



XXIII Campionati Italiani di Astronomia

Finale Nazionale - 7 maggio 2025

Prova Pratica - Categoria Junior 2



1 - Stelle e costellazioni

Nelle seguenti tabelle trovate le coordinate, ascensione retta (AR) e declinazione (DEC), delle stelle principali di due costellazioni. Per ciascuna costellazione le due stelle più luminose sono la 1 e la 2.

Svolgete la prova sul foglio soluzioni allegato.

Per ciascuna costellazione:

1. riportate le posizioni delle stelle nel grafico corrispondente, rappresentando la stella 1 con il punto più grande, la stella 2 con un punto leggermente più piccolo e tutte le altre con punti ancora più piccoli tutti uguali.
Suggerimento: ricordate che l'AR aumenta da ovest verso est (nel grafico da destra a sinistra);
2. identificate la costellazione collegando opportunamente tra di loro le stelle con linee continue;
3. scrivete il nome della costellazione;
4. scrivete il nome proprio (es. Rigel, Mizar, ecc.) delle sue stelle 1 e 2.

Costellazione 1		
stella	AR	DEC
1	10h 7.5m	+15°0
2	11h 45m	+15°0
3	11h 15m	+16°0
4	11h 15m	+19°0
5	10h 7.5m	+18°0
6	9h 45m	+20°0
7	10h 22.5m	+24°0
8	10h 00m	+25°5
9	9h 45m	+23°0

Costellazione 2		
stella	AR	DEC
1	20h 42.5m	+48°
2	19h 30.0m	+28°
3	20h 45.0m	+34°
4	20h 15.0m	+40°
5	19h 45.0m	+46°
6	19h 52.5m	+35°
7	21h 15m	+31°
8	19h 30m	+52°



XXIII Campionati Italiani di Astronomia

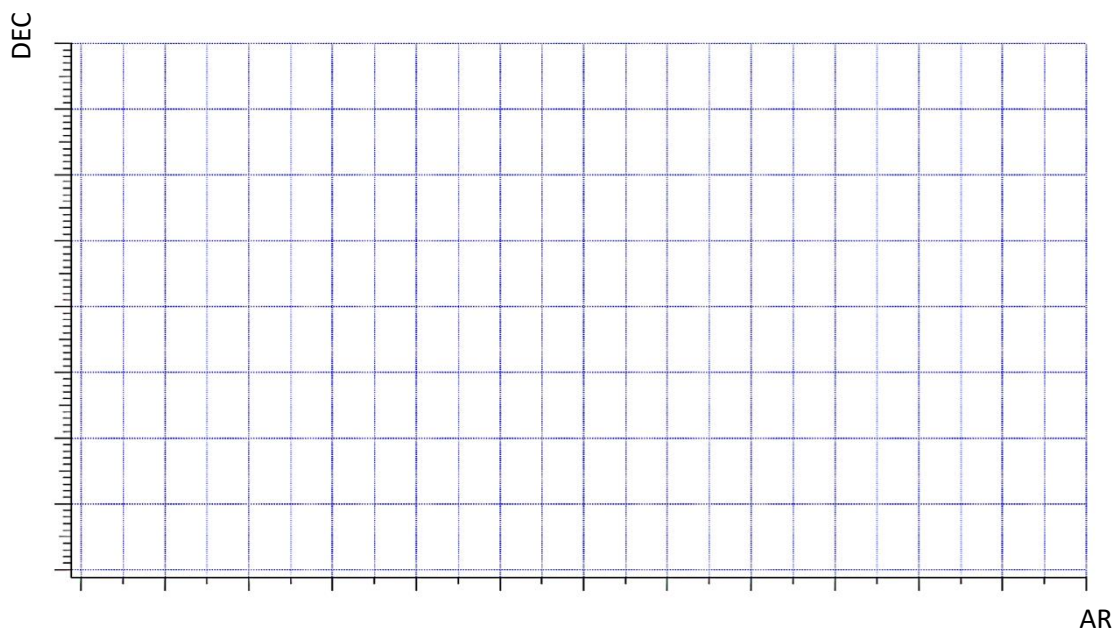
Finale Nazionale - 7 maggio 2025

Prova Pratica - Categoria Junior 2



Stelle e costellazioni – foglio soluzioni

Costellazione 1

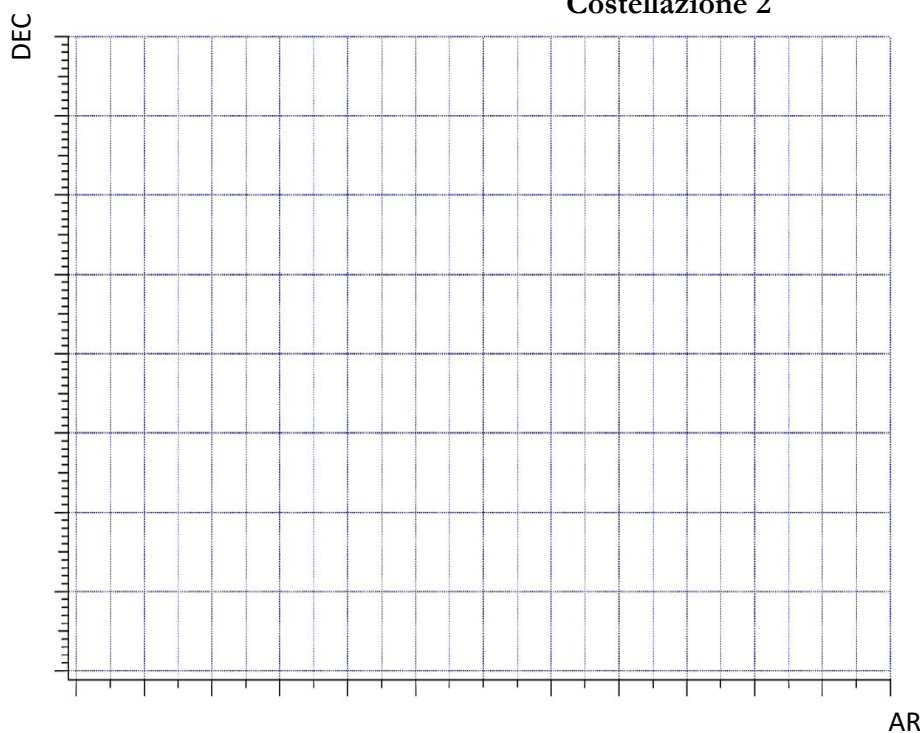


Nome costellazione

Nome stella 1

Nome stella 2

Costellazione 2

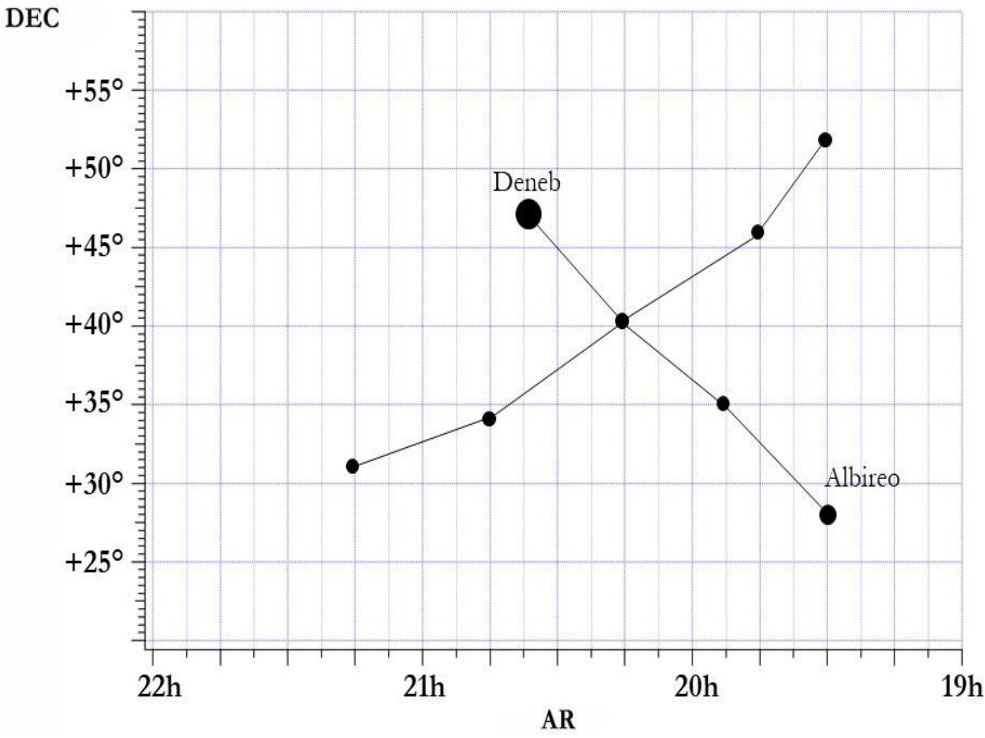
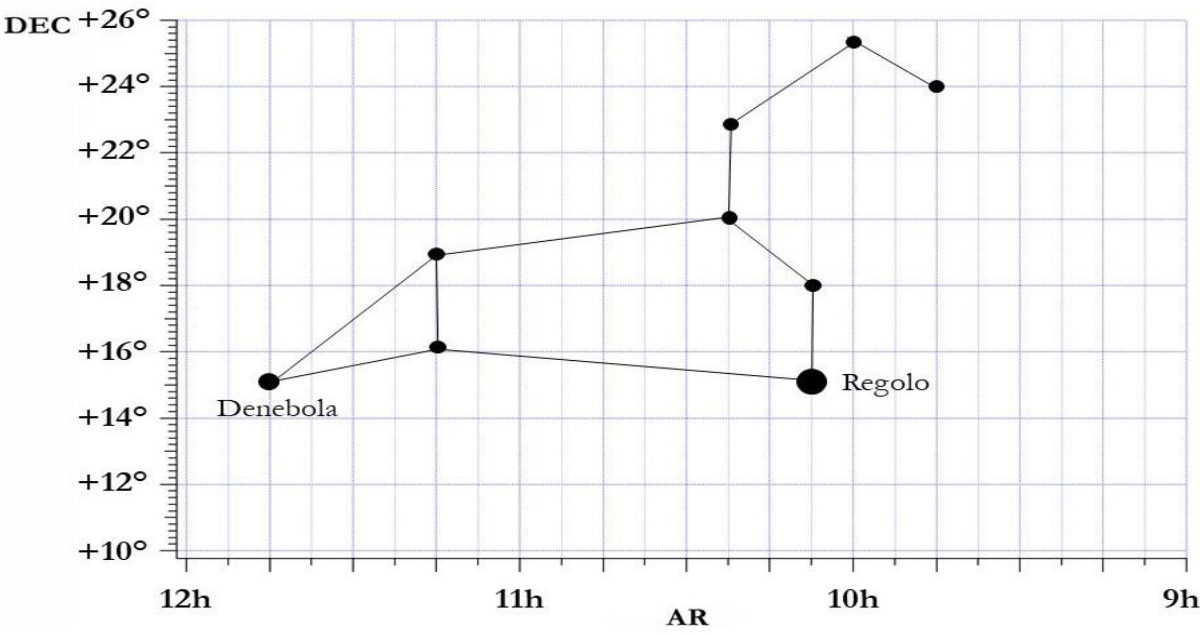


Nome costellazione

Nome stella 1

Nome stella 2

Soluzione



Costellazione 1	
Nome:	Leone
Nome stella 1:	Regolo
Nome stella 2:	Denebola

Costellazione 2	
Nome:	Cigno
Nome stella 1:	Deneb
Nome stella 2:	Albireo

Nota. Le coordinate delle stelle sono state modificate rispetto a quelle reali per tener conto della proiezione su un piano e rendere così più facilmente identificabili le costellazioni.



XXIII Campionati Italiani di Astronomia

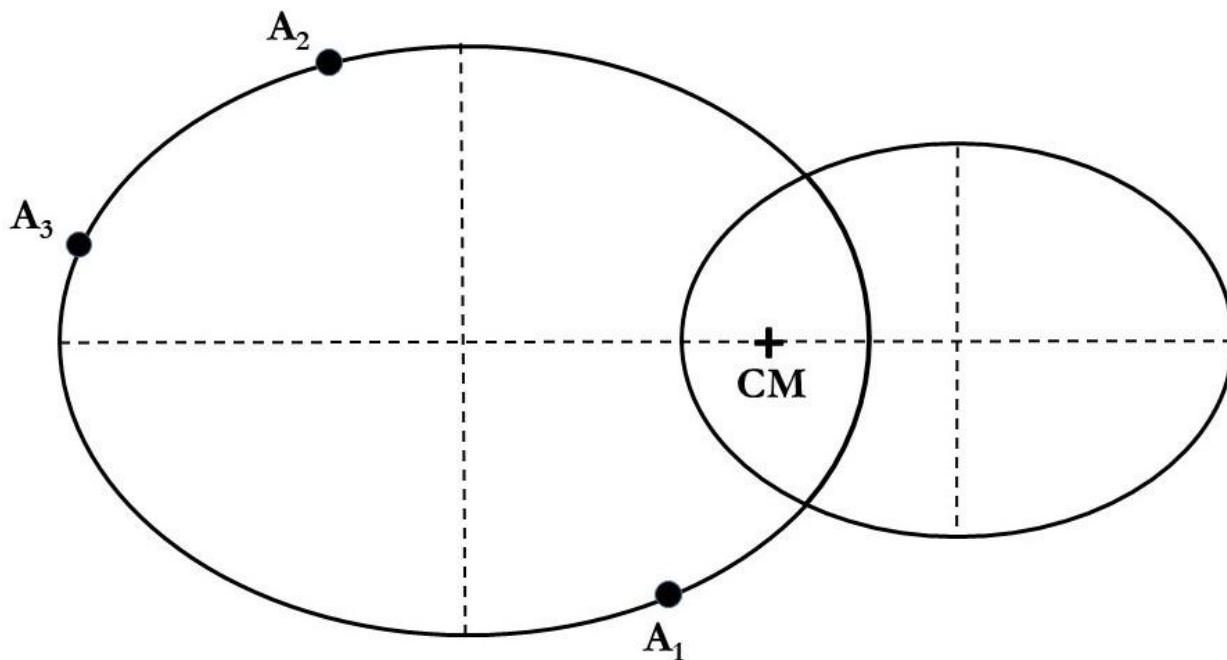
Finale Nazionale - 7 maggio 2025

Prova Pratica - Categoria Junior 2



2 - L'orbita di una binaria

Nel disegno qui sotto, dove 1 cm è pari a 10 UA, sono raffigurate le orbite delle due stelle (A e B) che compongono un sistema binario. Per ciascuna orbita sono tracciati l'asse maggiore e l'asse minore. La direzione di osservazione è perpendicolare al piano orbitale delle componenti. La stella A ha una massa pari a quella del Sole. Il centro di massa del sistema (CM) è indicato con il simbolo (+).



- Completate la tabella, inserendo nelle unità indicate tra parentesi e con il corretto numero di cifre significative:
 - i semiassi maggiori (a_A e a_B) delle orbite delle due stelle;
 - l'eccentricità (e) delle due orbite, arrotondata alla prima cifra decimale;
 - la massa (M_B) della stella B;
 - il periodo orbitale (P) del sistema;
 - la distanza minima (d_m) tra le due stelle.
- Riportate sul disegno le posizioni B_1 , B_2 e B_3 della stella B quando la stella A si trova nelle posizioni A_1 , A_2 e A_3 .
- Riportate sul disegno le posizioni delle due stelle quando si trovano alla loro minima distanza, indicandole con A_m e B_m .

Nelle misure con il righello arrotondate i valori ottenuti al millimetro.

a_A (UA)		a_A (km)	
a_B (UA)		a_B (km)	
e			
M_B ($M_\odot$)		M_B (kg)	
P (s)		P (anni)	
d_m (UA)		d_m (km)	

Soluzione

Per l'orbita della componente A: $a_A \approx 5.1 \text{ cm} = 51 \text{ UA} \approx 7.6 \cdot 10^9 \text{ km}$, $b_A \approx 4.0 \text{ cm}$.

Per l'orbita della componente B: $a_B \approx 3.5 \text{ cm} = 35 \text{ UA} \approx 5.2 \cdot 10^9 \text{ km}$, $b_B \approx 2.5 \text{ cm}$.

Le due orbite hanno la stessa eccentricità che, ricavata dalla prima con la precisione richiesta è:

$$e = \sqrt{1 - \left(\frac{b}{a}\right)^2} \approx \sqrt{1 - \left(\frac{3.7 \text{ cm}}{5.1 \text{ cm}}\right)^2} \approx 0.7.$$

Poiché per le componenti di un sistema binario vale la relazione $\frac{a_A}{a_B} = \frac{M_B}{M_A}$, ricaviamo:

$$M_B = M_A \cdot \frac{a_A}{a_B} \approx M_A \cdot \frac{5.1 \text{ cm}}{3.5 \text{ cm}} \approx 1.5 M_{\odot} \approx 3.0 \cdot 10^{30} \text{ kg}.$$

Detta a la somma dei semiassi maggiori delle orbite delle due componenti, il periodo orbitale P del sistema binario è dato dalla relazione:

$$P = \sqrt{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot a^3}{G \cdot (M_A + M_B)}} \approx \sqrt{\frac{4 \cdot \pi^2 \cdot (1.28 \cdot 10^{13} \text{ m})^3}{6.674 \cdot 10^{-11} \frac{\text{m}^3}{\text{kg} \cdot \text{s}^2} \cdot 5.0 \cdot 10^{30} \text{ kg}}} \approx 1.6 \cdot 10^{10} \text{ s} \approx 500 \text{ anni}.$$

La distanza minima d_m tra le due componenti si avrà quando entrambe si trovano alla distanza minima d_{Am} e d_{Bm} dal centro di massa:

$$d_m = d_{Am} + d_{Bm} \approx 1.3 \text{ cm} + 1.1 \text{ cm} \approx 2.4 \text{ cm} \approx 24 \text{ UA} \approx 3.6 \cdot 10^9 \text{ km}.$$

a_A (UA)	51	a_B (km)	$7.6 \cdot 10^9 \text{ km}$
a_B (UA)	35	a_B (km)	$5.2 \cdot 10^9 \text{ km}$
e	0.7		
M_B ($M_{\odot}$)	1.5	M_B (kg)	$3.0 \cdot 10^{30} \text{ kg}$
P (s)	$1.6 \cdot 10^{10} \text{ s}$	P (anni)	500 anni
d_m (UA)	24	d_m (km)	$3.6 \cdot 10^9 \text{ km}$

Per le posizioni B_1 , B_2 e B_3 sulle orbite, si deve tener conto del fatto che a ogni istante le due componenti si trovano in posizione opposta rispetto al centro di massa del sistema:

