

Informe Práctica N°7

Primera Ley de Newton. Fuerza resultante igual a cero. Inercia

Grupo 1 (Subgrupo 1)

Realizado por:

Mauricio González

Integrantes:

Bryan Mendoza

Mauricio González

Facultad de Ingeniería, Universidad de Cuenca, Ecuador

bsteven.mendoza7@ucuenca.edu.ec

mauricio.gonzalezr@ucuenca.edu.ec

Resumen— El presente informe describe las observaciones obtenidas durante el procedimiento experimental en el laboratorio de física sobre la primera ley de Newton, en el que se realizó 4 experimentos distintos relacionados con la primera ley de Newton. En el cual, se obtuvieron los datos de velocidad, tiempo y alcance del movimiento de carrito, el que fue sometido a diferentes fuerzas y velocidades, dependiendo la parte del experimento; dichos datos fueron medidos mediante la interfaz de PASCO, los cuales nos sirvieron para analizar e interpretar, por medio de la aplicación de la teoría y fórmulas respectivas de la primera ley de Newton.

I. OBJETIVOS

- Determinar experimentalmente la Primera Ley de Newton para el movimiento.
- Entender los conceptos físicos de: inercia, aceleración y fuerza neta, mediante el estudio de la Primera Ley de Newton.

- Predecir y verificar mediante la experimentación el comportamiento que tendrá un cuerpo sujeto a una fuerza neta, interpretar la relación entre: Inercia, aceleración y velocidad.
- Utilizar el equipo de experimentación PASCO en la determinación y verificación de la Primera Ley de Newton.
- Obtener mediante el software DataStudio los resultados de las predicciones realizadas para cada una de las condiciones dadas en este experimento.
- Describir las condiciones necesarias para que un objeto se mantenga en reposo o en movimiento, sin ningún cambio.

II. INTRODUCCIÓN

El propósito de esta práctica es el de investigar el significado de la Inercia y de determinar experimentalmente la Primera Ley de Newton para el movimiento.

Se deberá utilizar el software DataStudio para registrar el movimiento, para ello; utilizar el Sensor de Movimiento (CI-6742) para medir el movimiento del carrito Pasco y sus diferentes comportamientos ante las fuerzas aplicadas sobre él.

III. MARCO TEÓRICO

Las leyes de Newton no son producto de deducciones matemáticas, sino una síntesis que los físicos han descubierto al realizar un sin número de experimentos con cuerpos en movimiento. (Newton uso las ideas y las observaciones que muchos científicos hicieron antes que él, como Copernico, Brahe, Kepler y especialmente Galileo Galilei, quien murió el mismo año en que nació Newton.) Dichas leyes son verdaderamente fundamentales porque no pueden deducirse ni demostrarse a partir de otros principios. Las leyes de Newton son la base de la **mecánica clásica** (también llamada **mecánica newtoniana**); al usarlas seremos capaces de comprender los tipos de movimiento más conocidos. Las leyes de Newton requieren modificación solo en situaciones que implican rapidez muy altas (cercanas a la rapidez de la luz) o para tamaños muy pequeños (dentro del átomo).

Después de hacer experimentos con bolitas rodando por rampas, Galileo propuso que un objeto en movimiento, continua en movimiento por siempre si la superficie por la que rueda la bola es perfectamente lisa y continuaría su movimiento hasta el infinito. Galileo utilizó la palabra “**inercia**” para etiquetar esta tendencia de que un objeto continúa en su estado de movimiento.

La tendencia de un cuerpo a seguir moviéndose una vez iniciado su movimiento es resultado de una propiedad llamada inercia. La tendencia de un cuerpo en reposo a

permanecer en reposo también se debe a la inercia.

Isaac Newton desarrolló estas ideas de Galileo. ¿Qué condiciones debería existir para que un objeto se mantenga en su estado de movimiento? Newton manifestó que un objeto tiende a mantenerse en su estado de reposo o en su estado de movimiento si sobre ese objeto no actúa una fuerza neta. En otras palabras, si la fuerza neta sobre un objeto es cero, su aceleración también es cero (cambio de movimiento).

IV. MATERIALES Y HERRAMIENTAS

Cantidad	Elementos	Referencia
1	Software DataStudio	CI-6870F
1	Interface PASCO (para un sensor)	CI-7500
1	Sensor de movimiento	CI-6742
1	Riel de 1.2 m	ME-9435A
1	Carrito PASCO	ME-9430
1	Ventilador propulsor y accesorio	ME-9491
1	Bloque de fricción	ME-9807
1	Archivo DataStudio	14 Newton's Law.ds

V. INSTRUCCIONES

Configuración

1. Iniciar el software de interfaz DataStudio (CI-6870F) instalado en la computadora del Laboratorio de Física. Ícono de acceso directo en Escritorio.
2. Configurar el Interface de adquisición de señales (CI-7500) con el software DataStudio, en la pantalla haga doble click sobre el sensor analógico que desea utilizar para la práctica: **Canal Analógico 1**. Ver Guía rápida de DataStudio. 06 DS Quick Reference.pdf. Colocar el sensor en el socalo adecuado.
3. En el programa DataStudio, abrir el archivo: 14 Newton's 1st Law.ds

(La simulación indica: Una tabla con datos de la variación de la distancia en función del tiempo y una gráfica de aceleración y distancia La simulación está configurada para tomar datos y detenerse automáticamente en 3 segundos)

4. Colocar el riel sobre una superficie horizontal. Nivelar el riel colocando el carrito sobre el mismo y verificando que no se mueva en ningún sentido antes de iniciar con el experimento, utilizar un nivel si se estima necesario para colocarlo horizontal, para nivelarlo mover los tornillos de la riel hasta nivelarlo y que el carrito permanezca quieto. (Nota: Es muy importante que el riel esté perfectamente nivelado para obtener los mejores resultados)

5. Ajustar el Sensor de Movimiento al otro extremo del riel. Verificar que el interruptor de rango del sensor este colocado en “cerca” (NEAR), opción que censa movimientos entre 15 cm y 2 metros.

Se deberán realizar cuatro mediciones:

Movimiento del carrito desde el reposo y que no experimenta ninguna fuerza neta.

Movimiento del carrito desde el reposo y que experimenta una pequeña fuerza en un corto intervalo de tiempo.

Movimiento del carrito que se encuentra en movimiento y se le aplica una fricción.

Movimiento del carrito que está inicialmente en reposo pero que experimenta una fuerza neta constante.

La fórmula matemática para expresar la Primera Ley de Newton es: si la fuerza neta es cero, la aceleración es cero.

6. Armar los componentes para la realización del experimento conforme lo indicado en las siguientes gráficas.

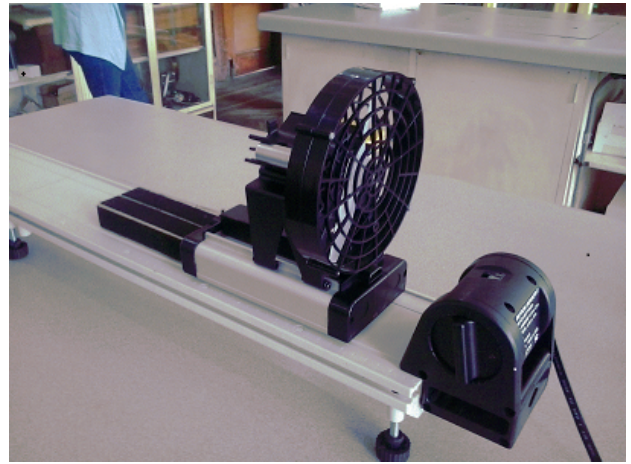


Fig. 1: Ventilador sobre carrito

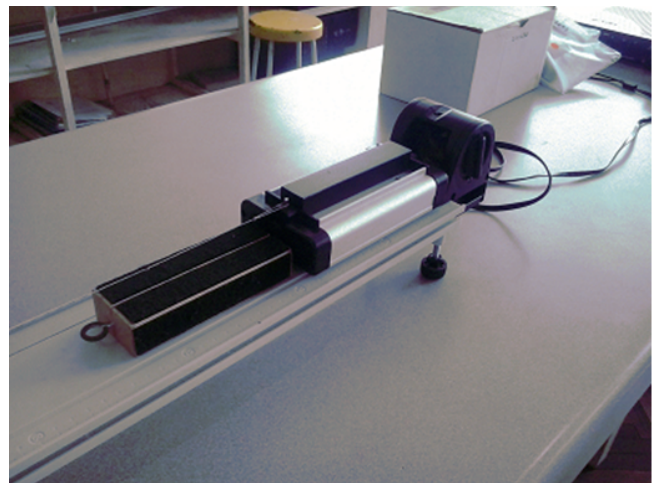


Fig. 2: Carrito con dos pesos.

Desarrollo y Registro de datos:

Parte 1: Fuerza neta = 0

7. Coloque el “carrito PASCO” sobre el riel y a 15 cm del Sensor de Movimiento y haga click en “Start” para iniciar con la adquisición de datos.

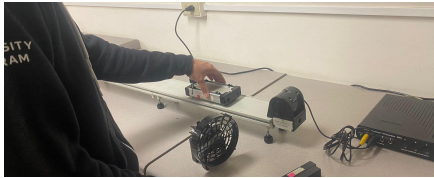


Fig. 3: Posicionamiento del carrito.

La adquisición de los datos se detiene automáticamente en 3 segundos.

8. Guarde los datos obtenidos para su análisis respectivo.

9. Registre la posición y la velocidad en la sección “Informe de Laboratorio”. Utilice las herramientas del software DataStudio para aproximar las ecuaciones de las gráficas obtenidas, así como determinar los datos necesarios (aceleración).

Parte 2: Bloque de Fricción.

10. Coloque el bloque de fricción con la cara afelpada en contacto con el riel, gire y coloque el carrito sobre el bloque de fricción a 15 cm del sensor de movimiento.

11. Inicie con la adquisición de datos haciendo click en “start”, espere un segundo antes de dar un pequeño empujón sobre el bloque de fricción para mover el carrito hacia adelante. La adquisición de datos se detiene automáticamente a los 3 s.



Fig. 4: Gran fuerza de fricción.

12. Guarde los datos obtenidos para su análisis respectivo.

13. Registre la posición y la velocidad en la sección

“Informe de Laboratorio”. Utilice las herramientas del software DataStudio para aproximar las ecuaciones de las gráficas obtenidas, así como determinar los datos necesarios (aceleración).

Parte 3: Mínima fricción.

14. Retire el bloque de fricción y gire el carrito sobre sus ruedas. Coloque el carrito a 15 cm delante del sensor sobre el riel.



Fig. 5: Mínima fuerza de fricción.

15. Inicie la adquisición de datos, click en “Start” y espere un segundo antes de dar un pequeño empujón al carrito hacia adelante del sensor. La adquisición de datos se detiene automáticamente a los 3 s.

16. Guarde los datos obtenidos para su análisis respectivo.

17. Registre la posición y la velocidad en la sección “Informe de Laboratorio”. Utilice las herramientas del software DataStudio para aproximar las ecuaciones de las gráficas obtenidas, así como determinar los datos necesarios (aceleración).

Parte 4: Carrito más ventilador.

18. Finalmente, ajuste el ventilador y sus accesorios al carrito y coloque todo en el riel a unos 15 cm aproximadamente delante del sensor de movimiento.



Fig. 6: Carrito con fuerza neta constante (Ventilador).

19. Encienda el ventilador, pero mantenga el carrito quieto en su sitio. Asegúrese de que el ventilador pueda empujar el carrito lejos del sensor de movimiento.

20. Haga clic en "Start" y espere un segundo antes de soltar el carrito. La adquisición de datos se detiene automáticamente a los 3 s.

21. Guarde los datos obtenidos para su análisis respectivo.

22. Registre la posición y la velocidad en la sección "**Informe de Laboratorio**". Utilice las herramientas del software DataStudio para aproximar las ecuaciones de las gráficas obtenidas, así como determinar los datos necesarios (aceleración).

23. NOTA: Tenga cuidado de no dañar ni el ventilador ni el carrito, así como el resto del equipo, riel o tope, no permita que el carrito choque fuertemente en el tope, apague el ventilador.

ANÁLISIS.

24. Basado en los resultados obtenidos en cada parte de la experimentación, esquematizar una posible predicción de la respuesta que se obtendría para cada corrida del programa. Luego ejecutar los experimentos y comentar los resultados obtenidos. Se verificó la Primera Ley de Newton?

25. Utilizar los resultados obtenidos para responder a las preguntas en la sección "Informe de Laboratorio".

VI. TRABAJO PREPARATORIO INVESTIGATIVO

- Explicar de forma sencilla la primera Ley de Newton.

Todo cuerpo con estado de reposo o movimiento lo conserva a menos que se aplique una fuerza sobre él. Se mantendrá su estado si no se le aplica ninguna fuerza o si la suma de todas ellas da 0.

- Dar un ejemplo de aplicación en la vida real de la primera Ley de Newton.

Si a un carrito de compras, que se encuentra en reposo, no se le aplica ninguna fuerza, se mantendrá en reposo.

Al momento en el que un cliente lo empuje, dejará el reposo para tener una rapidez que se dirige en la misma dirección en la que se le ejerce una fuerza.

Si el carrito de compras está en movimiento, se mantendrá con movimiento hasta que una fuerza o cuerpo actúe, como otro cliente que lo detenga o una pared con la que el carrito choque.

- Explicar el sistema de frenado utilizado en la rampa inclinada utilizada para visualizar los resultados de la Primera Ley de Newton. (recomendación: Indagar sobre los sistemas de frenado por corrientes de Eddy)

El sistema de frenado aplicado consiste en generar corrientes de Eddy, de manera que estas mismas corrientes se encarguen de disipar su energía cinética (movimiento) para pasarla a calor, que fue generado por las mismas corrientes del conductor, hasta que no exista más energía cinética (cuerpo en reposo). En este sistema

además, se ve involucrada la fuerza electromagnética, al hacer uso de un imán y un conductor.

VII. RESULTADOS

1. ¿Qué sucederá con un objeto en reposo si sobre él no se ejerce fuerza alguna?

De no aplicarse ninguna fuerza sobre el objeto, la primera ley de Newton nos dice que la partícula se mantendrá en su mismo estado de reposo, a falta de una fuerza que lo impulse.

2. ¿Qué sucederá con un objeto en reposo si este es empujado, pero existe una gran fuerza de fricción actuando sobre el objeto?

Iniciando punto por punto, al empujar el objeto, en efecto dejará de estar en reposo para desplazarse, pero tomando en cuenta la gran fuerza de fricción, que se opone al movimiento del cuerpo, la distancia que se desplace, previo a volver al reposo nuevamente, va a ser corta.

La gran fuerza de fricción se encargará de reducir rápidamente la velocidad que surgió del empuje, hasta que el objeto vuelva al reposo.

3. ¿Qué sucederá con un objeto en movimiento si este es empujado, pero sobre este actúa una mínima fuerza de fricción?

A diferencia del anterior escenario, con una mínima fuerza de fricción, tras haberse empujado el objeto, se desplazará más que el objeto con gran fuerza de fricción, de manera que su distancia la superará con creces. Al existir una mínima fuerza de fricción, a esta le costará más tiempo reducir la rapidez del objeto a cero, que se deslizará hasta detenerse.

4. ¿Qué sucederá con un objeto en movimiento si existe una fuerza neta constante aplicada sobre el mismo?

Siendo una fuerza neta constante la que actúe sobre el objeto, la rapidez con la que se desplace es constante en todo momento de su trayectoria, al igual que no se va a detener mientras la fuerza neta constante se mantenga aplicada.

A más de la rapidez del cuerpo, su velocidad constante hará que su aceleración sea y se mantenga como 0.

DATOS:

Esquematice las gráficas de posición versus tiempo para las 4 partes del experimento.

Fuerza Neta=0

No tiene gráfica de posición - tiempo, puesto que en esta parte del experimento solo se pide tener el carro en estado de reposo sin ninguna fuerza ni velocidad constante.

Bloque de Fricción

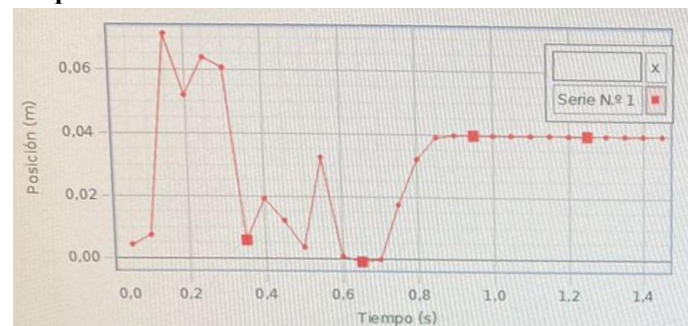


Fig. 7: Gráfica posición - tiempo de bloque de fricción

Minima fricción

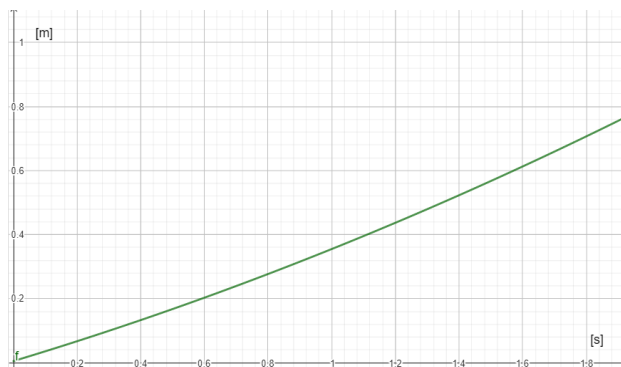


Fig. 8: Gráfica posición - tiempo de carro con mínima fricción

Carrito más ventilador

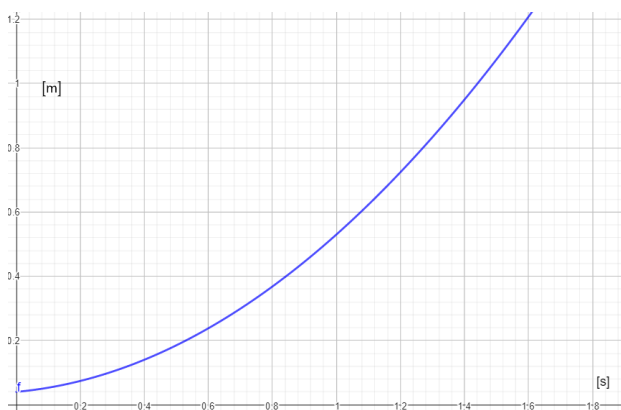


Fig. 9: Gráfica posición - tiempo del carro más ventilador

Esquematice las gráficas de velocidad versus tiempo para las 4 partes del experimento.

Fuerza Neta=0

No tiene gráfica de velocidad tiempo - tiempo, dado que en esta parte del experimento solo se pide tener el carro en estado de reposo sin ninguna fuerza ni velocidad constante.

Bloque de Fricción



Fig. 10: Gráfica velocidad - tiempo de bloque de fricción

Minima fricción

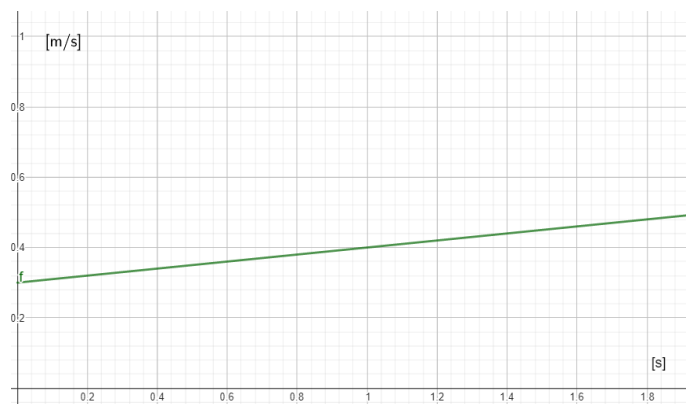


Fig. 11: Gráfica velocidad - tiempo del carro con mínima fricción

Carrito más ventilador

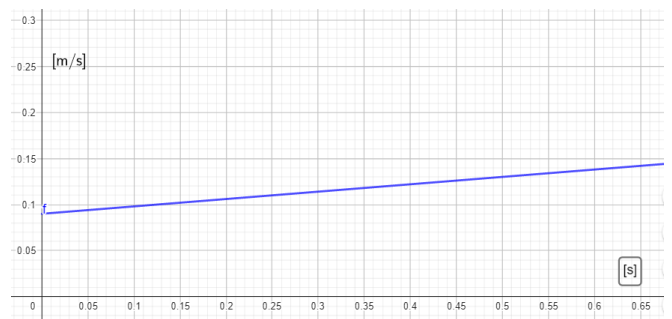


Fig. 12: Gráfica velocidad - tiempo del carro más ventilador

PREGUNTAS:

1. ¿Respecto de los resultados esperados para la Parte 1: Fuerza neta = 0, del experimento; qué me indican los gráficos obtenidos con el software DataStudio?

La gráfica de la posición nos muestra en qué punto de la pista se encuentra el carrito, del resto, el carrito está en reposo por que, tal y como cita el enunciado, su fuerza neta es 0, se encuentra en equilibrio y sin rapidez.

2. ¿Respecto de los resultados esperados para la Parte 2: Bloque de Fricción; fuerza de fricción grande, del experimento; qué me indican los gráficos de velocidad y posición obtenidos con el software DataStudio?.

El gráfico de posición nos muestra la mínima distancia que recorrió el carrito, esto por la gran fuerza de fricción, y así también el gráfico de velocidad proyecta cómo la velocidad se redujo, de inmediato, a cero. Donde se puede ver el momento en el que adquiere velocidad por el empuje, pero que se desploma en los siguientes instantes.

3. ¿Por qué el carrito se mantiene en movimiento en la Parte 3: Mínima fricción, del experimento; qué me indican los gráficos obtenidos con el software DataStudio?

La pista del equipo de Laboratorio cuenta con unas rieles con las que se puede encarrilar al carrito recorre un trayecto considerable, es que sobre las ruedas se aplica una fuerza de fricción menor.

Los gráficos de posición y velocidad así lo muestran, el de posición, mostrando cómo se desplaza a lo largo de la pista, y el de velocidad, mostrando la velocidad máxima que llega a tener, para posteriormente descender lentamente hasta chocar con el extremo de la pista

(velocidad = 0).

4. ¿Cuál parte del experimento representa un movimiento uniformemente acelerado?

La parte 4 del experimento, al aplicarse una velocidad constante sobre el cuerpo, este es el único escenario en el que la aceleración se mantiene uniforme, es cero, pero en todo momento, hasta que choque con el extremo de la pista, el cuerpo tiene una aceleración uniforme de 0.

5. ¿Por qué en la Parte 2: Bloque de Fricción, el carrito se detiene tan rápidamente?

Al estar boca arriba, y no sobre sus ruedas encarriladas, el carrito tiene que lidiar con una gran fuerza de fricción. Esta gran fuerza de fricción se opone y es tan superior a la velocidad, que la reduce a 0 casi de inmediato.

Al lidiar con una fuerza de fricción así, toda velocidad se verá reducida en mayor o menor medida.

6. ¿Qué pasa con un objeto en reposo si ninguna fuerza es aplicada?

Tal y como establece la primera ley de Newton, si ninguna fuerza se aplica en el cuerpo, que se encuentra en reposo, conservará ese estado de reposo.

7. ¿Qué pasa con un objeto en movimiento si ninguna fuerza es aplicada?

De igual manera a lo que se refiere la primera ley de Newton, si ninguna fuerza actúa sobre un cuerpo en movimiento, este se mantendrá en movimiento.

Depende si es velocidad constante o no, para establecer que se mantiene su desplazamiento o que se detendrá en cierto punto.

8. ¿Coinciden los resultados obtenidos con las predicciones realizadas por usted?

No existe, o es bastante complejo dar con ella, la exactitud en distintas prácticas de Laboratorio. Por lo general, se aproximan los datos obtenidos con el fin de que se puedan comparar con la teoría que conocemos.

A pesar de que pueda haber cierto índice de error en las mediciones realizadas, tiene similitudes con la teoría en instantes clave. De manera que, en efecto, se pudieron observar los resultados esperados en cada parte del experimento.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Revisar, o configurar acorde a lo requerido, el software DataStudio para obtener los resultados deseados. Solicitar asesoramiento de parte del docente a cargo del laboratorio, en caso de no conocer o no recordar la debida configuración.
- Tener un manejo, de los objetos que pertenecen al equipo de laboratorio, apropiado y consciente. Maniobrando y manipulándolos con la fuerza y movimiento suficientemente necesarios, evitando daños en el equipo o a personas involucradas en la realización del experimento.
- Se pudo comprobar en la realidad lo que nos dice la Primera Ley de Newton al realizar las distintas prácticas. Observando, en efecto, que un objeto en reposo o movimiento, mantendrá ese mismo estado en caso de que no se le aplique otra fuerza o en su trayectoria se encuentre con otro cuerpo. Esto se pudo comprobar, principalmente, en la parte 1 y parte 3 de las prácticas. Junto a otros factores que pueden verse involucrados como una gran fuerza de fricción sobre el cuerpo o la existencia de un movimiento rectilíneo uniforme, partes 2 y 4. Todo lo realizado se representa en la realidad, siendo

así, un método efectivo, interesante e interactivo en el que se puede admirar y entender la materia impartida en las clases de Física Mecánica.

IX. BIBLIOGRAFÍA

[1] Sears, F. Z. (2004). *Física universitaria vol. 1*. México: Pearson Educación.

[2] Oyola-García, Alfredo Enrique. (2016). Las Leyes de Newton y su aplicación en salud pública. Anales de la Facultad de Medicina, 77(4), 427-428. Recuperado en 03 de diciembre de 2022, de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832016000400020&lng=es&tlng=es.

[3] Franco García, A. (2015). Las corrientes de Foucault. Recuperado en 03 de diciembre de 2022, de <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica3/fem/foucault/foucault.html>.

X. ANEXOS



Fig. 13: Preparación de la pista y los sensores



Fig. 14: Datos obtenidos del carro como bloque fricción.

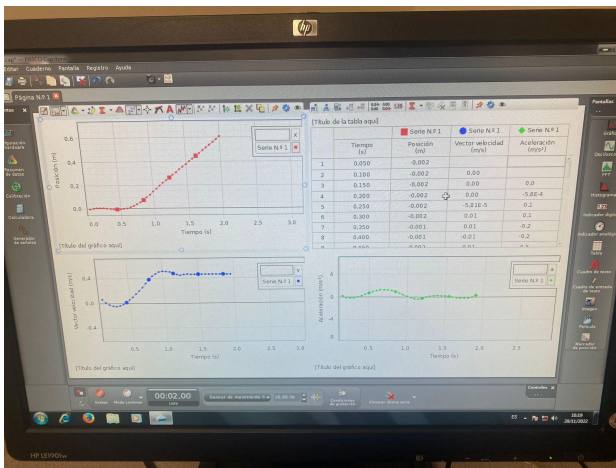


Fig. 15: Datos obtenidos del carro con fuerza.

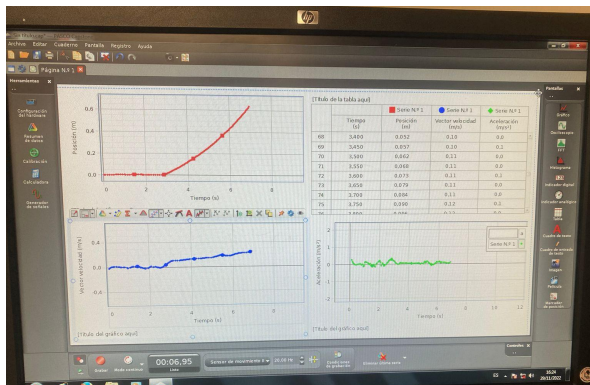


Fig. 16: Datos obtenidos del carro con ventilador.

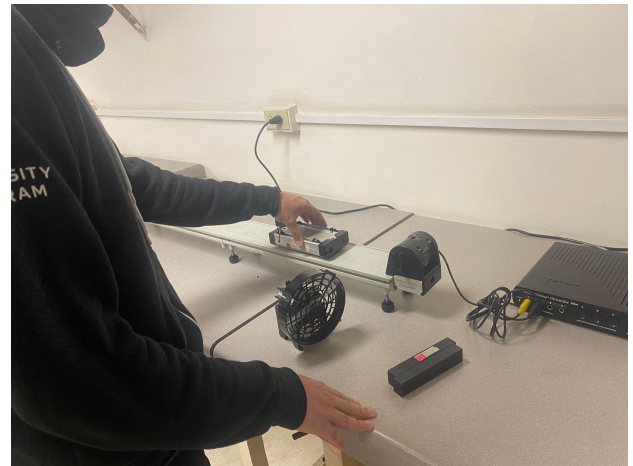


Fig. 17: Desarrollo del experimento con el carro como bloque de fricción

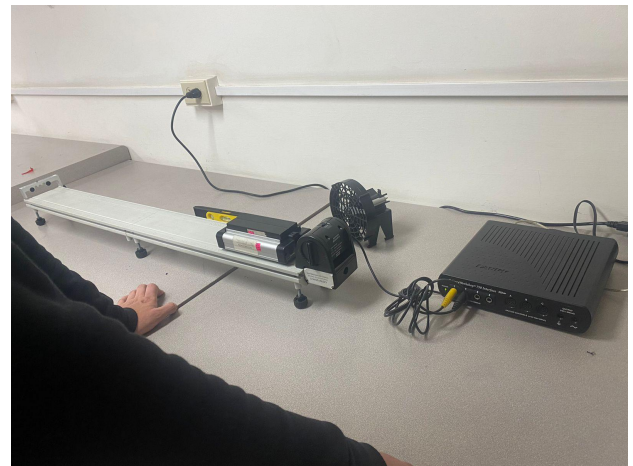


Fig. 18: Desarrollo del experimento con el carro con peso y fuerza



Fig. 19: Desarrollo del experimento de el carro con ventilador