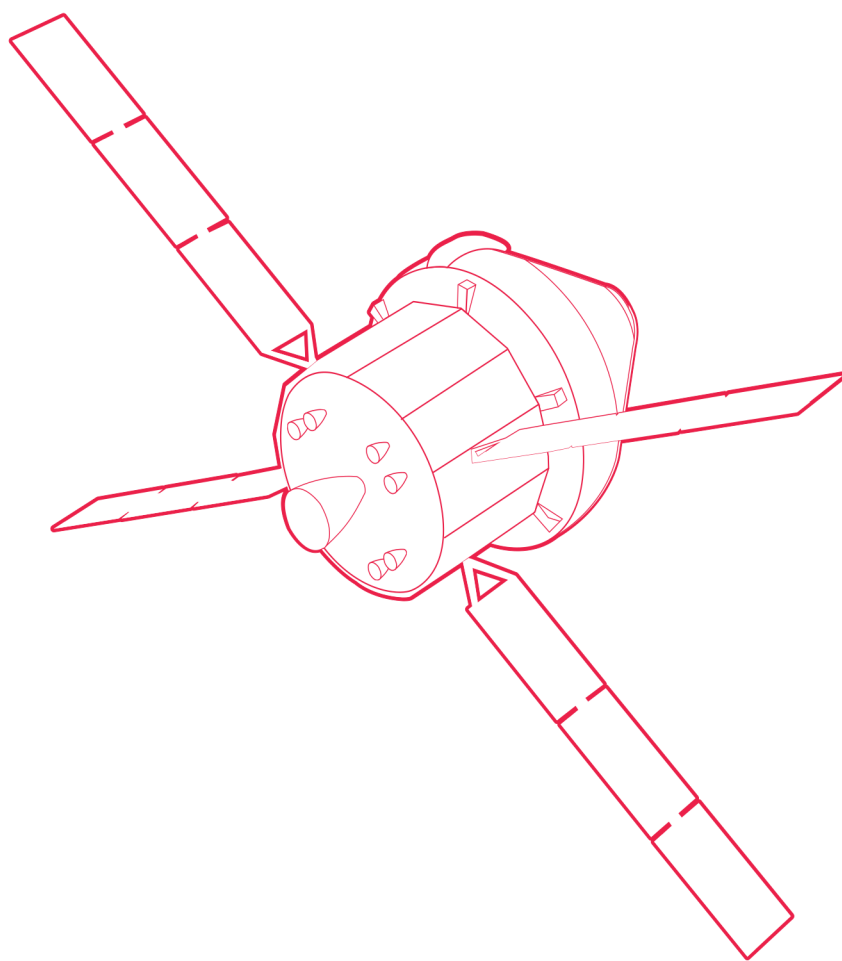


# să învățăm prin spațiu

→ *Kit-ul pentru construcția unei navete spațiale*

*Descoperirea diferitelor proprietăți ale materialelor*





|                                                |         |
|------------------------------------------------|---------|
| Pe scurt                                       | pag. 3  |
| Despre kit                                     | pag. 4  |
| Explorarea materialelor: Privește și testează! | pag. 5  |
| Activitatea 1 – Conductivitatea electrică      | pag. 6  |
| Activitatea 2 – Conductivitatea termică        | pag. 7  |
| Activitatea 3 – Măsurarea masei                | pag. 8  |
| Activitatea 4 – Magnetismul                    | pag. 9  |
| Activitatea 5 – Testul de impact               | pag. 10 |
| Discuție la clasă                              | pag. 11 |
| Anexă                                          | pag. 12 |
| Glosar                                         | pag. 12 |
| Linkuri utile                                  | pag. 13 |

## → Kit-ul pentru construcția unei nave spațiale

Descoperirea diferitelor proprietăți ale materialelor



### Informații pe scurt

**Vârsta recomandată:** 8–12 ani

**Tipul activității:** activitate de grup

**Nivel de dificultate:** ușor

**Timp de pregătire pentru profesor:** 30 minute

**Durata activității:** 1–2 ore

**Costul activității:** redus (mai puțin de 10 euro)

**Locul desfășurării:** în interior (sală de clasă)

**Echipment necesar:** computer cu tablă digitală

### Prezentare generală

Kit-ul ESA de materiale pentru construcția unei nave spațiale, destinat școlilor primare, este o resursă educațională prin care elevii pot investiga proprietățile diferitelor materiale, pornind de la tema construcției unei nave spațiale. Folosind un set de 9 materiale diferite, elevii vor analiza proprietățile acestora și vor descoperi care dintre ele sunt cele mai potrivite pentru diferitele componente ale unei nave spațiale, precum vehiculul spațial Orion.

Pe pagina web a resursei sunt disponibile scurte demonstrații video care prezintă modul de pregătire a activităților, acest ghid al profesorului, fișele de activitate pentru elevi și o prezentare PowerPoint.

Prezentarea PowerPoint începe cu o provocare video adresată elevilor de un cercetător ESA, după care aceștia pot realiza activitățile propuse. Folosind programul CrazyTalk, elevii primesc, de asemenea, mesaje de la Michael Faraday (conductivitatea electrică), Arhimede (măsurarea masei) și James Joule (conductivitatea termică).

### Elevii vor învăța

Să compare și să grupeze materiale uzuale în funcție de proprietățile acestora: rezistența la impact, magnetismul, conductivitatea electrică și termică și masa.

### Elevii își vor dezvolta

- să planifice experimente pentru a răspunde unor întrebări, identificând și controlând variabilele atunci când este necesar;
- să efectueze măsurători cu ajutorul diferitelor instrumente științifice, cu o acuratețe și o precizie din ce în ce mai mari;
- să repete măsurătorile atunci când este necesar;
- să înregistreze datele și rezultatele folosind metode adecvate de prezentare a informațiilor științifice;
- să prezinte rezultatele experimentelor, atât oral, cât și în scris;
- să identifice dovezile științifice care pot fi folosite pentru a susține sau a respinge idei și argumente.



## → DESPRE KIT

Elevii vor avea la dispoziție opt materiale diferite pe care le vor testa și investiga. Acestea includ atât metale, cât și materiale nemetalice. Fiecare probă are forma unui cub cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm, realizat din unul dintre următoarele materiale: lemn, piatră, aluminiu, cupru, polistiren, plastic și aliajele alamă și oțel.

Un aliaj este un amestec de două sau mai multe elemente, dintre care cel puțin unul este un metal. Alama este un aliaj de cupru și zinc, iar oțelul este un aliaj de fier și carbon. Kit-ul conține și un al nouălea material special, un aliaj numit Al6061, utilizat și la construcția navelor spațiale. Al6061 este folosit pentru carcasele echipamentelor electronice, dar și pentru oglinzi. Cubul realizat din acest material va fi oferit, pe rând, fiecărui grup, atunci când este necesar.

Deoarece aliajele sunt materiale cu care elevii pot fi mai puțin familiarizați, includerea lor adaugă un nivel suplimentar de dificultate activității. Elevii pot investiga modul în care fiecare material se comportă în cadrul testelor prezentate mai jos. Testele pot fi realizate în orice ordine. Pe baza rezultatelor, elevii pot propune și argumenta ce materiale ar fi mai potrivite pentru diferitele componente ale unei nave spațiale, precum vehiculul spațial Orion. În Anexă sunt disponibile linkuri utile cu informații despre această navă și misiunea sa.

Testele includ măsurarea masei și investigarea atracției magnetice, rezistenței la impact, conductivității electrice și conductivității termice. Următoarele resurse oferă explicații detaliate despre pregătirea și realizarea fiecărui test:

- *Să învățăm prin spațiu – Kit-ul pentru construcția unei nave spațiale | PRO7c – prezentare PowerPoint;*
- *Să învățăm prin spațiu – Kit-ul pentru construcția unei nave spațiale | VPRO7a – demonstrație video.*

Înainte de începerea activității practice, prezentați-le elevilor obiectivul investigației. Vizionați împreună videoclipul ESA care introduce provocarea (Kit-ul pentru construcția unei nave spațiale – Provocarea | VPRO7b). Puteți continua printr-o discuție despre proprietățile pe care ar trebui să le aibă materialele utilizate la construcția unei nave spațiale. Alternativ, puteți permite elevilor să realizeze mai întâi experimentele și să formuleze ulterior, pe baza rezultatelor obținute, propriile concluzii privind proprietățile pe care ar trebui să le îndeplinească materialele utilizate în construcția navelor spațiale.

Pentru a evita deteriorarea suprafeței meselor de către cuburile din materiale dure, se recomandă acoperirea acestora cu hârtie sau carton. În urma utilizării repetate, capetele dezizolate ale firelor electrice se pot destrăma; în acest caz, firele pot fi răsucite din nou pentru a reface conexiunea.

## Descoperă materialele: Privește și atinge!

Începeți prin a distribui elevilor fișele de activitate (Să învățăm prin spațiu – Kit-ul pentru construcția unei navete spațiale | PRO7b) și organizați-i în grupuri.

Discutați apoi despre ceea ce știu deja despre metale și materiale nemetalice și explorați ideile pe care le au despre motivele pentru care anumite materiale sunt potrivite pentru unele utilizări, dar nu și pentru altele.

De exemplu, îi puteți întreba de ce o mașină este construită în mare parte din metal, dar are și componente din plastic sau de ce lingurile pot fi fabricate din metal sau plastic, dar nu, de regulă, din sticlă.

### Materiale necesare

1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm, pentru fiecare grup

### Exercițiu

1. Rugați elevii să grupeze materialele în funcție de aspect și de proprietățile pe care le pot observa prin atingere și să explice criteriile pe baza cărora au realizat gruparea. Elevii își pot nota răspunsurile pe fișa de activitate.
2. Încurajați elevii să utilizeze termeni științifici adecvați pentru a descrie materialele, de exemplu: greu/ușor, rugos/neted, cald/rece la atingere, lucios/mat.
3. Rugați elevii să propună teste prin care ar putea compara proprietățile materialelor. Discutați apoi despre materialele, echipamentele și instrumentele de care ar avea nevoie pentru a realiza testele propuse.

## → CONDUCTIVITATEA ELECTRICA

Elevii vor testa care dintre materialele puse la dispoziție sunt conductoare electrice și care sunt izolatoare (nu conduc curentul electric). În descrierea experimentului și a rezultatelor, elevii pot utiliza termeni științifici precum conductor, izolator și circuit electric în serie.

Fiecare material va fi introdus, pe rând, într-un circuit electric, iar elevii vor observa dacă becul se aprinde sau nu (Figurile 1 și 2). Cleștii crocodil trebuie fixați ferm pe material, fără a-l strânge excesiv, deoarece unele dintre materiale se pot deteriora.

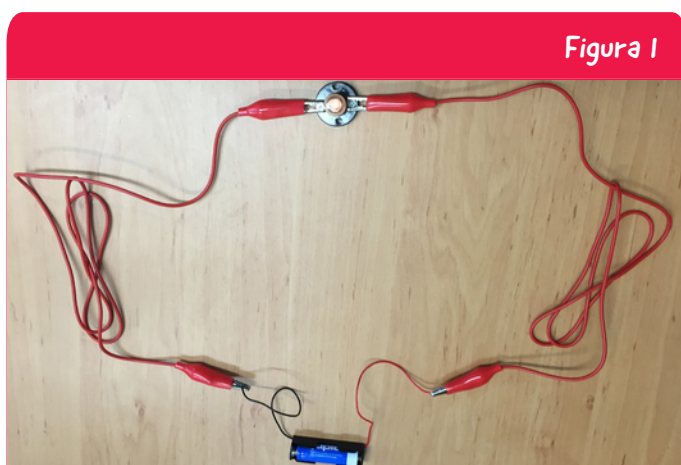
Luminozitatea relativă a becului conectat în serie poate fi utilizată ca indicator al intensității curentului electric care străbate circuitul.

### Materiale necesare

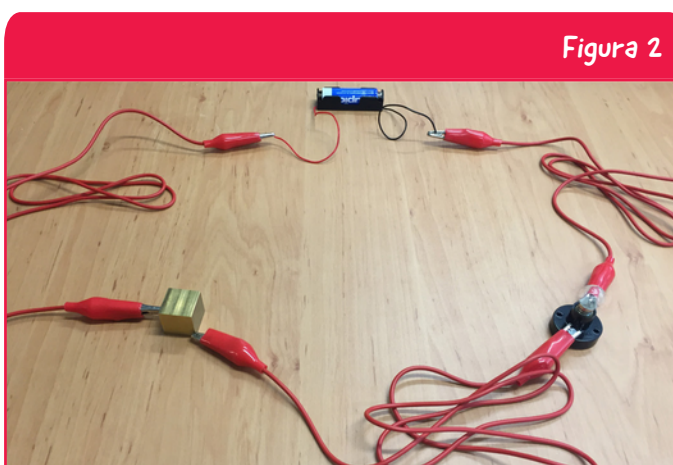
- 1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm
- 1 baterie AA
- 1 suport pentru baterie
- 1 bec
- 1 soclu pentru bec
- 2 fire de conexiune cu clești crocodil

### Exercițiu

1. Elevii își vor înregistra rezultatele și vor clasifica materialele în conductoare și izolatoare electrice.
2. Discuțați cu elevii care dintre materialele testate ar fi potrivite pentru construcția unei nave spațiale și pentru ce componente sau utilizări ar putea fi importantă această proprietate.



↑ Montaj pentru testarea becului



↑ Montaj pentru testarea cuburilor

## → CONDUCTIVITATEA TERMICA

În această activitate, elevii vor investiga conductivitatea termică și vor determina care dintre materialele testate sunt buni conductori termici, folosind hârtie termocromică. (Notă: diferitele tipuri de hârtie termocromică pot prezenta schimbări de culoare diferite, așa cum se observă în demonstrația video. Hârtia termocromică inclusă în kit reacționează rapid la căldură, schimbându-și culoarea din albastru în alb.)

Discutați cu elevii despre situațiile în care conductivitatea termică este o proprietate importantă a materialelor. De exemplu, în mediul spațial, temperatura din interiorul modulului Orion trebuie menținută în limite adecvate pentru echipaj.

### Materiale necesare

- 1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm
- 8 bucăți pătrate de hârtie termocromică, cu folia de protecție inclusă, având latura de aproximativ 1,5 cm
- 2 vase Petri
- apă fierbinte, încălzită în fierbător la 100 °C

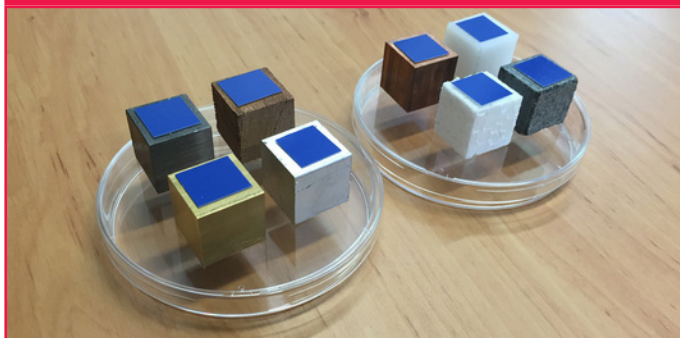
### Exercițiu

1. Așezați câte o bucată de hârtie termocromică pe fiecare dintre cuburile care urmează să fie testate. Toate cuburile trebuie să fie inițial la temperatura camerei.
  2. Turnați apă fierbinte în fiecare vas Petri și așezați capacele deasupra vaselor.
  3. Așezați cu grijă cuburile pe capacele vaselor Petri (Figura 3).
  4. Rugați elevii să observe cât de repede își schimbă culoarea hârtia termocromică de pe fiecare cub. Această etapă poate necesita puțin timp, așadar încurajați elevii să aibă răbdare.
  5. Elevii pot ordona materialele în funcție de viteza cu care conduc căldura, de la cel care transferă căldura cel mai rapid (1) la cel care o transferă cel mai lent (9).
  6. După prima încercare, elevii pot repeta testul pentru a verifica dacă ordinea stabilită este corectă sau pot compara rezultatele obținute de întreaga clasă și utiliza media acestora.
- Elevii își vor nota observațiile și concluziile pe fișa de activitate.

### Măsuri de siguranță

Deoarece activitatea implică utilizarea unui fierbător și a apei fierbinți, această etapă trebuie realizată exclusiv de către profesor.

Figura 3



↑ Montaj pentru testarea conductivității termice.



## → MĂSURAREA MASEI

Elevii vor compara masa diferitelor materiale. Mai întâi, pot estima masa acestora ținând cuburile în mână și le pot ordona de la cel mai ușor la cel mai greu. Apoi, vor utiliza cântarul digital pus la dispoziție pentru a măsura masa fiecărui cub, exprimată în grame, cu o precizie de o zecimală.

### Materiale necesare

- 1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm
- 1 cântar digital

### Exercițiu

1. Rugați elevii să țină pe rând cuburile în mână și să estimeze masa acestora, ordonându-le de la cel mai ușor (1) la cel mai greu (9). Elevii își pot nota estimările pe fișa de activitate.
2. Rugați elevii să cântărească fiecare cub cu ajutorul cântarului digital, măsurând masa în grame cu o precizie de o zecimală (Figura 4), și să înregistreze rezultatele pe fișa de activitate.
3. Rugați elevii să compare ordinea stabilită inițial pe baza propriilor estimări cu cea rezultată în urma măsurărilor și să explice eventualele diferențe.
4. Discutați cu elevii care dintre materialele analizate ar fi cele mai potrivite pentru construcția unei nave spațiale și de ce.

Figura 4



↑ Montaj pentru măsurarea masei.

## → MAGNETISM

Elevii vor primi un magnet pentru a testa care dintre materialele puse la dispoziție au proprietăți magnetice. Este posibil ca elevii să știe deja că materialele atrase de magnet sunt metale și că, dintre metalele testate, cele care conțin fier prezintă proprietăți magnetice.

### Materiale necesare

- 1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm
- 1 magnet

### Exercițiu

1. Folosind magnetul pus la dispoziție, elevii vor testa pe rând fiecare material și vor observa care dintre acestea prezintă proprietăți magnetice și care nu (Figura 5).
2. După testarea fiecărui material, elevii își vor înregistra rezultatele pe fișa de activitate și vor formula o ipoteză cu privire la materialele cele mai potrivite pentru utilizarea la construcția unei nave spațiale.
3. Pe fișa de activitate, elevii vor grupa materialele în două categorii: magnetice și nemagnetice. Discutați cu elevii care dintre materialele testate sunt magnetice și care este explicația acestei proprietăți.

Figura 5



↑ Montaj pentru testarea proprietăților magnetice.



## → TEST LA IMPACT

Elevii vor testa rezistența la impact a diferitelor materiale, folosind o rampă special concepută pentru această activitate. Ei vor observa și vor măsura distanța de ricoșeu a bilei, exprimată în milimetri, după impactul acesteia cu fiecare dintre cuburile testate.

Elevii vor descoperi că, atunci când bila ricoșează pe o distanță mai mare, materialul este mai rezistent la impact și, prin urmare, este mai puțin susceptibil la deteriorare. În schimb, o distanță mai mică de ricoșeu indică o rezistență mai redusă la impact și o probabilitate mai mare ca materialul să fie deteriorat. Astfel, materialele care determină cea mai mare distanță de ricoșeu sunt cele care prezintă cea mai bună rezistență la impact.

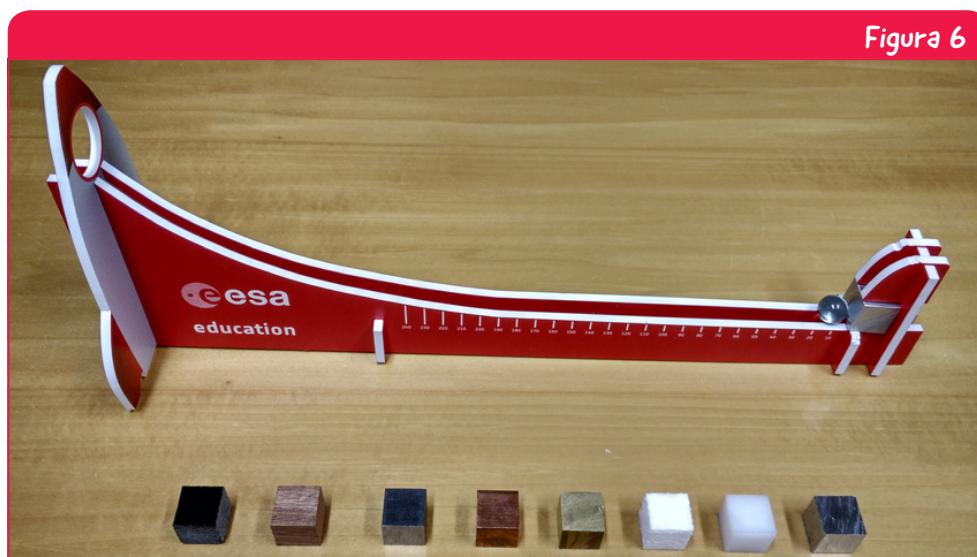
Această activitate le oferă elevilor posibilitatea de a realiza un experiment comparativ în condiții controlate, acordând atenție poziției din care este eliberată bila pe rampă și modului în care aceasta este eliberată. Pentru a obține rezultate mai fiabile, elevii pot efectua măsurători repetate și pot calcula valoarea medie a distanței de ricoșeu de-a lungul rampei.

### Materiale necesare

- 1 set de cuburi din materiale diferite, cu dimensiunile de 2 cm × 2 cm × 2 cm
- 1 set pentru construirea rampei (rampa poate fi asamblată de profesor sau de elevi)
- 1 bilă

### Exercițiu

1. Elevii vor realiza testul de impact pentru fiecare dintre cuburile din materiale diferite, folosind rampa pusă la dispoziție (Figura 6), și vor înregistra măsurătorile obținute pe fișa de activitate.
2. Materialele pot fi clasificate în funcție de distanța de ricoșeu, de la 1, pentru materialul care determină ricoșeul cel mai mare, până la 9, pentru materialul care determină ricoșeul cel mai mic.
3. Discutați cu elevii care dintre materiale au prezentat cea mai bună rezistență la impact și de ce această proprietate este importantă în construcția unei nave spațiale.



↑ Montaj pentru testul de impact.



## → DISCUȚIE LA CLASA

### Ce materiale par a fi cele mai potrivite pentru construcția unei nave spațiale? materials appear to be best suited for a spacecraft?

În această activitate, ajutați elevii să completeze un tabel, după modelul de mai jos, în care să centralizeze toate rezultatele obținute în urma testelor.

Inițiați o discuție la nivelul clasei și încurajați elevii să se gândească la diferitele componente ale unei nave spațiale și la proprietățile pe care trebuie să le aibă materialele utilizate pentru fiecare dintre acestea. Rugați-i să aleagă materialele pe care le consideră cele mai potrivite pentru diferite utilizări și să își argumenteze alegerile pe fișa de activitate.

Mai jos sunt prezentate, cu titlu orientativ, rezultate tipice pentru testele efectuate. Valorile obținute pot varia în funcție de kitul utilizat și de instrumentele de măsură.

| Material                 | Aspect și textură            | Conductivitate electrică (Da/Nu) | Conductivitate termică (ordonare) | Măsurarea masei (g) |            | Magnetism (Da/Nu) | Măsurarea distanței de ricoșeu la impact (mm) |            |
|--------------------------|------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------|------------|-------------------|-----------------------------------------------|------------|
|                          |                              |                                  |                                   | (g)                 | (ordonare) |                   | (mm)                                          | (ordonare) |
| Cupru                    | Lucios, rece, greu           | Da                               | 5                                 | 71                  | 9          | Nu                | 100                                           | 5          |
| Aluminiu                 | Lucios, rece, ușor           | Da                               | 2                                 | 22                  | 4          | Nu                | 30                                            | 7          |
| Alamă                    | Lucios, rece, greu           | Da                               | 4                                 | 67                  | 8          | Nu                | 170                                           | 2          |
| Oțel                     | Lucios, rece, greu           | Da                               | 6                                 | 61                  | 7          | Da                | 150                                           | 3          |
| Lemn                     | Mat, cald, ușor              | Nu                               | 9                                 | 5-8                 | 2          | Nu                | 10                                            | 8          |
| Piatră                   | Mat, rece, destul de greu    | Nu                               | 3                                 | 24                  | 6          | Nu                | 80                                            | 5          |
| Plastic                  | Mat, rece, ușor              | Nu                               | 7                                 | 7,6                 | 3          | Nu                | 0                                             | 9          |
| Polistiren               | Mat, cald, ușor              | Nu                               | 8                                 | 0,1                 | 1          | Nu                | 210                                           | 1          |
| Aliaj de aluminiu (6061) | Lucios, rece, destul de ușor | Da                               | 1                                 | 23                  | 5          | Nu                | 40                                            | 6          |



## → Anexa

### *Glosar de termeni utilizați în fișele de activitate ale elevilor*

**Conductor electric:** material care permite trecerea curentului electric, de exemplu, metalele.

**Habitat:** loc sau mediu în care pot trăi oamenii, animalele și plantele.

**Căldura produsă la reîntrarea în atmosferă:** căldura generată în timpul reîntrării unei nave spațiale în atmosferă; temperaturile pot ajunge la 1 650 °C sau chiar mai mult.

**Structură tip fagure:** structură alcătuită dintr-o rețea de celule hexagonale alăturate, care îi conferă o rezistență ridicată, menținând în același timp o masă redusă.

**Impact:** ciocnirea deșeurilor spațiale cu sateliți sau nave spațiale, precum Stația Spațială Internațională. Din cauza vitezelor foarte mari cu care se deplasează deșeurile spațiale, astfel de coliziuni pot provoca deteriorări.

**Izolator electric:** material care nu permite trecerea curentului electric, de exemplu, plasticul și lemnul.

**Modul:** componentă autonomă și detașabilă a unei nave spațiale.

**Rășină fenolică:** material sintetic foarte rezistent, utilizat datorită capacității sale de a rezista la temperaturi ridicate.

**Propulsie:** forța care asigură deplasarea unei nave spațiale.

**Rășină:** substanță lipicioasă, de culoare galbenă sau brună, produsă de anumite plante și utilizată la fabricarea diferitelor produse.

**Combustibil pentru rachete:** substanță sau amestec de substanțe utilizat pentru propulsarea unei rachete, de exemplu, oxigenul lichid și hidrogenul lichid.

**Sateliți artificiali:** obiecte plasate pe orbită în jurul Pământului sau al unei alte planete. Sateliții sunt proiectați pentru a realiza măsurători și a obține imagini care îi ajută pe oamenii de știință să studieze Pământul, alte planete și Universul.

**Navă spațială:** vehicul utilizat pentru deplasarea în spațiu, de exemplu, Stația Spațială Internațională sau vehiculul spațial Orion.

**Deșeuri spațiale:** fragmente provenite din sateliți scoși din uz, componente de rachete utilizate, fragmente de roci spațiale etc., care se deplasează în jurul Pământului cu viteze foarte mari, de până la 28 000 km/h.



## Link-uri utile

### The Orion mission

Vehiculul spațial Orion

[www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Orion/What\\_is\\_Orion](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/What_is_Orion)

Componentele vehiculului spațial Orion:

[www.esa.int/spaceinimages/Images/2015/11/Orion\\_spacecraft\\_exploded\\_view](http://www.esa.int/spaceinimages/Images/2015/11/Orion_spacecraft_exploded_view)

Misunea Orion:

[www.esa.int/Our\\_Activities/Human\\_Spaceflight/Orion/Exploration\\_Mission\\_1](http://www.esa.int/Our_Activities/Human_Spaceflight/Orion/Exploration_Mission_1)

### Resurse educaționale ESA

Resurse educaționale ESA pentru clasă

: [www.esa.int/Education/Classroom\\_resources](http://www.esa.int/Education/Classroom_resources)

Pagina principală ESA Kids:

[www.esa.int/esaKIDSen](http://www.esa.int/esaKIDSen)

Caietul de activități Paxi::

<http://esamultimedia.esa.int/multimedia/publications/PaxiFunBook>

Să învățăm prin spațiu – Kit-ul pentru construcția unei navete spațiale | PR07a  
[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)

Concept dezvoltat pentru ESA de Nottingham Trent University, Regatul Unit

Biroul pentru Educație al ESA primește cu interes opiniile și comentariile  
profesorilor:  
[teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)

O producție a Biroului pentru Educație al ESA

Traducere și adaptare în limba română: ESERO România

Copyright © European Space Agency 2017