

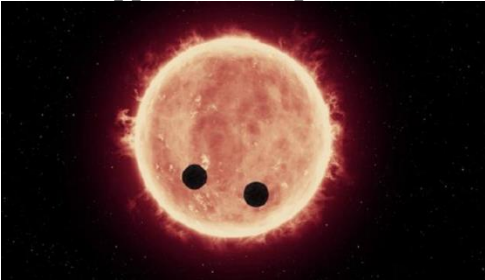


OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2018

Finale Nazionale – 19 aprile

Prova Teorica categoria Junior 2

1. Un doppio transito planetario



Il satellite artificiale Urania II in orbita attorno a Urano fotografa un fenomeno particolare: il transito contemporaneo, ma ben distinto, dei pianeti Giove e Saturno davanti al Sole. Quale dei due pianeti appare più grande visto da Urano? Calcola la percentuale dell'area del Sole vista da Urano coperta dai due pianeti durante il transito. Assumi orbite circolari, trascurando l'inclinazione del piano orbitale dei pianeti rispetto all'eclittica e la distanza di Urania II da Urano.

2. Osservate la base lunare Alpha

È possibile a occhio nudo distinguere dalla Terra la base lunare Alpha che sulla superficie della Luna copre un'area di forma quadrata con lato di 50 km? È possibile distinguerla osservandola visualmente con un telescopio di apertura 50 cm?

Considera per il diametro della pupilla un valore di 3 mm e per la lunghezza d'onda delle osservazioni visuali $\lambda = 5500 \text{ \AA}$. Trascura l'eccentricità dell'orbita lunare.



3. I Soli di Tatooine



Nell'universo fantascientifico della saga di Guerre stellari, Tatooine è il pianeta natale della famiglia Skywalker ed è un pianeta desertico orbitante attorno a una stella binaria.

Supponiamo che ciascuno dei soli di Tatooine abbia una massa pari a quella del Sole e che le due stelle orbitino una intorno all'altra in un tempo pari a $P = 24.5$ giorni.

Supponiamo inoltre che Tatooine abbia un'orbita circolare stabile e ruoti intorno a entrambi i soli quasi sul loro stesso piano orbitale.

Considerando la somma del flusso emesso dalle due stelle pari al doppio del flusso emesso dal Sole e il fatto che Tatooine sembra avere una temperatura simile a quella dei deserti della Terra, possiamo infine dedurre che il pianeta si trova a una distanza di circa $\sqrt{2}$ UA dal baricentro dei due soli. Da quello che possiamo evincere dalla serie di film, non sembrano esserci stagioni su Tatooine.

Calcola:

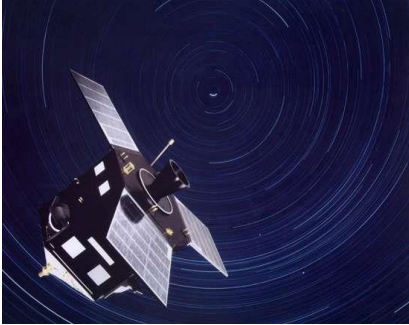
- la distanza in UA tra i due soli;
- la separazione angolare massima dei due soli, dal centro di uno al centro dell'altro, vista da Tatooine;
- il periodo di rivoluzione di Tatooine intorno ai due soli;
- l'inclinazione (approssimata) dell'asse del pianeta rispetto al piano orbitale dei due soli;
- a che latitudine del pianeta il baricentro dei due soli passa per lo zenit.

4. Il moto di una stella

Una stella ha magnitudine apparente $m = 8.38$ e magnitudine assoluta $M = -4.00$. Della stella si conosce il moto proprio $\mu = 0.0025''/\text{yr}$ (arcsec/anno). Assumendo nullo l'assorbimento interstellare, calcola la distanza della stella e la sua velocità tangenziale.



5. Il satellite Hipparcos II



Negli anni '90 il satellite Hipparcos, in orbita intorno alla Terra, ha misurato con il metodo delle parallassi la distanza di circa 126000 stelle fino a una distanza limite di 200 pc. Tra queste ricordiamo α Centauri, la cui parallasse è $\pi_{\alpha\text{Cen}} = 0''.75$, e la Stella di Barnard, la cui parallasse è $\pi_{\text{Barnard}} = 0''.55$.

Ora si sta progettando il nuovo satellite Hipparcos II, con le stesse caratteristiche tecniche, da mandare però in orbita intorno al pianeta Saturno.

Calcola nel caso di Hipparcos II:

- le parallassi che verranno misurate per α Centauri e per la Stella di Barnard;
- la nuova distanza limite in pc per cui si avrà la stessa accuratezza delle misure effettuate dal satellite Hipparcos;
- il numero di stelle misurabili, considerando una densità stellare omogenea;
- dopo quanto tempo avremo le prime misure con la massima precisione ottenibile;
- quanto vale un pc saturniano rispetto a quello terrestre in UA.

Trascura la distanza satellite-Saturno e considera orbite circolari.