



ACELÉRATE

Sección para el Estudiante

Nombre del Estudiante _____

En esta lección, simularás cómo los distintos sistemas de propulsión afectan la velocidad o rapidez de un cohete, midiendo la altura hasta la cual llega el cohete.

Durante esta lección

- recopilará datos midiendo la altura del lanzamiento de un objeto.
- usará datos para describir los resultados de diferentes combinaciones de propulsores simulados.
- llegará a una conclusión basada en los resultados de esta actividad.
- comparará tus propios resultados con los de la clase con el fin de encontrar patrones.

Problema

¿Cómo puedo determinar si diferentes clases de propulsores hacen que un cohete viaje más rápido?

Observación

El Transbordador Espacial utiliza un sistema de propulsión química basado en propulsores líquidos y sólidos. Combinando elementos de cohetes aviones y planeadores, está diseñado para transportar astronautas, satélites y otra carga hacia la órbita terrestre. Viajando a casi 29.000 kilómetros por hora (18.000 millas por hora), el Transbordador completa una órbita terrestre cada 90 minutos.

Utilizando la tecnología actual y una nave espacial con cohetes de propulsión química, un viaje a Marte podría tomar de seis a nueve meses. Y el viaje de regreso puede tomar también otros 6 a 9 meses.

Tenemos que encontrar maneras más rápidas de viajar a Marte, y más allá. La NASA está estudiando otras clases de sistemas de propulsión. Los nuevos sistemas de propulsión tendrán que ser más eficientes y deben darnos un viaje más rápido de manera que los humanos puedan viajar a planetas distantes como Marte. Los viajes de más corta duración reducen el tiempo que los astronautas permanecen en ambientes de gravedad reducida, disminuyendo de esta manera su exposición a la radiación espacial.

Un sistema de propulsión termonuclear podría acortar el tiempo necesario para viajar a Marte y a otros lugares de nuestro sistema solar. El combustible nuclear dura más tiempo y permite que la nave espacial viaje más rápido debido a un

Materiales

Cada grupo

- 1 botella de agua pequeña, o agua en un vaso plástico
- vinagre en un vaso plástico
- 1 pequeña caja de bicarbonato de soda
- cuchara de medir de 1 mililitro (1/4 cucharadita)
- 6-10 pequeños pañuelos de papel facial de hoja simple, cortados en cuartos o hojas de papel higiénico de hoja simple
- 1 molde de aluminio para asar, moldes para el horno, o tapas de cajas de lados altos
- 1 cinta métrica o regla métrica (para medir)
- papel de toalla – para limpieza

Cada estudiante

- 2 frascos vacíos de película con tapas que sellan internamente
- 1/4 de pastilla efervescente antiácido, molida en pedacitos
- un sobre de papel
- 4 hojas de papel en blanco
- lápices de colores o plumones
- cronómetro, reloj de mesa o de pulso
- protección para los ojos
- protección para las manos, según sea necesario

Seguridad

- Repasa las reglas del aula.
- Repasa las reglas del laboratorio.
 - Usa protección para los ojos y para las manos.
 - Mantén el pelo completamente sostenido o amarrado, que no este suelto.
 - Usa zapatos cerrados.
 - Limpie y recoja su área.
 - Tire la basura del modo indicado.
 - Lávense las manos después de la limpieza del laboratorio.

sistema más eficiente y de menos peso. Es posible que el sistema de propulsión termonuclear sea hasta 100 veces más poderoso que los sistemas de propulsión química de peso similar.

La NASA está investigando un sistema de propulsión basado en plasma llamado el VASIMR, por sus siglas en inglés, (cohetes de magneto plasma de impulso específico variable). El Dr. Franklin Chang-Díaz, el primer astronauta hispano, está investigando este sistema. De acuerdo a la NASA, un vuelo VASIMR hacia Marte tomaría un poco más de 3 meses, comparado con los 6 a 9 meses que llevaría el viaje usando los cohetes actuales.

En esta actividad, simularás cómo los diferentes sistemas de propulsión afectan la velocidad, o la rapidez de un cohete midiendo la altura del lanzamiento del cohete.

Utiliza la primera columna de esta tabla SQA (Lo que Sé, Lo que quiero Saber, Lo que Aprendí) para organizar tus observaciones sobre la propulsión. Discute con tu grupo qué te gustaría saber sobre la propulsión, y luego anótalo en la segunda columna de la tabla SQA.

LO QUE SÉ	LO QUE QUIERO SABER	LO QUE APRENDÍ

Hipótesis

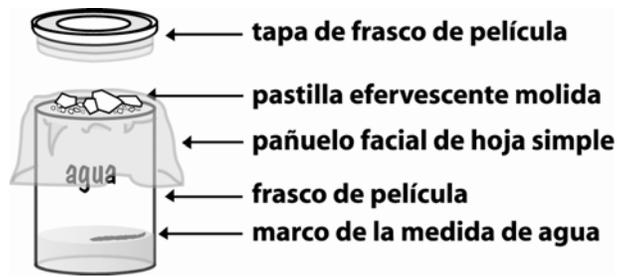
Basándote en tus observaciones, contesta la “pregunta del problema” como mejor puedas, sobre lo que piensas que va a pasar. ¿Cómo puedo determinar si diferentes propulsores causan que un cohete viaje más rápido?). Tu hipótesis debe ser planteada como una declaración.

Mi hipótesis: _____

Examen

1. Colócate la protección para los ojos y para las manos.
2. Tu grupo será asignado a una sección a lo largo de una pared donde lanzarán sus cohetes. Cada grupo necesitará por lo menos 2 metros (6-7 pies) de un área de trabajo a lo largo de la pared para que no interfieran con los otros grupos que trabajan al lado de tu sección.
3. Mide la altura de los escritorios en centímetros. **Anota** estas medidas en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó. Tú y tu compañero lanzarán sus cohetes desde encima del escritorio.
4. Tu primer lanzamiento tendrá un sistema de propulsión de agua y pastillas efervescentes. Predice lo alto que subirá tu primer lanzamiento usando la primera combinación de propulsores. Anota la predicción de altura para el Lanzamiento Uno en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó. Discute tus predicciones con tu grupo.
5. Antes de lanzar tu primer cohete, asegúrate de haber leído y entendido los Pasos 6-12 más abajo.

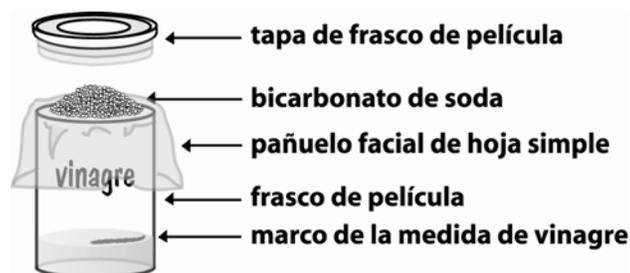
6. Tu primer sistema de propulsión de cohete será de agua y pastillas efervescentes. Abre tu frasco de película. Vierte el agua dentro del frasco de película cuidadosa y lentamente hasta el nivel de la línea trazada.
7. El frasco de película debe permanecer encima del escritorio. Coloca un cuadrado de pañuelo facial (de hoja simple) ligeramente encima de la apertura del frasco.
8. Sostén el pañuelo facial sobre la apertura del frasco. Coloca, cuidadosamente, los pedacitos de $\frac{1}{4}$ de pastilla efervescente en el centro del pañuelo facial. (Tu bolsa con cierre de cremallera ya debe contener $\frac{1}{4}$ de pastilla efervescente.) Cerciórate que el pañuelo facial no caiga dentro del agua. (Observa el diagrama).



9. EL FRASCO DEBE PERMANECER NIVELADO, y encima del escritorio. Sin dejar caer el pañuelo facial dentro del frasco, cierra la tapa sobre el pañuelo facial de manera que el pañuelo y la pastilla efervescente queden suspendidas sobre el agua. Cerciórate que la tapa quede cerrada firmemente – si no cierra de manera correcta, pide la ayuda de tu maestro o maestra. El cohete simulado está ahora cargado con propulsores.
10. Un estudiante lanzará el cohete. El otro estará a una distancia de por lo menos 3 metros (alrededor de 10 pies) de manera que pueda ver la altura del cohete mientras viaja a lo largo de la cinta métrica en la pared. Cerciórate que el estudiante encargado de medir la altura máxima que alcance el cohete, se pare siempre en el mismo lugar para cada lanzamiento.
11. Para cada lanzamiento, sigue estos pasos:
 - Coloca el molde de aluminio encima del escritorio. Así recogerás cualquier líquido que salga del lanzamiento.
 - Manteniendo nivelado el cohete, sostén el frasco (con la tapa boca arriba) sobre el contenedor de aluminio, a brazo extendido, manteniendo el cohete lejos de tu cara y lejos de otros estudiantes.



- Rápido y con cuidado, vuelca el frasco de manera que quede con la tapa aplanada dentro del contenedor de aluminio. El cohete tomará unos cuantos segundos para lanzar, así que trabaja rápidamente pero sin apresurarte.
 - Retrocede 3 metros (aproximadamente 10 pies) y espera el lanzamiento.
 - Si tu cohete no se lanza en aproximadamente 30 segundos, pídele a tu maestro o maestra que acuda al lugar de lanzamiento para que revise el cohete.
12. Usando la cinta métrica u otros marcadores en la pared, **recopila tus datos** midiendo la altura del lanzamiento del cohete y **anótalos** en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó.
 13. Calcula la distancia verdadera que tu cohete viajó restando la altura del escritorio de la altura del lanzamiento del cohete y anota los resultados en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó.
 14. Usa toallas de papel para limpiar el cohete y el área de pruebas. Cerciórate de limpiar dentro del frasco y la tapa. Descarta las toallas de papel de manera apropiada.
 15. Repite los pasos 3-14 para el primer cohete de tu compañero.
 16. Ahora volverás a realizar la prueba, esta vez usando una distinta combinación de propulsores de bicarbonato de soda y vinagre. Predice lo alto que viajará tu segundo cohete. Anota tu predicción de altura para el Lanzamiento Dos en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó. Discute tus predicciones con tu grupo.
 17. Abre el frasco limpio y seco. Cuidadosa y lentamente, vierte el vinagre dentro del frasco de película hasta el nivel de la línea trazada.
 18. El frasco de película deber permanecer encima del escritorio. Coloca un pañuelo facial (de hoja simple) ligeramente sobre la apertura del frasco.
 19. Sostén el pañuelo facial sobre la apertura del frasco y cuidadosamente coloca 1 mililitro (1/4 cucharadita) de bicarbonato de soda en el centro del pañuelo facial. El pañuelo necesitará hundirse un poco dentro del frasco de manera que el bicarbonato no se caiga. Asegúrate que el pañuelo facial no caiga dentro del vinagre. (Observa el diagrama.)



20. EL FRASCO DEBE PERMANECER NIVELADO, y encima del escritorio. Sin dejar caer el pañuelo facial dentro del frasco, cierra la tapa sobre el pañuelo de tal manera que el pañuelo y el bicarbonato de soda queden suspendidos sobre el vinagre. Cerciórate que la tapa quede cerrada firmemente. El cohete simulado está ahora cargado con propulsores.
21. Un estudiante lanzará el cohete. El otro estará en el mismo lugar de antes (alrededor de 3 metros o 10 pies de distancia) de manera que pueda ver la altura del cohete mientras viaja a lo largo de la cinta métrica en la pared.
22. Para lanzar el cohete, sigue estos pasos:
 - Coloca el molde de aluminio encima del escritorio. Así recogerás cualquier líquido que salga del lanzamiento.
 - Manteniendo nivelado el cohete, sostén el frasco (con la tapa boca arriba) sobre el contenedor de aluminio, a brazo extendido, manteniendo el cohete lejos de tu cara y lejos de otros estudiantes.

- Rápido y con cuidado, vuelca el frasco de manera que quede con la tapa aplanada dentro del contenedor de aluminio. El cohete tomará unos cuantos segundos para lanzar, así que trabaja rápidamente pero sin apresurarte.
 - Retrocede 3 metros (aproximadamente 10 pies) y espera el lanzamiento.
 - Si tu cohete no despegar en aproximadamente 30 segundos, pídele a tu maestro o maestra que acuda al lugar de lanzamiento para que revise el cohete.
23. Usando la cinta métrica u otros marcadores en la pared, recopila tus datos midiendo la altura del lanzamiento del cohete y anótalos en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó.
 24. Calcula la distancia verdadera que tu cohete viajó restando la altura del escritorio de la altura del lanzamiento del cohete y anota los resultados en la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó.
 25. Usa toallas de papel para limpiar el cohete y el área de pruebas. Cerciórate de limpiar dentro del frasco y la tapa. Descarta las toallas de papel de manera apropiada.
 26. Repite los pasos 16-25 para los cohetes de tu compañero.

Datos para Estudio

Después de tomar todas las mediciones, examina los datos y extrae tus conclusiones contestando las preguntas que siguen después de la Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó.

1. Describe el lanzamiento de los cohetes comparando ambos lanzamientos.

2. ¿Cuál de las dos combinaciones de propulsores hizo que tu cohete viajará más alto, más rápido? ¿Cómo sabes esto?

3. ¿Estos datos apoyan tu hipótesis? ¿Por qué? o ¿por qué no?

4. ¿Cómo se comparan tus resultados con los de tu compañero? ¿Con los de tu clase?

5. Basándote en tus conclusiones, ¿qué le sugerirías a los ingenieros de la NASA para diseñar los sistemas de propulsión de cohete?

Conclusión

- Actualiza la columna APRENDÍ en tu tabla SQA (Lo que Sé, Lo que quiero Saber, Lo que Aprendí).
- Replantea tu hipótesis y explica cómo tus resultados fueron de acuerdo o no con tu hipótesis.

Hoja de Datos de Qué Altura Alcanzó

	Lanzamiento Uno (pastilla efervescente y agua)	Lanzamiento Dos (bicarbonato de soda y vinagre)
Predicción de altura del cohete (metros y centímetros)		
Altura del Escritorio (m, cm)		
Altura del Lanzamiento (m, cm)		
Distancia del lanzamiento del cohete <i>(Diferencia entre altura del lanzamiento y altura del escritorio)</i>		

Rúbrica de Investigación Científica

Actividad: ACELÉRATE

Nombre del Estudiante _____

Fecha _____

Indicador del Desempeño Educativo	0	1	2	3	4
El estudiante desarrolló una hipótesis clara y completa.					
El estudiante siguió todas las reglas y procedimientos de seguridad en el laboratorio.					
El estudiante utilizó el método científico.					
El estudiante anotó toda la información en la hoja de datos y extrajo su propia conclusión basado en estos datos.					
El estudiante hizo preguntas interesantes relacionadas al estudio.					
El estudiante describió por lo menos una recomendación para la NASA en el área de propulsión.					
Puntaje Total					

Puntaje Total: _____ / (24 posibles)

Calificación para esta actividad _____

Escala de Calificación:

A = 22 - 24 puntos

B = 19 - 21 puntos

C = 16 - 18 puntos

D = 13 - 15 puntos

F = 0 - 12 puntos