



# Python Challenges - Astronomía UdeA

## Challenge 1 Círculos en contacto

*Este challenge puede cambiar a medida que se dé la interacción.*

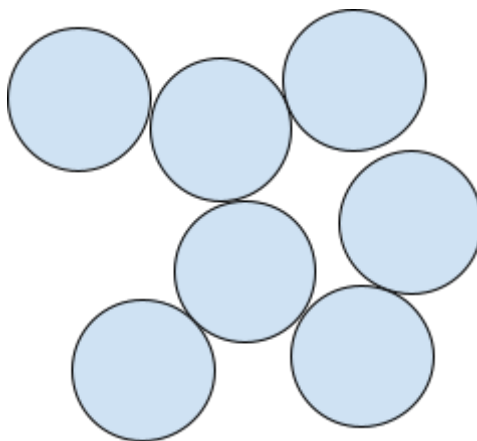
*Última actualización: mayo 20 de 2021, 17:30:00*

### Motivación

El llenado de volúmenes con círculos o esferas es un problema común en distintas áreas de la ciencia y la técnica. Se utiliza para modelar medios granulares o simplemente para estudiar la mejor manera de acomodar círculos o esferas en una determinada área o volumen.

### Challenge

1. Dado un conjunto de  $N$  círculos de radio  $R$ , escribir el código necesario para acomodar esos círculos de forma que cada círculo esté en contacto en al menos un punto con al menos uno de los demás y de modo que su orientación sea completamente aleatoria.



2. Asignando una densidad idéntica a cada círculo, calcular la energía potencial gravitatoria de todos los círculos. Generar al azar muchas configuraciones hasta encontrar entre todas ellas, la configuración de menor energía posible.

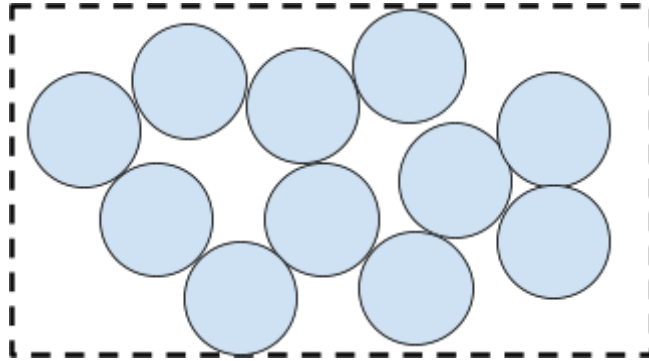
### Condiciones y restricciones

- A. No usar bibliotecas o rutinas disponibles en la literatura.

B. Graficar la configuración usando matplotlib.

### Bonus

- I. Dado una región (círculo, rectángulo), generar configuración de círculos en contacto en un número tal que no atraviesen los bordes de esa región.



- II. Extender el problema a esferas en 3 dimensiones.

**Formulado por:** Jorge I. Zuluaga