

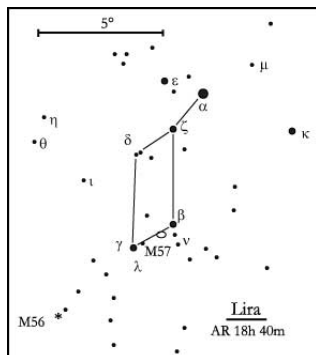


# XIX OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA

Finale Nazionale – 3 luglio 2021

Prova Teorica - Categoria Senior

## 1. Vega



La stella Vega ( $\alpha$  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.

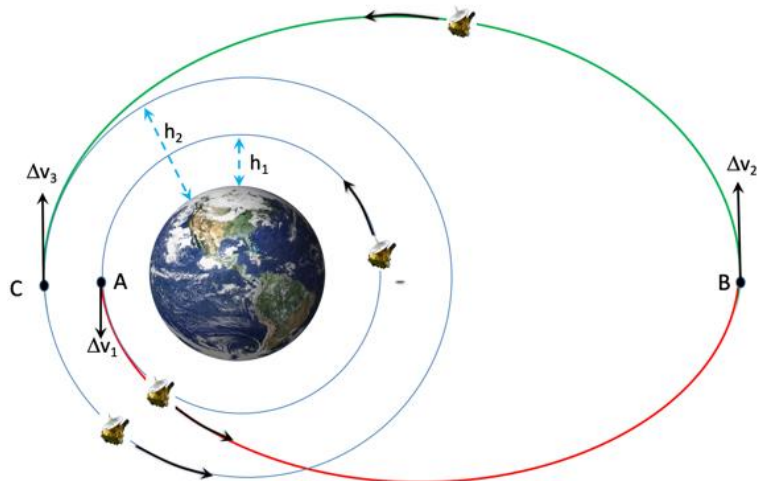
## 2. L'orbita di Gagarin

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  $\Delta v_3$  per stabilizzarsi sulla nuova orbita circolare.

Determinate:

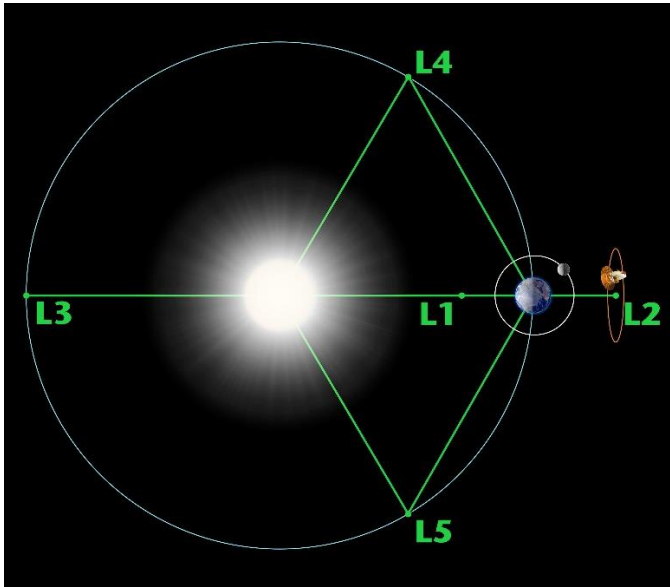
1. semiasse maggiore ed eccentricità della prima semi-orbita ellittica;
2. semiasse maggiore ed eccentricità della seconda semi-orbita ellittica;
3. quali sono la quota  $h_3$  dell'orbita circolare finale e il  $\Delta v_3$  necessario a stabilizzare il satellite sulla nuova orbita;
4. il tempo totale 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.