

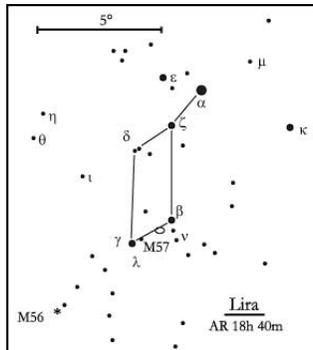


XIX OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA

Finale Nazionale – 3 luglio 2021

Prova Teorica - Categoria Senior

1. Vega



La stella Vega (α Lyra) ha una luminosità di 37 luminosità solari, una temperatura della fotosfera di 9600 K e si trova a una distanza di 25.3 anni luce dal Sole. Determinate:

1. il suo flusso di energia misurato alla sommità dell'atmosfera terrestre;
2. il suo raggio in unità di raggi solari;
3. a quale lunghezza d'onda si trova il suo picco di emissione.

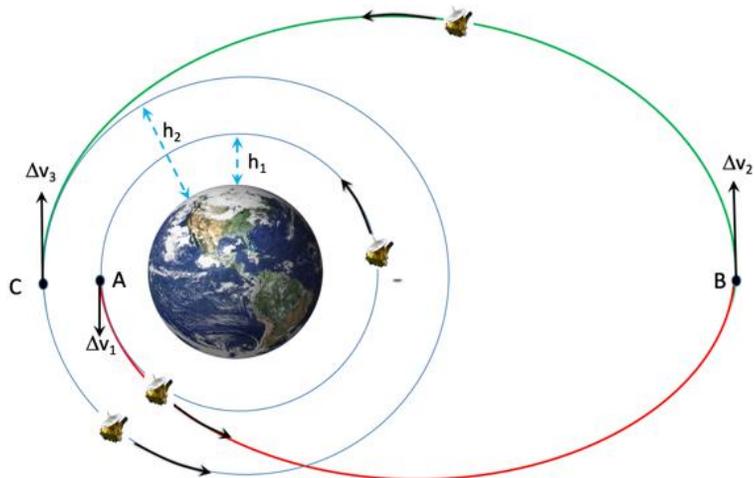
2. L'orbita di Gagarin

Il 12 aprile 1961 Jurij Gagarin completa la prima storica orbita attorno alla Terra. Partito dalla base di Bajkonur ($\varphi = +45^\circ 58'$, $\lambda = 63^\circ 20' E$) a bordo della Vostok 1, atterra nei pressi della città di Éngel's dopo un volo di durata totale pari a 108 minuti. Tuttavia, approssimando la salita e la discesa a traiettorie perpendicolari alla superficie terrestre, la Vostok 1 impiega solo 67 minuti per percorrere l'orbita completa. Assumete che le località di arrivo e partenza si trovino alla stessa latitudine e stimate:

- 1) la distanza, misurata lungo il parallelo che li unisce, tra Bajkonur ed Éngel's;
- 2) la longitudine di Éngel's.



3. Scuola guida spaziale



La figura a sinistra (non in scala) descrive una manovra di trasferimento orbitale detta “alla Sternfeld”, che permette a un satellite di trasferirsi da una orbita circolare a un'altra di raggio maggiore, utilizzando due mezz'orbite ellittiche. Nel caso in esame il satellite parte da una quota $h_1 = 400$ km dalla superficie terrestre effettuando dapprima nel punto A un aumento di velocità $\Delta v_1 = 500$ m/s che lo immette su un'orbita ellittica. Dopo mezza orbita ellittica, giunto al punto B, il satellite viene ulteriormente accelerato di $\Delta v_2 = 200$ m/s, per poi arrivare al punto C, a una distanza h_2 dalla superficie della Terra, dove viene frenato di Δv_3 per stabilizzarsi sulla nuova orbita circolare.

Determinate:

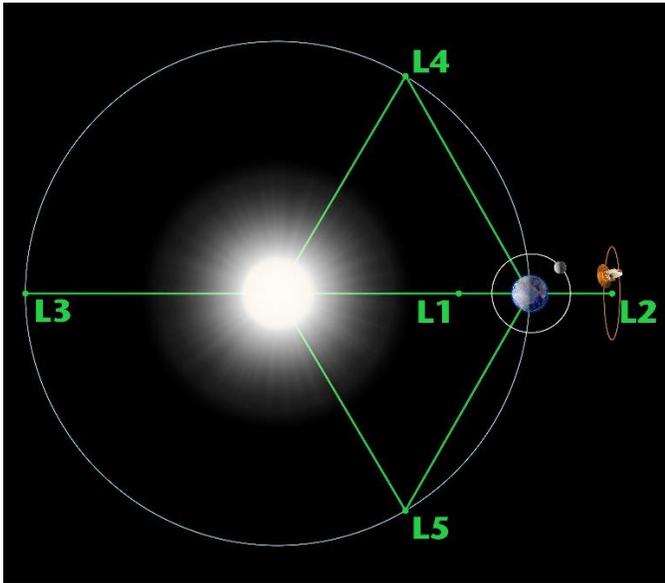
1. semiasse maggiore ed eccentricità della prima semi-orbita ellittica;
2. semiasse maggiore ed eccentricità della seconda semi-orbita ellittica;
3. quali sono la quota h_3 dell'orbita circolare finale e il Δv_3 necessario a stabilizzare il satellite sulla nuova orbita;
4. il tempo totale necessario per completare la manovra da A a C.

4. Misuriamo Venere

Quando il pianeta Venere, osservato dalla Terra, si trova alla massima elongazione, la sua magnitudine è $m = -4.50$. Assumendo le orbite di Venere e Terra circolari e una diffusione uniforme della luce proveniente dal Sole dalle nubi di Venere, determinate il raggio di Venere alla sommità delle nubi.



5. Nella frescura di L2



Molti telescopi spaziali sono attualmente lanciati verso il punto lagrangiano L2 del sistema Sole-Terra, attorno al quale sono posti in orbite stabili di vario tipo (per esempio Lissajous o Halo). Uno dei vantaggi di questa collocazione è che la Terra scherma il telescopio da gran parte della radiazione solare, grazie al continuo allineamento L2-Terra-Sole. Sapendo che il punto lagrangiano L2 si trova a $1.496 \cdot 10^6$ km dalla Terra, calcolate:

1. la percentuale di radiazione solare residua che investe comunque una sonda posta in L2;
2. a quale massima distanza, nel piano perpendicolare alla congiungente L2-Terra, può spingersi una sonda mantenendo costante la quantità di radiazione che riceve dal Sole (già calcolata al punto precedente).

Considerate il disco solare come una sorgente uniforme di radiazione.