



# XXIII International Astronomy Olympiad

Colombo (Sri Lanka), 6-14 ottobre 2018

Prova Teorica - Gruppo  $\beta$  – 8 ottobre

## Problema $\beta$ -1 – Distanza di una galassia

Osservando l'esplosione di una supernova in una lontana galassia, due scienziati notano che la riga H $\beta$  dell'idrogeno osservata nello spettro, ha esattamente la stessa lunghezza d'onda della riga H $\alpha$  osservata in laboratorio (vedere la Tabella 2). Tuttavia i due scienziati usano valori diversi per la costante di Hubble. Usando valori che differiscono di  $\Delta H_0 = H_2 - H_1 = 14 \text{ km/s/Mpc}$ , ottengono valori diversi per la magnitudine assoluta della supernova al massimo:  $M_1 = -19,02^m$  e  $M_2 = -18,64^m$ . Trovare quanto valgono, per ciascuno dei due scienziati, il redshift e la distanza della galassia.

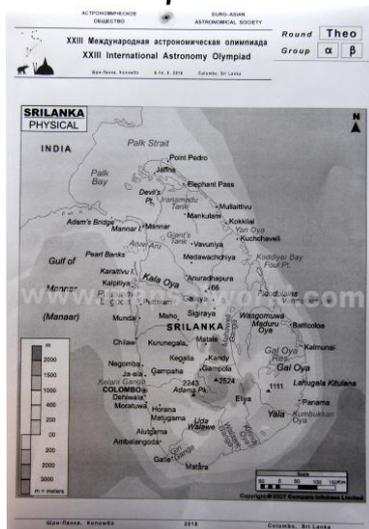
## Problema $\beta$ -2 – Osservazioni marziane

Nel luglio di quest'anno, nell'arco di un giorno, si sono verificati due particolari eventi astronomici. La mattina del 27 luglio Marte si trovava in una Grande Opposizione (vedere le effemeridi in Tabella 1), mentre la sera gli abitanti della Terra (i più fortunati per collocazione geografica e condizioni meteo) hanno potuto osservare una lunga eclissi di Luna. Ma l'avvicinamento della Terra e di Marte è stata anche una buona occasione per gli astronomi marziani per studiare la Terra e la Luna. L'agenzia spaziale marziana ha programmato due spedizioni sulla vicina stazione spaziale marziana per osservare:

- 2.1 - Il transito della Terra sul disco del Sole (assumendo che l'intero disco della Terra debba quanto meno toccare il bordo del Sole) per studiare l'atmosfera della Terra
- 2.2 - Il transito della Luna sul disco della Terra (assumendo che l'intero disco della Luna debba passare sopra il disco della Terra) per studiare l'atmosfera della Luna.

Per ognuna di queste osservazioni determinare in quale costellazione saranno osservati da Marte gli oggetti e se la spedizione orbitale è possibile (scrivere "Yes" o "No"). Se "Yes" trovate il minimo periodo orbitale attorno a Marte della stazione spaziale della spedizione, se "No" dimostrate la risposta con i necessari calcoli e disegni.

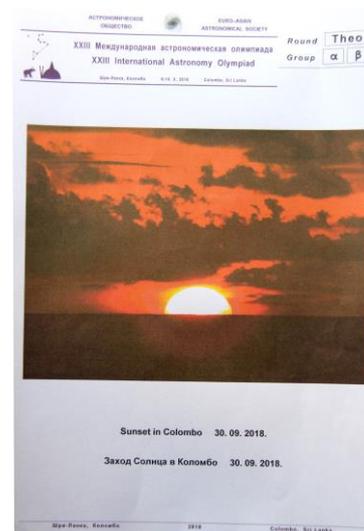
## Problema $\alpha\beta$ -3 – Un tramonto a Colombo



La foto del tramonto a destra è stata ottenuta il 30 settembre 2018 dal lungomare (seafront, per le coordinate si veda la Tabella 3) al centro di Colombo. L'altezza della camera fotografica sul livello del mare era di circa 6,5 m.

Calcolare con la massima accuratezza possibile:

- 3.1 - A che ora (usare il tempo dello Sri Lanka) è stata scattata la foto.
- 3.2 - Dopo quanto tempo dallo scatto della foto è finito il crepuscolo civile.



- 3.3 - Disegnate la posizione del Sole visto dall'Adams Pk. (che si trova a est di Colombo, vedere la mappa qui sopra a sinistra) al momento in cui è stata scattata la foto (supponendo che le nuvole permettano l'osservazione)

### **Problema $\alpha\beta$ -4 – Un satellite geostazionario visto da Colombo**

- **4.1** - A quale minima distanza zenitale può essere osservato un satellite geostazionario da Colombo? Supponete che il satellite è visto nel cielo notturno come una stella di magnitudine  $m=2$ .
- **4.2** - Per quanto tempo durante un giorno (24h) è possibile vedere il satellite a occhio nudo assumendo il cielo sereno?
- **4.3** - Stimate le dimensioni del satellite considerandolo una sfera di metallo levigato.

### **Problema $\alpha\beta$ -5 – La Nube di Oort**

Attualmente si ritiene che la sorgente delle comete a lungo periodo e delle comete non periodiche sia la nube di Oort, i cui raggi interno ed esterno sono stimati, rispettivamente, in 0,2 e 0,8 anni luce. Le comete nella nube si muovono caoticamente e possono collidere tra di loro. Come risultato, ogni secolo gli abitanti della Terra osservano da 10 a 20 comete entrare nella parte interna del Sistema Solare. Le dimensioni medie dei nuclei di queste comete sono di circa 2-3 km.

Stimate approssimativamente (come ordine di grandezza) il numero di comete nella nube di Oort, la loro distanza media e la loro massa totale. Con quali distanze nel Sistema Solare e masse di quali corpi possono essere comparati i risultati ottenuti?