

(OT01) Scoperta di 'Z'
[25 punti]

Insieme al questionario vi verrà consegnata una mappa del cielo "Map-OT01". Questa mappa mostra solo le stelle e nessun oggetto diffuso.

Nella tabella sottostante sono riportate quattro stelle note (S1, S2, S3 e S4), presenti nella mappa, con i loro nomi comuni, le designazioni Bayer e le coordinate equatoriali.

Numero	Nome comune	Nome Bayer	RA	Dec
S1	Alpheratz	α Andromedae	00h 08m 24s	29° 05' 16"
S2	Markab	α Pegasi	23h 04m 46s	15° 12' 17"
S3	Scheat	β Pegasi	23h 03m 47s	28° 04' 58"
S4	Algenib	γ Pegasi	00h 13m 14s	15° 10' 59"

Completare le attività (OT01.1) e (OT01.2) mentre pianifichi le osservazioni.

(OT01.1) Il tuo primo compito è contrassegnare queste 4 stelle (con un cerchio attorno a ciascuna stella) ed etichettarle come S1, S2, S3 e S4 sulla mappa del cielo "Map-OT01" che ti è stata fornita. **[6]**

(OT01.2) Un astronomo ha scoperto un nuovo oggetto diffuso 'Z' con seguenti coordinate: **[7]**
RA: 21h 36m 10.6s, Dec: -26° 10' 24.4"
Contrassegna la posizione di questo oggetto diffuso sulla stessa mappa celeste "Map-OT01" con un segno $\oplus$ ed etichettalo con 'Z'. Assumere che sia definita una griglia rettangolare lineare per le coordinate equatoriali nella regione rilevante della mappa.

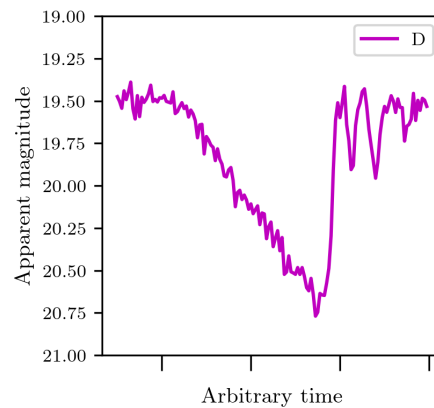
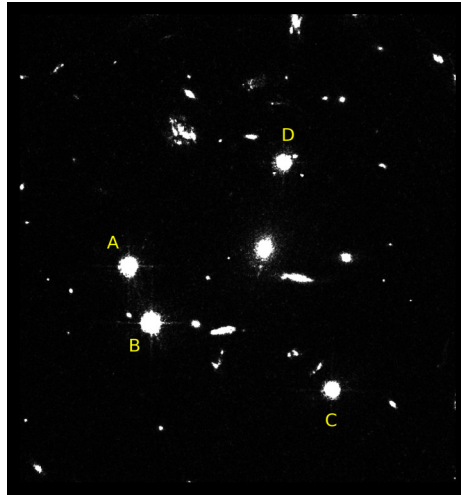
Svolgere il seguente compito una volta raggiunta la stazione del telescopio.

Sullo schermo diagonalmente opposto alla vostra stazione, inizialmente verrà visualizzato un messaggio di benvenuto, seguito da un "cielo campione" (cielo non correlato alla domanda) insieme a un conto alla rovescia. Potete usare questo tempo per orientare il telescopio verso lo schermo e familiarizzare con le altre apparecchiature fornite dalla stazione. Al termine di questo tempo, una parte del cielo indicata nella mappa "Map-OT01" verrà proiettata sullo schermo per i successivi 6 minuti. Si noti che la scala della proiezione mostrata sullo schermo è diversa dalla scala effettiva osservata nel cielo.

(OT01.3) Individua il nuovo oggetto "Z" con il telescopio, utilizzando un oculare appropriato. Quindi, centra correttamente l'oggetto nel campo visivo dell'oculare con il mirino e mostralo all'esaminatore presso la tua postazione. **[12]**
Al termine dei 6 minuti, la proiezione sarà sfocata per 20 secondi. A questo punto è necessario allontanarsi dal telescopio. La proiezione verrà ripristinata per consentire all'esaminatore di controllare la vista attraverso il telescopio. Questo segna la fine della prima prova.

(OT02) Lensing Time Delay
[25 punti]

Le lenti gravitazionali possono generare immagini multiple di una sorgente di fondo se la sorgente, l'oggetto che provoca la lente gravitazionale, e l'osservatore sono quasi allineati. Queste immagini multiple impiegano tempi diversi per raggiungere l'osservatore e, se la sorgente di fondo è variabile, ogni immagine mostra la stessa feature dopo specifici ritardi temporali. Queste misurazioni dei ritardi temporali sono estremamente utili per stimare l'attuale tasso di espansione dell'Universo, la costante di Hubble.



Considereremo il sistema di lenti gravitazionali mostrato nella figura sopra. Il pannello di sinistra mostra un ammasso di galassie (lente) insieme a 4 immagini di un quasar di sfondo formatosi a causa della lente gravitazionale. Le 4 immagini, etichettate A, B, C e D, hanno flussi diversi poiché ciascuna immagine è ingrandita di una quantità diversa. Per qualsiasi immagine, l'ingrandimento non cambia nel tempo. La luce impiega il tempo maggiore per viaggiare nell'immagine etichettata D.

La luce proveniente da questo quasar è variabile e gli astronomi monitorano questo sistema da oltre un decennio. Il pannello di destra della figura mostra la curva di luce dell'immagine D.

Sullo schermo di fronte alla tua postazione vedrai un filmato di questo sistema di lenti gravitazionali. Il filmato dura 28 secondi e verrà riprodotto in loop 6 volte con pause di 1 o 2 minuti tra una ripetizione e l'altra. Ogni secondo sull'orologio corrisponde a 250.0 giorni nel sistema di riferimento delle lenti gravitazionali.

(OT02.1) Dati $t_{DA} = t_D - t_A$, $t_{DB} = t_D - t_B$, e $t_{DC} = t_D - t_C$, ritardi temporali dell'immagine D rispetto alle immagini A, B e C. Trovare questi intervalli temporali adottando le misure necessarie per ridurre l'incertezza nei risultati. **[25]**