

HACKEAZĂ O EXOPLANETĂ!

Devino detectiv spațial!

Misiunea ta este de a analiza datele furnizate de către telescopul spațial Cheops pentru exoplanetele **KELT-3b** și **TOI-560c** și de a completa informațiile lipsă în dosarele lor.

Prin misiunile sale științifice, ESA caută răspunsuri la cele mai mari întrebări ale zilelor noastre, cum ar fi misterele Universului, înțelegerea sistemului nostru solar și căutarea de planete locuibile sau a vieții în afara planetei noastre.

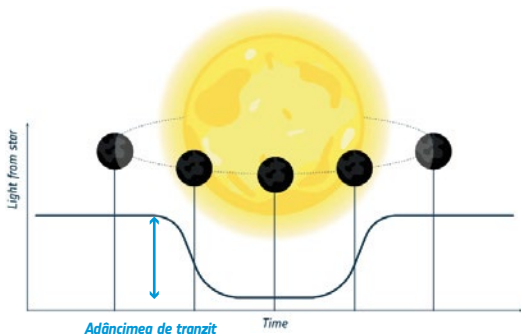
În aceste provocări te vei alătura oamenilor de știință în căutarea acestor răspunsuri și îi vei ajuta să înțeleagă aceste două lumi extraterestre misterioase.



Exoplanete: noțiuni de bază



Misiunea **lui Cheops** este de a observa exoplanetele cunoscute și de a le caracteriza prin observarea luminii stelare cauzate de tranzitul planetelor prin stelele gazdă. Cheops a observat cele două exoplanete misterioase, **KELT-3b** și **TOI-560c**, în ianuarie 2023.



Exoplanetele sunt dificil de detectat, deoarece semnalul primit de la ele este slab în comparație cu semnalul mult mai puternic care provine de la stelele gazdă mai mari și mai luminoase. Una dintre metodele de detectare a exoplanetelor este **fotometria de tranzit**.

Exoplaneta este detectată prin măsurarea unei atenuări a luminii provenite de la stea atunci când exoplaneta trece între stea și telescop, ceea ce se numește **tranzit de exoplanetă**. O **curbă de lumină** este măsurarea luminii stelei pe o perioadă de timp. Vedeți alăturat reprezentarea adâncimii curbei de lumină a unei stele în timpul tranzitului unei exoplanete, numită și adâncime de tranzit.



Astronomii folosesc instrumente software specifice pentru a analiza datele și pentru a adapta modele matematice. Puteți accesa unul dintre instrumentele pe care astronomii le folosesc pentru a analiza aceste exoplanete: hackanexoplanet.esa.int/allesfitter



KELT-3b

KELT-3b
CASE FILE

Informații rapide:

TIP

Jupiter fierbinte

RAZA PLANETEI



MASA PLANETEI

$617 \pm 105 M_{\text{EARTH}}$

PERIOADA ORBITALĂ



DISTANȚA PÂNĂ LA STEAUA GAZDĂ



DENSITATE



DESCOPERIT

2012 prin KELT

CARACTERISTICI

umflat și gazos

COMPOZIȚIE



TEMPERATURĂ

$1543^{+37}_{-39} \text{ } ^\circ\text{C}$

Cunoscută sub numele de **KELT-3b**, cea de-a treia exoplanetă descoperită de studiul KELT nu seamănă cu nimic din ceea ce am văzut până acum în sistemul nostru solar.

Cheops a observat această exoplanetă misterioasă pe **22 ianuarie 2023**, la **ora 23:20 CET**. Analizând datele, am descoperit că KELT-3b este...

În comparație cu planetele din sistemul solar, KELT-3b...

KELT-3 este o stea asemănătoare Soarelui, aflată la 690 de ani lumină de Pământ, în constelația Leului. KELT-3 este puțin mai mare decât Soarele nostru.

Masa steii = $1,96 \pm 0,50 M_{\text{Sun}}$

Raza steii = $1,70 \pm 0,12 R_{\text{Sun}}$



TOI - 560c



Informații rapide

TIP

Mini-Neptun

RAZA PLANETEI



MASA PLANETEI

$9.70^{+1.80}_{-1.70} M_{\text{EARTH}}$

PERIOADA ORBITALĂ

DISTANȚA PÂNĂ LA STEAUA GAZDĂ

DENSITATE

DESCOPERIT

2021 de către TESS

CARACTERISTICI

considerat a fi similar cu Neptun

COMPOZIȚIE



TEMPERATURĂ

$225 \pm 15 \text{ } ^\circ\text{C}$

În comparație cu KELT-3b, TOI-560c este aproape tropicală, deși este încă sute de grade Celsius mai caldă decât Pământul.

Cheops a observat această exoplanetă misterioasă pe **23 ianuarie 2023**, la **ora 13:12 CET**. Analizând aceste date, am descoperit că TOI 560c este...

În comparație cu planetele din sistemul solar, TOI-560c...

TOI-560, cunoscută și sub numele de HD 73583, este o mică stea roșie-portocalie din constelația Hydra, aflată la aproximativ 103 ani lumină de Pământ.

TOI-560 este mai mică și mai rece decât Soarele nostru.

Pe lângă TOI-560c, există o a doua planetă care orbitează în jurul acestei stele, TOI-560b.

Masa stelei = $0,73 \pm 0,02 M_{\text{Sun}}$

Raza stelei = $0,65 \pm 0,02 R_{\text{Sun}}$

ÎNCEPEȚI AICI



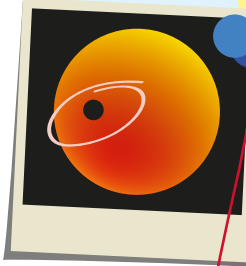
CUM SUNT STUDIATE EXOPLANETELE?

Exoplanetele sunt planete aflate în afara sistemului nostru solar, care orbitează în jurul unei alte stele decât Soarele nostru. Oamenii de știință folosesc telescoape pentru a le detecta semnăturile.

SUNTEȚI GATA SĂ ÎNCEPEȚI INVESTIGAȚIA!

UTILIZAȚI INSTRUMENTUL ALLESFITTER PENTRU A ACCESA DATELE COLECTATE DE SATELITUL CHEOPS ȘI PENTRU A ANALIZA DOUĂ EXOPLANETE MISTERIOASE: KELT-3B ȘI TOI-560C.

DIMENSIUNEA EXOPLANETEI



Adâncimea tranzitului exoplanetei este echivalentă cu raportul dintre suprafața discului planetei și suprafața discului stelei. Măsurând adâncimea tranzitului și cunoscând raza stelară (R_s), puteți determina raza exoplanetei (R_p).

$$\text{adâncimea tranzitului (\%)} = \frac{\pi R_p^2}{\pi R_s^2} \times 100$$

CUM SE COMPARĂ ESTIMAREA VOASTRĂ. PRIVIND DIMENSIUNEA EXOPLANETEI CU VALOAREA CELUI MAI BUN MODEL ALLESFITTER?

PERIOADA ORBITALĂ

Perioada orbitală, T , a unei planete este timpul necesar pentru ca planeta să parcurgă o orbită completă în jurul stelei sale. În cazul în care se observă mai multe orbite ale aceleiași exoplanete, intervalul de timp dintre momentele de scădere detectate în curba de lumină reprezintă o măsură directă a perioadei orbitale a planetei.

CÂND VA AVEA LOC URMĂTORUL TRANZIT AL EXOPLANETEI TALE?

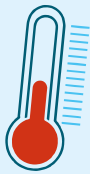


DISTANȚA ORBITALĂ

Pe baza perioadei orbitale, T , putem calcula distanța d dintre planetă și stea, folosind a treia lege a lui Kepler. Unde G este constanta gravitațională, iar M_{star} este masa stelei.

$$T^2 = \left(\frac{4\pi^2}{GM_{star}} \right) d^3$$

CUM SE COMPARĂ DISTANȚA ORBITALĂ CALCULATĂ CU AJUTORUL CELEI DE-A TREIA LEGI A LUI KEPLER CU REZULTATUL OBTINUT DIN VALOAREA CELUI MAI BUN MODEL DE POTRIVIRE?



TEMPERATURĂ

Temperatura unei planete este definită în principal de distanța la care se află față de steaua gazdă și de prezența unei atmosfere. Temperatura este un factor important care trebuie luat în considerare pentru habitabilitate. Atunci când o planetă orbitează în jurul unei stele la o distanță la care poate fi prezentă apă lichidă, planeta se află în zona locuibilă.

CREDEȚI CĂ EXOPLANETA VOASTRĂ. SE AFLĂ ÎN ZONA LOCUIBILĂ A STELEI GAZDĂ?



COMPOZIȚIE

Masa, M , a unei exoplanete nu poate fi determinată prin metoda tranzitului, dar alte metode, cum ar fi viteza radială, pot fi determinate. Atunci când se cunosc atât masa, cât și raza unei planete, putem estima densitatea, ρ , și compoziția exoplanetei.

$$\rho = \frac{M}{V}$$

Unde V este volumul exoplanetei. Pentru a calcula volumul planetei, se presupune că aceasta este o sferă perfectă:

$$V = \frac{4}{3} \pi R^3$$

CARE ESTE DENSITATEA EXOPLANETEI VOASTRE? CARE CREDEȚI CĂ ESTE COMPOZIȚIA EI?

COMPARAȚIE

În sistemul nostru solar, planetele sunt împărțite în două categorii: planete stâncoase și planete gazoase. Cu toate acestea, exoplanetele pot fi foarte diferite de planetele vecine cu care suntem obișnuiți.

CUM SE COMPARĂ EXOPLANETA TA CU PĂMÂNTUL ȘI CU CELELALTE PLANETE DIN SISTEMUL SOLAR?

GLOSAR

Pentru a rezolva provocările, veți avea nevoie de câteva informații despre mărimile și unitățile astronomice. În astronomie, măsurătorile sunt adesea prezentate în unități exotice. Multe dintre aceste unități se referă la mărimi care pot fi măsurate cu precizie, cum ar fi, de exemplu, dimensiunile unor obiecte astronomice.

Unitate astronomică (au)

O unitate astronomică reprezintă aproximativ distanța dintre Pământ și Soare.

1 au = 149 597 870,7 km. Un an-lumină este semnificativ mai mare decât o unitate astronomică. 1 ly = 63 241 au.

Raze solare (R_{Sun})

O rază solară este echivalentă cu raza Soarelui; această unitate este utilă atunci când se compară dimensiunile stelare.

1 R_{Sun} = 695 700 km.

Raza Pământului (R_{Earth})

Raza Pământului este de aproximativ 11 ori mai mică decât raza lui Jupiter. 1 R_{Earth} = 6 378 km.

Masa Soarelui (M_{Sun})

Soarele este o stea de mărime medie, cu o masă de 330 000 de ori mai mare decât cea a Pământului.

1 M_{Sun} = $1,9884 \times 10^{30}$ kg.

Masa Pământului (M_{Earth})

Pământul este cea mai mare dintre planetele stâncoase din sistemul nostru solar. 1 M_{Earth} = $5,9722 \times 10^{24}$ kg.

Constanta gravitațională (G)

Este o constantă utilizată la calcularea atracției gravitaționale dintre două obiecte. $G = 6,6743 \times 10^{-11} \text{ m}^3\text{kg}^{-1}\text{s}^{-2}$.

Viteza luminii (c)

Viteza luminii este constantă dacă este în vid, $c = 299\,792\,458$ m/s.

Anul (y)

Deși există mai multe tipuri diferite de ani, în astronomie *un an* se referă la 365,25 zile (31 557 600 secunde).

Anul lumină (ly)

Un an-lumină este distanța pe care lumina o parcurge într-un an. 1 ly = 9 460 730 472 580,8 km.

→ Fișa de informații despre planetele Sistemului Solar

	Planeta	Radius (R_{Earth})	Masa (M_{Earth})	Distanța orbitală medie (au)	Perioada orbitală (zile)	Densitate (g/cm^3)	Temperatura medie ($^{\circ}\text{C}$)
Planeta Stan- coasa	Mercur	0,383	0,055	0,39	88	5,43	167
	Venus	0,949	0,815	0,72	224,7	5,24	464
	Pământ	1	1	1	365,25	5,51	15
	Marte	0,532	0,107	1,5	687	3,93	-65
Gigant gazos	Jupiter	11,21	317,8	5,2	4 331	1,33	-110
	Saturn	9,45	95,2	9,6	10 747	0,69	-140
	Uranus	4,01	14,5	19,2	30 589	1,27	-195
	Neptun	3,88	17,1	30,2	59 800	1,64	-200