

Un curso propedéutico en el curso 24-25, una acción estratégica para incrementar la retención universitaria.

A propaedeutic course in the 2024-2025 academic year: A strategic action to increase university retention

Gilda María Vega Cruz,¹ Mar Denise Oliva Pereda,² Adriano Alberto Spinola Olivares³

¹⁻³ Universidad Tecnológica de La Habana "José A. Echeverría", CUJAE, Cuba

¹ Correo electrónico: gilda@tesla.cujae.edu.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3363-7553>

²Estudiante de segundo año de Ingeniería Industrial

Correo electrónico: mardeniseolivapereda@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7547-2895>

³Estudiante de quinto año de Ingeniería Automática

Correo electrónico: adriano33.spinola@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-6531-8244>

Recibido: 12 de noviembre de 2024

Aceptado: 20 de diciembre de 2024

Resumen

El presente artículo, describe la experiencia práctica de un curso propedéutico de física, para los estudiantes de ingeniería de nuevo ingreso, en la Universidad Tecnológica de La Habana, Cujae. El curso se desarrolla en el período 2024-2025 para la modalidad diurno de todas las carreras y programas de ciclo corto. La propuesta toma como referencias, las prácticas anteriores desarrolladas de forma experimental en otras facultades y los criterios de estudiantes, que causaron baja en la Cujae. El curso se propone como generalización a toda la universidad a partir de las buenas prácticas obtenidas. Este resultado responde a un programa sectorial que elabora un conjunto de acciones que tributan al cumplimiento de la estrategia a seguir en las carreras de ingeniería en Cuba, para fomentar la retención y minimizar el abandono estudiantil, así como proponer las mismas al Ministerio de Educación Superior para su generalización. La propuesta que se describe en este trabajo constituye una práctica pedagógica curricular que tributa a la finalidad de este proyecto.



Palabras clave: retención, deserción, curso propedéutico, física, ingeniería

Abstract

This article describes the practical experience of a physics preparatory course for incoming engineering students at the Technological University of Havana (CUJAE). The course will be offered during the 2024-2025 period for the daytime program in all majors and short-term programs. The proposal draws on previous practices developed experimentally in other faculties and the criteria of students who dropped out of CUJAE. The course is proposed as a generalization for the entire university based on the best practices obtained. This outcome responds to a sector-wide program that develops a set of actions that contribute to the fulfillment of the strategy to be followed in engineering programs in Cuba, to promote retention and minimize student dropout, as well as to propose these actions to the Ministry of Higher Education for generalization. The proposal described in this paper constitutes a curricular pedagogical practice that contributes to the purpose of this project.

Keywords: retention, dropout, preparatory course, physics, engineering

Licencia Creative Commons



Introducción

Antecedentes

Son muchos los factores, externos e internos al estudiante que llevan a la deserción universitaria. Según el estudio que describe Hernández y otros en el artículo Estudiantes en condiciones de vulnerabilidad en la CUJAE: una aproximación a su conceptualización [1]. Los autores identificaron como factores predictivos para la CUJAE a las variables: provincia, carrera, índice de ingreso a la universidad, condiciones del entorno/estado de la vivienda, convivencia del estudiante, apoyo familiar, tecnología, tiempo desvinculado, opción en la que optó por la carrera que estudia y razones para entrar en ella. El factor asociado al índice de ingreso a la universidad está influenciado directamente por los resultados en los exámenes de ingreso de Matemática y el conocimiento en esta materia, que es básico para los estudiantes de Ingeniería. El impacto de esta disciplina y de la Física había sido identificado en otros estudios realizados por Vega, Carlos, Ansola, Carrasco y otros como una de las causas de abandono estudiantil en los primeros años de las carreras que se estudian en la Cujae [2], [3] y [4].

Ya en el curso 13-14 se realizó en la carrera de Ingeniería en Automática una transformación en el plan de estudio el que se introdujo un curso introductorio de Física. Esta investigación fue el resultado de una acción de carácter estratégico que persiguió hacer más efectiva la contribución de la matemática al proceso de enseñanza aprendizaje de otras asignaturas en particular de la física. La asignatura Introducción a la Física tuvo la intención fundamental de reforzar sobre todo, habilidades necesarias relacionadas tanto con esta disciplina como con la Matemática que permitiesen el tránsito satisfactorio de estos estudiantes por el resto de las asignaturas, en particular las que componen la disciplina Física General y con las del resto del plan de estudio.

Los primeros resultados de la inclusión de esta asignatura introductoria en el plan de estudio en el curso 2013-2014. se presentaron en el Congreso Pedagogía 2017 [5] cuando quedó demostrado la efectividad de esta asignatura en la elevación de los resultados docentes de la asignatura Física I del plan de estudio de original de la carrera con respecto al curso anterior 12-13 como se muestra en la Figura 1.

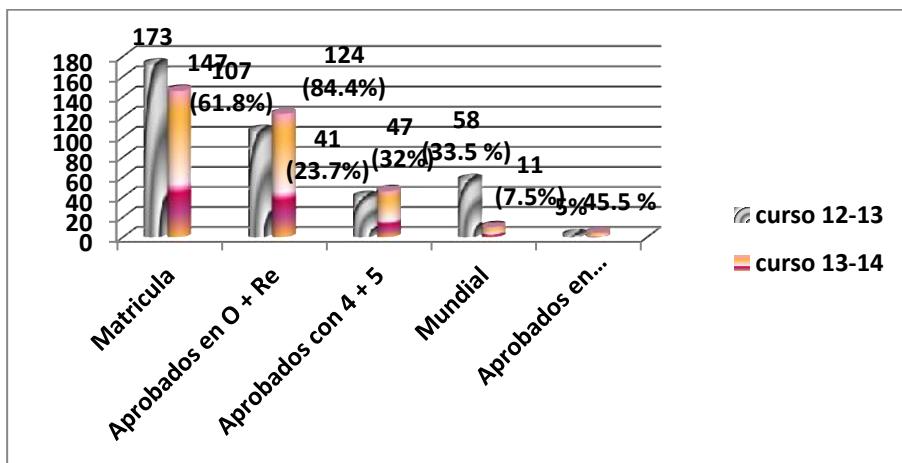


Figura 1. Análisis comparativo de los resultados docentes de la Física I. Fuente: Elaboración propia Vega y Oliva describen otra experiencia asociada a la impartición de una asignatura de Introducción a la Física en la carrera de Ingeniería en Automática en el curso 21 [6]. En esta ocasión la propuesta se propuso fortalecer los contenidos básicos adquiridos en la enseñanza precedente y la reafirmación de un correcto desarrollo de los procedimientos para el análisis y estudio de los procesos en la Física teniendo en cuenta el hecho de la interrupción de la presencialidad en los estudios debido a la pandemia de Covid que azotó al mundo.

La impartición de esta asignatura estuvo acompañada por las acciones de un programa de mentoría que durante 9 cursos académicos se desarrolló en esa carrera con el fin de atenuar el impacto del período de familiarización en los estudiantes de nuevo ingreso a partir de la orientación que brindan estudiantes de años superiores a los de nuevo ingreso sobre la utilización del tiempo, la dinámica de la vida universitaria y los métodos de estudio; de esta forma se contribuye a la formación de valores y a mejorar la retención universitaria. Esta práctica involucró a estudiantes de 5to año de la carrera en el análisis de riesgos de abandono en los primeros años de la carrera de Ingeniería en Automática, quienes destacaron la necesidad del acompañamiento de la universidad en la integración a la misma de los estudiantes de nuevo ingreso y ha sido descrita en varias publicaciones por sus autores Vega, Ferrat y Busoch [7], [8].

Empleando métodos activos de enseñanza y el uso de videos didácticos, junto a la mentoría de estudiantes de años superiores a los de nuevo ingreso se diseñaron tareas de aprendizaje dirigidas a atender las brechas de conocimientos que presentaban los estudiantes y los resultados obtenidos evidenciaron el impacto positivo de esta práctica.

Un curso propedéutico en el curso 24-25, una acción estratégica para incrementar la retención universitaria

En el curso 2023, como parte del proyecto de investigación “Estrategia para incrementar la retención en carreras de ingeniería en Cuba” que se desarrolla en 6 universidades del país, en la Universidad Tecnológica de La Habana, CUJAE [9] se diseñó un instrumento aplicado a una muestra de los estudiantes residentes en La Habana que habían causado baja en los cursos académicos 2019, 2020 y 2020-2021 dando respuesta a uno de los objetivos planteados Establecer y caracterizar las variables sociales, académicas, económicas, políticas y culturales que inciden en la baja retención en los estudios en las carreras de ingeniería y arquitectura en Cuba. El instrumento fue aplicado por estudiantes en activo, previamente capacitados por la autora principal del este artículo en las propias residencias de los entrevistados. Los resultados de este trabajo se presentaron en el Congreso Internacional Universidad 2024 [10]. Las bajas en esos cursos fueron de 1250 estudiantes de diferentes años. La muestra seleccionada para ser entrevistada garantizando un 5% de error fue de 569 aunque finalmente se accedió a 472 ya que 97 estudiantes se negaron a ser entrevistados. El estudio contempló las dimensiones que aparecen en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones e indicadores del estudio. Elaboración propia

| Dimensiones | Indicadores |
|---|--|
| Aspectos generales | <ul style="list-style-type: none">• Sexo• Edad• Carrera que estudiaba en el momento de la baja• Cursos académicos que dejó de estudiar• Curso académico de la baja• Año académico en que se encontraba• Si había causado baja en otra carrera |
| Causas fundamentales de la baja | <ul style="list-style-type: none">• Voluntaria• Insuficiencia académica• Sanción |
| Estancia en la universidad | <ul style="list-style-type: none">• Relaciones con profesores y compañeros• Ambiente de convivencia• Adaptación a la vida universitaria• Ayuda brindada por la institución• Valoración del trabajo de la carrera• Valoración de la gestión de la universidad• Problemas personales que pudieron haber ocurrido durante el último curso en la universidad |
| Aspectos generales de la situación actual | <ul style="list-style-type: none">• Decisiones tomadas después de ser baja• Reflexión acerca de la decisión de pedir baja después de haber respondido al cuestionario |

Una de las recomendaciones que con fuerza se realizó por parte de los estudiantes entrevistados fue la necesidad de acompañar a los estudiantes de nuevo ingreso con la impartición de las asignaturas propedéuticas de Matemática básica, Física Básica y ofertarlas como cursos optionales a los estudiantes de 1er año con dificultades académicas en esas asignaturas.

Atendiendo a los resultados antes mencionados, en el curso 2024-2025 se diseñaron e impartieron cursos propedéuticos de varias de estas asignaturas. Los autores del presente trabajo tuvieron la oportunidad de impartir el curso propedéutico de Física en el 1er año de la carrera de Ingeniería en Automática y con él muestran la experiencia y los resultados obtenidos en la misma.

Desarrollo

Estructura del curso propedéutico

El curso propedéutico se propuso como objetivos:

1. Activar conocimientos y habilidades de matemática, química y física en los estudiantes de nuevo ingreso, que son requeridos para facilitar la comprensión de los nuevos contenidos asociados a las disciplinas de Matemática, Física y Química General de los programas de estudio de las carreras de Ingeniería y Arquitectura que se imparten en la CUJAE.
2. Contribuir a atenuar el impacto del período de familiarización en los estudiantes de nuevo ingreso, que implica cambios en hábitos, formas de conducta, niveles de exigencia académica, establecimiento de nuevas relaciones interpersonales y grupales.
3. Familiarizar a los estudiantes con el entorno virtual de enseñanza aprendizaje Moodle y con el uso de algunas herramientas digitales que apoyen métodos de estudio.

Los cursos de matemática, física y química fueron diseñados para impartir en cuatro semanas con la modalidad de clases con una duración de 20 horas y la aplicación de dos pruebas diagnóstico de dos horas de duración, una en la primera actividad y otra en la clase final.

Estructura del curso propedéutico de física en la carrera de ingeniería en automática

El curso fue impartido por una profesora titular como responsable de la asignatura y dos ATD.

El curso de Física tuvo los siguientes objetivos:

1. Realizar conversiones de unidades de medida de las magnitudes físicas fundamentales utilizando correctamente los múltiplos y submúltiplos de estas y los criterios de redondeo de resultados de cálculos a cifras significativas

Un curso propedéutico en el curso 24-25, una acción estratégica para incrementar la retención universitaria

2. Representar gráfica y analíticamente cantidades vectoriales realizando correctamente operaciones de adición, sustracción y multiplicación con estas cantidades tanto gráfica como analíticamente a partir de sus componentes cartesianas y empleando la notación vectorial.
3. Aplicar los conceptos fundamentales de la cinemática para describir cualitativa y cuantitativamente los movimientos de una partícula en los casos unidimensional y bidimensional bajo la condición de aceleración constante haciendo énfasis en el movimiento de proyectiles y en el movimiento circular uniforme.
4. Aplicar las leyes de Newton mediante el método dinámico para determinar la aceleración de una partícula o su condición de equilibrio mecánico bajo la acción de fuerzas constantes.
5. Calcular el trabajo mecánico sobre una partícula y la variación de su energía cinética bajo la acción de fuerzas constantes aplicando el concepto de trabajo mecánico así como el teorema del trabajo y la energía cinética.

Las clases impartidas se correspondieron con el siguiente plan temático:

| No. | Tiempo | Actividad | Tema |
|-----|--------|---------------------|---|
| 1 | 2 h | Diagnóstico Inicial | Introducción al Propedéutico de Física. Diagnóstico inicial |
| 2 | 2 h | Clase | Magnitudes Físicas y sus Unidades. Notación científica. Ejercicios |
| 3 | 2 h | Clase | Vectores. Operaciones con vectores. Ejercicios |
| 4 | 2 h | Clase | Cinemática. Movimiento rectilíneo. Ejercicios |
| 5 | 2 h | Clase | Cinemática. Movimiento en el plano. Lanzamiento horizontal de proyectiles. Ejercicios |
| 6 | 2 h | Clase | Leyes de Newton de la Mecánica. Ejercicios |
| 7 | 2 h | Clase | Leyes de Newton de la Mecánica. Ejercicios |
| 8 | 2 h | Clase | Trabajo Mecánico y Energía. Ejercicios |
| 9 | 2 h | Clase | Leyes de conservación de la Energía |
| 10 | 2 h | Clase | Ejercicios integradores |
| 11 | 2 h | Diagnóstico Final | Diagnóstico Final |

Para la preparación de las clases se utilizó el mismo libro de texto de Física que se utilizaría en las clases de Física I lo cual garantiza que desde ese momento los estudiantes conocieran de su estructura y sus bondades didácticas [11].

Dos instrumentos de diagnósticos se aplicaron con las finalidades siguientes:

- **Instrumento de entrada:** diagnóstico general sobre el nivel de conocimiento de los estudiantes de los contenidos de la enseñanza precedente, que deben dominar para enfrentar con éxito las asignaturas básicas de la carrera.

- **Instrumento de salida:** evaluación del nivel de asimilación de los contenidos impartidos y su avance con respecto al diagnóstico de entrada. Además, se identificaron las brechas de conocimientos del colectivo y las individuales.

Diagnóstico inicial

El instrumento para el diagnóstico inicial consistió en una prueba de cuatro preguntas. La primera pregunta era de Cinemática con dos incisos. La segunda pregunta era de Dinámica y contemplaba el uso de los vectores, descomposición y suma de vectores, trigonometría y la segunda ley de Newton. La tercera pregunta era de trabajo y energía y la última pregunta era dirigida al uso de sistema de unidades y análisis dimensional. (Anexo 1)

Diagnóstico final

Para el diagnóstico final el instrumento planteaba 5 preguntas de Cinemática, Dinámica y el uso de sistemas de unidades y análisis dimensional. Aunque en Automática se impartieron todas las clases, no en todas las carreras fue posible abordar el Tema de Trabajo y Energía por lo que se decidió no incluir preguntas de este tema en la prueba diagnóstico final (Anexo 2).

Análisis comparativo

Si se parte de considerar aprobados a los estudiantes que obtuvieron 60 o más puntos en el caso de la Física, en la carrera de Automática hubo una mejoría. En el diagnóstico inicial aprobaron el 3.3% de los estudiantes mientras que en el diagnóstico final aprobaron el 27.9%. Sin embargo resulta más interesante analizar los resultados por temas.

| Análisis Final | | | |
|-------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|
| Magnitudes y sus dimensiones | Resultado | Cantidad estudiantes | %/total |
| | Mejor | 80 | 76,92 |
| | Peor | 4 | 3,85 |
| | Se mantuvo bien | 2 | 1,92 |
| | Se mantuvo en blanco | 18 | 17,31 |
| | | | |
| Cinemática | Resultado | Cantidad estudiantes | %/ total |
| | Mejor | 23 | 22,12 |
| | Peor | 63 | 60,58 |
| | Se mantuvo bien | 8 | 7,69 |

| | | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------|
| | Se mantuvo en blanco | 10 | 9,62 |
| | | | |
| Dinámica | Resultado | Cantidad estudiantes | %/total |
| | Mejor | 64 | 61,54 |
| | Peor | 7 | 6,73 |
| | Se mantuvo bien | 2 | 1,92 |
| | Se mantuvo en blanco | 31 | 29,81 |

En cuanto al objetivo de magnitudes físicas y sus dimensiones, el impacto fue positivo ya que el 76,92% de los estudiantes mejoraron sus resultados y solo el 3,85% demostró un retroceso. Sin embargo, el 17.31% se mantuvieron con la pregunta en blanco y 2 estudiantes permanecieron excelentes (1.92%)

En cinemática la comparación es negativa, pues el 60.58% empeoró sus resultados y solo el 22.12% mejoró. Se mantuvieron con la pregunta en blanco 10 estudiantes (9.62%) y permanecieron bien 8 (7.69%). Esto obliga a evaluar algunos factores externos a la universidad.

Los resultados en dinámica son muy buenos, ya que este objetivo fue el de peor resultado en el diagnóstico inicial y se logró que el 61.54% de los estudiantes mejoraran y solo el 6.73% empeoró. Sin embargo, el 29.81% de los estudiantes se mantuvieron en blanco y el 1.92% permaneció excelente.

Otro aspecto que se analizó fue la identificación de los estudiantes vulnerables a partir de los resultados cuantitativos obtenidos

16 estudiantes obtuvieron nota 0 en el objetivo de magnitudes físicas y sus dimensiones en ambos diagnósticos

5 estudiantes obtuvieron nota 0 en el objetivo cinemática en ambos diagnósticos

27 estudiantes obtuvieron nota 0 en el objetivo dinámica en ambos diagnósticos

De estos estudiantes identificados como vulnerables solo 2 obtuvieron nota 0 en las dos pruebas realizadas. A estas dos estudiantes se les entrevistó para conocer su procedencia. Una es graduada de enfermería y la otra de una escuela de música. Las dos estudiantes seleccionaron la carrera en reoferta ya que no habían aprobado las pruebas de ingreso y solo medió para esa selección criterios de amigos graduados de la carrera de Automática de otros años.

Conclusiones

1. La acción propedéutica dentro de la universidad con el objetivo de desarrollar habilidades necesarias para los estudios de ingeniería requiere de una mirada estratégica que contemple el acompañamiento de los estudiantes hasta el nivel mínimo requerido para alcanzar el éxito en los estudios universitarios.
2. En particular, un curso propedéutico de Física ya sea obligatorio, optativo o en cualquier variante organizativa que se conciba diseñado para crear una base conceptual y metodológica resolviendo los problemas de preparación matemática y física identificados contribuye al éxito en el tránsito de los estudiantes de ingeniería por la carrera.
3. El análisis de los resultados obtenidos en el curso propedéutico de física impartido a los estudiantes de nuevo ingreso de la carrera en ingeniería automática permite perfeccionar el proceso de enseñanza aprendizaje de la Física I del propio curso intencionado el trabajo con los contenidos que más debilidad presentaron en las pruebas de diagnóstico realizados al inicio y final del curso.
4. Este estudio permite identificar los estudiantes vulnerables en el orden académico y así poder acompañarlos en su aprendizaje desde el inicio del curso de Física I que se realizará en el segundo semestre del curso.
5. El análisis de estos resultados permite a través del proyecto "Estrategia para incrementar la retención en carreras de ingeniería en Cuba" realizar acciones de coordinación con la enseñanza media con el objetivo de trabajar en conjunto para mejorar la preparación de los estudiantes que en los estudios secundarios manifiesten su interés en ingresar en carreras de ingeniería.

Referencias bibliográficas

1. Hernández A, Girón RC, Ansola E y García J. Estudiantes en condiciones de vulnerabilidad en la CUJAE: una aproximación a su conceptualización. Revista Referencia Pedagógica. 2023, 11(1):120-137. Disponible en: <https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/article/view/333/368>
2. Vega G y Ferrat A. Relación entre la Matemática y la Física como una vía de integración de los estudiantes de ingeniería. En D. Murillo, C. Pavón, X. Sánchez y V. Guevara (Ed.) Memorias de la VI Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior (VI CLABES). Quito: EPN Editorial. 2016 p. 635-643. Disponible en: <https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1373/1874>

3. Carrasco T, Ansola E y Carlos E. Influencia de las matemáticas en el abandono estudiantil en los primeros años en las carreras de ingeniería. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 2018, 31(1): 317-324.
4. Ansola E y Carlos E. Abandono estudiantil en carreras de ingeniería: influencia de las matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 2020, 33(1): 346-355
5. Vega G, Lorenzo G, Ferrat A. Matemática y física ¿amigas o enemigas? Congreso Internacional Pedagogía. Ministerio de Educación. 2017.
6. Vega G, Oliva M. La asignatura Introducción a la Física como una solución propedéutica en la enseñanza a distancia. *Revista Referencia Pedagógica*. 2023. 11(2): 376-389. Disponible en:
<https://rrp.cujae.edu.cu/index.php/article/view/333/368>
7. Vega G, Ferrat A y Busoch C. Resultados de la aplicación de un programa de mentoría en la carrera de Ingeniería en Automática. Libro de Actas Sexta Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior (V CLABES), Colombia. 2014. Disponible en:
<http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1018/1043>
8. Vega G, Ferrat A y Busoch C. Una experiencia educativa: Un Programa de Mentoría Estudiantil en Ingeniería Automática de la CUJAE. Libro de Actas Quinta Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior (V CLABES). Talca, Chile. 2015.
9. Carlos E y Vega G. Diseño de un proyecto de investigación: estrategia para incrementar la retención en la Cujae. X Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior (CLABES), Colombia. 2020. Disponible en:
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/3429/4115>
10. Vega G, Oliva M, Ansola E, Enríquez D, Hernández A. Estudio de las bajas ocurridas en tres cursos académicos en la Cujae. Memorias de la Convención Científica de ingeniería y arquitectura. 2024. Disponible en:
<http://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/1157>
11. Sears F, Zemansky M, Young H, Freedman R. Física universitaria (v1). 13 ed. México: Editorial PEARSON, 2013.

Contribución de autoría

La concepción del trabajo científico fue realizada por la Dra. C. Gilda María Vega Cruz. Los tres autores impartieron el curso propedéutico y aportaron los datos de las evaluaciones. La interpretación y análisis de datos fue realizado por la Dra. C. Gilda María Vega Cruz y la estudiante Mar Denise Oliva Pereda y los tres autores aprobaron el contenido final. La redacción del manuscrito fue realizada por Dra. C. Gilda María Vega Cruz y la revisión final fue realizada por los tres autores.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses entre ellos, ni con otras entidades.

Autores

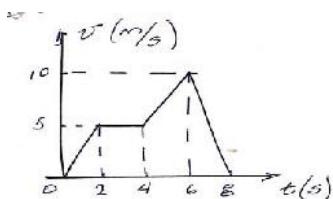
Gilda Vega Cruz. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Profesora Titular Metodóloga de la Dirección de Formación del Profesional. Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", CUJAE.

Mar Denise Oliva Pereda. Estudiante de Ingeniería Industrial Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", CUJAE.

Adriano Alberto Spinola Olivares. Estudiante de Ingeniería Automática Universidad Tecnológica de La Habana "José Antonio Echeverría", CUJAE.

Anexo 1

Prueba diagnóstico inicial

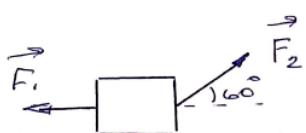


Pregunta 1

a) Identifique el tipo de movimiento en cada uno de los intervalos del tiempo 0-2, 2-4, 4-6 y 6-8

b) Halle el desplazamiento de 2 a 4 s

Pregunta 2



El cuerpo de 40.0 kg se mueve bajo las fuerzas mostradas. No hay fricción cuerpo-superficie. $F_1 = 50.0 \text{ N}$ y $F_2 = 20 \text{ N}$. Considere $\sin 60^\circ = 0.87$ y $\cos 60^\circ = 0.50$.

Halle la fuerza resultante en la dirección horizontal

Halle la aceleración en magnitud, dirección y sentido.

Pregunta 3

Una pelota de masa 0.20 kg se suelta desde una altura de 10.0 m. Empleando conceptos de trabajo y energía halle la velocidad con que llegue al piso. Considere $g = 9.80 \text{ m/s}^2$

Pregunta 4

- Exprese la rapidez de 72 km/h en m/s
- Exprese la densidad de $9.0 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$ en g/cm^3

Anexo 2

Prueba diagnóstico final

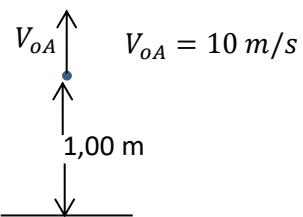
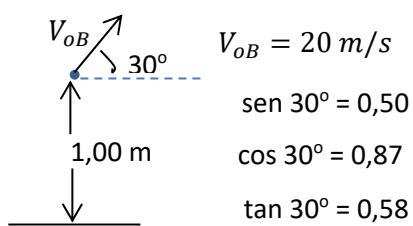
Pregunta 1

a) La ecuación de la rapidez en función del tiempo para cierta partícula que se mueve con movimiento rectilíneo tiene la forma: $V(t) = Bt + \frac{C}{t}$ donde B y C son constantes con dimensiones y V se expresa en m/s. Marque con una "X" la opción donde B y C tienen las dimensiones correctas:

____ [B] = m/s² y [C] = m/s, ____ [B] = m/s² y [C] = m, ____ [B] = m/s y [C] = 1/m

Pregunta 2

Los cuerpos A Y B son lanzados desde una altura de 1,00 m como se muestra en las correspondientes figuras.



Compare los movimientos en la dirección vertical y selecciones con una "X" la opción correcta:

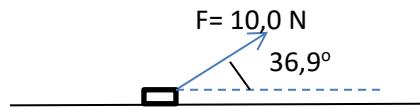
Ambos cuerpos llegan simultáneamente a la altura máxima.

El cuerpo A llega primero a la altura máxima.

El cuerpo B llega primero a la altura máxima

Pregunta 3

El bloque de la figura tiene una masa de 4,00 kg y se mueve hacia la derecha, se sabe que la



fuerza de rozamiento tiene un valor de 4,00 N. Halle la aceleración con que se mueve el bloque.

Pregunta 4

Haga la conversión que se indica:

- a) $10,8 \text{ cm}^2$ a m^2 b) 45 m/s a km/h c) $25,3 \text{ kV}$ a V

Pregunta 5

Argumente si alguno de los siguientes gráficos no puede representar el comportamiento de la posición respecto al tiempo para un cuerpo que se mueve con aceleración constante distinta de cero.

