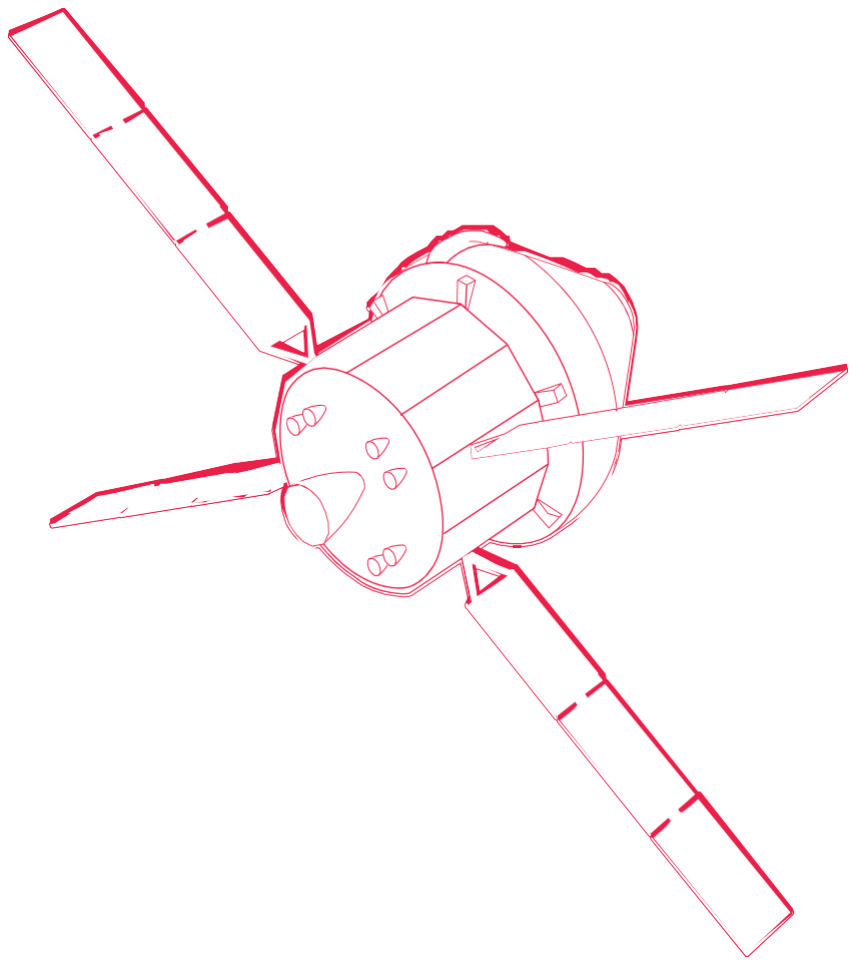
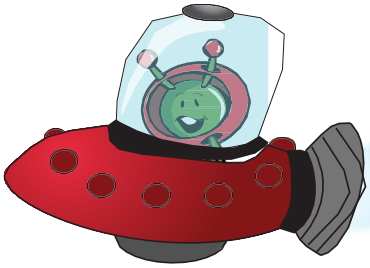
Ensinar com o espaço

KIT DE MATERIAIS ESPACIAIS

Descobrir as diferentes propriedades dos materiais





Notas página 3

Informações sobre o kit página 4

Explorar materiais: Observar e tocar! página 5

Atividade 1 – condutividade elétrica página 6

Atividade 2 – condutividade térmica página 7

Atividade 3 – medição da massa página 8

Atividade 4 - magnetismo página 9

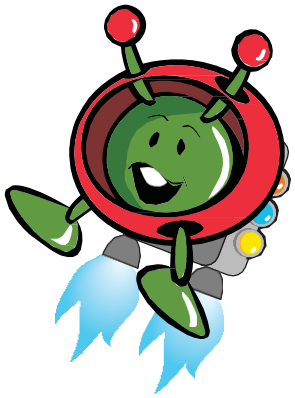
Atividade 5 – teste de impacto página 10

Discussão em sala de aula página 11

Apêndice página 12

Glossário página 12

Links página 13



KIT DE MATERIAIS ESPACIAIS

Descobrir as diferentes propriedades dos materiais

NOTAS

Nível etário: 8–-12 anos

Tipo: atividade de grupo

Complexidade: fácil

Tempo de preparação para o professor: 30 min

Tempo de aula necessário: 1 - 2 horas

Custo por atividade: baixo (menos de 10 euros)

Localização: sala de aula

Inclui o uso de: kit materiais espaciais

Breve descrição

O Kit de materiais espaciais da ESA, destinado a estudantes do 1º e 2º ciclos, é um recurso útil que pode ser usado para os estudantes investigarem a gama de materiais usada numa nave espacial. Usando um conjunto de 9 materiais diferentes, eles vão investigar que propriedades são mais adequadas para peças de uma nave espacial tal como a nave espacial Orion.

Na página do recurso original (Spacecraft materials kit) pode encontrar vídeos curtos que demonstram como montar as atividades assim como um desafio, em vídeo, para os estudantes, de um cientista da ESA. Seguidamente os estudantes podem realizar as atividades.

Os estudantes vão aprender

A comparar e agrupar materiais do dia a dia com base nas suas propriedades: resistência a impactos, magnetismo, condutividade elétrica e térmica, e vão fazer medições de massa.

Os estudantes vão melhorar

- Como planificar experiências para responder a perguntas, incluindo reconhecer e controlar varáveis quando necessário
- Como fazer medições, usando diverso equipamento científico, aumentando a exatidão e a precisão das medidas
- Como fazer leituras repetidas quando tal seja adequado
- Como gravar dados e resultados usando ferramentas de comunicação científica
- Como relatar e apresentar descobertas experimentais na forma oral e escrita
- Como identificar uma evidência científica que possa ser usada para apoiar ou refutar ideias ou argumentos

→ INFORMAÇÕES SOBRE O KIT

Há oito materiais diferentes para os estudantes testarem e explorarem. Estes são uma mistura de metais e não metais. Todos eles são cubos (2 cm x 2 cm x 2 cm) feitos de um dos seguintes materiais: madeira, pedra, alumínio, cobre, poliestireno, plástico e as ligas latão e aço.

Uma liga é uma mistura de dois ou mais elementos, um dos quais é um metal. O latão é uma liga de cobre e zinco, e o aço é uma mistura de ferro e carbono. O nono material é especial, trata-se de uma liga chamada Al6061 (que é usada em veículos espaciais reais) e também está incluído. O Al6061 é usado em caixas que envolvem material eletrónico e também em espelhos. Este cubo é distribuído a cada um dos grupos sucessivamente, quando for considerado conveniente.

Como as ligas podem não ser materiais familiares, isto acrescenta um desafio adicional para os estudantes. Estes podem investigar como cada um destes materiais responde aos testes indicados em baixo. Os testes podem ser feitos por qualquer ordem. Os estudantes podem fazer sugestões relativamente a quais destes materiais são os mais adequados para as diferentes partes da nave espacial, tal como a nave espacial Orion (links úteis sobre esta nave espacial e a sua missão encontram-se no Apêndice).

Os testes incluem a medição da massa, testes sobre atração magnética, resistência ao impacto, e a condutividade elétrica e térmica. Os recursos apresentados a seguir dão explicações detalhadas de como montar e realizar cada um dos testes:

- *Teach with space | spacecraft materials kit VPR07a* demonstration video

Antes de começar a atividade prática, explique aos estudantes o objetivo da atividade. Mostre-lhes o vídeo de desafio da ESA (kit de materiais espaciais- desafio | VPR07b). Pode conversar mais com eles sobre quais as características que os materiais espaciais devem ter. Em alternativa pode deixar os estudantes fazerem as experiências e, então, chegarem às suas próprias conclusões sobre as características ideais dos materiais espaciais.

Aconselhamos a que cubra as mesas com papel ou cartão para evitar que se danifiquem com os cubos duros. Os terminais dos arames que estão expostos podem desgastar-se ao fim de algum tempo – pode simplesmente torcê-los em conjunto se isso acontecer.

NOTA: O ESERO Portugal disponibiliza o kit para empréstimo para as escolas. Mais informações em https://www.esero.pt/recursos/emprestimos

EXPLORAR OS MATERIAIS: OBSERVAR E TOCAR!

Comece por distribuir as fichas de trabalho (*ver documento fichas de atividades*) aos estudantes e divida-os em grupos. Depois, explore o conhecimento anterior que os estudantes têm sobre metais e não metais, e ideias preconcebidas relativamente ao porquê de alguns materiais serem adequados para umas coisas e não para outras. Exemplos: porque é que normalmente um carro é feito, na sua maior parte, de metal, embora algumas peças também sejam feitas de plástico; porque é que as colheres podem ser de plástico ou de metal, mas não de vidro.

Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm feitos de diferentes materiais, para cada grupo

Exercício

1. Pedir aos estudantes para agruparem os materiais pelo seu aspeto e sensação ao toque, e para justificarem a maneira como organizaram esses grupos. Os estudantes podem escrever as suas respostas na ficha de trabalho.
2. Os estudantes devem utilizar linguagem científica ao descreverem os materiais relativamente ao aspeto e ao toque (por ex. pesado/ leve; rugoso/macio; quente (ao toque)/frio; brilhante/baço).
3. Pedir aos estudantes para sugerirem testes que possam realizar para comparar os materiais. Perguntar que materiais e aparelhos precisam para realizarem os testes.

→ CONDUTIVIDADE ELÉTRICA

Os estudantes vão testar quais dos materiais fornecidos são condutores elétricos e quais são não condutores (não conduzem a eletricidade). Podem usar linguagem científica tal como condutor, não condutor, e circuitos em série. Eles testam cada material num circuito e observam se a lâmpada acende ou não (Figuras 1 e 2). Os crocodilos têm de estar bem conectados com o material, mas não devem estar excessivamente apertados, para não o danificarem. O brilho maior ou menor de uma lâmpada, ligada em série, é indicador da intensidade da corrente elétrica.

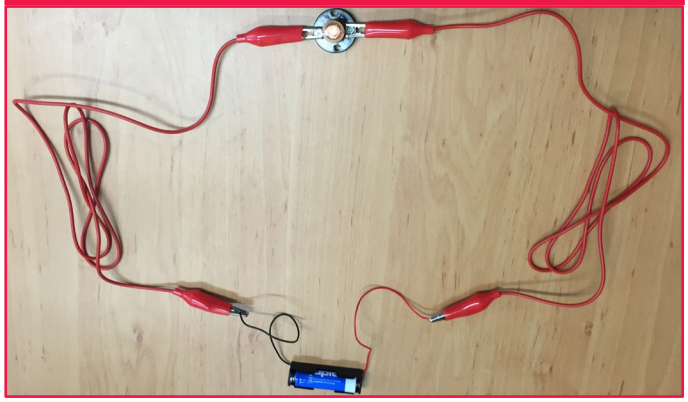
Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 pilha (AA)
- 1 suporte para pilhas
- 1 lâmpada
- 1 suporte de lâmpada
- 2 fios elétricos com crocodilos

Exercício

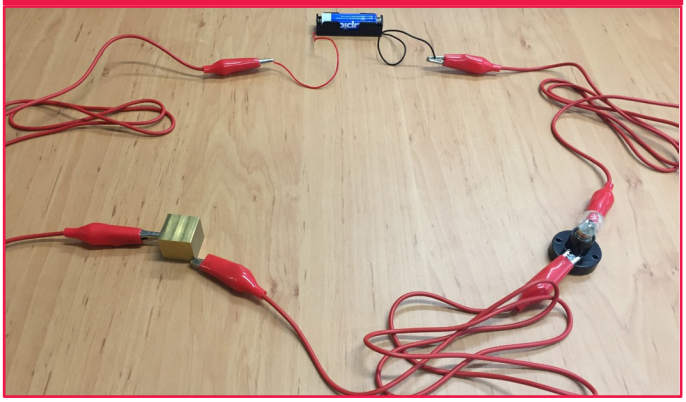
1. Os estudantes registam os seus resultados e classificam-nos em condutores e não condutores.
2. Discutir quais dos materiais testados seriam indicados para uma nave espacial, e onde é que a propriedade testada poderia ser útil.

Figura 1



↑ Montagem para testar a luz na lâmpada

Figura 2



↑ Montagem para testar os cubos

→ CONDUTIVIDADE TÉRMICA

Nesta atividade onde se testa a transferência de calor, os estudantes vão investigar que materiais são bons condutores térmicos, usando papel térmico (Nota: diferentes tipos de papel apresentam alterações diferentes de cor, como no vídeo de demonstração; o papel térmico incluído responde rapidamente ao calor mudando da cor azul para a cor branca).

Discutir quando é fundamental existir condutividade térmica, por exemplo, quando a tripulação dentro do módulo da Orion precisa de se manter à temperatura ideal no ambiente do espaço.

Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de materiais diferentes
- 8 quadrados de papel térmico incluindo folhas de cobertura, com um comprimento aproximado de 1,5 cm
- 2 caixas de Petri
- Água quente, de uma cafeteira, a 100^0 C

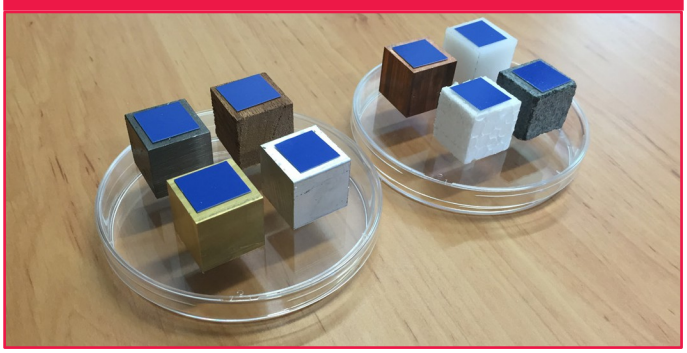
Exercício

1. Colocar um quadrado de papel térmico por cima de cada cubo a ser testado (todos devem estar à temperatura ambiente).
2. Deitar água quente nas caixas de Petri a entregar aos estudantes. Tape as caixas de Petri.
3. Coloque cuidadosamente os cubos em cima das tampas das caixas de Petri (Figura 3).
4. Os estudantes observam com que rapidez os quadrados de papel alteram a cor quando os cubos são colocados em cima das tampas das caixas de Petri. Os estudantes têm de ter paciência durante esta etapa.
5. Eles podem classificar os materiais desde aqueles que conduzem o calor mais rapidamente (1) até aos que conduzem mais devagar (9).
6. Eles podem repetir o teste, depois de uma tentativa inicial, para verificarem se a ordem que criaram é precisa. Também pode usar os resultados da turma como média.
7. Os estudantes escrevem as suas descobertas nas fichas de trabalho.

Saúde e segurança

A utilização de uma cafeteria e de água quente significa que só o professor deve realizar este procedimento.

Figura 3



↑ Montagem para testar a condutividade térmica

→ MEDIÇÃO DA MASSA

Os estudantes comparam a massa de diferentes materiais. Eles podem fazer a comparação, sopesando o material e tentando colocá-los por ordem a partir do mais leve até ao mais pesado. Depois devem usar a balança digital fornecida, para medirem a massa em gramas com precisão de uma casa decimal.

Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 balança digital

Exercício

1. Pedir aos estudantes para sopesarem os cubos, um de cada vez, e classificarem-nos de acordo com a massa que pensam que eles têm, desde o mais leve (1) até ao mais pesado (9). Os estudantes podem fazer estas anotações na ficha de trabalho.
2. Pedir aos estudantes para medirem a massa dos cubos, usando uma balança digital, até à casa decimal mais próxima (Figura 4), e depois registar o valor da massa na ficha de trabalho.
3. Perguntar se a classificação feita por sopesagem foi diferente ou similar ao valor real da massa medido com a balança, e para justificarem o facto.
4. Discutir sobre qual destes materiais é mais adequado para ser utilizado numa nave espacial e porquê.

Figura 4



↑ Montagem para medir massas.

→ MAGNETISMO

É fornecido um íman aos estudantes para testarem quais os materiais que são magnéticos. Eles podem estar cientes que os materiais magnéticos são sempre metais, e destes só os que contêm ferro têm propriedades magnéticas.

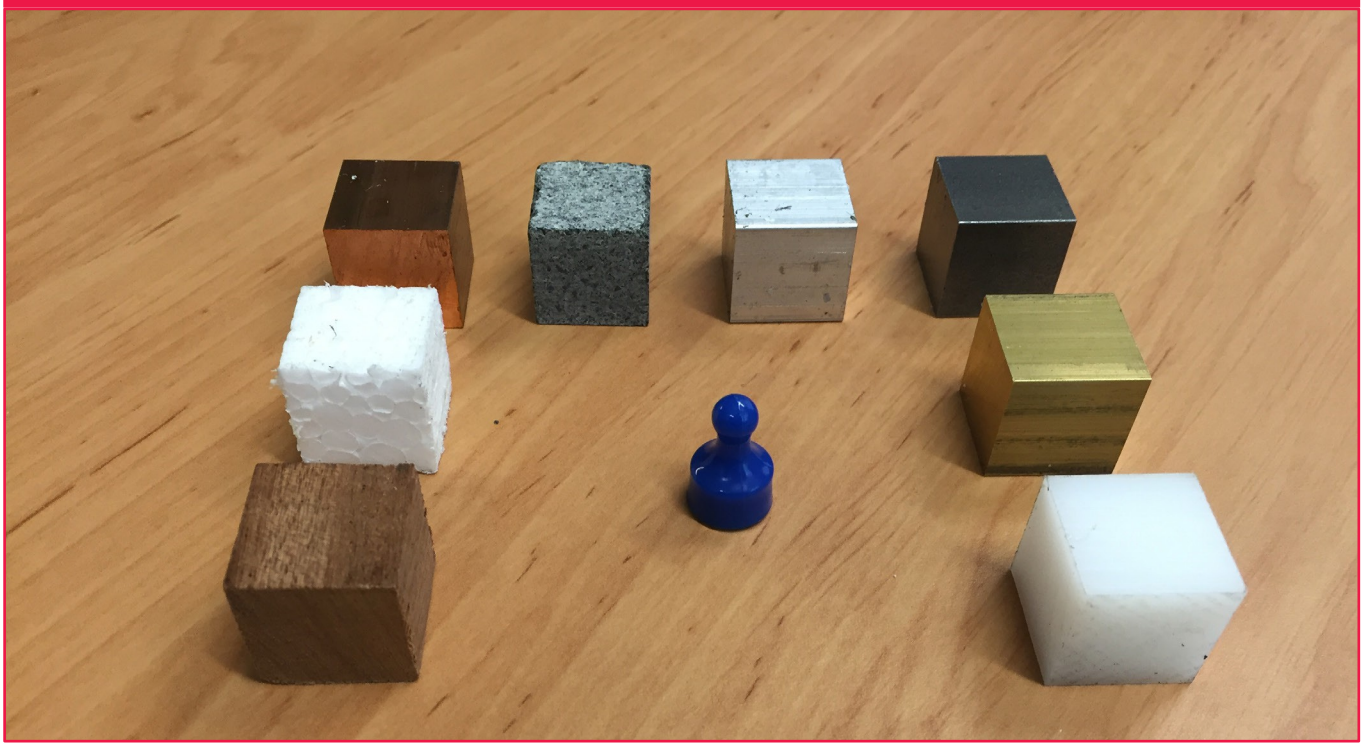
Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 íman

Exercício

1. Usando o íman fornecido, os estudantes testam cada um dos materiais e anotam quais têm propriedades magnéticas e quais não têm (Figura 5).
2. Depois de testarem todos os materiais, registam as suas descobertas na ficha de trabalho e preveem qual dos materiais testados é mais adequado para ser usado numa nave espacial.
3. Podem agrupá-los em magnéticos e não magnéticos na ficha de trabalho.
4. Discutir quais os materiais com propriedades magnéticas e porquê.

Figura 5



↑ Montagem para testar materiais com propriedades magnéticas

→ TESTE DE IMPACTO

Os estudantes vão testar quais os materiais que resistem a impactos, usando uma rampa especialmente feita para o ensaio. Eles podem observar e medir o ressalto (em milímetros) produzido por cada cubo quando atingido por um berlinde. Eles vão perceber que se o material produz um ressalto maior no berlinde, ele é mais resistente a impactos, e por isso sofrerá um dano menor. Um material que produza um ressalto menor, sofrerá um dano maior. Os estudantes vão testar quais os materiais que lidam melhor com impactos: a resposta está naqueles que produzem ressalto máximo.

Esta atividade permite aos estudantes realizarem um teste correto, refletindo sobre a posição e o modo como soltam o berlinde na rampa. Eles podem fazer várias medições e calcular a média da distância de ressalto ao longo da rampa.

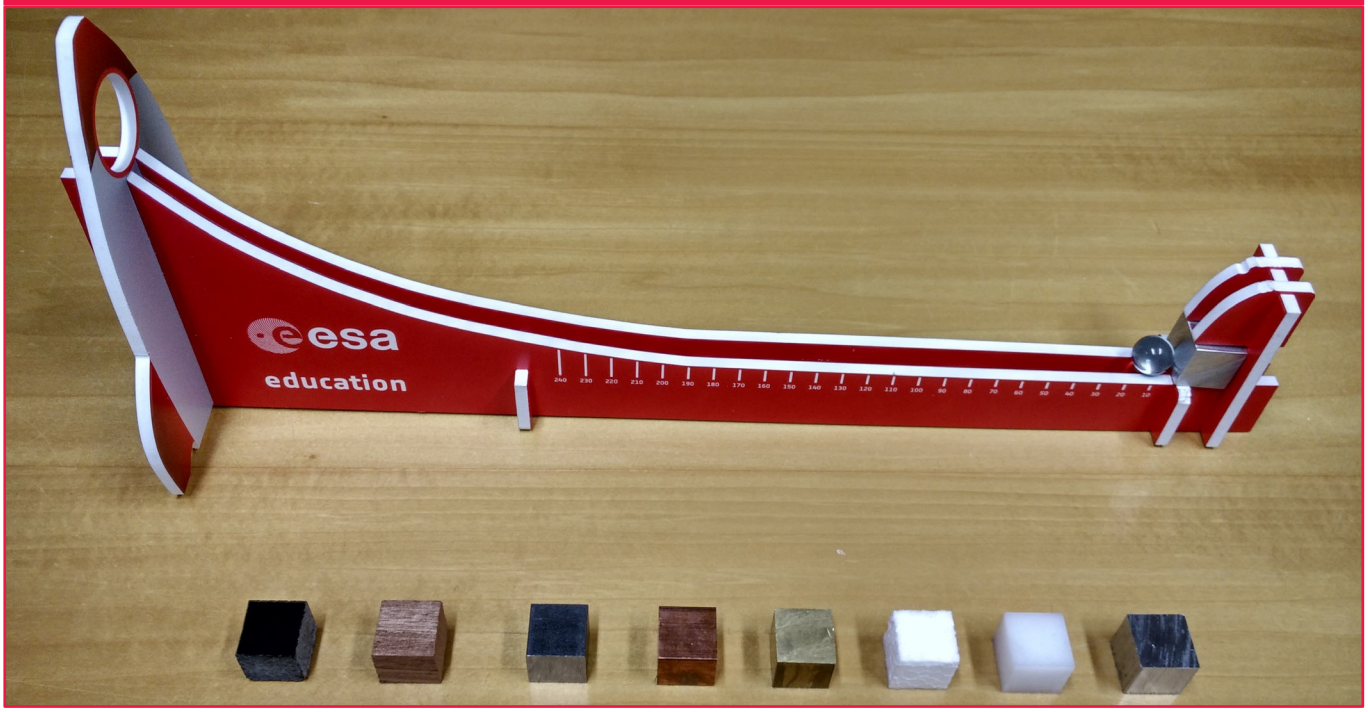
Material necessário

- 1 conjunto de cubos com 2 cm x 2 cm x 2 cm de diferentes materiais
- 1 rampa (pode ser montada pelo professor ou por cada grupo de estudantes)
- 1 berlinde

Exercício

1. Os estudantes realizam o teste de impacto para cada um dos cubos, usando a rampa que lhes foi fornecida (Figura 6), e registam as suas medições na ficha de trabalho.
2. Os materiais podem ser classificados usando a escala de 1 a 9 (1 ressalto máximo e 9 ressalto mínimo).
3. Discutir qual o material que dá melhor resultado em termos de ressalto e como isto poderá ser útil na nave espacial.

Figura 6



↑ Montagem para o teste de impacto

DISCUSSÃO EM SALA DE AULA

Quais são os materiais que parecem ser mais adequados para uma nave espacial?

Nesta atividade, ajude os estudantes a preencherem o quadro como se mostra em baixo, onde todos os resultados podem ser apresentados. Organize uma discussão na sala de aula e guie os estudantes para pensarem sobre as diferentes partes de uma nave espacial e que tipos de materiais se adequariam melhor a cada uma das finalidades. Faça-os escrever sobre as razões das suas escolhas na ficha de trabalho. Em baixo há alguns resultados tipo para todos os testes que servem só como indicadores (as medidas podem variar, dependendo dos kits individuais e da escala usada).

material	Observar e tocar	Condutividade elétrica (Sim/Não)	Condutividade térmica(escala)	Medição da massa (g)		magnetismo (Sim/Não)	Medição do ressalto de impacto	
				(g)	(escala)		(mm)	(escala)
Cobre	2Brilhante, frio, pesado	Sim	5	71	9	Não	100	5
Alumínio	Brilhante, frio, leve	Sim	2	22	4	Não	30	7
Latão	Brilhante, frio, pesado	Sim	4	67	8	Não	170	2
Aço	Brilhante, frio, pesado	Sim	6	61	7	Sim	150	3
Madeira	Baço, quente, leve	Não	9	5,8	2	Não	10	8
Pedra	Baço, frio, bastante pesado	Não	3	24	6	Não	80	5
Plástico	Baço, frio, leve	Não	7	7,6	3	Não	0	9
Poliestireno	Baço, quente leve	Não	8	0,1	1	Não	210	1
Liga de alumínio (6061)	Brilhante, frio,bastante leve	Sim	1	23	5	Não	40	6

→ APÊNDICE

Glossário de termos das fichas de trabalho

Condutor elétrico: material que permite a passagem da corrente elétrica. Por ex. metal.

Habitat: local ou ambiente onde humanos, animais e plantas podem viver.

Calor de reentrada: calor gerado pela reentrada de uma nave espacial na atmosfera; as temperaturas podem atingir os 1650^0 Celsius ou mais.

Alveolado: rede de células hexagonais de encaixe perfeito que criam uma estrutura muito forte tendo também um peso baixo.

Impacto: colisão de detritos espaciais com satélites ou naves espaciais como a Estação Espacial Internacional que podem causar danos, devido à elevada velocidade a que se deslocam.

Não condutor: material que não permite a passagem da corrente elétrica, por exemplo o plástico e a madeira.

Módulo: unidade autónoma de uma nave espacial que é separável.

Resina fenólica: substância sintética muito forte usada devido à sua elevada tolerância à temperatura.

Propulsão: força que empurra uma nave espacial para o espaço.

Resina: substância viscosa amarela ou castanha que provem de algumas árvores e é usada para fazer diversos produtos.

Combustível de foguetão: carga explosiva que propulsiona um foguetão, por exemplo, oxigénio e hidrogénio líquidos.

Satélites (artificiais): objetos colocados em órbita (que é um caminho repetido) em torno da Terra ou de outro planeta. Os satélites são projetados para fazerem medições e fotografias que podem, por exemplo, ajudar os cientistas a aprender mais sobre a Terra, os planetas, e muito mais.

Nave espacial: veículo usado para viajar no espaço, por exemplo a Estação Espacial Internacional e a nave Orion.

Detritos espaciais: bocados de antigos satélites, partes usadas de foguetões, fragmentos de rochas espaciais, etc. que viajam a altas velocidades até 28 000 km/h em torno da Terra.

Links

A missão Orion

A nave espacial Orion:
www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/What_is_Orion

Partes da nave espacial Orion:
www.esa.int/spaceinimages/Images/2015/11/Orion_spacecraft_exploded_view

A Missão Orion:
www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/Exploration_Mission_1

Recursos da ESA

Recursos da ESA para a sala de aula:
www.esa.int/Education/Classroom_resources

Página inicial da ESA kids:
www.esa.int/esaKIDSen

Livro do Paxi:
http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/PaxiFunBook

Ensinar com o espaço – kit de materiais espaciais | PR07a
www.esa.int/education

Conceito desenvolvido para a ESA pela Universidade Nottingham Trent, Reino Unido

O Departamento de Educação da ESA agradece reações e comentários
teachers@esa.int

Uma produção da Educação da ESA
Copyright 2017© Agência Espacial Europeia