

OLIMPIADI ITALIANE DI ASTRONOMIA 2008
GARA INTERREGIONALE DEL 17 MARZO

Problemi per la categoria JUNIOR

- 1. Calcolate la velocità orbitale della Luna intorno alla Terra in km/s sapendo che la distanza media tra i due astri è di $R = 384.000$ km e che il tempo impiegato dalla Luna per fare un giro completo di 360° intorno alla Terra è $P = 27,32$ giorni. Nei calcoli si supponga che l'orbita lunare sia perfettamente circolare.**

- 2. In base alla vostra esperienza, sapreste dire se il moto orbitale della Luna intorno alla Terra avviene in direzione Est-Ovest oppure Ovest-Est? Spiegate la risposta anche con dei disegni.**

- 3. La rivoluzione della Terra attorno al Sole avviene su un piano chiamato "eclittica". Questo piano forma con il piano equatoriale terrestre un angolo $\varepsilon = 23^\circ,5$. Sulla base di questo dato si chiede quale altezza massima sopra l'orizzonte raggiunge il Sole al solstizio d'inverno e al solstizio estivo in una località della Terra situata alla latitudine $\varphi = 66^\circ,5$. Spiegate inoltre perché la durata del giorno è maggiore in estate che in inverno.**

- 4. Nella costellazione dei Gemelli, l'ammasso stellare M35 contiene 200 stelle entro un diametro di 24 anni-luce mentre l'ammasso stellare M36 contiene 60 stelle entro un diametro di 14 anni-luce. Calcolate nei due casi la densità volumetrica media di stelle (per anno-luce cubico).**

Soluzioni

- 1.** La lunghezza dell'orbita lunare è di: $C = 2 \pi R = 2.412.743,158$ km. Sapendo che l'orbita è percorsa in 27,32166 giorni si ha: $V = C / P$. Il valore di P in secondi è: $24 * 60 * 60 * P(\text{giorni}) = 2.360.591,424$. Quindi la velocità risulta: **$V = 1,022$ km/sec**

- 2.** Valutazione in base all'accuratezza della descrizione

- 3.** Per la soluzione di questo problema è sufficiente sommare (nel caso del solstizio estivo) e sottrarre (nel caso del solstizio invernale) al valore della colatitudine della località, cioè $\varphi' = 90^\circ - \varphi$, il valore dell'obliquità ε dell'eclittica. Al solstizio estivo il Sole raggiunge la sua massima altezza sopra l'orizzonte al meridiano nella direzione Sud con il valore: **$H = 90^\circ - \varphi + \varepsilon = 47^\circ$** , mentre l'altezza sull'orizzonte del Sole in meridiano al solstizio invernale sarà data dalla relazione: **$h = 90^\circ - \varphi - \varepsilon = 0^\circ$** . Inoltre il fatto che il giorno estate è più lungo che d'inverno è dato dall'altezza massima del Sole al meridiano. Ne segue che l'arco di cerchio (parallelo all'equatore celeste) percorso dal Sole in estate sopra l'orizzonte è più lungo di quello percorso in inverno.

- 4.** Il volume di una sfera è $4\pi * r^3 / 3$. I due volumi sono, rispettivamente, 7238 a.l. cubici e 1437 a.l. cubici. La densità di M35 risulta di 0,028 stelle per a.l. cubico, mentre quella di M36 risulta di 0,042 stelle per a.l. cubico.