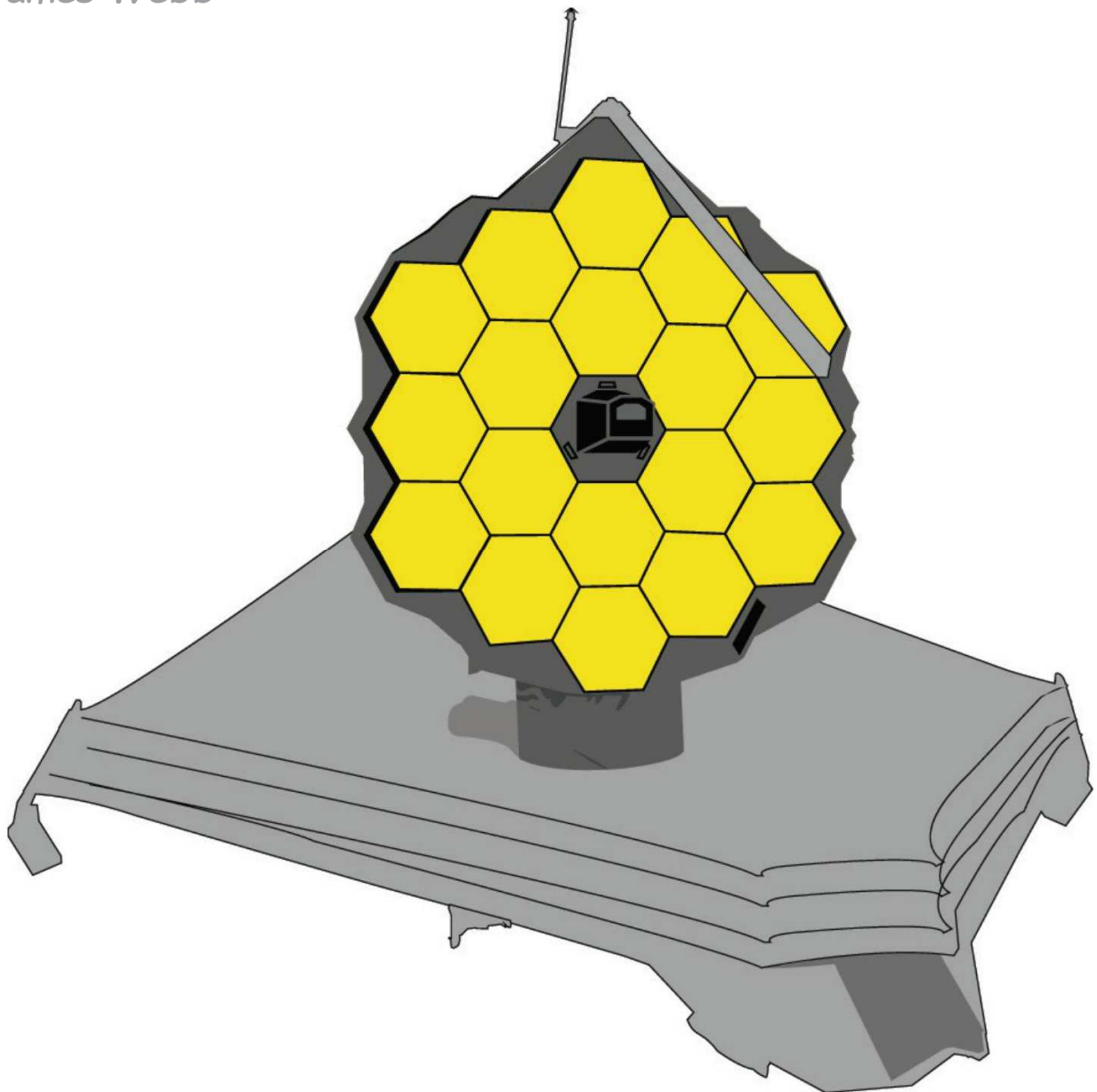
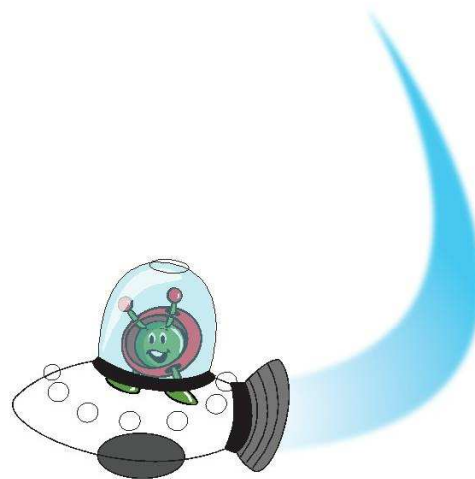


# să învățăm prin spațiu

## → OGLINDĂ OGLINJOARĂ SPAȚIALĂ

*Să meșterim un segment din oglinda principală a telescopului spațial  
James Webb*





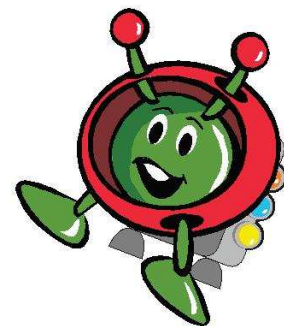
Informații pe scurt	pagina 3
Introducere	pagina 4
Activitatea 1: Origami spațial	pagina 5
Fișă de lucru: Activitatea 1	pagina 7
Link-uri utile	pagina 8

SĂ ÎNVĂTĂM PRIN SPAȚIU- Cum să faci o oglindă spațială | PR55  
[www.esa.int/education](http://www.esa.int/education)

Biroul pentru educație al ESA primește feedback și comentarii la [teachers@esa.int](mailto:teachers@esa.int)

Un material ESA Education în colaborare cu ESERO UK  
Copyright © European Space Agency 2022

# CUM SĂ FACI O OGLINDĂ SPAȚIALĂ



## Informații pe scurt

**Materii:** Arte, Matematică, Științe

**Grupa de vârstă:** 8-15 ani

**Complexitate:** ușoară

**Timp necesar:** 30 minute

**Cost:** mic (0-50 lei)

**Locul desfășurării:** sala de clasă

**Materiale necesare:** materiale de bricolaj (hârtie, bandă adezivă)

**Cuvinte cheie:** Știință, Matematică, Arte, Telescop, Astronomie, Oglinzi, Telescopul Spațial James Webb

## Scurtă descriere

Această activitate oferă un ghid pas cu pas despre cum să creai un hexagon origami. Activitatea este legată de oglinda primară a telescopului spațial James Webb, care este compusă din 18 hexagoane teselate. Elevii pot lucra individual sau în grupuri pentru a plia hexagoanele, apoi le pot atașa împreună pentru a crea o reprezentare completă a oglinzii primare a telescopului.

## Obiectivele învățării

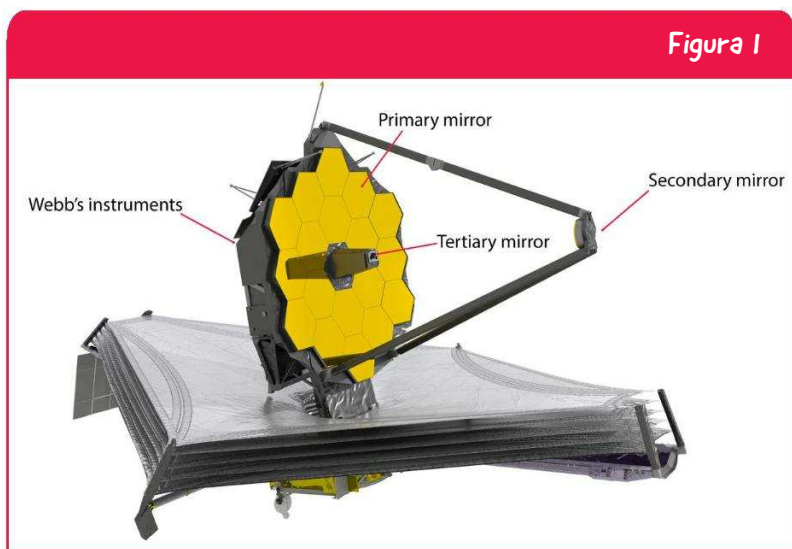
- De a înțelege cum funcționează telescoapele și de ce sunt folosite de către astronomi.
- De a identifica și înțelege unele caracteristici și funcții ale oglinzilor telescoapelor.
- De a produce rezultate creative, muncind independent sau în grupuri pentru a explora idei.



# INTRODUCERE

Pentru a vedea obiecte îndepărtate în spațiu, astronomii folosesc telescoape. Telescopul spațial James Webb este un exemplu de telescop reflector pe care astronomii îl vor folosi pentru a vedea galaxii foarte îndepărtate. Telescoapele reflectoare funcționează folosind oglinzi curbe pentru a colecta și a reflecta lumina. Oglinzile colectează lumina de la obiecte, apoi o reflectă și o focalizează astfel încât să treacă printr-o lentilă, unde lumina poate fi văzută de un ochi uman sau primită de un instrument.

Webb are trei oglinzi care lucrează împreună: o oglindă primară, o oglindă secundară și o oglindă terțiară. Oglinda primară colectează lumina primită de un obiect, apoi o reflectă și o focalizează într-un punct specific. Oglinda secundară este plasată pentru a intercepta lumina și a o reflecta către oglinda terțiară. A treia oglindă a lui Webb reflectă apoi din nou lumina, astfel încât aceasta este focalizată și trecută printr-o lentilă, pentru a fi recepționată de unul dintre cele patru instrumente ale lui Webb..

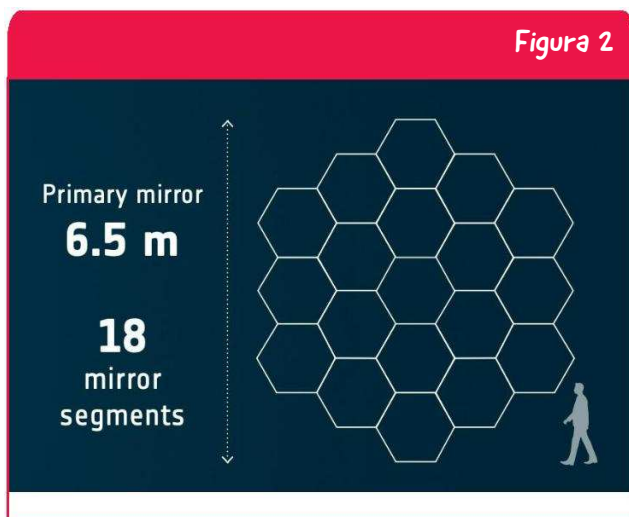


Webb va privi înapoi în timp cu peste 13,5 miliarde de ani în urmă, până la vremea când galaxiile erau tinere și începeau să se formeze. Pentru a vedea aceste galaxii slab luminoase, Webb are nevoie de o oglindă mare. Sensibilitatea unui telescop determină cât de multe detalii poate vedea și crește odată cu aria oglinzii primare care colectează lumina de la obiectele observate. O zonă mai mare de oglindă va colecta mai multă lumină și va arăta mai multe detalii, la fel cum o găleată mai mare ar colecta mai multă apă când plouă decât una mai mică. Oamenii de știință au decis

↑ The James Webb Space Telescope developed by ESA, NASA and CSA

că este nevoie de o oglindă primară de 6,5 metri pentru a colecta lumina provenind de la aceste galaxii, oglinda secundară fiind mult mai mică, de doar 0.74 metri.

Oglinda primară (principală) a lui Webb este unică, alcătuită din 18 oglinzi hexagonale mai mici care lucrează împreună. Fiecare segment al oglinzii are aproximativ 1,32 m lățime și cântărește aproximativ 20 kg. Deoarece oglinda este atât de mare, a fost proiectată pentru a fi segmentată, astfel încât întregul telescop să se poată plia ca un origami pentru a încăpea în racheta care o lansează în spațiu. Fiecare segment de oglindă este fabricat din beriliu ușor, dar puternic, cu un strat de aur foarte subțire pentru a ajuta la reflectarea luminii.



↑ Oglinda primară a lui Webb este alcătuită din 18 segmente



# ACTIVITATEA 1: ÎMPĂTUREȘTE OGLINDA ORIGAMI WEBB

În această activitate, elevii vor crea un segment origami al oglinzii primare a telescopului spațial James Webb prin îndoirea unei foi de hârtie A4 în formă de hexagon, urmând un ghid pas cu pas. Oglinda primară a lui Webb este compusă din 18 segmente hexagonale. Combinând diferite segmente ale elevilor, puteți crea un model al oglinzii primare a lui Webb.

## *Aveți nevoie de:*

- Hârtie A4
- Bandă adezivă (Opțional)

## *Exercițiu*

Această activitate a fost dezvoltată în contextul lansării telescopului spațial James Webb. Începeți activitatea prezentând telescopul. Pentru a introduce subiectul, puteți folosi și materiale video sau imagini ale telescopului. Puteți găsi mai multe informații în secțiunea de link-uri utile.

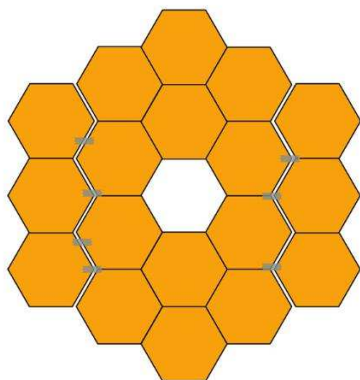
Arătați elevilor imagini cu oglinda primară și oferiți-le o scurtă privire de ansamblu asupra a ceea ce vor construi. Pentru a plia hexagonul origami, elevii vor urma instrucțiunile pas cu pas furnizate în fișa de lucru pentru elev și/sau în tutorialul video.

Pentru a vă ajuta în continuare elevii, îi puteți ghida în fiecare pas:

1. Începeți cu bucata de hârtie A4, în orientare portret (latura mică pe orizontală).
2. Îndoțiți hârtia în jumătate pe cea mai lungă parte, apoi despăturați-o.
3. Îndoțiți marginea stângă spre pliul central.
4. Îndoțiți marginea dreaptă spre pliul central.
5. Îndoțiți colțul din stânga jos al hârtiei pentru a ajunge la pliul central, astfel încât pliul să se termine în colțul din dreapta jos.
6. Desfaceți partea dreaptă a hârtiei și pliați din nou colțul din stânga jos de-a lungul aceleiași cute.
7. Îndoțiți colțul din dreapta jos în sus, reflectând ultima cută.
8. Îndoțiți marginea dreaptă a hârtiei spre stânga pentru a întâlni pliul central.
9. Îndoțiți marginea lungă dreaptă în diagonală spre colțul din stânga jos.
10. Îndoțiți clapeta în jumătate, astfel încât marginea lungă superioară să se întâlnească cu marginea lungă inferioară.
11. Îndoțiți clapeta pentru a forma ultima margine a hexagonului.
12. Îndoțiți clapeta finală în interiorul buzunarului făcut de primul pli din hexagon.
13. Acum aveți un hexagon origami, de aceeași formă ca segmentele oglinzilor primare ale lui Webb



Figura 3



↑ Representarea rezultatului final

(opțional) 14. Pentru a realiza un model complet al oglinzii primare a telescopului Webb, puteți alcătui grupuri de elevi și puteți combina 18 hexagoane de la diferiți copii. Grupurile vor trebui să folosească bandă adezivă pentru a atașa segmentele împreună. Hexagoanele vor trebui să fie aranjate ca în Figura 3. Pentru o provocare suplimentară, cereți elevilor să încerce să facă oglinda să se plieze precum cea a telescopului Webb.

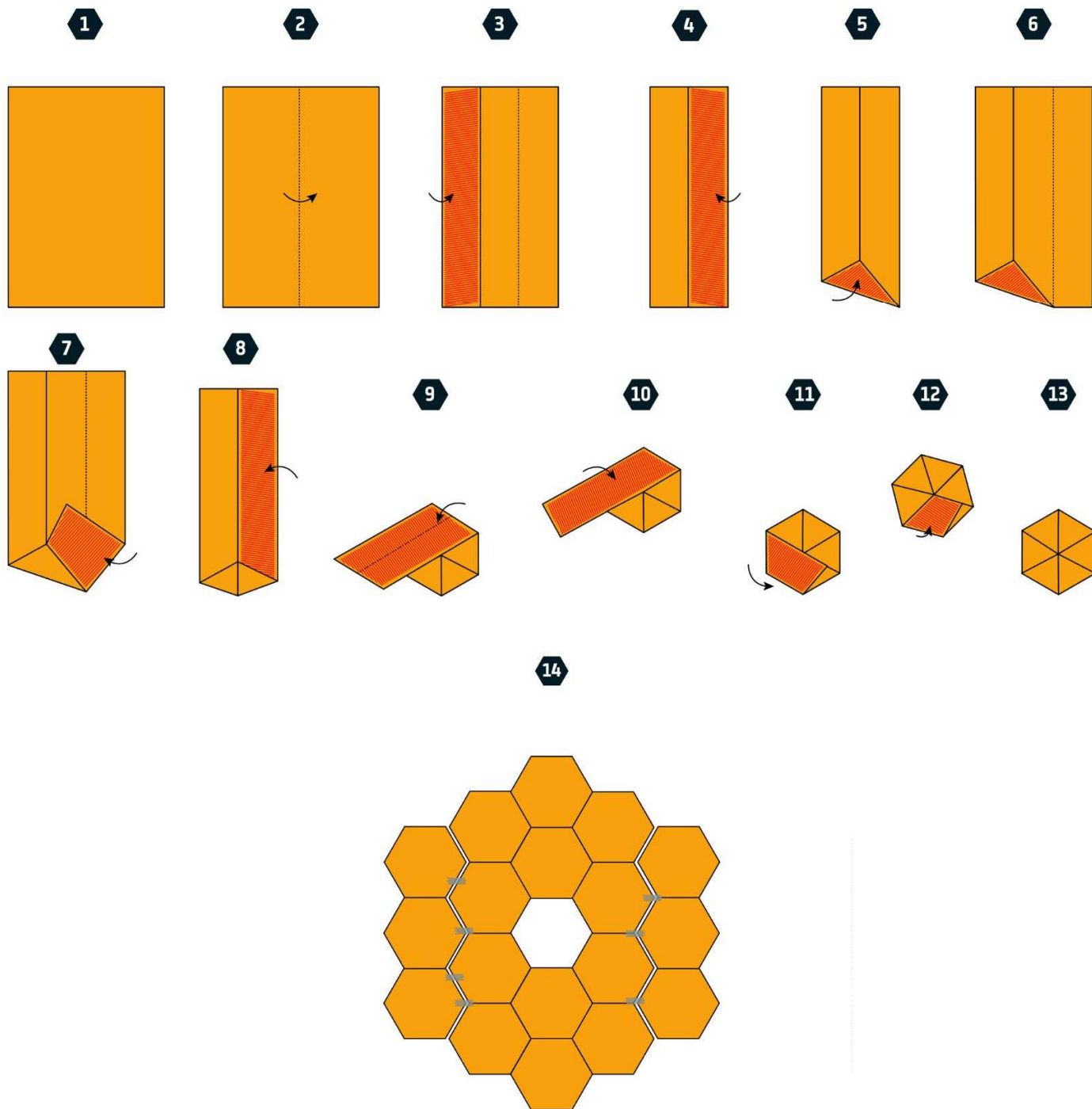
În funcție de nivelul studenților, puteți folosi această activitate ca un teaser pentru a explora în continuare concepte precum geometria, optica și spectrul electromagnetic.



# FIȘĂ DE LUCRU

## ACTIVITATEA 1: ORIGAMI WEBB

Crează un segment al oglinzii primare a telescopului Webb



## LINK-URI

(Video) Instrucțiuni pas cu pas: să facem o oglindă spațială

[https://youtu.be/FmPajr\\_CeW8](https://youtu.be/FmPajr_CeW8)

(Video) Oglinda telescopului Webb :

[https://www.esa.int/ESA\\_Multimedia/Videos/2021/05/Webb\\_mirror\\_beauty](https://www.esa.int/ESA_Multimedia/Videos/2021/05/Webb_mirror_beauty)

Broșură PDF Webb în Engleză, Olandeză, Germană, Spaniolă, Franceză și Italiană:

[https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Webb/James\\_Webb\\_Space\\_Telescope\\_launch\\_kit](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb/James_Webb_Space_Telescope_launch_kit)

### Resurse ESA:

Învățați prin intermediul astronomiei:

[https://www.esa.int/Education/Teach\\_with\\_astronomy](https://www.esa.int/Education/Teach_with_astronomy)

Resurse ESA pentru sala de clasă

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

ESA Kids

[esa.int/kids](https://www.esa.int/kids)

### Proiecte spațiale ESA:

Informații despre Telescopul Spațial James Webb

[https://www.esa.int/Science\\_Exploration/Space\\_Science/Webb](https://www.esa.int/Science_Exploration/Space_Science/Webb)

