



INSTITUTO PEDAGÓGICO HORACIO ZÚÑIGA S. C.
BACHILLERATO UNAM
CLAVE DE INCORPORACIÓN 2383
CICLO ESCOLAR 2016 – 2017 2

TERCERA LEY DE NEWTON

**COHETES, ¿CÓMO FUNCIONAN?,
PREGUNTEMOS A NEWTON**

Presentan:

Susana García Barreto

Ximena Edna Infante Herrera

Vázquez Martínez Cinthia Araceli

Adriana Amileth Gallegos Aquino

Clave del proyecto: **CIN2017A20078**

Asesor: Ing. Roberto Moisés Barrera Castelán

Investigación Experimental.

México, D.F., febrero 2017.

Indice

Contenido

INDICE **¡Error! Marcador no definido.**

RESÚMEN EJECUTIVO..... 3

 Resumen síntesis (Abstracción) 4

 Summary. 5

Introducción 5

Fundamentación Teórica 5

Metodología..... 8

Resultados..... **¡Error! Marcador no definido.**

Conclusiones 8

Aparato crítico 8

Resumen Ejecutivo

El presente trabajo es el resultado de pruebas para evidenciar la **tercera ley de Newton**. Se logró por medio de un cohete a propulsión de agua y aire y tomando como variables el agua y el aire contenidas en su interior, y como constantes la presión ejercida sobre su interior y la forma del cohete. Un objetivo secundario fue identificar para qué cantidad de agua bajo las condiciones especificadas anteriormente se alcanza la altura máxima.

La tecnología es una herramienta vital sujeta todo el tiempo a mejoras, su objetivo es satisfacer las necesidades de la sociedad y facilitar la vida de sus individuos. El prototipo de cohete es muy sencillo utilizamos botellas de pet de tamaños distintos, agua y cartón. Un cohete de agua, es realmente una botella de plástico, parcialmente llena de agua, en la que se introduce agua a presión para luego dejar que escape por un orificio de salida ubicado por debajo de la misma, que impulsará el cohete hacia arriba. Los cohetes funcionan gracias al principio de acción y reacción enunciado en la tercera ley de Newton: los gases que salen por los motores empujan el cohete en dirección contraria. Esos gases se producen al mezclar oxígeno con el combustible.

Este experimento físico es por demás interesante, se aplican más de un principio básico de la física. Evidentemente la masa del cohete va cambiando, y la fuerza que acelera la botella hacia arriba se ve compensada por la fuerza generada por la masa de reacción que se expulsa hacia abajo. Otra cosa que requiere ingenio es la construcción de plataformas de lanzamiento.

El vuelo del cohete presenta dos fases en la subida:

FASE 1. Empuje del agua hasta que termine de salir.

FASE 2. Empuje del aire residual que añade presión y aceleración.

El principio que explica la propulsión del cohete es la ley de conservación de la cantidad de movimiento. Este principio establece que en ausencia de fuerzas externas, la cantidad de movimiento p (que es el producto de su masa por su velocidad) permanece constante. Esta propulsión se debe a un sistema en el cual se va a producir de una fracción de su masa hacia abajo (el agua) lo que provocará un empuje que logrará la propulsión del resto del sistema hacia arriba (acción-reacción). La energía mecánica necesaria esa fracción de masa se almacena en el sistema como energía en potencia (energía potencial) en forma de aire a presión. Con esta expulsión esta energía se irá convirtiendo en energía cinética (energía de movimiento).

La siguiente imagen muestra el prototipo del cohete de agua que se utiliza.



El estudio teórico del movimiento de estos cohetes es más o menos complicado. Sólo nos interesan los resultados que se obtienen al analizar las variables que afectan al movimiento. La presión dentro del cohete, su masa, su volumen, su masa, la velocidad alcanzada y la altura.

OBJETIVO

Se pretende observar la altura máxima del cohete y el factor del aire afectando a su altura.

PLANTEAMIENTO

¿Cuál es la cantidad óptima de agua que permitirá lograr la altura máxima?

Resumen síntesis (Abstracción)

El equipo decidió hacer ésta experimentación ya que, gracias a los conocimientos científicos la tecnología provee a la sociedad de productos y servicios que mejoran la vidas de la sociedad y promueven el desarrollo de la inteligencia de los ingenieros especialistas y estudiantes .Se obtuvieron las siguientes observaciones

Volumen de agua (ml).	Bombeadas.	Altura máxima H (metros)
100	6 ½	6.8
150	6 ½	7.8
200	6	10.7
300	5 ½	9.7
400	5	7.8

Summary.

It was decided to do this experimentation because, thanks to scientific knowledge, technology provides society with products and services that improve the lives of society and promote the development of the intelligence of specialist engineers and students.

Introducción

Dado que nada en el mundo, se mueva o esté en reposo viola alguna de las leyes de la mecánica newtoniana es de especial interés en Física su estudio y comprobación. Así como la transmisión de éste conocimiento a los estudiantes para incentivarlos al estudio de la ciencia y la tecnología. En particular se ha logrado un conocimiento más amplio de nuestro mundo creando cohetes que podrían llevar satélites o sondas para poder explorar el universo. Y también por qué no utilizarlo en beneficio de los terrestres

Sabiendo lo anterior es por ello nos surgen las siguientes preguntas

- ¿Cómo diseñar un cohete de agua y una plataforma de lanzamiento eficaz?
- ¿Qué tanto afectará el aire a la altura máxima del dispositivo?
- ¿Existe un diseño de cohete de agua que se conozca como el más eficiente?
- ¿Cuántas leyes de Newton podremos observar durante la experimentación?
- ¿Podremos aplicarla fórmula de la segunda ley $F=ma$?

Fundamentación Teórica

Isaac Newton es uno de los padres de la ciencia moderna y, gracias a él, se han podido explicar algunos "misterios" de la naturaleza y otros muchos más desconocidos hasta la aplicación de sus leyes junto a otras. Los descubrimientos de este científico han explicado la existencia de la gravedad, la de los movimientos de los planetas, etc.

La primera ley de Newton, Ley de la inercia, nos dice que todo cuerpo está en estado de reposo o, si está en movimiento, este es rectilíneo y uniforme. La variación de este estado se debe a otras fuerzas ejercidas sobre él. La segunda ley de Newton, Ley de fuerza, nos dice que el cambio de movimiento es proporcional a la fuerza motriz que se ejerce. La tercera ley de Newton, Ley de acción y reacción, nos dice que toda acción implica una reacción igual y contraria (un ejemplo de ello puede ser la fuerza de un coche al desplazarse y la fuerza del aire para frenarlo).

Estas leyes son la base de la mecánica y han ayudado a entender el movimiento planetario al combinarse con la ley de gravitación universal. Además, las leyes de

Newton también han sido determinantes para entender y explicar cómo funcionan las máquinas.

Cuando echamos la vista atrás y descubrimos de dónde venimos y el origen de todo lo que sabemos, conocemos... no queda más remedio que darnos cuenta que estas personas que han dedicado su vida a la investigación, con los recursos primarios que tenían al alcance de su mano, con lo que tiene un mérito añadido su labor porque, no solo tenían que desentrañar lo desconocido, sino que también tenían que enfrentarse a una sociedad que, bien por motivos religiosos u otros, en muchas ocasiones rechazaban estos descubrimientos.

Por eso, las leyes de Newton tienen ese valor histórico y científico. Son parte de los grandes descubrimientos importantes que solo unas pocas personas pueden conseguir. De todas formas, todo esto también es el resultado de la recopilación de muchos conocimientos de otros lugares y civilizaciones que estaban al alcance de muy pocos. Tenemos que pensar que en aquella época, a diferencia de la actual, quienes poseían libros para formarse y conocer la ciencia de otros autores y países, eran personas de clase alta o religiosos, que eran los únicos que prácticamente podían permitírselo.

Por estas y otras razones, consiguió elaborar unas leyes, que nos han ayudado mucho, con unos medios de laboratorio que hoy en día consideraríamos precarios, pero a pesar de ello ha sabido aprovechar cada paso que ha dado, con sus errores y con sus aciertos, hasta conseguir resultados.

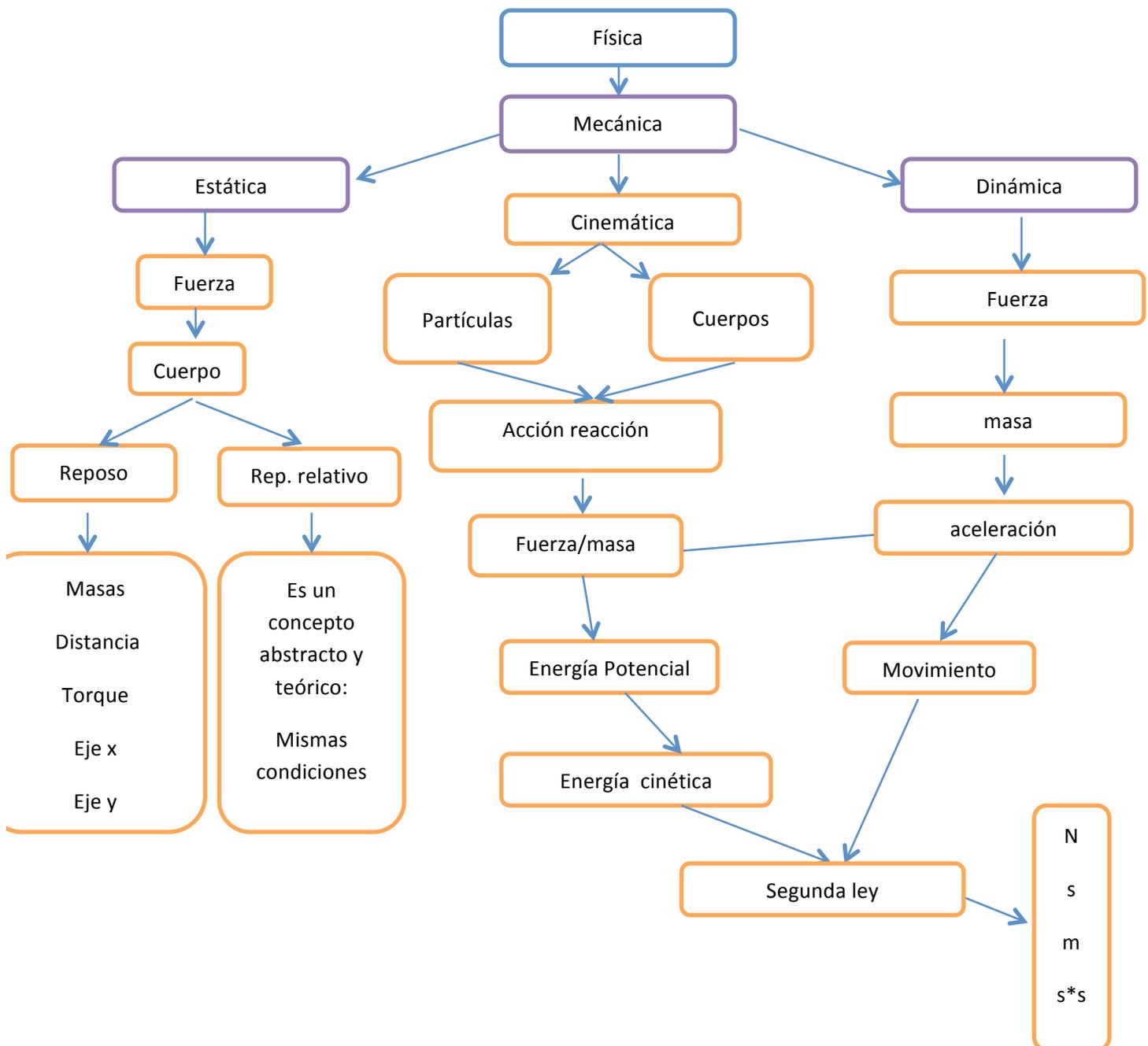
En este trabajo nos enfocaremos en la tercera ley de Newton.

Todas las fuerzas en el universo, ocurren en pares con direcciones opuestas. No existen fuerzas aisladas; para cada fuerza externa que actúa sobre un objeto hay otra fuerza de igual magnitud pero de dirección opuesta, que actúa sobre el objeto que ejerce esa fuerza externa. En el caso de fuerzas internas, una fuerza ejercida sobre una parte del sistema, será contrarrestada por la fuerza de reacción de la otra parte del sistema (entiéndase sistema como una parte del universo utilizada para estudio, en el caso de Física son sistemas que tienen elementos concretos, interrelacionados entre ellos y con evolución temporal), de modo que un sistema aislado, no puede bajo ningún medio, ejercer ninguna fuerza neta sobre la totalidad del sistema. Un sistema no puede por sí mismo ponerse en movimiento con sólo sus fuerzas internas, debe interactuar con algún objeto externo a él.

Sin especificar el origen o naturaleza de las fuerzas sobre dos masas, por ejemplo, la tercera ley de Newton establece que si esas fuerzas surgen de las propias dos masas, deben ser iguales en magnitud pero de direcciones opuestas, de modo que no surge ninguna fuerza neta de las fuerzas internas del sistema.

La tercera ley de Newton es uno de los principios fundamentales de simetría del universo. Puesto que no tenemos evidencia de haber sido violada en la naturaleza, se convierte en una útil herramienta para analizar situaciones que son de alguna forma anti intuitivas. Por ejemplo, cuando un pequeño camión colisiona de frente contra otro grande, nuestra intuición nos dice que la fuerza ejercida sobre el más pequeño, es mayor. ¡No es así!

Por lo anterior, el objetivo principal del presente trabajo es evidenciar por medio de cohetes de agua de varios tamaños la aparición y relación de pares de fuerzas: acción y reacción, para que la comunidad estudiantil y docente comprenda de manera más vívida esta importante ley



Metodología

Se construyen los cohetes con el material especificado se utiliza una bomba de aire y diversas plataformas de lanzamiento mínimo tres. Posteriormente se hacen las observaciones y finalmente se procede a escribir los resultados

Conclusiones

Dicho esto se observaron diversas recomendaciones a tomar en cuenta para el mejoramiento del experimento primeramente, el tamaño de la horadación en la parte superior del cohete. La cantidad de agua, que la bomba funcione correctamente, y que si se utiliza cartón, para el diseño aerodinámico de los mismos sea uno con recubrimiento plástico ya que el agua los permea y no pueden estar de pie sobre la plataforma.

Finalmente este experimento tenía como uno de sus propósitos el establecer si existe una manera de lograr una altura máxima del cohete. Los resultados al ser comparados con los que debieron obtenerse de manera teórica difieren un poco. Esto según se observó, se debe a la inexactitud de los volúmenes de agua, aunque el objetivo de ver la interacción del par de fuerzas en la 3ra ley de Newton se cumplió. En cuanto al objetivo de saber el grado de afectación del aire en el cohete, se concluyó que ese factor puede despreciarse cuando el cohete vuela a corta distancia, pues al parecer el aire sólo afecta a partir de alturas superiores a los 50 m.

Debido a la complicación de las fórmulas, las cuales están fuera del alcance del curso de física para este nivel no se calculó la fricción del aire

Aparato crítico

Walker, James. (2016). Física. México. DF: Pearson.

Tippens. (2010). Física, conceptos y aplicaciones. México DF: Pearson.