



XIX OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA

Finale Nazionale – 3 luglio 2021

Prova Teorica - Categoria Junior 1

1. Osservare le Pleiadi



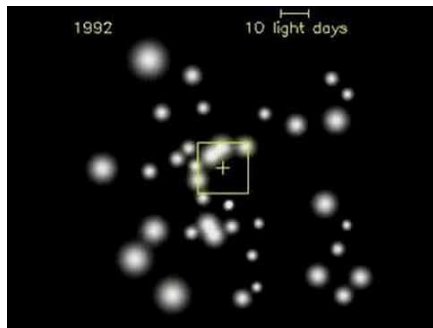
Un amico russo vi chiede se sarà possibile osservare, in qualche periodo dell'anno, M45 ($\alpha = 3^{\text{h}} 47^{\text{m}} 00^{\text{s}}$, $\delta = 24^{\circ} 07' 00''$), l'ammasso aperto delle Pleiadi, da San Pietroburgo ($\varphi = 59^{\circ} 56' 19'' \text{ N}$, $\lambda = 30^{\circ} 56' 50'' \text{ E}$). Giustificate la risposta con gli opportuni calcoli, trascurando la rifrazione atmosferica.

2. L'orbita dell'asteroide

Il raggio vettore che congiunge il Sole con un asteroide spazza un decimo dell'area totale racchiusa dall'orbita dell'asteroide in 5 mesi. Qual è il periodo di rivoluzione dell'asteroide?



3. Come ti peso il buco nero



Nel 2020 A. Ghez e R. Genzel hanno vinto il premio Nobel per la fisica per avere dimostrato l'esistenza di un buco nero supermassiccio al centro della Via Lattea. Il seguente problema ripropone, in maniera molto semplificata, il metodo da loro utilizzato.

A. Ghez e R. Genzel hanno osservato una stella in orbita circolare intorno al centro della nostra galassia. Lo spostamento Doppler delle linee spettrali mostra che il modulo della velocità orbitale (corretta per l'inclinazione dell'orbita rispetto alla linea di vista) è costante e vale $v = 1783 \text{ km/s}$. L'orbita viene completata in $T = 20.2$ anni. Ricavate la massa del buco nero del centro galattico in masse solari.

4. Il navigatore incauto

Un velista armato solo di una bussola e di un sestante, in grado di misurare l'altezza degli astri con una precisione di $1'$, decide di effettuare una traversata notturna. Salpa in serata da una località di latitudine nota con l'intento di approdare prima dell'alba su un isolotto posto alla stessa latitudine della località di partenza, assicurandosi di navigare a latitudine costante grazie al controllo continuo dell'altezza sull'orizzonte della stella polare ($\alpha = 02^{\text{h}} 31^{\text{m}} 48^{\text{s}}$, $\delta = +89^{\circ} 15' 51''$). Il velista suppone incautamente che la stella polare coincida con il polo nord celeste: a quale distanza massima dal punto previsto di approdo rischia di arrivare? Considerate solo lo spostamento in latitudine.



5. Penombra, solo penombra



A causa della luce che riceve dal Sole, la Terra proietta nello spazio un cono d'ombra, dall'interno del quale non è possibile osservare il Sole.

1. A quale distanza minima dalla Terra dovrebbe trovarsi la Luna affinché risulti interamente all'esterno del cono d'ombra della Terra?
2. A tale minima distanza, assumendo che l'orbita della Luna sia stabile, quale sarebbe il suo periodo di rivoluzione?

Trascurate l'inclinazione dell'orbita della Luna rispetto all'eclittica e considerate le orbite della Terra e della Luna circolari.