



# OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2022

Gara interregionale – 24 febbraio

Categoria Junior 1

## 1. Vero o falso?

- |   |                            |                            |
|---|----------------------------|----------------------------|
| 1. L'eclittica è il percorso apparente del Sole rispetto alle stelle sulla sfera celeste.   | <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F |
| 2. L'eclittica interseca l'equatore terrestre in due punti: punto di Ariete (o punto $\gamma$ ) e punto della Bilancia (o punto $\Omega$ ). | <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F |
| 3. Il Sole passa per il punto di Ariete all'equinozio d'autunno e per il punto della Bilancia all'equinozio di primavera.                   | <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F |
| 4. L'obliquità dell'eclittica è l'angolo tra l'eclittica e l'equatore celeste.  | <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F |
| 5. Il valore dell'obliquità varia con un periodo di circa 41.000 anni.  | <input type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F |

## Soluzione

- |   |                                       |                                       |
|---|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 1. L'eclittica è il percorso apparente del Sole rispetto alle stelle sulla sfera celeste.   | <input checked="" type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F            |
| 2. L'eclittica interseca l'equatore terrestre in due punti: punto di Ariete (o punto $\gamma$ ) e punto della Bilancia (o punto $\Omega$ ). | <input type="checkbox"/> V            | <input checked="" type="checkbox"/> F |
| 3. Il Sole passa per il punto di Ariete all'equinozio d'autunno e per il punto della Bilancia all'equinozio di primavera.                   | <input type="checkbox"/> V            | <input checked="" type="checkbox"/> F |
| 4. L'obliquità dell'eclittica è l'angolo tra l'eclittica e l'equatore celeste.  | <input checked="" type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F            |
| 5. Il valore dell'obliquità varia con un periodo di circa 41.000 anni.  | <input checked="" type="checkbox"/> V | <input type="checkbox"/> F            |

## 2. Quiz planetario

- Elencate in ordine decrescente di massa i pianeti del Sistema Solare.
- Quanti e quali hanno satelliti conosciuti?
- Quanti e quali hanno un sistema di anelli conosciuto?
- Tra quali pianeti si trova la fascia principale degli asteroidi?
- Quali pianeti del Sistema Solare sono definiti "giganti gassosi"?

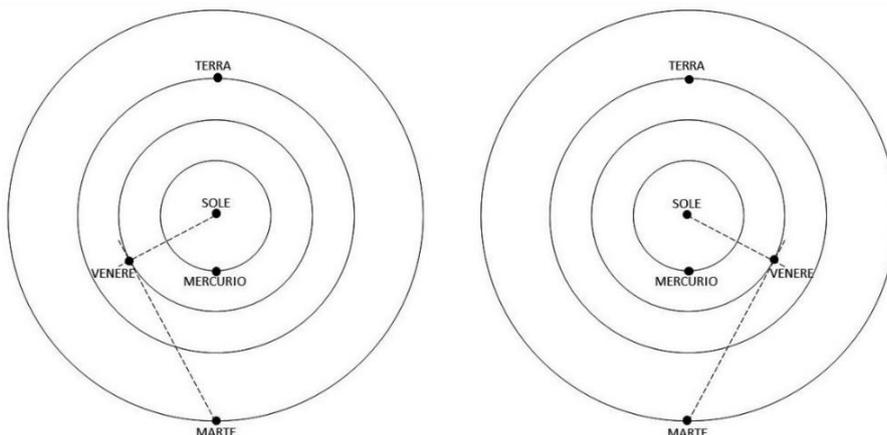
## Soluzione

- Giove, Saturno, Nettuno, Urano, Terra, Venere, Marte, Mercurio.
- Sei. Tutti tranne Mercurio e Venere.
- Quattro. Giove, Saturno, Urano e Nettuno.
- Tra Marte e Giove.
- Giove, Saturno, Urano e Nettuno.

## 3. Configurazioni planetarie

Da Marte osservate Venere alla massima elongazione, Mercurio in congiunzione inferiore con il Sole e la Terra in congiunzione superiore con il Sole. Disegnate in scala le orbite dei 4 pianeti e indicate le posizioni di Mercurio, Venere, Terra e Marte. Considerate le orbite circolari e trascurate le dimensioni del Sole e dei pianeti.

## Soluzione



Poiché nel testo non si precisa se la massima elongazione di Venere è est oppure ovest, esistono due possibili soluzioni:

#### 4. Il pianeta Ailim

Il pianeta Ailim orbita attorno a una stella uguale al Sole. Ailim si muove lungo un'orbita ellittica, con eccentricità 0.650 e con semiasse maggiore di  $149.6 \cdot 10^6$  km. Calcolate il valore del semiasse minore dell'orbita e il periodo di rivoluzione di Ailim intorno alla sua stella.

#### Soluzione

Detti **a** e **b** i semiassi maggiori dell'orbita ed **e** l'eccentricità si ha:

$$b = a \cdot \sqrt{1 - e^2} \approx 149.6 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot \sqrt{1 - 0.650^2} = 149.6 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.760 \approx 114 \cdot 10^6 \text{ km} .$$

Poiché Ailim orbita attorno a una stella uguale al Sole, per ricavare il periodo di rivoluzione **T** possiamo applicare la III legge di Keplero nella sua versione semplificata, dopo aver convertito il semiasse maggiore in unità astronomiche. Poiché il semiasse maggiore dell'orbita di Ailim è pari a 1 UA si ha:

$$T = \sqrt{a^3} = \sqrt{(1)^3} = \sqrt{1} = 1 \text{ anno terrestre} .$$

Il periodo ottenuto è lo stesso della Terra perché a parità di semiasse maggiore esso non dipende dall'eccentricità dell'orbita, ma solo dalla massa della stella centrale che è pari a quella del Sole.

#### 5. La distanza tra i fuochi

Dalla I legge di Keplero sappiamo che il Sole occupa uno dei due fuochi dell'orbita ellittica di ciascun pianeta.

1. Ordinate i pianeti del Sistema Solare in base alla distanza tra i due fuochi della loro orbita, dal valore minore a quello maggiore,.
2. Per quali pianeti il fuoco non occupato dal Sole si trova all'esterno dell'orbita della Terra?

#### Soluzione

1. Detti **c** la distanza del fuoco di un'ellisse dal centro, **d** ( $= 2c$ ) la distanza tra i due fuochi, **a** il semiasse maggiore ed **e** l'eccentricità dell'orbita, vale la relazione:

$$e = \frac{c}{a}$$

da cui si ricava

$$d = 2 \cdot c = 2 \cdot a \cdot e .$$

che applicata ai pianeti del Sistema Solare fornisce:

$$d_{\text{Mercurio}} = 2 \cdot 57.91 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.2056 \approx 23.81 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Venere}} = 2 \cdot 108.2 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.006764 \approx 1.464 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Terra}} = 2 \cdot 149.6 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.01673 \approx 5.006 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Marte}} = 2 \cdot 227.9 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.09337 \approx 42.56 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Giove}} = 2 \cdot 778.4 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 0.04854 \approx 75.57 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Saturno}} = 2 \cdot 1.427 \cdot 10^9 \text{ km} \cdot 0.05551 \approx 158.4 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Urano}} = 2 \cdot 2.871 \cdot 10^9 \text{ km} \cdot 0.04686 \approx 269.1 \cdot 10^6 \text{ km} ;$$

$$d_{\text{Nettuno}} = 2 \cdot 4.498 \cdot 10^9 \text{ km} \cdot 0.008954 \approx 80.55 \cdot 10^6 \text{ km} .$$

Quindi l'ordine è: Venere, Terra, Mercurio, Marte, Giove, Nettuno, Saturno e Urano.

2. Il punto più esterno dell'orbita della Terra è l'afelio. La distanza della Terra dal Sole all'afelio  $D_{\text{T-afelio}}$  vale:

$$D_{\text{T-afelio}} = a(1 + e) \approx 149.6 \cdot 10^6 \text{ km} \cdot 1.01673 \approx 152.1 \cdot 10^6 \text{ km} .$$

Quindi il fuoco non occupato dal Sole si trova all'esterno dell'orbita della Terra solo per Saturno e Urano.