Detectarea unei exoplanete prin mișcarea stelelor - Prezentare

Exoplanetele nu sunt suficient de strălucitoare pentru a fi văzute, dar pot fi suficient de masive pentru a determina stelele pe care le orbitează să se miște. Stelele fără planete nu se mișcă sau nu se mișcă în linie dreaptă. O stea însoțită de o planetă zig-zag pentru că steaua și planeta se învârt în jurul centrului de greutate al celor două corpuri. Poate mișcarea stelelor să dezvăluie prezența planetelor?

Nivel: școală primară

Obiective

- Abordați noțiunea de centru de greutate
- Detectați prezența planetelor în câmpurile stelare.

Materiale necesare:

- Băț de lemn sau bambus (50 cm)
- Sfoară
- Pachete cu greutatea de 1 kg, 500 g, 250 g, 100 g (paste, zahăr etc.) câte două din fiecare

Durata: cam 1 oră

Plan de activitate: vezi documentul atașat.

Autori: Françoise ROQUES și Mathieu HIRTZIG, LIRA/UFE, Observatorul din Paris; după o idee de Yaël NAZÉ

Detectarea unei exoplanete prin mișcarea stelelor – Plan de lecție

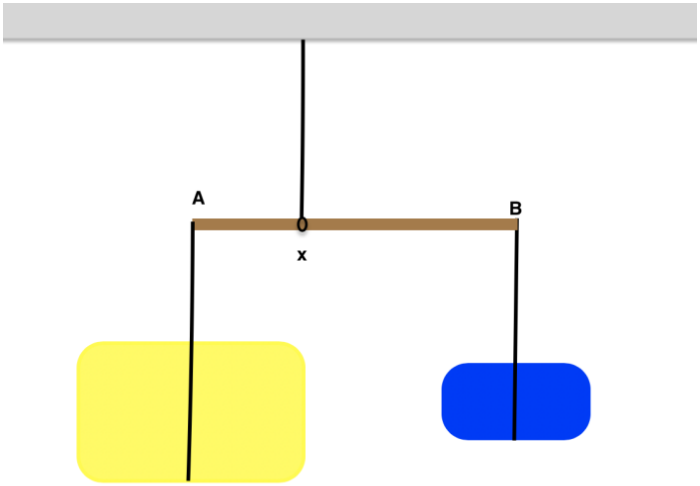
Exoplanetele nu sunt suficient de strălucitoare pentru a fi văzute, dar pot fi suficient de masive pentru a determina stelele pe care le orbitează să se miște. Stelele fără planete nu se mișcă sau nu se mișcă în linie dreaptă. O stea însoțită de o planetă zig-zag pentru că steaua și planeta se învârt în jurul centrului de greutate al celor două corpuri. Poate mișcarea stelelor să dezvăluie prezența planetelor?

Obiective

- Abordați noțiunea de centru de greutate
- Detectați prezența planetelor în câmpurile stelare

Partea 1: căutarea echilibrului

Pregătiți următorul aparat:



1. Legați un lat de o sfoară de 30 cm și strângeți-l la mijlocul bățului (x).

2. Atașați sfoara și bățul suspendat la un suport fix.

3. Legați câte o sfoară de 20 cm la fiecare capăt al bățului (A și B) și atașați două pachete cu ele.

4. Rugați elevii să caute poziția în care se găsește echilibrul (de exemplu, „când bățul este din nou orizontal”).

5. Măsurați lungimile xA și xB în următoarele căsuțe:

Weight A	Weight B	xA	xB
100 g	100 g		
250 g	250 g		
250 g	100 g		
500 g	500 g		

500 g	250 g		
500 g	100 g		
1 kg	1 kg		
1 kg	500 g		
1 kg	250 g		
1 kg	100 g		

6. Ce observăm? Explicați explicit „punctul de echilibru dintre cele două obiecte se numește centrul de greutate”.

7. În ultimul caz (1 kg vs 100 g), rotiți perechea echilibrată în jurul lațului. Cum se mișcă ambele pachete?

Partea 2: aplicație – găsirea planetelor invizibile

Explicați că ultimul caz ar putea fi o stea și exoplaneta sa (există sisteme de exoplanete cu un raport de masă stea-planetă de 10, dar în cazul Sistemului Solar, Jupiter, cea mai mare planetă, este de doar 1.000 de ori mai ușoară decât Soarele). Atât steaua, cât și planeta se rotesc în jurul centrului de greutate al celor două corpuri. De departe, cum ar fi de pe Pământ, am putea vedea steaua oscilând sau mișcându-se în zig-zag, chiar dacă nu detectăm exoplaneta.

Pe de altă parte, o stea care se mișcă în linie dreaptă sau care nu se mișcă deloc, probabil nu va avea exoplanete.

Distribuiți Anexa elevilor, cu următoarele instrucțiuni:

1. Acestea sunt cinci regiuni ale cerului, observate la trei date diferite. Pentru fiecare dintre aceste stele, comparați poziția lor pe măsură ce trece timpul.

2. S-au mișcat unele stele?

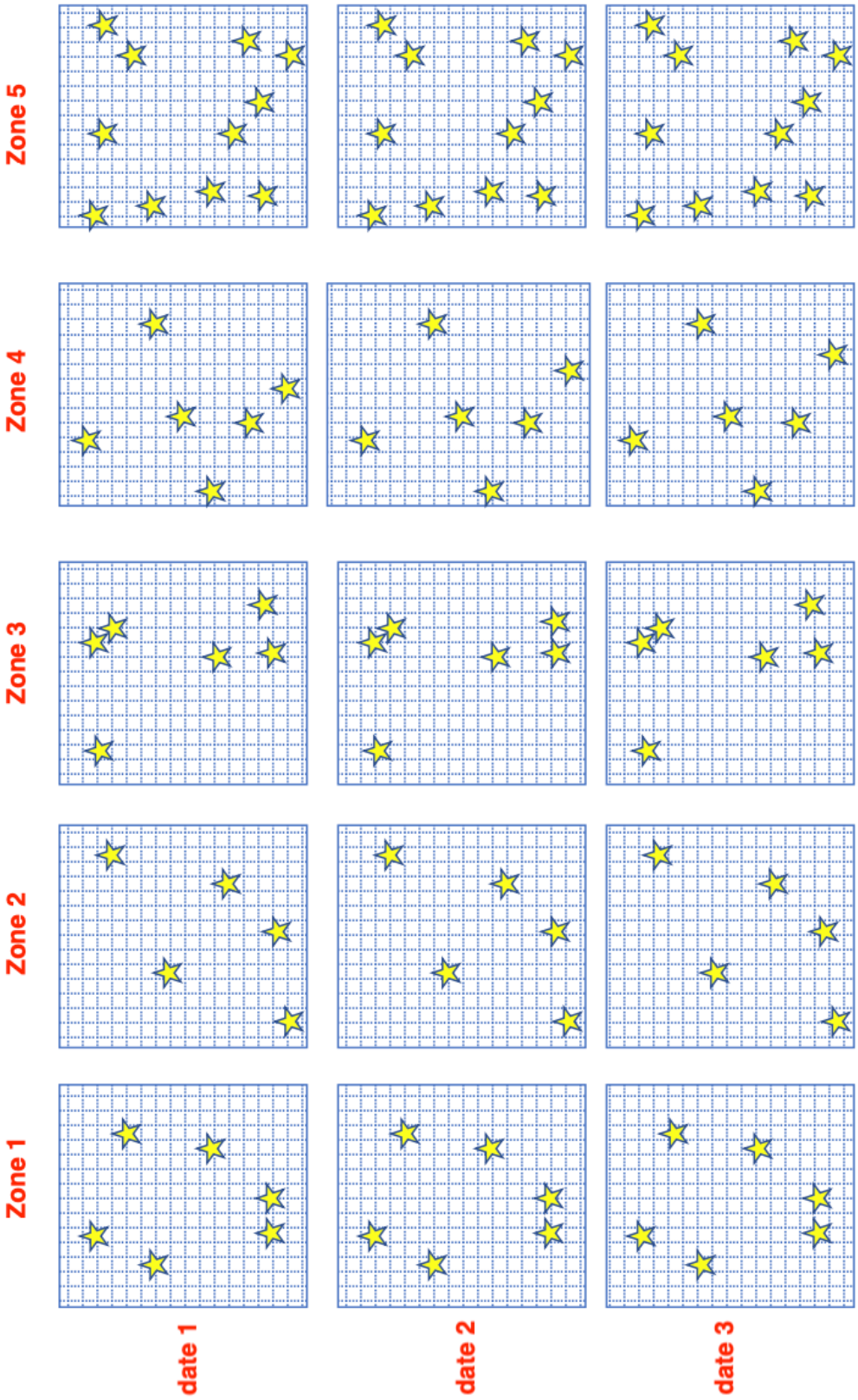
3. Dacă s-au mișcat, a fost o mișcare dreaptă sau în zig-zag?

4. Poți spune care stele au planete?

Instruire

Cinci regiuni ale cerului sunt observate la trei date diferite. Comparați pozițiile stelelor la cele trei date. S-a mutat o stea? Dacă da, ar putea această mișcare să fie un semn al prezenței unei planete?

Detectarea unei exoplanete prin mișcarea stelelor – Anexa 1 – câmpuri stelare



Detectarea unei exoplanete prin mișcarea stelelor – Soluție

Partea 1 – căutarea echilibrului

Primele observații vor fi:

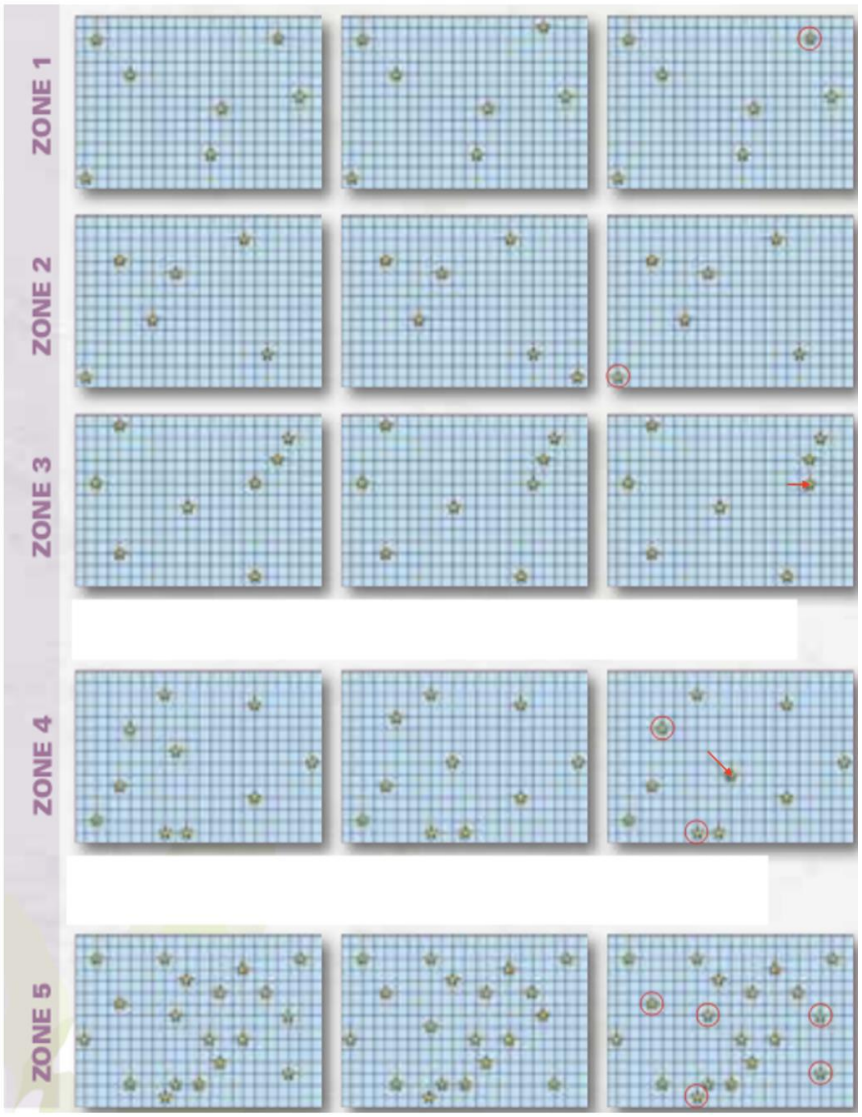
- Când ambele pachete sunt identice, lațul este chiar în mijloc.
- Când pachetele sunt diferite, lațul trebuie să fie mai aproape de cel mai greu.
- Când un pachet este de X ori mai greu decât celălalt, atunci și lațul este de X ori mai aproape de cel mai greu.
- Când sistemul se rotește, cel mai ușor pachet se mișcă mult mai mult decât cel mai greu.

Weight A	Weight B	xA	xB
100 g	100 g	25 cm	25 cm
250 g	250 g	25 cm	25 cm
250 g	100 g	14 cm	36 cm
500 g	500 g	25 cm	25 cm
500 g	250 g	17 cm	33 cm
500 g	100 g	8 cm	42 cm
1 kg	1 kg	25 cm	25 cm
1 kg	500 g	17 cm	33 cm
1 kg	250 g	10 cm	40 cm
1 kg	100 g	5 cm	45 cm

Partea a 2-a – găsirea planetelor invizibile

În fiecare câmp, stelele încercuite cu roșu se mișcă: aceasta indică faptul că au planete în jurul lor.

În câmpurile #3 și #4, unele stele se mișcă în linie dreaptă (indicate de o săgeată roșie). Probabil că nu au planete.



Nici celelalte stele probabil nu au planete.

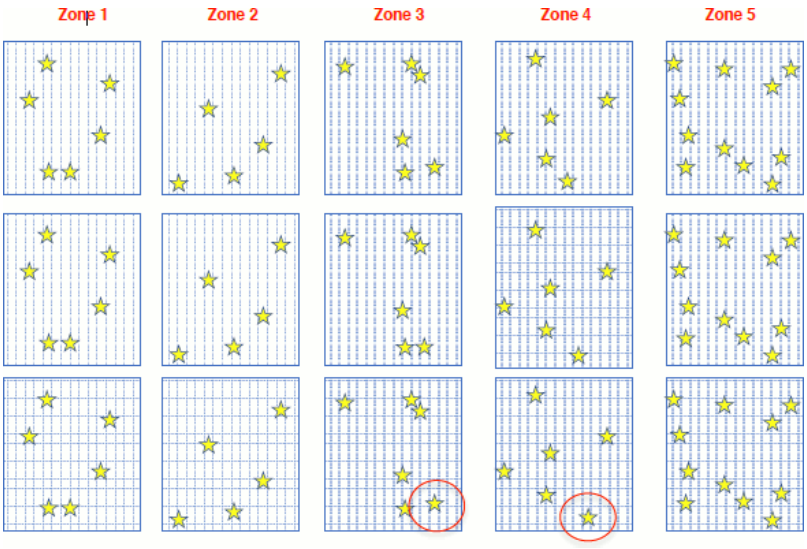
Zona 1: Nu există mișcare a stelelor, deci nu există planete detectabile.

Zona 2: Nu există mișcare a stelelor, deci nu există planete detectabile.

Zona 3: O stea are o mișcare în zig-zag, deci există o planetă.

Zona 4: O stea are o mișcare rectilinie, deci nu există planete detectabile.

Zona 5: Nu există mișcare a stelelor, deci nu există planete detectabile.


Zone 1
Zone 2
Zone 3
Zone 4
Zone 5