

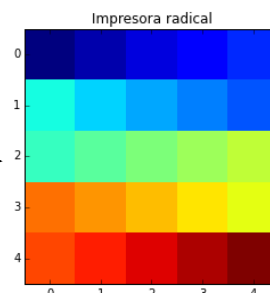
La solución de este taller debe ser presentada en un solo archivo comprimido con nombre **NombreApellido\_HW6.zip**, en el cual estén contenidas las respuestas a los dos ejercicios, bien sea en scripts, bien sea en notebooks de iPython. Tiene dos semanas para resolverlo y vale por dos.

1. 20 pt **Impresora radical**

- (a) 10 pt Escriba código en Python que de como resultado un **array** con los enteros entre 1 y 25 impresos en zigzag como muestra la figura. Es obligatorio usar arrays de **numpy**.
- (b) 10 pt Luego utilice **imshow** para producir la figura mostrada a la derecha, use la opción **interpolation='None'**.

1	2	3	4	5
10	9	8	7	6
11	12	13	14	15
20	19	18	17	16
21	22	23	24	25

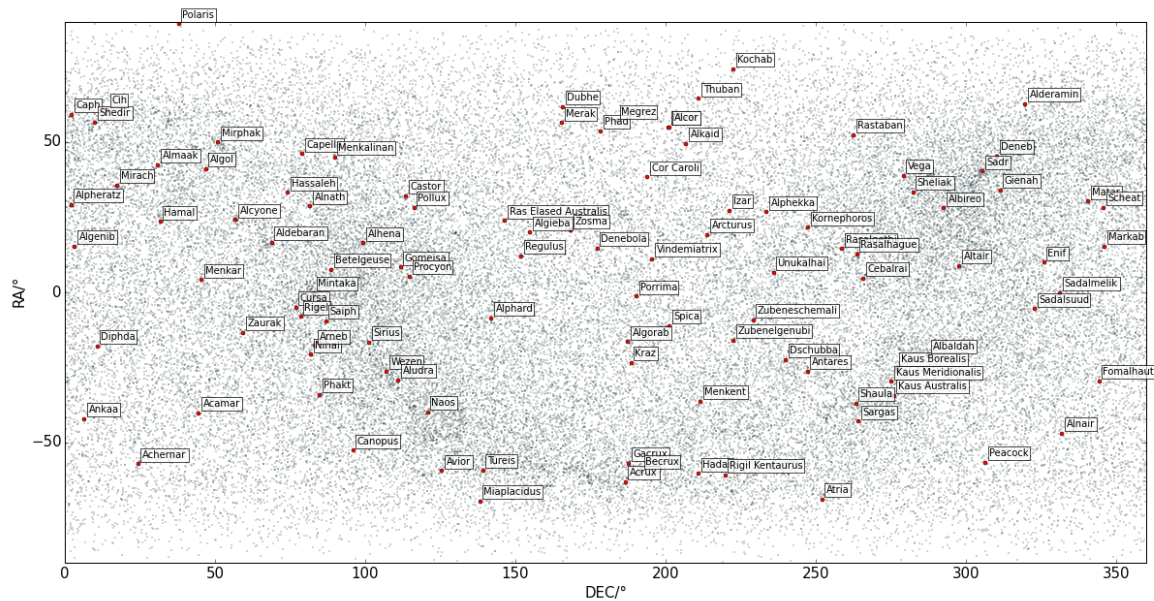
→ **imshow** →



2. 28 pt **Carta Celeste**

El archivo **visiblestars.csv** contiene las coordenadas celestes (DEC, RA) de estrellas con magnitud visual menor o igual a 8.5. El archivo **namedstars.csv** contiene las coordenadas y nombre de las estrellas con nombre propio. Con ellos haga un mapa celeste similar al mostrado abajo. Debe usar las siguientes rutinas:

- (a) 4 pt **genfromtxt** para importar el archivo **visiblestars.csv**,
- (b) 4 pt **csv.reader** para importar el archivo **namedstars.csv**,
- (c) 4 pt **xlim** y **ylim**,
- (d) 4 pt **xlabel** y **ylabel**,
- (e) 4 pt **plot** para poner en un punto pequeño en la posición de cada estrella en **visiblestars.csv** y un punto rojo y más grande en la posición de cada estrella con nombre propio,
- (f) 4 pt **ms** al usar **plot** para poner un tamaño adecuado a los puntos,
- (g) 4 pt **text** para poner una etiqueta con el nombre de cada estrella en **namedstars.csv**, y en él usar las siguientes opciones  
**fontsize=10, bbox=dict(facecolor='white', alpha=0.7),**  
**verticalalignment='bottom', horizontalalignment='left'.**



3. 52 pt **Bosón de Higgs** → el artículo → la noticia

Más abajo se muestra<sup>1</sup> una de las gráficas que evidencia la existencia del bosón de Higgs. Sobre la gráfica se muestran los datos experimentales con barras de error y los ajustes  $Ev$  y  $Ev^*$ . Los datos experimentales están contenidos en el archivo `higgs.csv` con las abscisas en la primera columna y las ordenadas en la segunda.  $Ev$  y  $Ev^*$  están dadas por las ecuaciones

$$Ev(m_{\gamma\gamma}) = A_0 + A_1 m_{\gamma\gamma} + A_2 m_{\gamma\gamma}^2 + A_3 m_{\gamma\gamma}^3$$

$$\text{con } A_0 = 27890, A_1 = -526.3, A_2 = 3.410, A_3 = -0.007502,$$

$$y \text{ } Ev^*(m_{\gamma\gamma}) = Ev(m_{\gamma\gamma}) + Ce^{-\frac{(m_{\gamma\gamma}-m^*)^2}{D}}$$

$$\text{con } C = 116, m^* = 125, D = 4.2.$$

Escriba un programa en Python que reproduzca la gráfica y que haga todo lo siguiente:

- 7 pt importar el archivo `higgs.csv`,
- 7 pt fijar el tamaño de la gráfica para que sea cuadrada con 8 pulgadas de lado,
- 7 pt fijar el tamaño de la fuente en 15 pt,
- 7 pt hacer la gráfica de dispersión de `higgs.csv` con barras de error verticales de 35 unidades,
- 7 pt calcular arrays de acuerdo a las definiciones de  $Ev$  y de  $Ev^*$  en el intervalo de energías de 105 a 153 GeV,
- 7 pt hacer las gráficas de  $Ev$  y de  $Ev^*$  con su estilo de línea correspondiente,
- 7 pt poner el título usando  $\text{\LaTeX}$  donde sea necesario,
- 7 pt rotular los ejes usando  $\text{\LaTeX}$  donde corresponda,

<sup>1</sup>CMS Collaboration, Physics Letters B. Physics Letters B 716, 30–61 (2012).

- (i) 8 pt poner la leyenda,
- (j) 8 pt y exportar la gráfica al archivo `CMSHiggs.pdf`.

