

# Stele dau petreceri

Rosa M. Ros și Beatriz García

*Uniunea Astronomică Internațională  
Universitatea Politehnică din Catalonia, Spania  
ITeDA și Universitatea Națională Tehnică, Argentina*



# Justificare

- Acest material este conceput pentru profesorii preșcolarilor. Unele conținuturi sunt prezentate pentru a oferi profesorului mai multe resurse, deși pot fi prea ambițioase pentru copiii atât de mici. Întrebările pe care aceștia le pot pune, uneori necesită cunoștințe mai extinse pentru a putea explica.



# Obiective

- Să înțelegem evoluția stelelor
- Să înțelegem diferitele tipuri de stele
- Să înțelegem apariția materialelor mai grele din interiorul stelelor



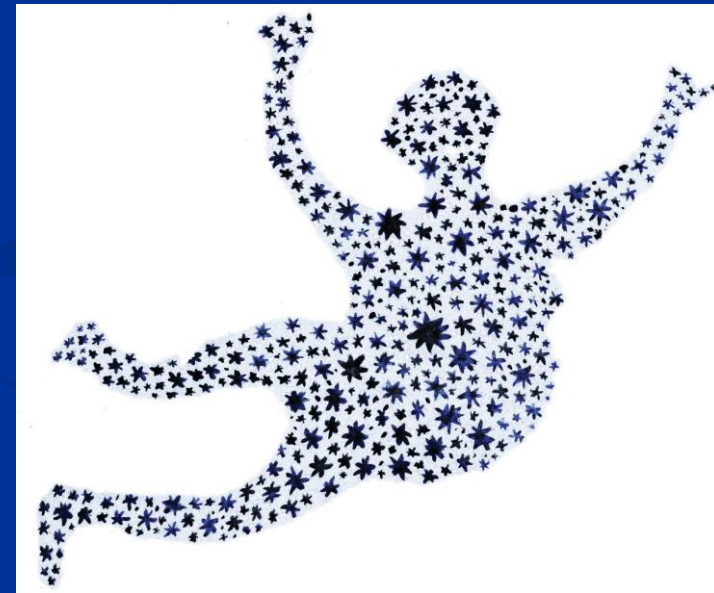
# Metodă

- Vom folosi povestea Pakita, care trebuie adaptată vârstei elevilor.
- Narațiunea include concepte despre nașterea, evoluția și sfârșitul stelelor, precum și formarea elementelor necesare vieții.
- Următoarele slide-uri **evidențiază paragrafele poveștii cu conceptele științifice.**
- Înainte de a începe sesiunea de prezentări, este recomandabil ca participanții să aibă destul timp pentru a citi povestea pe îndelete.



A fost odată un nor strălucitor și luminos... de gaz interstelar și praf ... ce se găsea între stele.

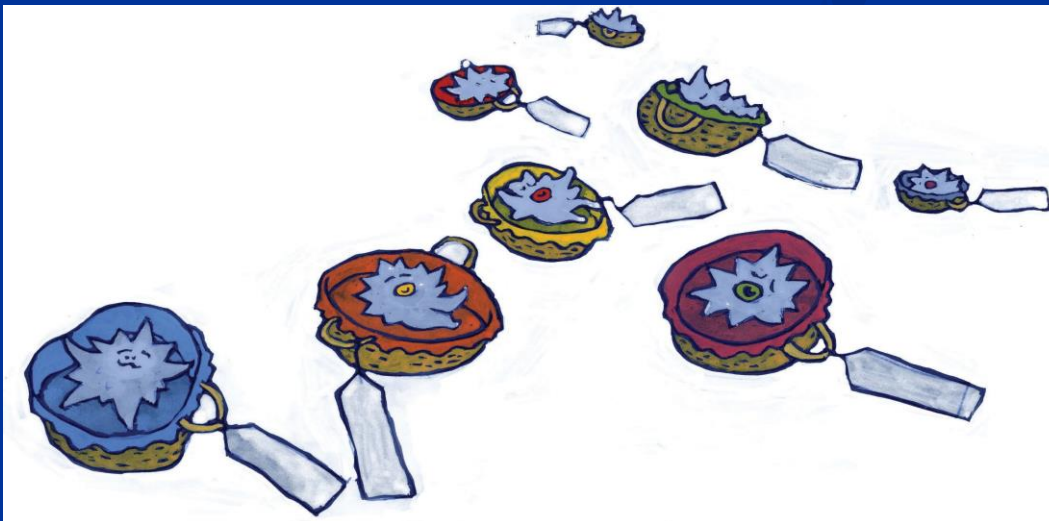
Era un nor fierbinte ... pentru că particulele de praf care l-au format organizau o petrecere și alergau jucându-se ... Din cauza ciocnirilor și mișcărilor foarte rapide ... atmosfera a devenit din ce în ce mai fierbinte.



... **stelele** sunt  
asemănătoare copiilor, **se**  
**formează în** ”burta mamei  
lor”, **norul de gaz și praf**  
**interstelar**, apoi se nasc și  
cresc și îmbătrânesc.  
Dar norii de gaz strălucitor  
și de praf sunt foarte mari  
și în loc să se nască 1, 2  
sau 3 stele, așa cum se  
întâmplă cu copiii, **se nasc**  
**sute de stele în același**  
**timp ...**



... particulele și bucățile de praf se mișcă mii de ani, iar după atâtea ciocniri și agitație rămân îmbrățișate și atât de lipite unele de altele încât, încetul cu încetul, formează stelele ... Așa că petrecerea se termină când stelele încep să se nască, dar adevărul este că durează sute de mii de ani pentru a se forma pe deplin ...



Unii dintre acești  
nori roșiatici  
strălucitori și  
frumoși, mame a  
atâtor stele, pot fi  
văzuți pe cer  
noaptea.

În norul poveștii  
noastre au apărut 683  
de stele, toate surori și  
fiice ale aceleiași  
mame.



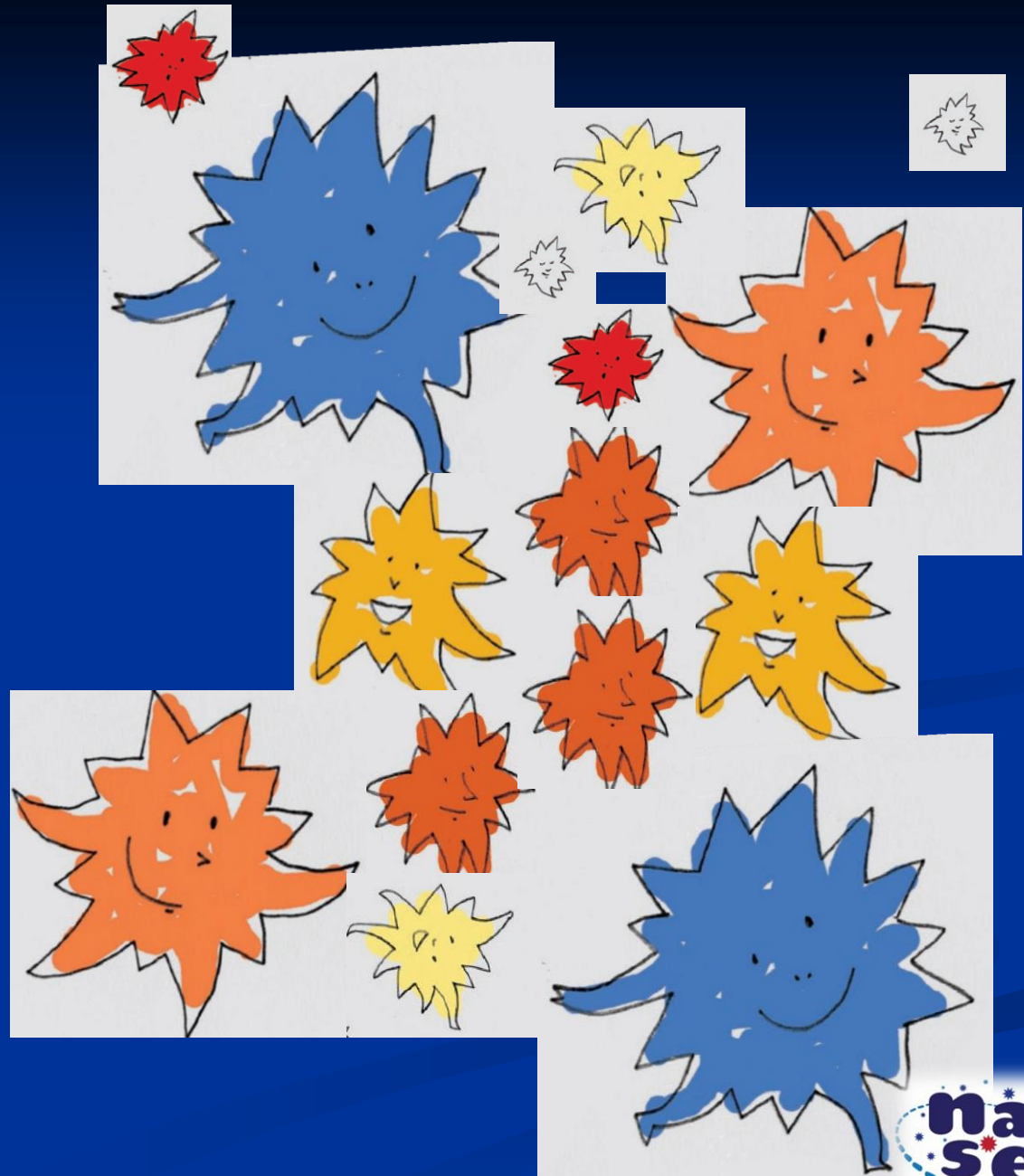
Nu toate stelele  
sunt la fel, dar  
vom urmări viața  
uneia dintre ele...  
ea însăși a decis  
deja care va fi  
numele ei: Pakita,  
cu un K.



Sunt o stea  
alb-gălbuie.

Stelele au culori  
diferite, care  
depind de vârstă și  
dimensiune. Cele  
mai calde și mai  
mari, când se nasc  
au culorile albastre  
sau albe.

Dacă suntem mai  
normale și medii  
ca mine, ne naștem  
ceva mai reci și de  
culoare galbenă.



Hertzprung-Russel Diagram



# Activitatea 1: Modelul diagramei HR

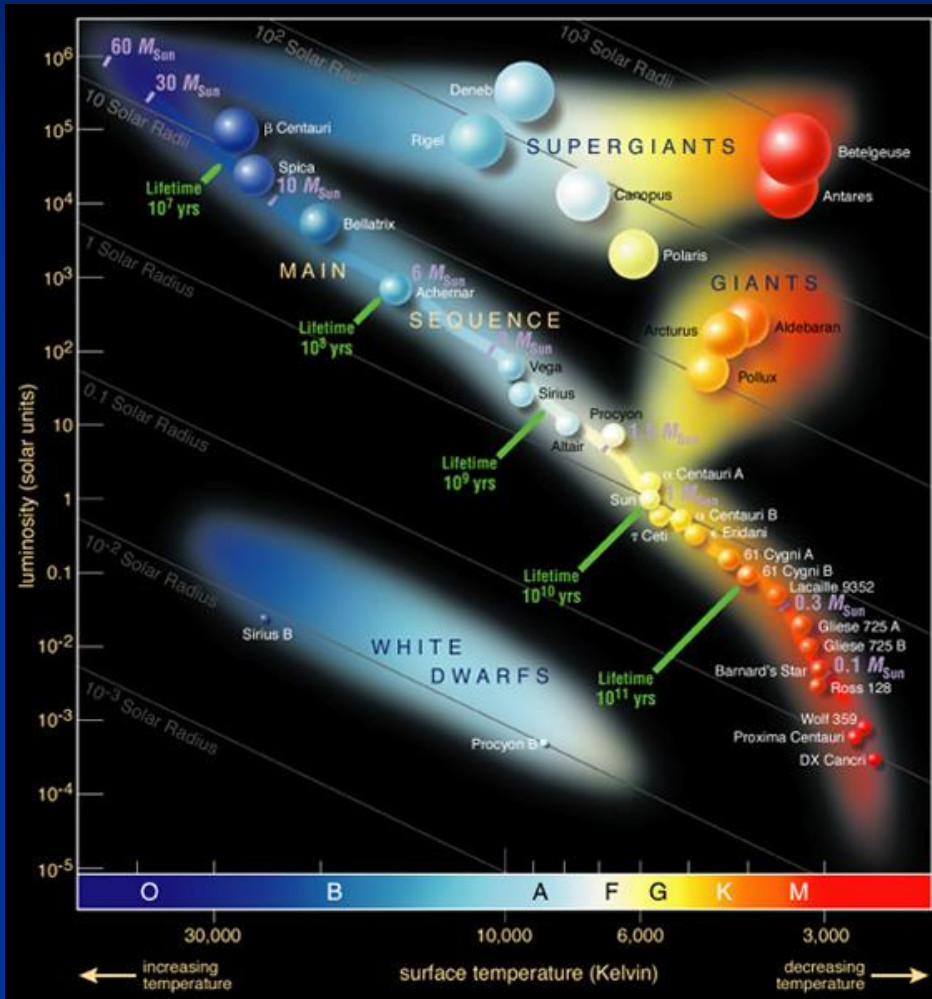


Diagrama Hertzsprung Rusell pentru a rezuma evoluția stelară

# Activitatea 1: Modelul diagramei HR

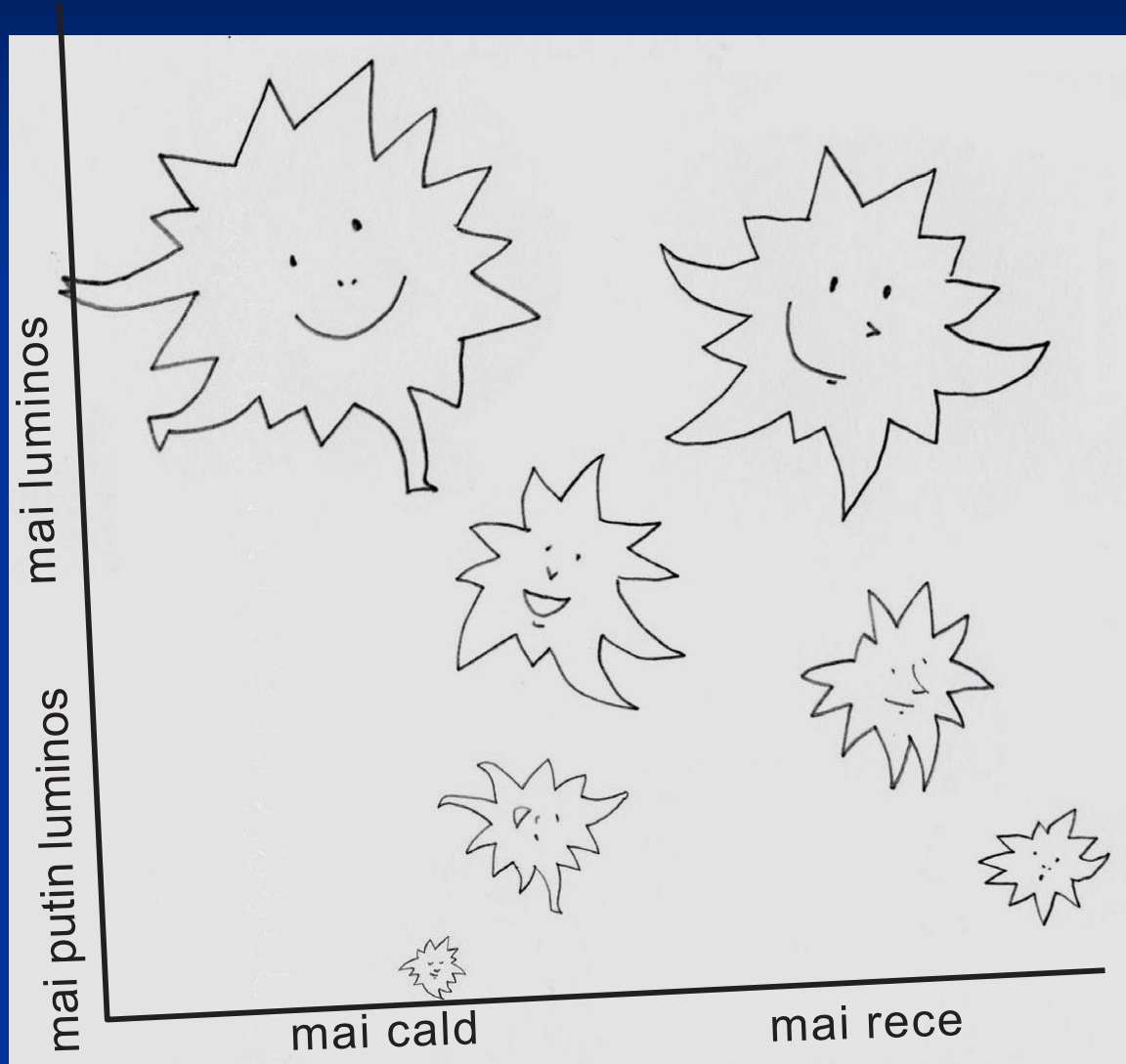


Diagrama HR  
de colorat,  
urmând  
povestea lui  
Pakita

# Activitatea 1: Modelul diagramei HR

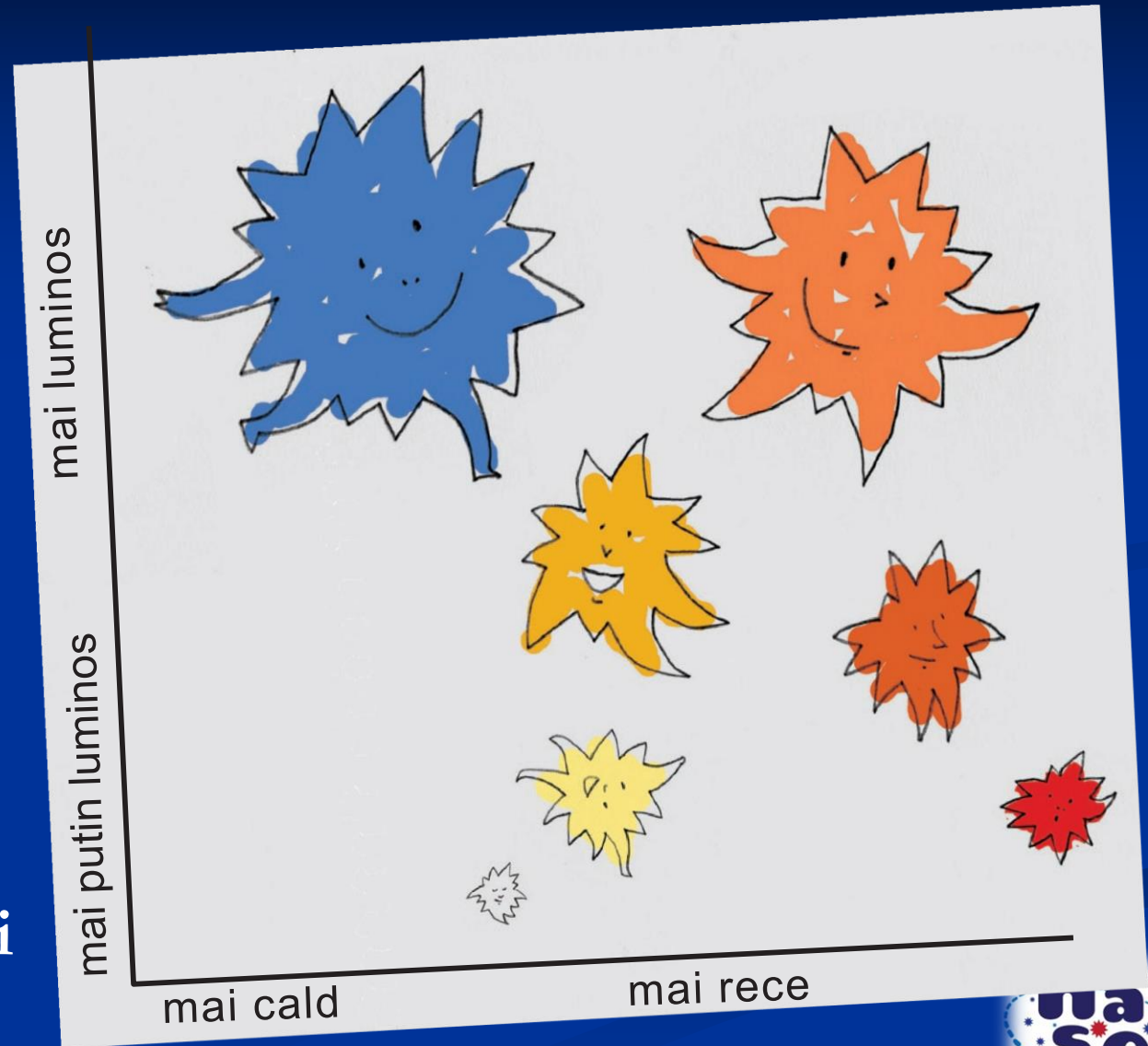
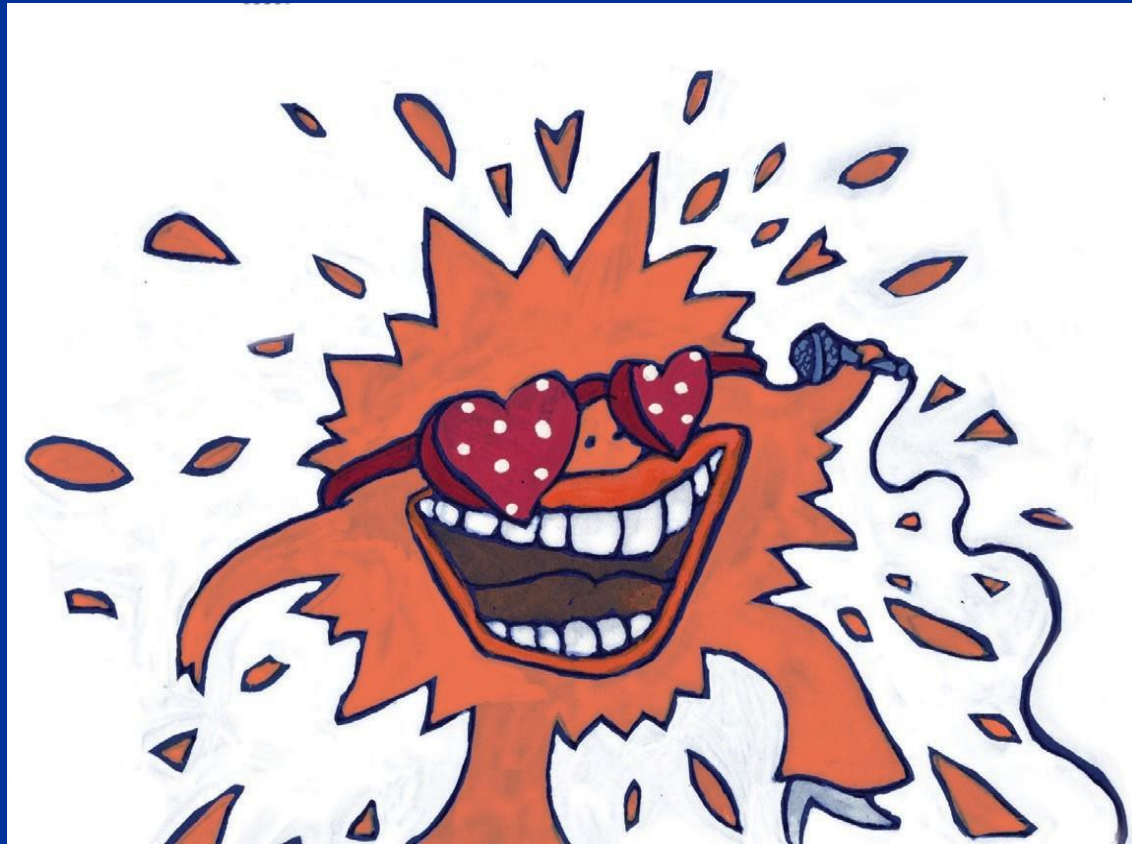


Diagrama HR

Soluția problemei



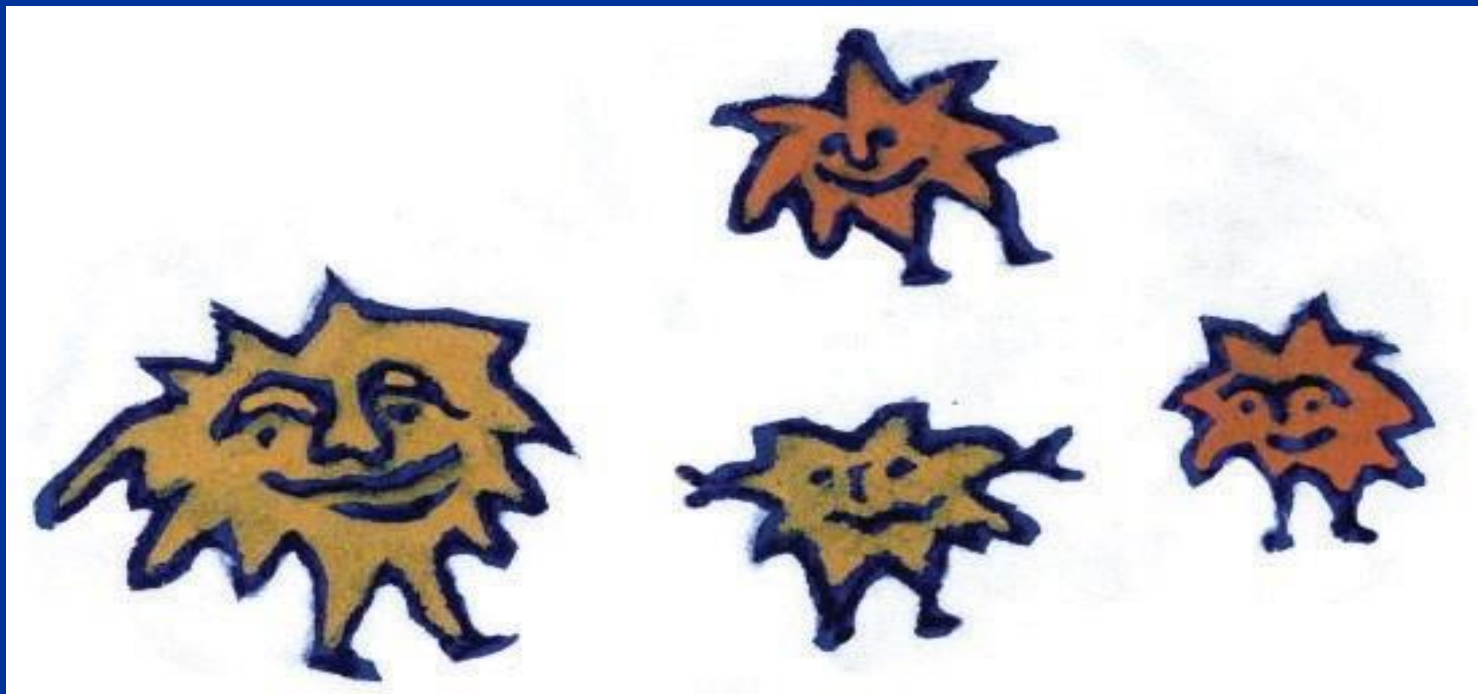
Mai târziu, după ce îmi voi mânca aproape tot **hidrogenul ...** mă voi pregăti să-mi organizez marea petrecere ... cu mult stres ... cu stres **ne umflăm și devenim uriașe și ne răcorim și devenim roșii.**

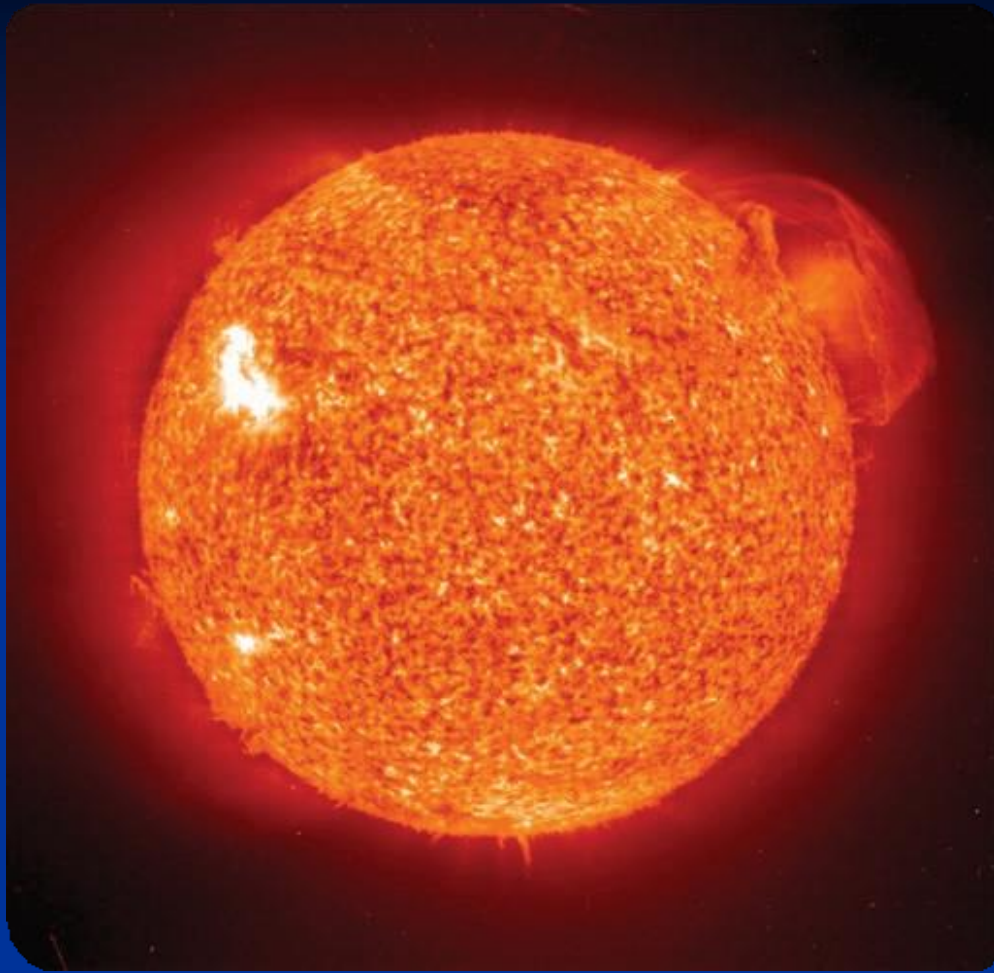


Cele mai mici stele trăiesc mult mai mulți ani decât cele mai mari, care trăiesc mai puțin, după cum spune vorba aceea: „cei mari trăiesc repede”. Așa e, când sunt mai mari, stelele se „umflă” și ajung supergiantice roșii și dau petreceri incredibile ca supernove.



Cele mici trec mai mult neobservate ... aceste stele se numesc pitice negre pentru ca sunt mici si nu produc lumina. Se ofilesc treptat până devin reci și invizibile în Univers...





Eu, Pakita, sunt o stea medie și când voi fi mare, voi deveni portocalie și voi fi o gigantică, dar nu foarte mare...





...în acest moment sunt încă în „creșa” clinicii.  
Sunt **cu toate surorile mele lângă mine și cu resturi de praf interstelar între noi.**



... cu rămășițele de material pe care le am atât de aproape, rămășițe care dansează în jurul meu și mă urmăresc ca o fustă cu volane, cred că o să-mi formeze sistemul planetar.



... durează câteva zeci de milioane de ani pentru a se realiza aceasta ... deci nu e nicio grabă! ...

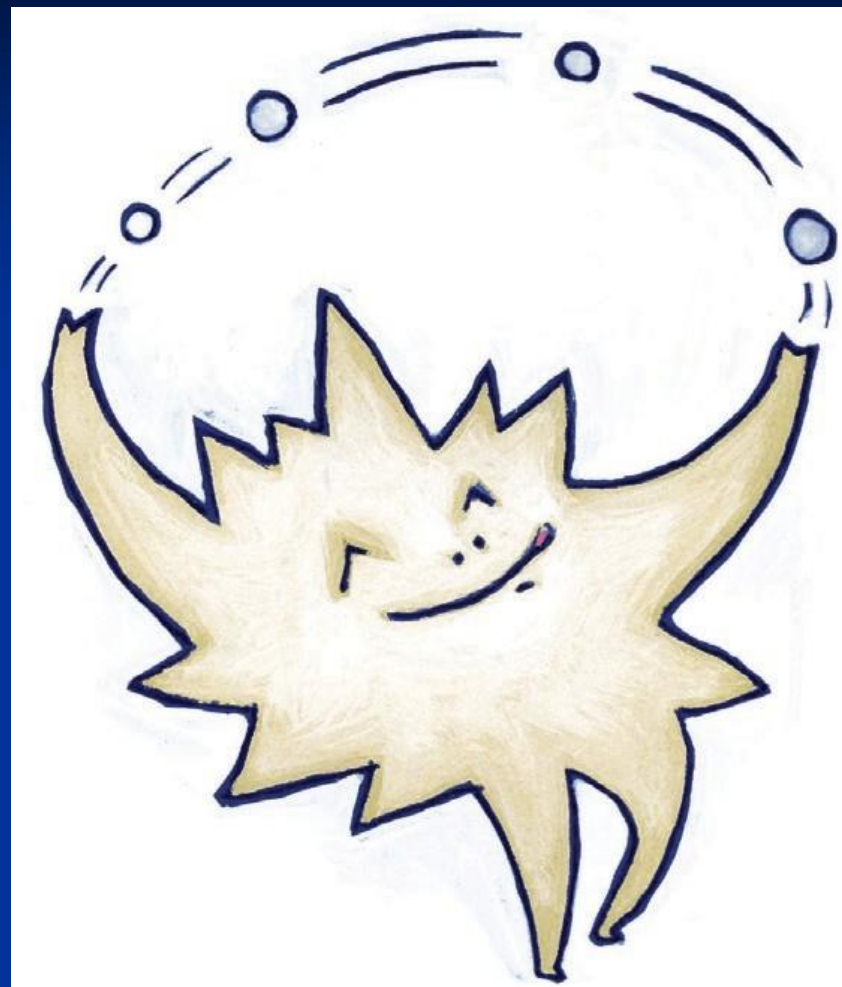


... au trecut destul de multe milioane de ani. Acum sunt o stea galbenă. Mi-e mai fierbinte decât înainte. Da, sunt la fel ca Soarele ...

Am deja propriul meu sistem planetar...

Îmi place să merg cu planetele peste tot și ele să se învârtă în jurul meu.

E ca și cum ai jongla cu unii prieteni ...



Deocamdată nu există nicio planetă a mea, care să fie locuită, dar **apariția vieții durează foarte mult ca să evolueze**, așa că se poate ca în mulți ani lucrurile să se schimbe.



## Activitatea 2: Modelul Soarelui în straturi

... adevărul este că stelele cresc altfel decât copiii

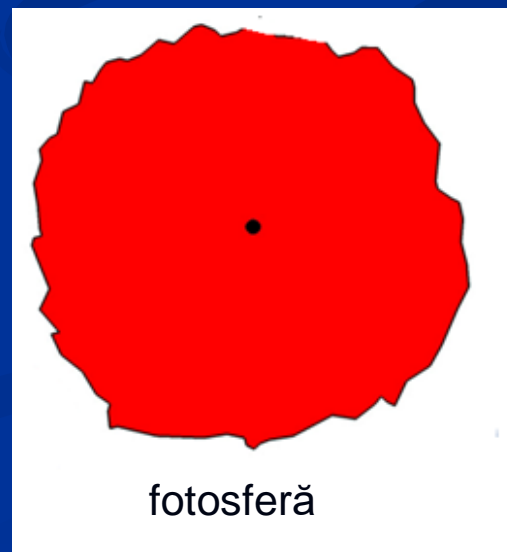
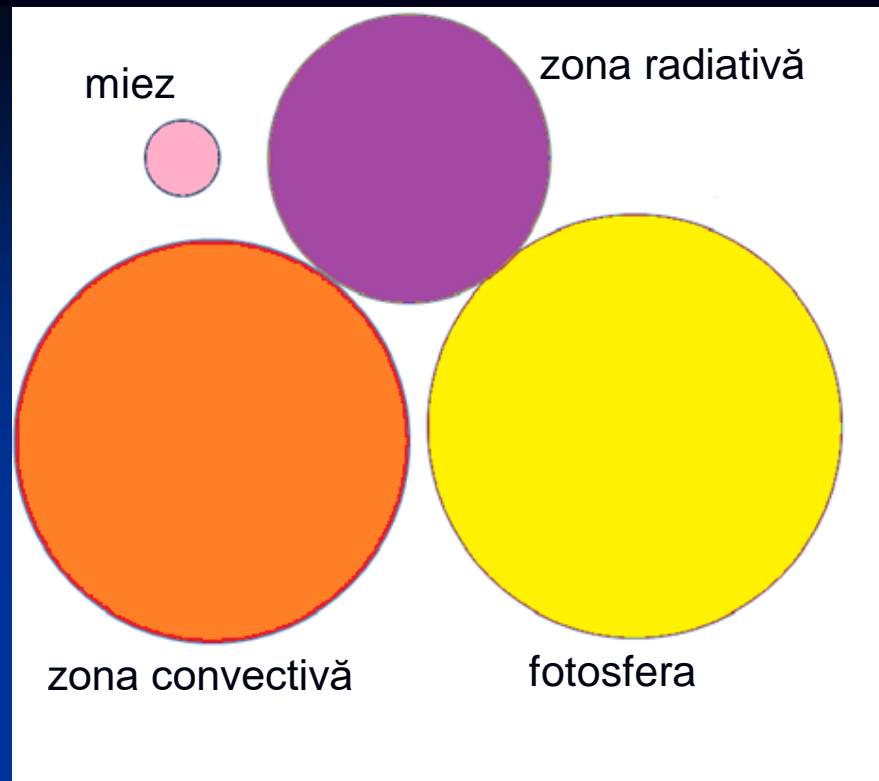
... eu ca stea, parcă am crescut din interior. Când m-am născut eram o minge de hidrogen și heliu (în Univers aproape totul este hidrogen) ... apoi voi forma oxigen, carbon, azot ... și la urmă fier.



# Activitatea 2: Modelul Soarelui în straturi

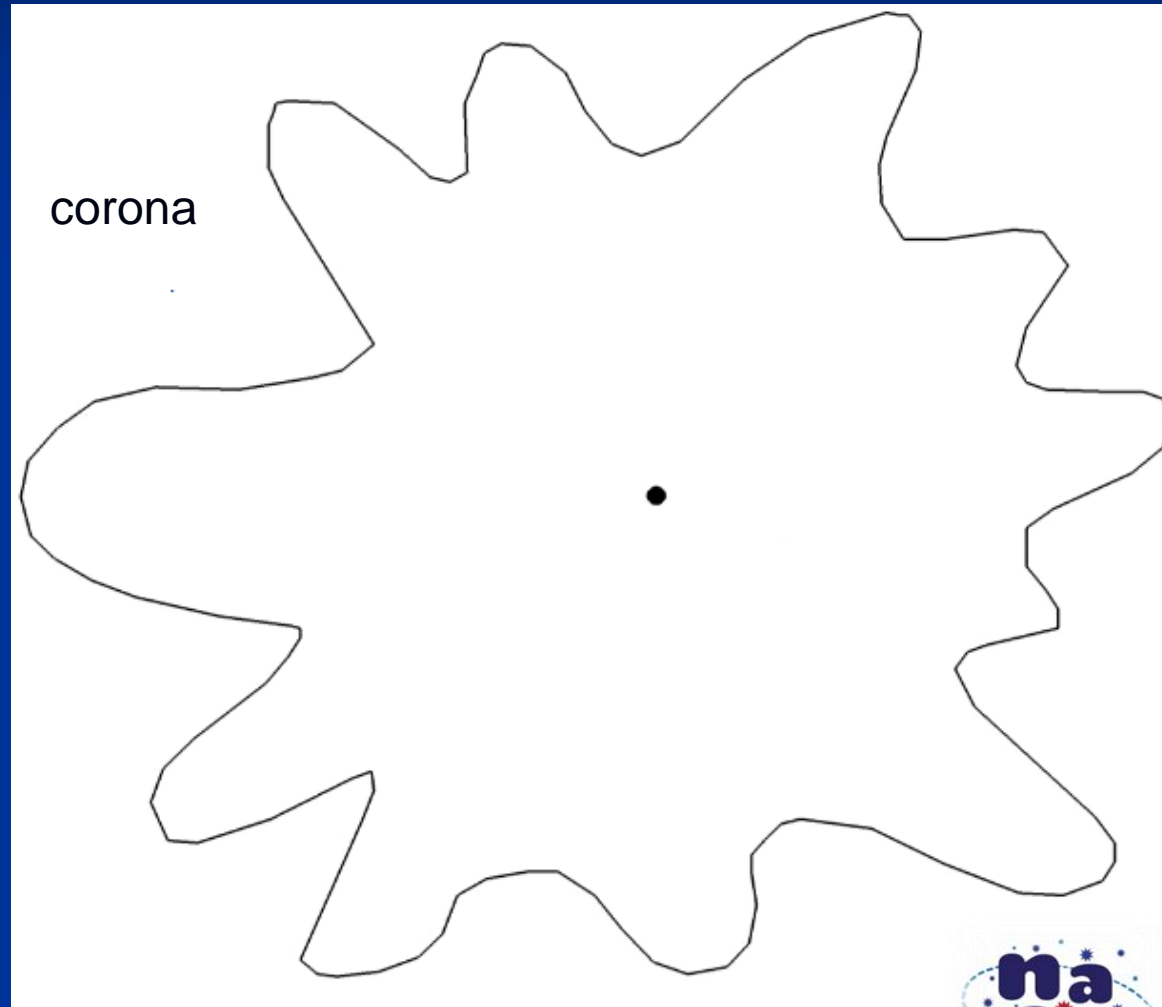
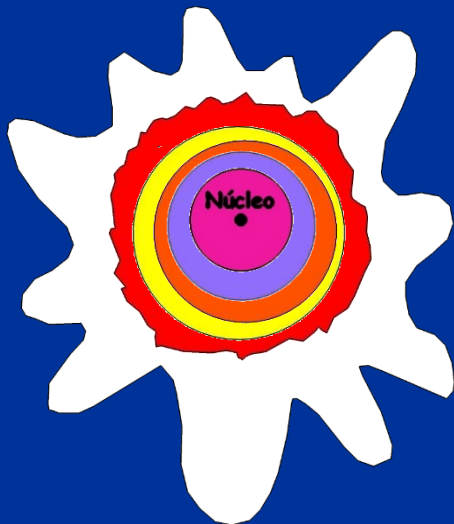
Obiectivul este decuparea diferitelor zone ale Soarelui.

Acestea pot fi tăiate din hârtie de diferite culori sau colorate de către elevi.



# Activitatea 2: Modelul Soarelui în straturi

În cele din urmă, zonele se lipesc unele peste altele, în ordinea corectă.

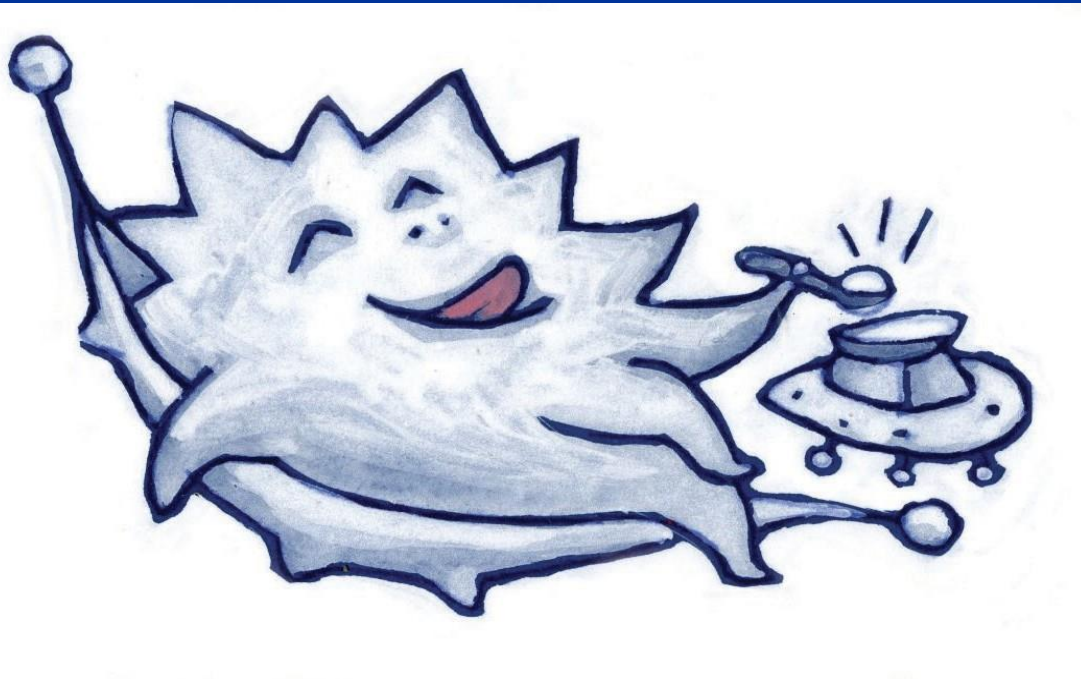


... apa se formează din hidrogen și oxigen ... moleculele care dau naștere vieții pe Pământ sunt în principiu formate din carbon. Un carbon care s-a născut în burta unei stele.

Deci noi, apa și carbonul, suntem foarte importanți pentru viață, suntem fundamentali.



...viața mea este foarte relaxată, ca și cea a Soarelui, care este și el o stea medie. Sper să trăiesc aproximativ 10.000 de milioane de ani, **mâncând hidrogen și producând elemente din ce în ce mai grele în burtă. Apoi se produce răcirea încet ... foarte, foarte încet...**



# Activitatea 3: Model - Cutia de chibrituri (spectroscop)

- Pentru a vizualiza spectrul luminii solare și astfel a putea cunoaște compoziția Soarelui
- Pentru a afla din ce sunt făcute stelele



# Activitatea 3: Model - Cutia de chibrituri (spectroscop)

- Vopsiți interiorul cutiei în negru.
- Faceți o secțiune transversală pentru a vedea spectrul din interiorul cutiei.
- Lipiți o bucată de CD (cu fața gravată în sus) pe partea inferioară a cutiei.



# Activitatea 3: Model - Cutia de chibrituri (spectroscop)

Închideți cutia, lăsând doar o fantă deschisă în zona opusă privitorului.



- Utilizați spectroscopul în lumina solară sau a becurilor.
- Vizualizați spectrul obținut.



Cum generez atâta energie în interior, trimit bule de gaz fierbinte în exterior, cum se spune, prin convecție...asta înseamnă că, mai mult sau mai puțin, căldura iese în același mod ca la fierberea unei oale cu lapte. Particulele din partea de jos se ridică în sus prin centru și apoi se deplasează puțin spre margine și în jos spre partea de jos pentru a se ridica din nou în sus prin centru ...

# Activitatea 4: Model - Chec

Pentru a simula convecția în interiorul Soarelui putem face un chec cu cacao, astfel încât să putem vizualiza mișcarea stratului de cacao în interiorul aluatului în timpul coacerii.



# Activitatea 4: Model - Checul

## Ingrediente:

3 ouă

1 iaurt

1 pahar de iaurt cu ulei

3 pahare de iaurt cu zahar

3 pahare de iaurt cu făină

1 plic de drojdie

1 pahar de iaurt de cacao

pudră

O tavă rotundă

15-20 cm diametru

## Procedură:

Cuptor la 180° C sau 200° C

Amestecați toate ingredientele cu excepția pudrei de cacao până obțineți un aluat omogen.

Se toarnă jumătate din amestec în formă, apoi se adaugă pudra de cacao, într-un strat uniform și apoi se termină cu grijă turnarea amestecului.

Coacem în cuptorul preîncălzit 45 minute. Scoatem din cuptor și lăsăm la răcit.



# Activitatea 4: Model - Chec

## Observare:

Putem vedea liniile de cacao în interiorul prăjiturii.

Ele merg de la centru spre margini. Pe măsură ce aluatul de prăjitură se încălzește, începe convecția și aluatul se ridică în centru și se deplasează spre margini într-o mișcare circulară, lăsând urmele de cacao din fotografie.



... în cele din urmă, îmi voi consuma aproape tot hidrogenul și apoi mă voi umfla și...voi fi atât de mare încât toată lumea mă va numi gigantică roșie.

Voi începe să ard heliul pentru a-l transforma în carbon și oxigen ... și voi pregăti o mare petrecere pentru a sărbători că am petrecut atâția ani formând noi elemente în burtă și „fierbând laptele”. Ziua de naștere a 10 miliarde de ani trebuie să fie foarte specială!



...de vreme ce nu am destulă materie, nu sunt o stea mare, nu voi putea organiza o petrecere de supernovă cu o mare explozie.... aruncând straturile exterioare în exterior, într-un nor de gaz și praf și lăsând în centru un material atât de dens încât nu va lăsa nimic să scape, nici măcar lumina....o gaură neagră.



Credit: cofeekai

...stelele pitice care se ofilesc și se răcesc până când devin ca o „smochină stafidită” de culoare roșie, pierdută pe cerul negru ...



# Activitatea 5: Model cu mingi!

## Simularea exploziei unei supernove

Când o stea explodează ca o supernovă, atomii mai ușori din straturile exterioare cad pe atomii mai grei din interior, iar aceștia se ciocnesc cu nucleul central masiv.



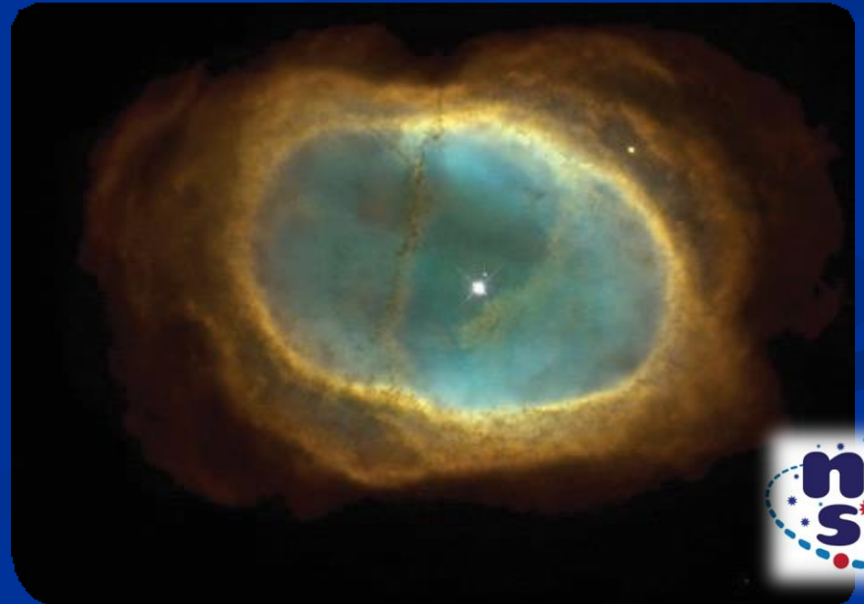
# Activitatea 5: Model cu mingi!

## Simularea exploziei unei supernove

În acest model, podeaua reprezintă nucleul solid al stelei neutronice, mingea de baschet reprezintă un atom greu, care sare și la rândul său împinge atomul ușor care vine după el, reprezentat de mingea de tenis.



Din moment ce sunt o stea medie, am totuși suficientă masă pentru a da o petrecere... ar trebui să fie extraordinar, fără a exagera, dar nu ridicol... **sistemul meu planetar și cu mine vom ajunge să fim o nebuloasă frumoasă.**



...vom da naștere unei nebuloase frumoase....în centru va fi o mică amintire, o frumoasă pitică albă...va fi o petrecere cu toate prietenele mele, toate planetele mele și ... vom lansa în Univers un nor de materiale pe care le-am pregătit în toți acești ani... astfel, pe cer, pe lângă hidrogen, vor exista împrăștiate și alte elemente ... pentru a ajuta noii copii să se nască din elementele pe care prietenele mele, stelele și cu mine le-am pregătit în interiorul nostru de-a lungul vieții.



...la petrecerile voastre de naștere aruncați serpentine și confetti, **noi vom arunca praf de stele în spațiu, care poate fi folosit în crearea vieții...** pentru a forma copii în burtica mamei lor ...



În seara asta, când te vei uita la cer, amintește-ți  
că nu ești decât praf de stele.



# Concluzii

- Arătați că stelele evoluează în timp.
- Aflați noțiuni simple despre procesul de evoluție.



**Mulumim mult  
pentru atentie!**

