

PROVA TEORICA – SENIOR

**1. Radiazione solare**

Calcolare di quanto diminuisce ogni anno, in percentuale, la massa del Sole a causa della sua radiazione.

**2. Planetario**

I planetari “classici” sono costruiti in modo che ogni gruppo di stelle venga proiettato su una cupola da un piccolo sistema ottico. Considerate il planetario dell’osservatorio “Bobek” che ha una cupola di diametro  $2R=10$  m. Lamine forate, in cui la dimensione dei fori è proporzionale alla luminosità delle stelle, sono utilizzate per produrre le costellazioni che vengono proiettate come “diapositive” sulla cupola. I fori sulla lamina per produrre una stella di magnitudine  $0^m$  hanno un diametro  $l_0=0.1$  mm.

- 2.1. Stimare quali devono essere le caratteristiche (decidete voi quali caratteristiche ritenete importanti) del sistema ottico in modo che uno spettatore seduto al centro del planetario veda le stelle puntiformi (e non come cerchi o nebulosità).
- 2.2. Supponiamo che tutte le lamine “diapositiva” siano state rimosse e che tutta la luce dei sistemi di proiezione sia inviata sulla cupola. Quale sarebbe la magnitudine totale della cupola illuminata? Sarebbe possibile leggere un giornale in queste condizioni di illuminazione? La soluzione deve includere la lista dei parametri necessari con formule e valori numerici.

**3. Alba su Marte**

L’Orso Polare (che abbiamo già incontrato in altre edizioni delle Olimpiadi), stanco di fare osservazioni sulla Terra, si è spostato al Polo Nord di Marte e decide di osservare da qui il sorgere del Sole. Calcolare la durata del sorgere del Sole. La soluzione deve includere una figura con l’immagine dell’orso al Polo Nord di Marte. Le dimensioni, o le dimensioni angolari, necessarie per la soluzione devono essere riportate nella figura. Si assuma che Marte sia sferico e la sua orbita circolare. Ricordate voi stessi le informazioni necessarie sull’orso polare.

**4. Foto di Giove**

La foto di Giove allegata è stata ottenuta il 19 ottobre 2009. In essa sono visibili uno dei satelliti galileiani e la sua ombra sul disco del pianeta. Quando è stata ottenuta la foto, Giove si trovava circa a metà della costellazione del Capricorno. Calcolare la distanza orbitale del satellite dalla superficie del pianeta e dire il nome del satellite. La soluzione deve essere illustrata con disegni.

**5. Giove scompare**

Supponiamo che Giove scompaia all’improvviso. I satelliti di Giove diventerebbero così dei corpi indipendenti.

- 5.1. Quali satelliti, tra quelli galileiani, e in quale caso, potrebbero lasciare il Sistema Solare?
- 5.2. Quali satelliti, tra quelli galileiani, e in quale caso, potrebbero cadere sul Sole?

Le risposte a “quale satellite” e “in quale caso” (configurazione al momento della scomparsa di Giove) devono essere in forma di disegni e i calcoli devono essere la base per le risposte.

