Esercitazione 1 - Misure Astronomiche

Corso di Introduzione all'Astrofisica, AA 2015/2016
GRUPPO COMPOSTO DA:

1) Sapendo che $M_{B,sun}$ = 5.48, calcolate la magnitudine B apparente del Sole. Di quale fattore e` piu` luminoso di Vega?

Quale magnitudine si otterrebbe se il sole fosse a 300 pc di distanza?

e a 10 kpc?

2) Quale risoluzione spettrale minima (in Å) e` necessaria per misurare una velocita` di 1 km/s da uno spettro usando una riga a λ = 4400 Å ?

e per stimare la larghezza e profondita` di una riga alla stessa lunghezza d'onda, allargata termicamente (T=5800K)? Date una stima tenendo conto che dovete campionare la riga con diversi bin di λ.

3) La riga Lyman α (1216 Å) in emissione di un quasar risulta allargata di $\Delta\lambda \sim$ 50 Å. Quale velocita` associamo a questo moto (in km/s)?

quale temperatura (in K)?

E` piu` realistico pensare ad un moto termico o al moto macroscopico di nubi? (tenete conto che per $T>10^4$ K l'idrogeno e` completamente ionizzato).

4) Con uno specchio di 3.5m di diametro puntiamo per 30 minuti una stella di magnitudine apparente data, che indichiamo con V . Sul telescopio e` montato uno spettrografo con risoluzione di 0.01 Å a 5400 Å. Lo spettrografo ha un'efficienza del 20%. Per quale magnitudine V ottengo in media almeno 1000 fotoni in ogni intervallo di $\delta\lambda$ = 0.01°? Utilizzate la figura 1.5 per stimare la larghezza del filtro V Johnson.

5) Per una binaria ad eclissi, di periodo 11 giorni, si riescono a misurare spettroscopicamente le componenti radiali delle velocita` delle due stelle al massimo; queste risultano essere 75 e 100 km/s. Utilizzando le equazioni 1.11 - 1.13 e ipotizzando i = 90° (le eclissi sono ben separate temporalmente), calcolare masse (M_{sun}) e separazione (AU) delle stelle.

Sapendo che l'eclissi (parziale+totale) dura 8h 45min e la fase di eclissi totale dura 45min, calcolare i raggi delle stelle in raggi solari (vedi figura 1.16).

6) Supponiamo di avere un sistema binario formato da due stelle di 1 M_{sun} in orbita circolare, posto a distanza d da noi e con inclinazione i = 45° . Esprimete periodo e velocita` di rotazione in funzione della distanza r tra le stelle. Supponendo di avere una risoluzione angolare di 0.5” ed una risoluzione spettrale di 0.1Å a 4400 Å, entro quale distanza d (in pc) esisteranno separazioni r che permettono di dentificare il sistema binario con le tecniche visuale e spettroscopica?

7) A quale distanza (in pc) riusciamo a misurare il raggio del Sole se l'interferometria a correlazione ci permette di misurare raggi di 10^{-5} ”?

8) Qual'e` (in km/s) la minima velocita` di moto proprio misurabile per una stella a distanza d = 300 pc se la sua posizione e` determinata con un accuratezza di 0.1”, e la stella e` osservata per un arco di 20 anni?

Qual e` la minima velocita` lungo la linea di vista misurabile con una risoluzione spettroscopica di 0.1 Å a 8000 Å?

Come cambiano questi numeri se d = 10 kpc?

9) A quale distanza (in km) devo mettere una moneta di 1 euro (∼2.5 cm) perché sottenda 1”?

10) Conoscendo l’unita` astronomica, quant’e` lungo un parsec in cm o m?

11) Esprimete il limite di diffrazione in arcosecondi.

Quale valore assume, in arcsec, per un’antenna radio di 20m alla lunghezza d'onda di 21cm? E per uno specchio di 1m a 6000 Å?

12) Risolvete il Problema N. 1 del Capitolo 1 di Astrophysics in a Nutshell (pag 8). Risposta a)

Risposta b)

Risposta c)

Risposta d)