Misión a Marte

Resumen

Age category
9 - 12 años
Topic
Datos y estadística
Geometría
Medida
Total duration
540 minutes

Los estudiantes deben construir un cohete de agua que pueda ser lanzado tan alto como sea posible.

Problemas a afrontar:

Los estudiantes se enfrentarán al reto de construir un cohete de agua que pueda ser lanzado tan alto como sea posible. Hay muchos factores que intervienen en el lanzamiento de un cohete de agua, pero en esta actividad nos centraremos en los más importantes: la cantidad de agua, las alas y el cono.

Los estudiantes trabajarán con recursos limitados, así que deberán planificar y reflexionar antes de construir su cohete.

Contexto real

Motivación en el mundo real

En el siglo XXI, muchos países y agencias espaciales están tratando de enviar sondas y módulos a Marte, ya que resulta un planeta interesante al tener condiciones muy similares a las de la superficie terrestre.

La ESA (Agencia Espacial Europea) envió un módulo llamado Schiaparelli a Marte, a principios de 2016. En octubre de ese mismo año, el Schiaparelli llegó a Marte, pero algo salió mal durante el aterrizaje. Por desgracia, el módulo quedó totalmente destruido.

Este vídeo cuenta algo más sobre el incidente: Schiaparelli reached Mars.

Objetivos

Habilidades

Dominio general:

- Hacer preguntas y resolución de problemas (por ejemplo, controlar variables para buscar el mejor diseño de cohete)
- Planificar y crear presupuestos
- Recopilar, analizar e interpretar datos (por ejemplo, ¿por qué es importante medir algo varias veces?)
- Realizar informes con los datos (por ejemplo, explicando qué influencia tienen las diferentes variables en el vuelo del cohete)
- Reflexionar (por ejemplo, ¿qué proceso se llevó a cabo para encontrar y crear el mejor cohete posible?)

Matemáticas:

stem4math
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Escalas
- Cálculo de medias
- Cálculo de cifras que se adecúen a un presupuesto
- Medir volúmenes de agua
- Trabajar las proporciones

Ciencias:

- Investigar la influencia de diferentes variables en el vuelo de un cohete

Tecnología - Ingeniería:

- Diseñar y construir el mejor cohete (de agua) posible

Conocimientos

Matemáticas:

- Escalas
- Medir cantidades de agua
- Proporciones

Ciencias:

- 'Investigación honesta' (por qué es importante medir algo varias veces para controlar las variables)

Tecnología - Ingeniería

- Cohetes (criterios para definir el mejor cohete posible), alas y cono

Metodología

Part	Descripción	Timing
1	**Introducción: debate en clase** Debate sobre el espacio, los cohetes y la exploración especial con toda la clase. El profesor explica a los estudiantes cómo se va a evaluar esta actividad.	45'
2	**Investigar la cantidad de agua: trabajo en grupo** Los estudiantes investigarán la cantidad de agua que es necesaria para lanzar un cohete (ver documentación del alumno). Tras ello, cada grupo decidirá cuánto agua usarán en su cohete.	90'

3	**Diseñar el cono y las alas: trabajo en grupo** El profesor plantea un presupuesto para el cono y las alas, y da a los estudiantes un formulario con el presupuesto y botellas de 1,5 l. a cada grupo. Los estudiantes comienzan a diseñar el cono y las alas (ver documentación del alumno). En esta etapa, los alumnos necesitará papel A4, reglas, tijeras y compases para hacer el plano.	45'
4	**Construir el cohete: trabajo en grupo** El profesor da de paso los planos para el cono y las alas (ver documentación del alumno). Los planos deben ser discutidos entre la clase con el objetivo de compartir ideas. Los estudiantes ya pueden empezar a construir su cohete (reciben los fondos una vez hayan realizado un buen diseño).	45'
5	**Probando los cohetes: trabajo en grupo** Cuando las primeras versiones estén hechas, los cohetes pueden probarse. Tras las pruebas se pueden realizar cambios. Cada equipo puede probar su cohete un máximo de tres veces (cada lanzamiento de prueba cuesta dinero). Las pruebas (observación, análisis, etc.) pueden ser debatidas entre la clase.	90'
6	**Un reto extra: trabajo en grupo** Para los equipos más rápidos el profesor les planteará el reto de construir un una solución que permita aterrizar con cuidado (por ejemplo un paracaídas). Los cohetes también necesitan un nombre y una decoración.	90'
7	**El gran día del lanzamiento: evento en clase** Llega el gran día del lanzamiento: cada equipo lanza su cohete y mide el tiempo que tarda en subir.	90'
8	**Evaluación final: debate en clase** Cada equipo habla un poco sobre su cohete, sobre el proceso de indagacion, el diseño que han realizado y cómo han contestado a las preguntas en las hojas de trabajo.	45'

Organization

Materiales

Por grupo:

- Botellas de 1,5 l.
- Cartulina (fina)
- Papel

stem4math

Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Cinta/celofán y pegamento
- Tijeras, compases, bolígrafos, reglas
- Dinero de juguete
- Opcional: astronautas de Lego, algo blando para usar como peso extra, bolsas de plástico y cuerda para construir un paracaídas...

Uno para toda la clase:

- Inflador de ruedas (por ejemplo de bicicleta)
- Un corcho y una válcula
- Una estación de lanzamiento de cohetes de agua (ver formulario de estación de lanzamiento)

Imprimibles

- Documentación del alumno 'Misión a Marte'

Agrupación

- Los grupos se componen de dos o tres alumnos.
- Los grupos deberán estar organizados de acuerdo a las capacidades de los estudiantes, a su nivel de matemáticas y a sus habilidades manuales.

Presupuesto

Los estudiantes deberán mantenerse dentro de un presupuesto. Esto les obligará a planear y reflexionar, y no solo probar sin pensar antes. Cada equipo tendrá 10.000€ para planificar, construir, probar y optimizar su cohete. Los precios son:

- El papel A4 para diseñar las alas y el cono es gratis
- Cartulina A4 3.500€
- Una hora de uso de pegamento 1.500€
- Un metro de cinta 1.500€
- Lanzamiento de prueba del cohete 1.000€

Didáctica

Preguntas útiles

1. Introducción

- ¿Crees que ha habido vida en Marte? ¿Crees que hay vida en algún lugar, fuera de la Tierra?
- ¿Qué piezas necesitamos para construir un cohete? ¿Por qué hay alas y un cono?
- ¿Qué sabes sobre la exploración especial? ¿Has oído hablar sobre las llegadas a la Luna? ¿Crees que es inteligente explorar nuestro Sistema Solar? ¿Por qué exploramos el espacio?
- Sobre la evaluación: ¿cómo trabaja un buen grupo?

2. Investigación sobre la cantidad de agua

- ¿Cuántos mililitros (ml.) hay en una botella de 1,5 l.?
- ¿Por qué ponemos agua dentro del cohete?
- ¿Qué crees que pasaría si no pusiéramos nada de agua en el cohete?
- ¿Cómo podemos medir la altura alcanzada por el cohete?
- ¿Cómo podemos calcular una media?

3. Planificación del cono y las alas
4. Construyendo el cohete

- En la ingeniería del mundo real siempre hay un presupuesto. ¿Cómo puedes usar un presupuesto de forma inteligente?
- ¿Cómo podemos hacer un cono con papel?
- ¿Qué número de alas es la mejor opción?
- ¿Qué es la resistencia del aire y cómo podemos reducirla al máximo?
- ¿Cómo se escalan tu cono y tus alas a 1:3 (documentación del alumno, 2)?

Probando los cohetes

- ¿Qué está pasando? ¿Qué puedes ver?
- ¿Cuál es el problema con el cohete?
- ¿Por qué no vuela alto?
- ¿Qué crees que podrías cambiar para hacer que el cohete volase más alto?

8. Evaluación final

- ¿Qué tal trabajó tu grupo?
- ¿Cómo has contribuido al trabajo de tu grupo?
- ¿Cuáles han sido las mayores dificultades que ha afrontado tu grupo?
- ¿Cómo ha superado tu grupo estas dificultades?

Adaptaciones

- En el caso de edades más tempranas y clases con más dificultades, el profesor puede dar ejemplos de cómo doblar un cono; esta actividad puede hacerse sin la documentación del alumno, 2, o sin escalar.
- Si tienes alumnos mayores o grupos con mucho talento puedes hacer que la construcción del paracaídas sea obligatoria.
- Las alas (¿dónde están, qué forma tienen, cómo son de grandes y cuántas hay? Los estudiantes puede utilizar esta simulación para aprender algo más sobre alas: https://spaceflightsystems.grc.nasa.gov/education/rocket/BottleRocket/wind_tunnel_fins.html)
- El cono (qué forma tiene, cómo se construye, los estudiantes puede usar esta gráfica para solucionar el coeficiente de arrastre https://en.wikipedia.org/wiki/Drag_coefficient)
- La masa extra (el profesor puede ver que es necesaria más masa para que el cohete vuele a la perfección, esa masa debe ser colocada en el cono. Sería divertido añadir esa masa extra a través de astronautas Lego dentro del cono).
- Con estudiantes de más edad se pueden utilizar simuladores más complejos para investigar sobre la masa extra, el volumen de agua y mucho más: http://cjh.polyplex.org/rockets/simulation/

Evaluación

Evaluación del profesor:

La evaluación tiene lugar desde una perspectiva formativa, teniendo en cuenta especialmente:

- Resolución de problemas (ej., la habilidad de los estudiantes para crear un cohete de agua)
- Planificación (ej., la planificación en la construcción del cono y las alas)
- Análisis e interpretación de los datos (ej., las conclusiones sobre la cantidad de agua)
- Reflexión (ej., volver a pensar el proceso para crear un cohete de agua).
- La moticación de los estudiantes y la participación
- La colaboración entre el grupo

stem4math
Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

- Presentación del proyecto.

Evaluación del estudiante:

Lo más importante de la evaluación es que los estudiantes deben ser conscientes de ella al principio de esta actividad. En esta actividad, la evaluación puede hacerse de distintas maneras.

1. Si hay ordenadores o iPads en tu escuela, es posible crear un portfolio que incluya todos los pasos de este proyecto. Pueden incluirse imágenes, vídeos, texto y dibujos. La documentación del alumno también pueden ser parte de esto.
2. El portfolio puede hacerse sin ordenadores, utilizando la documentación del alumno.

Los estudiantes también pueden contestar preguntas tras la actividad. Por ejemplo:

- ¿Qué tal trabajó tu grupo?
- ¿Cómo has contribuido al éxito de tu grupo?
- ¿Qué han hecho tus compañeros por el éxito del equipo?
- ¿Cuáles han sido las mayores dificultades?
- ¿Cómo superó tu equipo estas dificultades?

Consejos y trucos

Acerca de las pruebas de los cohetes (sugerencias para el profesor)

Si el cohete:

- Gira sin control (optimiza las alas, generalmente tres alas es el número perfecto)
- No sube recto (optimiza las alas, endereza el cono o equilibra la masa, el centro de la masa no debería estar muy atrás)
- Si hay demasiada agua o demasiada poca dentro del cohete, el vuelo no será tan bueno.