



## XXIV Campionati Italiani di Astronomia

Finale Nazionale - 28 aprile 2026

Prova Teorica - Categoria Junior 1



### 1. La distanza della stella polare

La stella Proxima Centauri ha una parallasse di  $0.769''$ . Sapendo che la stella polare è 105 volte più distante dalla Terra di Proxima Centauri, calcolate la distanza della stella polare in secondi luce.

#### Soluzione:

Nota la parallasse  $\pi$  di Proxima Centauri, la sua distanza  $d$  in parsec è data da:

$$d_{\text{proxima\_cent}} = 1/\pi = 1/0.769'' = 1.30 \text{ pc}$$

La distanza della Stella Polare è 105 volte maggiore:

$$d_{\text{stella\_polare}} = 1.30 \text{ pc} \cdot 105 = 137 \text{ pc}$$

che, convertita in anni luce e poi in secondi luce, è:

$$d_{\text{stella\_polare}} = 137 \text{ pc} \cdot 3.2616 \text{ anni luce} / \text{pc} = 447 \text{ anni luce} = 447 \cdot 365.25 \cdot 86400 \text{ secondi luce} = 1.41 \cdot 10^{10} \text{ secondi luce.}$$

### 2. Dall'oculista nell'antichità

Le stelle Mizar e Alcor, nell'Orsa Maggiore, sono separate in cielo da circa  $12'$ . Si racconta che nell'antichità la capacità di distinguere le due stelle fosse considerata una prova di buona vista. Supponete che Mizar e Alcor costituiscano un sistema binario: di quale fattore dovrebbe ridursi il loro periodo orbitale, rispetto a quello attuale, affinché la loro separazione apparente si riduca a  $1'$ ?

Assumete che il piano dell'orbita delle due stelle sia perpendicolare alla linea di vista.

#### Soluzione:

Affinché la separazione di Mizar e Alcor sia  $1'$ , il semiasse maggiore del sistema binario dovrebbe essere  $1/12$  di quello attuale. Utilizzando la terza legge di Keplero si ottiene allora:

$$\frac{T_{\text{new}}^2}{T_{\text{old}}^2} = \frac{a_{\text{new}}^3}{a_{\text{old}}^3}$$

da cui

$$T_{\text{new}} = \left(\frac{1}{12}\right)^{3/2} \cdot T_{\text{old}} \approx 0.02 \cdot T_{\text{old}}$$

Il periodo del sistema dovrebbe quindi essere 2 centesimi di quello attuale.

### 3. Il disco della Via Lattea

La Via Lattea appare nel cielo come un disco inclinato di  $62^\circ$  rispetto all'equatore celeste. Il polo sud e il polo nord galattico si trovano sulla sfera celeste, lungo la direzione perpendicolare al disco della Via Lattea. Calcolate se da Monza ( $\varphi = 45^\circ 35' \text{ N}$ ,  $\lambda = 9^\circ 16' \text{ E}$ ) è possibile vedere in cielo il polo sud galattico.

#### Soluzione:

Detta  $\theta$  l'inclinazione del piano galattico sull'equatore celeste, la declinazione del polo sud della Via Lattea è data da:

$$\delta_{ps} = \theta - 90^\circ = 62^\circ - 90^\circ = -28^\circ.$$

Da Monza è possibile osservare oggetti celesti fino a declinazione  $\delta_{\min} = \varphi - 90^\circ = 45^\circ 35' - 90^\circ = -44^\circ 25'$ .

Poiché  $\delta_{ps} > \delta_{\min}$ , da Monza è possibile osservare il polo sud galattico.

#### 4. Un nuovo pianeta

È stato scoperto un nuovo pianeta extrasolare con accelerazione di gravità alla superficie di  $12.5 \text{ m/s}^2$  e un diametro di 12680 km. Calcolate la massa del pianeta e la sua densità media in  $\text{kg/m}^3$  e in  $\text{g/cm}^3$ .

##### Soluzione:

La relazione tra l'accelerazione di gravità  $g_0$ , la massa del pianeta  $M$  e il suo raggio  $R$  è data dalla formula:

$$g_0 = G \cdot \frac{M}{R^2},$$

dalla quale possiamo ricavare la formula inversa per la massa:

$$M = g_0 \cdot \frac{R^2}{G} = 12.5 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot \frac{(6.340 \cdot 10^6 \text{ m})^2}{6.674 \cdot 10^{-11} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-2} \cdot \text{kg}^{-1}} \approx 7.53 \cdot 10^{24} \text{ kg}.$$

Nota la massa possiamo calcolare la densità  $\rho$  del pianeta:

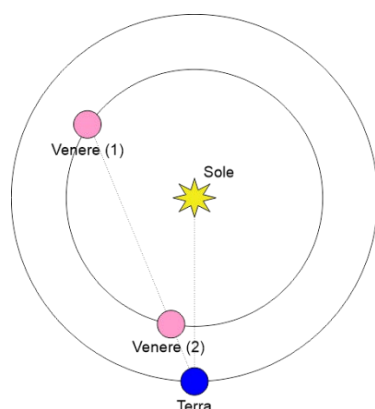
$$\rho = \frac{M}{V} = \frac{M}{\frac{4 \cdot \pi \cdot R^3}{3}} = \frac{3 \cdot 7.53 \cdot 10^{24} \text{ kg}}{4 \cdot \pi \cdot (6.340 \cdot 10^6 \text{ m})^3} = 7.05 \cdot 10^3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7.05 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}.$$

#### 5. Venere al tramonto

Il 21 novembre 2021 il pianeta Venere è tramontato due ore dopo il Sole.

- In quale tra le seguenti costellazioni si trovava Venere: Orione, Sagittario, Cigno, Bootes o Cane Maggiore? Motivate la risposta.
- Realizzate un disegno delle orbite di Terra e Venere in scala, immaginando di osservare il Sistema Solare dall'alto (ovvero dal polo nord dell'eclittica) e indicate le posizioni approssimate dei due pianeti.
- Venere si stava avvicinando oppure si stava allontanando dalla Terra? Motivate la risposta.

##### Soluzione:



- Venere si trova sempre in prossimità dell'eclittica. Tra quelle elencate solo il Sagittario è una costellazione zodiacale ed è quindi in essa che si trovava Venere.
- Venere si trovava a est del Sole di circa 30 gradi, quindi in una delle due posizioni indicate nel disegno.
- I pianeti, compreso Venere, orbitano in senso antiorario osservati dal polo nord celeste. Venere si trovava più a est del Sole e compie un'orbita intorno al Sole in un tempo minore di quanto non faccia la Terra, perciò in quel momento Terra e Venere si stavano avvicinando.