Въведение в урока

**Симулация на топлинен щит**

**Използване на материалознание и инженерство за определяне на топлоустойчивост**

Международната космическа станция играе ролята на лаборатория в космоса. В космическата станция, космонавтите провеждат ексмерименти, за да продължат космическите пътувания и, най-вече, за да разберат как работи нашата планета и да подобрят живота на нея. След провеждането на експериментите, космонавтите изпращат резултатите и пробите обратно на Земята в капсула. Въпреки, че МКС е само на 400 километра, връщането на Земята е предизвикателство. Станцията се движи в орбитата на Земята с близо 8 километра в секунда, или около 20 пъти по-бързо от скоростта на звука. Когато една капсула се отдели от космическата станция, тя трябва да се забави, за да достигне Земята безопасно. Цялата нейна енергия трябва да бъде намалена в контролирано спускане.

Атмосферата на Земята помага в забавянето на спускането, но повторното влизане създава невероятно количество топлина. В този урок, учениците ще играят ролята на специалисти по материали, като изпробват различни материали и тяхната способност да защитят екипаж и товар в капсулата. Те визуализират топлоустойчивостта на материали, използвайки симулация, и създават предложения за по-нататъшно експериментиране.

Този урок е придружен от урока за [Разбиране на адиабатна компресия](http://aka.ms/heatshield)на гимназиално ниво, който обяснява явлението адиабатна компресия, или това как компресията на един газ води до създаването на топлина.

**6-8 Клас, 10-15 годишни | 3 учебни часа по 50 минути**

**Работни роли:** Авиоинженер, Учен по материали, Химик, Физик

**Дисциплини:** Физическа наука, Наука на Земята, Математика

Моля имайте предвид, че всички дейности трябва да се извършват под постоянно наблюдение от възрастен.

**Стандарти**

**NGSS**

*MS-PS1-4  Разработете модел, който да предсказва и описва промените в движението на частиците, температуррата, и състоянието на чисто вещество, когато термална енергия е добавена или отстранена.*

*MS-PS3-3*

*Приложете научни принципи, за да проектирате, разработите и изпробвате устройство, което или минимизира, или максимизира преноса на топлинна енергия.*

**ISTE**

*5b: Учениците събират данни или определят набори от данни, използват дигитални инструменти, за да ги анализират, и представят данните по различни начини, за да улеснят решаването на проблеми и вземането на решения.*

**Цели на обучението**

* Учениците могат да използват симулация на данни, за да опишат термалните промени, през които минава капсулата, докато се спуска от Международната космическа станция.
* Учениците могат да прилагат научни принципи, за да изпробват материалите, които минимизират преноса на топлинна енергия.
* Учениците могат да събират и използват данни, за да направят препоръки за бъдещо тестване.

**Предлабораторна дейност: Разбиране на етапите на повторното влизане на капсулата**

Учениците използват видеа, за да разберат етапите на повторното влизане на капсулата и невероятното количество топлина, създадено по време на спускането, и за да се запознаят с терминологията.

**Дейност 1: Избиране на материали**

Учениците изследват повторното влизане и температурите, през които минава капсулата докато се спуска към Земята, използвайки кратко видео и PowerPoint папка. Учениците преглеждат свойствата на различни материали, и избират три материала, които да изпробват.

* Video
* [PowerPoint](https://aka.ms/heatshield-ppt/en)
* [Работна книга в Excel](https://aka.ms/heatshield-workbook)

**Дейност 2: Изпробване на материали**

Учениците изпробват материали, използвайки термисторни сензори, и събират измервания на температурата отвътре и отвън на капсулата.

* [Инструкции](https://aka.ms/heatshield-instructions/en-us)
* [Работна книга в Excel](https://aka.ms/heatshield-workbook)
* [Списък с материали](https://aka.ms/heatshield-materials/en-us)
* [Код за микроконтролера](https://aka.ms/heatshield-code)

**Дейност 3: Симулиране на повторното влизане на капсулата, използвайки материали**

Учениците сравняват топлоустойчивостта на материали, използвайки симулация на повторното влизане на капсулата. Въз основа на данните, те предлагат материал за нов топлинен щит, или за бъдещо тестване.

**Дейност 4: Размишляване и презентация**

Учениците докладват данните, които са събрали за поне три различни материала, и предлагат един материал за бъдещо тестване. Могат да използват FlipGrid, за да създадат видео презентация.

Начало

**Как да използвате този урок**

* Това е урок за материалознание, така че преди да започнете, разгледайте материалите, които учениците ви може да искат да изпробват. Може да ги помолите да намерят материалите в техните домове, или да направите колекция, от която те могат да си избират материали в класната стая.
* PowerPoint папката е добър начин да въведете темата, дори и да не довършите дейностите.
* Няма нужда да довършвате всички дейности наведнъж. Може да изберете частите, които са най-полезни за вас и най-добре съвпадат с програмата на класа ви.
* Учителите на начално ниво може да построят уреда за тестване предварително и да накарат учениците да го използват, за да съберат данни, вместо да прекарат времето за работа в клас в разработването на устройството.
* След изпробването на индивидуални материали един по един, учениците могат да изпробват дизайни на многослойни щитове, или да работят върху създаването на най-ефективния щит с най-ниска възможна маса.
* Осигурили сме ви списък, който ще ви помогне да намерите нужните материали.
* Прегледайте списъка с материали (линк по-долу) и проверете дали имате всички нужни материали за дейностите.
* Може да помолите учениците ви да донесат сешоари от вкъщи.
* Направете всички задачи за изработване, преди да ги зададете на учениците в час.

**Технически изисквания**

Ще ви трябва следното техническо оборудване, за да използвате всички части на този урок:

**Компютър с Windows 10**

Този проект изисква компютър, който използва Windows 10. За да актуализирате вашата версия на Windows, [натиснете тук.](https://www.microsoft.com/en-us/education/Products/Windows/default.aspx)

**Excel (O365) Desktop**

Учениците и учителите могат да използват безплатна версия на [Office 365 Education](https://www.microsoft.com/en-us/education/products/office/default.aspx), която включва онлайн Word, Excel, PowerPoint, и OneNote.

**Data Streamer Add-in Enabled**

Data Streamer е достъпен за всички O365 абонати в Excel (O365) Desktop. Data Streamer може да бъде включен, като се следват [следните стъпки.](https://support.office.com/en-us/article/what-is-data-streamer-1d52ffce-261c-4d7b-8017-89e8ee2b806f?ui=en-US&rs=en-US&ad=US)

**Микроконтролер (Arduino или MicroBit)**

Ако използвате микроконтролера **Arduino**, ще ви трябва Arduino IDE (Integrated Development Environment), за да добавите кода, използван в този урок към микроконтролера. За да се сдобавите с Arduino IDE, [натиснете тук](https://www.microsoft.com/en-us/store/p/arduino-ide/9nblggh4rsd8).

Ако използвате микроконтролера **MicroBit**, ще ви трябва mbed драйвъра за Microbit, за да го свържете към Data Streamer. За да се сдобиете с най-новият mbed драйвър, [натиснете тук.](https://os.mbed.com/docs/mbed-os/v5.9/tutorials/windows-serial-driver.html)

**Ресурси за урока**

Изтеглете ресурсите за индивидуални дейности или [всички файлове за Използване на материалознание и инженерство, за определяне на топлоустойчивост](https://1drv.ms/f/s!Ag4y-r3Ar-rR0A0XdED3Vnl6bmER)

1. Преглед в PDF (няма линк)
2. [Инструкции](https://aka.ms/heatshield-instructions/en-us)
3. [Работна книга в Excel](https://aka.ms/heatshield-workbook)
4. [Код за Arduino и microbit](https://aka.ms/heatshield-code)
5. [Списък с материали за всички дейности](https://aka.ms/heatshield-materials/en-us)