



XXIV International Astronomy Olympiad

Piatra Neamt (Romania), 19-27 ottobre 2019

Prova Teorica - Gruppo β – 21 ottobre

Problema β -1 (= problema α -1) – Culminazione della Luna

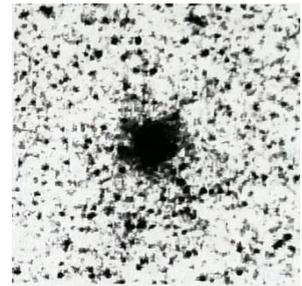
Per prepararsi a osservare l'eclisse anulare di Sole, che avrà luogo il 26 dicembre 2019 (la mattina presto nell'ora della Romania), l'Orso Polare-astronomo ha deciso di osservare la culminazione della Luna ed è venuto a Piatra Neamt per questo scopo.

- 1.1. In quale giorno del mese di ottobre 2019 la Luna culminerà nella posizione più alta ?
- 1.2. A quale ora (con l'accuratezza di un'ora) avrà luogo questa culminazione ?
- 1.3. Stimate l'altezza della Luna a questa culminazione
- 1.4. Includete nella soluzione un disegno artistico dell'Orso-astronomo che osserva la culminazione della Luna.

Nella soluzione non tenete in considerazione l'angolo di inclinazione sull'eclittica (pari a $5^\circ 9'$) dell'orbita della Luna.

Problema β -2 – NGC dell'anno

NGC 2019 è un ammasso globulare nella costellazione della Mensa, osservato sopra lo sfondo della Grande Nube di Magellano (LMC). L'ammasso ha una magnitudine integrata nel visibile $m = 10.9^m$, indice di colore B-V = 0.04^m e si trova a una distanza di circa $L = 50$ kpc. Nella figura a destra potete vedere un'immagine in negativo, con dimensioni pari a 4×4 arco-minuti, di NGC 2019. Assumete che l'ammasso consista in massima parte di stelle di sequenza principale, più una piccola percentuale di nane bianche, e che tutte le stelle siano distribuite in modo più o meno uniforme nello spazio della regione centrale "sferica" chiaramente visibile al centro dell'immagine sullo sfondo della LMC.



Stimate la distanza massima dal centro dell'ammasso da cui un osservatore può riuscire a distinguere separatamente a occhio nudo le nane bianche visibili nella proiezione verso il centro dell'ammasso.

Problema β -3 – UY Scuti

La supergigante UY Scuti è la stella più grande (il suo volume è stimato in circa 5 miliardi di volte quello del Sole) attualmente nota e una di quelle che "bruciano" più rapidamente. Con questo, la perdita di massa per unità di tempo dovuta alla radiazione è solo lo 0.04% della perdita di massa totale nello stesso tempo, mentre solo lo 0.5% della luce emessa passa attraverso la sua atmosfera esterna (shell) per raggiungere gli osservatori.

- 3.1. Stimate i valori dei parametri necessari e disegnate la posizione di UY Scuti sul diagramma Hertzsprung – Russell
- 3.2. Stimate il tempo di vita rimanente di UY Scuti

Problema β -4 (= problema α -4) – Particelle di cometa

Delle particelle di tipica materia cometaria di varie dimensioni vengono emesse da una cometa. Stimate le dimensioni caratteristiche "D" delle particelle della cometa che non vengono espulse al di fuori del Sistema Solare a causa della pressione di radiazione solare.

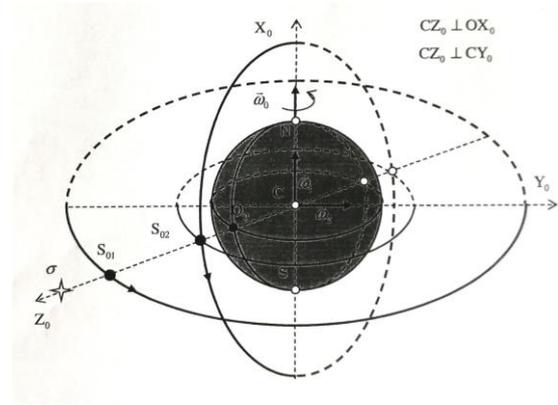
Nota: otterrete più punti per la soluzione se ricavate per prima una formula algebrica per la risposta del tipo $D = f(a,b,c,d,e,...)$ e solo dopo la soluzione numerica inserendo i dati (a,b,c,d,e,...) nella formula.

Problema β -5 – Due satelliti

Due satelliti artificiali si muovono attorno a un pianeta sconosciuto su orbite circolari. Il satellite S_1 si muove su un'orbita equatoriale con velocità angolare ω_1 , mentre il satellite S_2 si muove su un'orbita polare con velocità angolare ω_2 , come mostrato nella figura qui a destra.

Il pianeta ruota attorno al suo asse con velocità angolare ω_0 .

All'istante iniziale entrambi i satelliti si trovano allo zenith per l'osservatore "O" posto sull'equatore del pianeta.



- 5.1. Sappiamo che per l'osservatore "O" la durata della visibilità (dallo zenith al tramonto) del satellite S_2 è pari al tempo t_2 . Trovate l'analogo tempo di visibilità t_1 del satellite S_1 .
- 5.2. Trovate l'azimuth ζ del punto di tramonto (il punto della sua scomparsa per l'osservatore "O") di S_2 . Considerate la direzione Sud come il punto zero per l'azimuth (0°).