



OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2019

Finale Nazionale – 16 Aprile

Prova Teorica - Categoria Junior 2

1. La supernova SN1987A



Il 23 febbraio 1987 è stata osservata l'esplosione della supernova SN1987A nella grande nube di Magellano, alla distanza di $5.15 \cdot 10^4$ pc dal Sistema Solare. I suoi resti si espandono a una velocità costante di circa 1000 km/s. Calcolare il diametro angolare attuale dei resti della supernova, osservato dalla Terra ed espresso in secondi d'arco.

2. Osservazioni di ζ Boötis

ζ Boötis è una stella binaria situata alla distanza di 180 anni luce dal Sistema Solare, composta da 2 stelle identiche, entrambe appartenenti alla sequenza principale del diagramma HR. La magnitudine apparente totale del sistema è $m_{\text{tot}} = 3.79$. La separazione angolare tra le due componenti, viste dalla Terra, è $\alpha = 1.2''$. Questo sistema è osservato alla lunghezza d'onda $\lambda = 5500 \text{ \AA}$.



1. Che diametro minimo deve avere un telescopio per riuscire a risolvere il sistema binario?
2. Se la lunghezza focale del telescopio è 1 m e il potere risolutivo dell'occhio è 2 primi d'arco ($2''$), quanto deve essere la lunghezza focale dell'oculare per riuscire a osservare le due componenti?
3. Quanto vale la magnitudine assoluta di ciascuna delle due stelle del sistema binario?

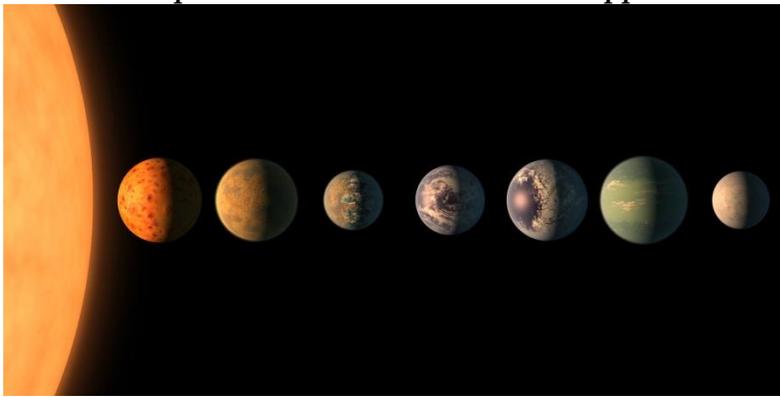
3. Dracula incenerito dalla Luna piena



Una delle principali caratteristiche dei vampiri è che essi si inceneriscono se esposti alla luce del Sole. Nella vignetta qui a fianco Dracula è polverizzato dalla luce della Luna piena, che riflette la luce del Sole.

- 1) Considerando che la Luna riflette solo il 7% circa della luce del Sole (l'albedo media "A" della Luna è infatti $A \cong 0.07$) e supponendo che Dracula riesca a sopportare senza incenerirsi un flusso di energia pari ad appena mezzo milionesimo ($0.5 \cdot 10^{-6}$) del flusso del Sole che arriva sulla Terra, dire se la situazione della vignetta può effettivamente verificarsi. Considerare la distanza Luna-Sole uguale alla distanza Terra-Sole.
- 2) Se il sistema Terra-Luna, mantenendo immutate le sue caratteristiche, si trovasse a una distanza dal Sole pari a quella di Marte, che ne sarebbe di Dracula in una notte di Luna piena?

4. Il sistema planetario intorno alla stella Trappist-1

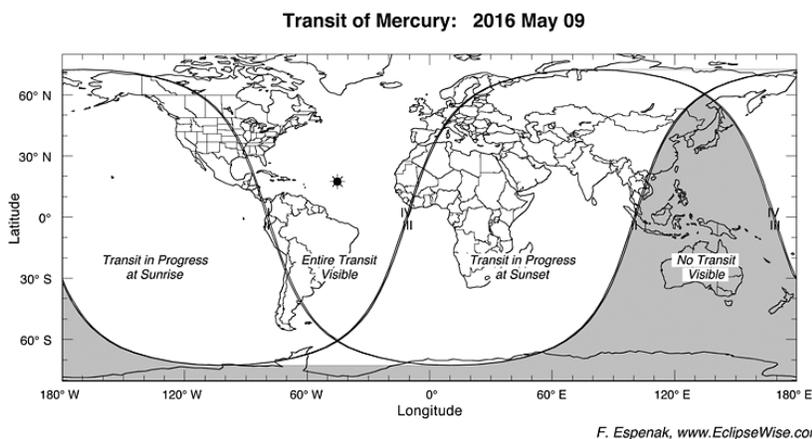


Il 22 febbraio 2017 la NASA ha annunciato di aver scoperto intorno alla stella Trappist-1 altri quattro pianeti, oltre a quelli scoperti nel 2015, tre dei quali (T1-e, T1-f e T1-g) sono di tipo roccioso e hanno la particolarità di essere nella cosiddetta zona abitabile. La stella ha una massa pari all'8% di quella del Sole e un raggio di 0.114 volte quello solare.

I tre pianeti “abitabili” hanno periodi orbitali di 6.10 giorni (T1-e), 9.20 giorni (T1-f) e 12.4 giorni (T1-g) e raggi rispettivamente di 0.92, 1.05 e 1.13 volte quello della Terra.

- 1) Calcolare i semiassi maggiori delle orbite dei tre pianeti;
- 2) supporre di osservare il sistema planetario dal pianeta T1-e e considerare orbite circolari e giacenti sullo stesso piano; calcolare le dimensioni angolari della stella e dei pianeti T1-f e T1-g quando sono in opposizione;
- 3) verificare se dal pianeta T1-g è possibile osservare una eclisse totale della stella Trappist-1 a causa del transito di uno degli altri due pianeti davanti a essa.

5. Il transito di Mercurio



Il 9 maggio 2016 è stato possibile osservare da molte regioni della Terra il transito del pianeta Mercurio sul disco solare.

Sapendo che la minima distanza angolare osservata tra il centro del disco di Mercurio e il centro del disco solare è pari a 318 secondi d'arco, calcolare la durata del transito nei seguenti casi:

- 1) orbita di Mercurio circolare;
- 2) orbita reale di Mercurio con Mercurio al perielio al momento del centro del transito;
- 3) orbita reale di Mercurio con Mercurio all'afelio al momento del centro del transito.

In tutti e tre i casi assumere l'orbita della Terra circolare.