: Integración del currículum en Matemáticas, Física y Computación Aprendizaje colaborativo Trabajo en equipo Énfasis en la modelación matemática Uso de la tecnología en el aprendizaje El primero y último es donde se sitúan los escenarios complejos en Aprendizaje Basado en Problemas entrelazados con conceptos matemáticos y situaciones de ingeniería para aplicaciones de la física, relacionados con el uso de tecnología para resolverlos, y que se emplean en el área de física del programa. La enseñanza de la física como ciencia formal que requiere de simulaciones computacionales es el aspecto central de la experiencia presentada. Situaciones complejas que van desde la mecánica, la termodinámica, los fluidos, las ondas, la óptica hasta el electromagnetismo, en relación con el cálculo, el análisis vectorial, las ecuaciones diferenciales y los métodos numéricos constituyen la experiencia educativa presentada, aunando los resultados de evaluación educativa del programa a lo largo de diez generaciones, sus bondades, desventajas y retos.

2SC04 Modelado de tres diferentes estrategias de solución de problemas Físicos. Héctor Antonio González Flores, hgonzalez@udem.edu.mx, UDEM; Laura Patricia Camacho López, lcamacho5@udem.edu.mx, UDEM; David Gerardo Merla Cantú, hgonzalez@udem.edu.mx, UDEM; Pedro David Castañeda Fuentes, hgonzalez@udem.edu.mx, UDEM; José Andrés González Martínez, hgonzalez@udem.edu.mx, UDEM;

¿De cuántas maneras se puede exponer a los alumnos a situaciones que redunden en una mejor comprensión y más eficaz empleo de los conceptos de la Física? En la actualidad, y con los recursos tecnológicos esta pregunta podrá tener múltiples respuestas. Se presentan los resultados obtenidos al exponer a un grupo de alumnos

de un curso de Física a diversas metodologías didácticas. Dada una situación a analizar, ellos desarrollan la solución mediante un riguroso tratamiento analítico, basado en la dinámica newtoniana. Además de un riguroso tratamiento experimental que replique la situación planteada. Y una simulación en Java que permita contestar preguntas del tipo ¿qué pasaría si?. Se pretende con esta aproximación dar un panorama completo referente a las estrategias empleadas para analizar una situación dada y ejercitar el uso de herramientas que permitan al alumno emplear el conocimiento logrado al tomar un curso de Física para sus fines muy particulares.

2SC05 ESTUDIO DE LA EFICIENCIA DEL USO DE SIMULACIONES COMPUTACIONALES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN EL ESTADO DE CHIHUAHUA E.G. Ordóñez Casanova*, M. Quezada-Espinosa*, H.A. Trejo-Mandujano* S. Flores-García*, L.L. Alfaro-Avena*, R.A. Saucedo-Acuña*. *Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Grupo de Física en Contexto, Av. Henry Dunant 1016 C.u. 32310. Ciudad Juárez

LV Congreso Nacional de Física (2012)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2012-cnf-memorias.pdf>

Ponencia 3MB10 (Pag.275 del documento en línea)

la contribución rotacional, utilizando la fórmula de suma de Poisson para considerar contribuciones cuánticas provenientes de esta contribución. Varias cantidades termodinámicas como la entropía, energía interna, compresibilidad isotérmica, capacidad calorífica y velocidad del sonido son calculadas y las contribuciones de exceso (respecto a la contribución clásica) son presentadas.

3MB10 Determinación de Electrodo y Sustrato de Gel para Equipo de Líneas Equipotenciales. *Josefina Elizalde-Torres, josefina.elizalde@ccadet.unam.mx, CCADET, UNAM; Mario Francisco González-Cardel, mario.gonzalez@ccadet.unam.mx, CCADET, UNAM; Eduardo Vega-Murayua, eduardo.vega@ccadet.unam.mx; Ignacio Castillo-González,*

motivando así a la fabricación de equipo novedoso de laboratorio. El dispositivo consiste en una espiral hueca de cobre en la cual se conectan a una serie de capacitores y estos, a su vez están conectados a un circuito eléctrico que regula la frecuencia del voltaje con el cual son cargados. El cúmulo total de corriente que circula por los capacitores produce a la hora de transmitirse a la espiral de cobre, un campo electromagnético sumamente fuerte, lo que genera un incremento en la temperatura en una cierta región central, es decir, un punto en el cual se coloca en medio de la espiral de cobre cierto metal a fundir, hasta llegar al punto de fusión.

3MB10 Implementación del Aprendizaje Activo en un curso de Física, apoyado por la plataforma Blackboard. *Héctor Antonio González Flores,*

Sociedad Mexicana de Física

117

hgonzalez@udem.edu.mx, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Ma. de los Ángeles Flores Treviño, mlflores@udem.edu.mx, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Enrique Peña Muñoz, epena@udem.edu.mx, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey;

Se presenta la manera en que fue implementado lo que se ha dado en llamar aprendizaje activo, en un curso de Física a nivel Universitario. Esto mediante la aplicación de la técnica; aprendizaje basado en solución de problemas, empleando problemas ricos en contexto y la estrategia llamada aprendizaje colaborativo. Hablaremos de las razones para haber elegido este modo de trabajar. Describiremos las acciones concretas y los instrumentos empleados. Adicionalmente hablaremos de los pormenores de su implementación usando la plataforma Blackboard, como principal herramienta cognitiva al crear un ambiente de aprendizaje apropiado. Lo anterior forma parte de un esfuerzo institucional enfocado a promover el aprendizaje autogestivo de los estudiantes.

3MB11 Aplicaciones de la Resonancia Paramagnética Electrónica a la Investigación de Zeolitas *Dr. José Miguel Lombard Palacios, jlombard@gro.cinvestav.mx, Instituto Politécnico Nacional, Cinvestav Unidad Querétaro;*

La Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR/RPE) se engloba dentro de las técnicas espectroscópicas modernas utilizadas en el estudio de la estructura y propiedades de la materia. Se fundamenta con principios teóricos comunes con la Resonancia Magnética Nuclear. Contiene grandes similitudes con otras muchas espectroscopías en que la fuente energética es la radiación electromagnética de manera general. Una de las grandes ventajas de esta poderosa técnica es que es una fina herramienta para el estudio de entidades paramagnéticas: la sensibilidad de la técnica permite estudiar sistemas (inicialmente sólidos) con una muy baja concentración de centros activos. Ejemplos de ello son materiales con radicales libres o defectos producidos por irradiación, cuya contribución paramagnética es indetectable por técnicas de magnetismo clásico. Dentro de nuestra investigación en Zeolitas se trabajo con iones metálicos de bajo espín como Mn^{2+} , con una interacción ferromagnética entre iones metálicos. Además de encontrar nuevas especies de Manganese con valores característicos de $g = 4.5439$ la cual implica que tiene espín de $S=5/2$ y por tanto dicho manganese con simetría tetragonal. Sobre todas estas ventajas la EPR ha evolucionado dando lugar a técnicas derivadas más sofisticadas. Como ENDOR, MCD, ODEPR, ODENDOR entre otras.

3MB12 La matriz de transferencia y sus aplicaciones en la solución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo en presencia de potenciales constantes *José Luis Escamilla Reyes, caifan_66@yahoo.com, Departamento de Física y Mate-*

máticas, Tecnológico de Monterrey, Campus Ciudad de México;

En el presente trabajo, se discuten varias propiedades de la matriz de transferencia y su aplicación para resolver la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo en presencia de potenciales constantes en una dimensión. Empleando un formalismo completamente matricial, se presenta la obtención de los coeficientes de transmisión y reflexión para barreras de potencial finito así como para un potencial periódico especialmente importante en la Física de Semiconductores: el Modelo de Kronig-Penney. La elegancia del método mostrado en este trabajo contrasta con el enfoque usual basado en la solución de un engorroso sistema de ecuaciones.

3MB13 La identificación y el desarrollo del talento científico en educación básica en el estado de Michoacán una necesidad imperante para el desarrollo para ciencia en México. *Javier Cruz Mandujano, jcruzmandujano@gmail.com, Fac. de Ing. Civil, UMSNH; María Carmen León Cárdenas, cpleoncardenas@gmail.com, SEE, SEE; Alejandro Herrera Guzman, alex_hegu@yahoo.com.mx; Wendy Zurita Valencia, spetiosa_zv@hotmail.com;*

En este trabajo se describe una estrategia de identificación y desarrollo de las habilidades y actitudes para la ciencia en estudiantes de educación básica del estado de Michoacán. Se plantea instrumentos y estrategias para observar las habilidades y actitudes en proceso como un indicador del talento. En este proceso se observa como el maestro planea sus actividades de ciencia, se apropia, las desarrolla y las contextualiza con los estudiantes, permitiendo que el estudiante se manifieste y colabore en un contexto escolar.

3MB14 MAQUINA DE ATWOOD COMO UN EJEMPLO DE ACELERACIÓN NO LINEAL *María Guadalupe Hernández Morales, Rodolfo Espindola, Gabriela del Valle Díaz Muñoz y Samuel Pérez Corona, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana- Azc. Paola Domínguez Fernández, Héctor Augusto Velasco Pérez y Roman Alberto Velasquillo, Facultad de Ciencias, UNAM.*

En los cursos de mecánica teórica y experimental es común el uso de la máquina de atwood en el cual la cadena es de masa despreciable para estudiar las fuerzas actuando sobre el sistema. En este trabajo hacemos un estudio experimental considerando una cuerda cuya masa no es despreciable y observamos cómo se comporta la aceleración de los cuerpos que cuelgan. Estudiamos cuerdas de diferente densidad y finalmente comparamos con resultados de la teoría.

3MB15 ESTUDIANDO EL MOVIMIENTO DE UNA PELOTA ROTANDO SOBRE UN EJE CUASI- VERTICAL *Gabriela del Valle Díaz Muñoz, ddj@correo.azc.uam.mx, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzal-*

LVII Congreso Nacional de Física (2014)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2014-cnf-memorias.pdf>

Ponencia 1MB25 y 1MB26 (Pag.73 del documento en línea)

pareció grave se desarrolló un cuestionario que se aplicó en las diferentes unidades académicas de la BUAP. Este estudio se realiza en diferentes áreas del conocimiento y con diferentes licenciaturas y las respuestas se comparan con las de estudiantes de Física en la BUAP. Se observa en qué disciplinas hubo un cambio conceptual, y de esta manera hacemos nuevas propuestas didácticas.

1MB22 Software de electricidad y magnetismo como apoyo al proceso docente educativo del Nivel Superior *Jesús Jair Martínez Faz, Jair_Mtz_Fz@yahoo.com, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León; Juan Carlos Ruiz Mendoza, juancr1@yahoo.com.mx, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Universidad Autónoma de Nuevo León;*

Se presenta el siguiente trabajo enfocado en la utilización de un simulador de fenómenos de Electricidad y Magnetismo con el que se busca reforzar el aprendizaje de los estudiantes de Nivel Superior en cursos afines a estos tópicos. El código fuente del programa empleado se desarrolló en el lenguaje de programación Python utilizando la librería Vpython para facilitar el contenido visual del programa y así mostrar directamente los fenómenos físicos ya mencionados. Se aplicó una encuesta sobre conceptos de electricidad y magnetismo a 60 estudiantes de Física de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la UANL que estuvieran cursado la asignatura de Electricidad y Magnetismo y se encontró que un 40 % tenían preconcepciones de estos conceptos. De acuerdo a estos resultados se impartió un curso de 2 horas utilizando este simulador a los estudiantes encuestados que presentaban estas preconcepciones con la finalidad de incidir en un cambio conceptual por las científicamente aceptadas. Se muestran los resultados estadísticos de la aplicación de este software, los cuales se encuentran en evaluación por las autoridades de la Institución para su posterior incorporación en las clases de Física.

1MB23 Metodología para resolver problemas tipo Fermi *Claudia Mariana de la Rosa Pérez, markmariana1@gmail.com, Facultad de Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Flor Angelica Trinidad Torres, flor.trinidad.2010@gmail.com, Facultad de Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; W. Fermín Guerrero Sanchez, wferming@gmail.com, Facultad de Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Carlos Ignacio Robledo Sánchez, crobledo@fcfm.buap.mx, Facultad de Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla;*

Los problemas de Fermi son aquellos que, permiten una aproximación a su solución, dividiendo el problema en partes más pequeñas y resolviendo por separado, puesto que son difíciles de estimar. En este trabajo se presenta una metodología para resolver problemas de Fermi, ésta nos permitirá encontrar un modelo matemático que nos llevará de lo abstracto a lo concreto. El objetivo del trabajo

consiste en capacitar a profesores de enseñanza básica para que formulen y elaboren estrategias de solución con sus estudiantes, para abordar problemas de este tipo, auxiliándose de conocimientos básicos en las diferentes áreas y apoyándose en materiales didácticos que pueden construirse fácilmente.

1MB24 Enseñanza de Modelación Matemática de Problemas Inversos *Flor Angelica Trinidad Torres, flor.trinidad.2010@gmail.com, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Claudia Mariana De la Rosa Pérez, markmariana1@gmail.com, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; W. Fermín Guerrero Sánchez, wferming@gmail.com, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; Carlos Ignacio Robledo Sánchez, crobledo@fcfm.buap.mx, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla;*

Los problemas inversos se caracterizan por poseer información a través de medidas físicas o datos del experimento para poder obtener un modelo matemático, mientras que los problemas directos, proporcionan datos a partir de los parámetros de un modelo dado. En este trabajo, se usará el Criterio de Mínimos Cuadrados para modelar matemáticamente un problema inverso y se mostrarán algunos ejemplos del área de Física Aplicada. El objetivo consiste en capacitar a Profesores de Enseñanza Media y Superior, para que sus alumnos puedan comprender este tipo de problemas poco comunes.

1MB25 DivYX 2: Software de Análisis Cinemático, actualización a Windows 8 *Héctor Antonio González Flores, hector.gonzalezf@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Osvaldo Aquines Gutiérrez, osvaldo.aquines@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Eder David Canizalez López, ederc1@ti-m.com.mx;*

DivYX es un software de análisis cinemático de videos digitales. Ha sido empleado extensamente desde su presentación en el XLVIII Congreso Nacional de Física en el 2005. Permite dado una videograbación en formato digital, obtener las coordenadas posición, tanto en el espacio como en el tiempo referentes al fenómeno estudiado. En esta ocasión se presentará su actualización a Windows 8. Se mostrarán sus nuevas capacidades y se informará del sitio en donde puede ser obtenido con el objeto de seguir siendo utilizado, tanto por la academia como por los estudiantes.

1MB26 Un curso de Física para Licenciados en Animación y Efectos Digitales. *Héctor Antonio González Flores, hector.gonzalezf@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey;*

Los cursos de Física tradicionales no pueden ser impartidos a todas las carreras. Tradicionalmente son las carreras relacionadas con ciencias o ingeniería quienes consumen este

tipo de cursos. Sin embargo con la aparición de nuevas carreras tales como Licenciado en Animación y Efectos Digitales, surge la necesidad de incluir un curso de Física. Fundamentos Físicos de las Simulaciones es un curso impartido en la Universidad de Monterrey, en donde se abordan varios contenidos que con la Física tienen que ver. Es un curso en donde la principal tarea es la realización de simulaciones referentes a los fenómenos estudiados, estando estos fenómenos muy relacionados con la tarea que un profesionista de este campo desarrolla al emplear software especializado tal como Maya, Blender o After Effects. Se hablará de los contenidos incluidos en el curso y de la metodología empleada, la cual pretende estar enfocada al estudio de la evolución de los fenómenos revisados. Además de la manera de modelarlos, ya sea empleando ecuaciones surgidas de la teoría o de las ecuaciones surgidas de la toma de datos empleando lo que se ha dado en llamar motion capture. Se mostrarán algunos resultados obtenidos por los alumnos que toman este curso.

1MB27 Motivación que se le da a los niños para no perder el interés nato en el estudio de las ciencias *José Luis del Río Valdés, jluisd@unam.mx, Facultad de Ciencias, UNAM; Paola Montserrat Flores Lecuona, lecuonaam@gmail.com, Facultad de Ciencias, UNAM;* Se exponen las limitantes y ventajas de tres métodos educativos, la educación tradicional impartida por la mayoría de las escuelas en el país, la cual fue creada a imagen y semejanza de las fábricas, donde mediante trabajos rutinarios y mecánicos se pretende enseñar, esto forma a niños con actitudes de sumisión, obediencia y cumplimiento; esta es una educación heteroestructurante, la autoeduca-

LVII Congreso Nacional de Física (2014)

<http://www.smf.mx/wordpress/wp-content/uploads/2016/01/2014-cnf-memorias.pdf>

Ponencia 1MB16 (Pag.71 del documento en línea)

acuerdo a su grado de dificultad y eficiencia para medir el dominio de los temas. Se identificó cómo el alumno puede mejorar su aprendizaje, codificación y conceptualización de los contenidos; se organizaron, estructuraron e interrelacionaron las temas de acuerdo a su grado de dificultad, impactando en la forma de entendimiento por parte del estudiante, que se comprueba en los resultados que se obtuvieron en los cursos a partir de la implementación de dicho instrumento.

1MB14 **Aprendizaje Cooperativo en la Enseñanza de los Conceptos de Calor y Temperatura a Nivel Medio Superior** Héctor Jesús Díaz Jiménez, awakatito@ciencias.unam.mx, CICATA-LEGARIA, IPN; Marco Antonio Martínez Negrete, marcoamm@yahoo.com, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM; Alfredo López Ortega, alopezortega@gmail.com, ESFM, IPN;

El aprendizaje cooperativo se ha utilizado recientemente para la enseñanza de la Física en todos los niveles educativos. Este trabajo desarrolla una descripción de cómo fueron implementadas estrategias cooperativas a estudiantes de bachillerato en el Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal (IEMS-GDF), arrojando resultados satisfactorios en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los conceptos de calor y temperatura. Como parte del trabajo en el aula se consideraron aspectos históricos y epistemológicos de la ciencia, así como estrategias de aprendizaje activo como son: discusiones entre pares, actividades experimentales dentro y fuera de los espacios académicos, además de investigaciones dirigidas. Evidentemente se contemplaron las tendencias modernas en investigación sobre los procesos de enseñanza aprendizaje, las cuales centran tales procesos en el estudiante y no en las exposiciones magistrales. Para el análisis de la metodología implementada, se tomaron como referencia el test de Lawson como una evaluación diagnóstica de las habilidades científicas; así como las evaluaciones aplicadas a los estudiantes sobre los temas de calor y temperatura (cuestionario Moreira-Axt y evaluación tradicional).

1MB15 **Aprendizaje Cooperativo en la Enseñanza del Concepto de Caída Libre a Nivel Medio Superior** Héctor Jesús Díaz Jiménez, awakatito@ciencias.unam.mx, CICATA-LEGARIA, IPN; Marco Antonio Martínez Negrete, marcoamm@yahoo.com, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM; Mario H. Ramírez Díaz, mramirez@ipn.mx, CICATA-LEGARIA, IPN;

En este trabajo se presenta una propuesta de aprendizaje cooperativo para la enseñanza de los conceptos de caída libre a nivel medio superior, tomando como eje el modelo educativo del Instituto de Educación Media Superior del Gobierno del Distrito Federal. El proyecto se fundamenta considerando los siguientes aspectos: el enfoque epistemológico de la enseñanza de las ciencias, el aprendizaje significativo y el constructivismo educativo y las TIC's. Durante la práctica docente se aplicó dicha propuesta, ob-

teniendo resultados favorables en la de adquisición de conocimientos, en comparación con el método tradicional de enseñanza. Como parte del trabajo en el aula se consideraron aspectos históricos y epistemológicos de la ciencia, así como estrategias de aprendizaje activo como son: discusiones entre pares, actividades experimentales dentro y fuera de los espacios académicos, además de investigaciones dirigidas. Por otra parte se utilizó la elaboración de videos así como la utilización de la plataforma educativa "Chamilo" y el bolígrafo inteligente "Smartpen" para el desarrollo del tema. Los resultados se analizaron en base a la aplicación de una evaluación diagnóstica al inicio del curso (test de Lawson) y la utilización de test validados para los temas de mecánica.

1MB16 **Simulaciones Físicas Multiplataforma** Osvaldo Aquines, osvaldo.aquines@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Hector Gonzalez, hector.gonzalezf@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Pablo Perez, pabloperz_92@hotmail.com, Universidad de Monterrey;

El uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) ha contribuido enormemente a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Las simulaciones físicas por computadora son algunas de las TIC's de mayor uso e impacto en el aula. Al tener un simulador en clase, los estudiantes son capaces de asociar directamente la teoría con el fenómeno que describe. Hoy en día existen muchos sistemas operativos y constantes actualizaciones, por lo que las actuales TIC's se ven limitadas a una pequeña parte de la gama de dispositivos disponibles. La alternativa propuesta es un repositorio de simulaciones físicas multiplataforma basadas en web dedicadas al aprendizaje. Por estar desarrolladas en HTML5/JavaScript no requieren librerías específicas y pueden ser utilizadas en cualquier computadora, tableta o teléfono celular independientemente del sistema operativo. Esto le brinda portabilidad y bajo costo a su uso, favoreciendo el aprendizaje activo por parte de los estudiantes.

1MB17 **IMPORTANCIA DE LA FRECUENCIA DEL MANTENIMIENTO PREVENTIVO EN EQUIPOS MÉDICOS** Diana Antonieta Sen Salinas, dianasen13@gmail.com, Ingeniería Biomédica, Universidad Politécnica de Chiapas; José Gabriel Aguilar Soto, gabrielstd64@gmail.com, Ingeniería Biomédica, Universidad Politécnica de Chiapas; Manuel Abraham López Pacheco, abraham.pacheco@inaoep.mx, Óptica, INAOE;

En este trabajo se analizan algunos modelos y propuestas para calcular la frecuencia del mantenimiento preventivo que se proporciona a equipos médicos, así como también la importancia que ejerce el tener un programa de gestión en los departamentos de Ingeniería Biomédica en los hospitales. La Organización Mundial de la Salud sugiere una versión modificada del algoritmo propuesto por Fennigkon y Simith para calcular la frecuencia del mantenimiento preventivo donde se asigna un valor numérico a cada

GIREP-MPTL 2014 International Conference

July, 7-12, 2014 - University of Palermo, Italy

Organized by: Groupe Internationale sur l'Enseignement de la Physique (GIREP) Multimedia in Physics Teaching and Learning (MPTL) With the support of: International Union for Pure and Applied Physics (IUPAP) European Physical Society - Physics Education Division

http://www1.unipa.it/girep2014/Program%20and%20Book%20of%20Abstracts_UPD.pdf

Resumen en la página 224 del documento en línea

Energy conservation within a scientific context
5) *Marta F. Barroso, Marcelo S.O. Massunaga, José Christian Lopes and Gustavo Rubini*: ENEM and physics learning in Brazilian high school


Session 5.4_Oral Presentations : ICT and Multi-Media in Physics Education Chair: Sebastian Gröber	Room 10 (Aula 10)
1) <i>Tetyana Antimirova</i> : Video-Based lecture demonstrations and activities in Introductory Physics 2) <i>Oswaldo Aquines, Héctor Gonzalez, Pablo Pérez</i> : Operating System Independent Physics Simulations 3) <i>Sebastian Gröber, Pascal Klein and Jochen Kuhn</i> : Video problems in recitations of experimental mechanics and electrodynamics courses 4) <i>Jochen Kuhn, Pascal Klein and Sebastian Gröber</i> : New Media Experimental Tools (N.E.T.): Using Smartphones and Tablet PC for Experimentation in Physics Education at School and University Level 5) <i>Sebastian Gröber, Pascal Klein and Jochen Kuhn</i> : Non-relativistic moving frames of reference - Building a bridge between mathematics and physics with video analysis problems in experimental physics	

Session 5.5_INVITED SYMPOSIUM S8): Uses of Multimedia in Physics Teaching Chairperson : Francisco Esquembre	Room 6 (Aula 6)
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

LASERA 2014 (Latin American Science Education Research Association)

DivYX 2 Software de Análisis Cinemático, actualización a Windows 8

UDEM Héctor Antonio González Flores, hector.gonzalezf@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Osvaldo Aquines Gutiérrez, osvaldo.aquines@udem.edu, Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey; Eder David Canizalez López



Introduction

DivYX es un software de análisis cinemático de videos digitales. Ha sido empleado extensamente por la Universidad de Monterrey y algunas otras Universidades como herramienta del Laboratorio de Física en la toma de datos a partir de un video digital, desde su presentación en el 2005. Cada año se presentan ponencias en Diversos Congreso Nacionales realizadas por Profesores y Alumnos empleando *DivYX*. Esta herramienta permite; dada una videograbación en formato digital, obtener las coordenadas posición, tanto en el espacio como en el tiempo referentes al fenómeno mostrado en el video. En esta ocasión se presenta su actualización a Widows 8. Se muestran sus nuevas capacidades y se informa del sitio en donde puede ser obtenido libremente con el objeto de seguir siendo utilizado, tanto por la academia como por los estudiantes.

Algunos Ejemplos

Funcionamiento de *DivYX2*

FIGURA 1. Se muestra el inicio que *DivYX2* ofrece al comenzar el proceso de captura de datos.




FIGURA 2. Se muestra la manera en que *DivYX2* despliega la tabla de datos ya que se ha terminado de realizar la captura de los mismos




FIGURA 3. Se muestra la grafica que representa la sucesión de puntos que fueron usados en la captura de datos. En esta ocasión se siguió el tobillo de esta persona. Y al no especificar otra cosa *DivYX2* trata de ajustarlos a una línea recta.




FIGURA 4. Al realizar la conversión de unidades la tabla de datos ya despliega los valores de las coordenadas en las unidades del sistema elegido




FIGURA 5. Se muestra la opción mediante la que se podrá exportar el conjunto de datos a Microsoft Excel


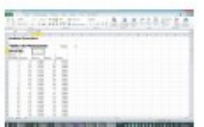


FIGURA 6. Finalmente se muestra el conjunto de datos ya en el ambiente de Microsoft Excel.




Para saber más:-
Leonar Pérez Trejo, Arturo F. Méndez, Héctor A. González Flores, 'Implementación del software DivYX en el laboratorio de Mecánica', Latin American Journal of Physics Education, 2,(2008), 268 - 274.

Contacto

Héctor Antonio González Flores
Depto. De Física y Matemáticas
Universidad de Monterrey
hector.gonzalezf@udem.edu

Descarga del Software.
www.newtondreams.com



Simulaciones Físicas Multiplataforma

UDEM

Oswaldo Aquines Gutiérrez, osvaldo.aquines@udem.edu,
Héctor Antonio González Flores, hector.gonzalezf@udem.edu,
Depto. de Física y Matemáticas, Universidad de Monterrey;
Pablo Perez, pabloperz_92@hotmail.com



Introducción

La enseñanza tradicional de la física está mayormente centrada en la exposición por parte del profesor. Más allá de eso, se enfocan primordialmente en el desarrollo de la teoría y resolución de ejercicios a nivel abstracto dejando rezagada la asociación con fenómeno en cuestión. Este rezago es bastante grave ya que en un proceso de aprendizaje natural la interacción con el fenómeno es el componente fundamental y debería ser el primero en orden, así lo expone Jerome Brunner¹ en su investigación sobre el desarrollo cognitivo. En algunos casos, la interacción con el fenómeno se da con un laboratorio, pero con la desventaja de ocurrir en un tiempo y espacio diferente al desarrollo de la teoría. Lo que resulta en un curso que para el estudiante es muy abstracto y en la mayoría de las veces sin conexión al mundo que habita. Para abordar esta situación, se han desarrollado simulaciones físicas asistidas por computadora que han demostrado tener un gran éxito en la visualización de los fenómenos físicos y su asociación con la teoría desarrollada en el salón de clase. Sin embargo, la mayoría de las opciones existentes están limitadas a determinados equipos de cómputo y sistemas operativos, lo cual limita su uso a ciertos espacios y tiempos. El proyecto newtondreams desarrollado en el Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Monterrey (www.newtondreams.com) comprende una serie de simulaciones físicas multiplataforma que funcionan en diversos tipos de aparatos computacionales y sistemas operativos. El fin es brindar portabilidad y volverlo más accesible al público estudiantil. Así mismo facilita la implementación del aprendizaje activo y otras técnicas de enseñanza al centrar el aprendizaje en el estudiante (el cual está en interacción directa con el fenómeno).

1. Bruner, J., (January 31, 1976). The Process of Education, Harvard University Press

Simulaciones Físicas Brindando un Aprendizaje Integral

Tomando el ejemplo del tiro parabólico. En un curso convencional se empieza por definir las ecuaciones de movimiento.

$$y = y_0 + v_{y0}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$x = v_{x0}t$$

$$v_y = v_{y0} - gt$$

Posteriormente se sigue con la resolución de problemas, dando valores iniciales y esperando obtener resultados de alcance, altura máxima etc. Esta teoría está desarrollada en los principios de que la velocidad horizontal v_{0x} es constante debido a que no hay fuerza que actúe en esa dirección y v_y por el contrario, cambia debido a la gravedad. Dicho fundamento es a veces desapercibido por los estudiantes ya que requiere un proceso inverso de razonamiento para partir de las ecuaciones al fenómeno. Es aquí donde la simulación ayuda al estudiante a familiarizarse con el concepto al mostrarle visualmente como cambia la velocidad al progresar el movimiento del proyectil, mientras que la velocidad horizontal se mantiene constante. Más aun, se puede ver como la velocidad vertical tiene mayor magnitud al inicio y final del movimiento cambiando de signo y se vuelve cero en la altura máxima como se muestra en la Figura 1.

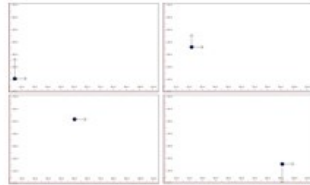


FIGURA 1. Simulación del tiro parabólico para $v_0=35$ m/s a un ángulo $\theta=64^\circ$ con respecto a la horizontal en varios instantes. Muestra el cambio de la velocidad vertical con el paso del tiempo y la permanencia de la velocidad horizontal durante todo el movimiento.

Aprendizaje Activo Usando Simulaciones Físicas

Tomemos como ejemplo el Principio de Bernoulli. En una sesión de clase tradicional el profesor desarrolla la ecuación de conservación de energía de un fluido:

$$\frac{v^2}{2} + P + \rho gz = \text{constante}$$

Posteriormente pasa a la resolución de problemas. En este esquema tradicional el profesor es el centro del proceso enseñanza aprendizaje. Por el contrario, un enfoque de aprendizaje activo utilizando una simulación (Figura 2) puede empezar con preguntas detonantes para despertar la inquietud acerca de los conceptos. Por ejemplo: Varíe las velocidades superior e inferior de las alas del avión. ¿Qué sucede con el avión al variar dichas velocidades? ¿Cómo se relacionan estas velocidades con el movimiento del avión?



FIGURA 2. Simulación de un avión en vuelo tomando en cuenta únicamente el principio de Bernoulli para calcular la fuerza de sustentación. Permite variar la velocidad del aire arriba y debajo del ala. Mostrando valores para la fuerza de sustentación y la aceleración vertical para los valores de velocidad dados.

Necesidad de Simulaciones Multiplataforma

La compañía Gartner² reportó que en el 2013 se vendieron 2.3 millones de dispositivos de cómputo ultramóviles (tablets, smartphones y demás) y solamente se vendieron 0.3 millones de PC. Esto nos da una idea de la necesidad de abarcar todos los dispositivos posibles. Más aun, existe una amplia gama de sistemas operativos para tablets y smartphones y dichas plataformas están en constante renovación. Las simulaciones multiplataforma en el proyecto newtondreams de la Universidad de Monterrey están programadas en HTML/JavaScript. Dado que HTML/JavaScript está embebido en todos los navegadores de internet, estas simulaciones no tienen requerimientos especiales y funcionan en cualquier tipo y versión de sistema operativo. Son de acceso inmediato y gratuito por lo que el estudiante puede usarlas en el momento que desee ampliando el rango de interacción del estudiante con el desarrollo del conocimiento.

2. <http://www.gartner.com/newsroom/id/2791017>

Contacto

Oswaldo Aquines Gutiérrez
Depto. De Física y Matemáticas
Universidad de Monterrey
osvaldo.aquines@udem.edu

UDEM

Página de web del Proyecto:
www.newtondreams.com