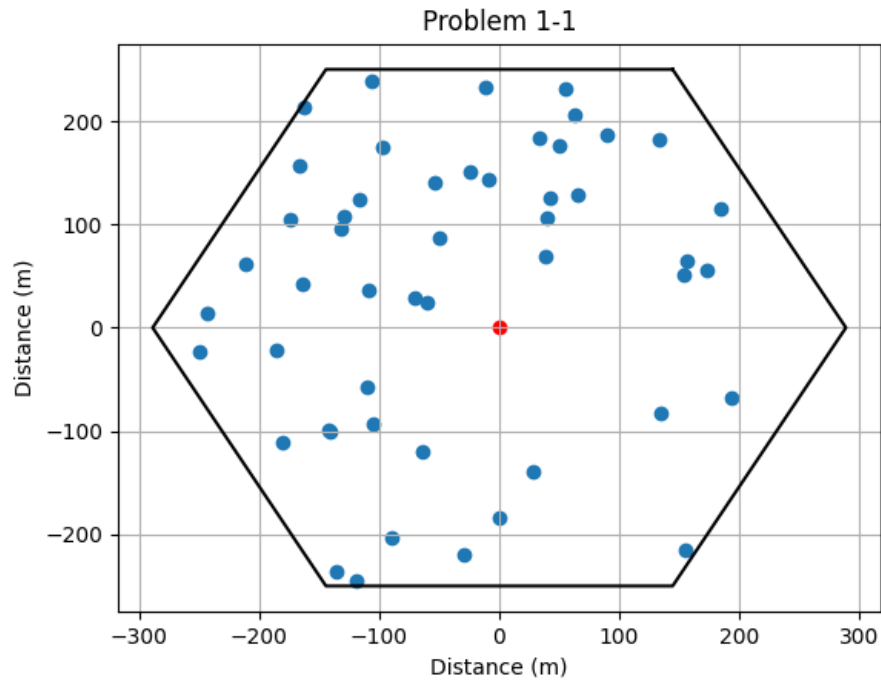
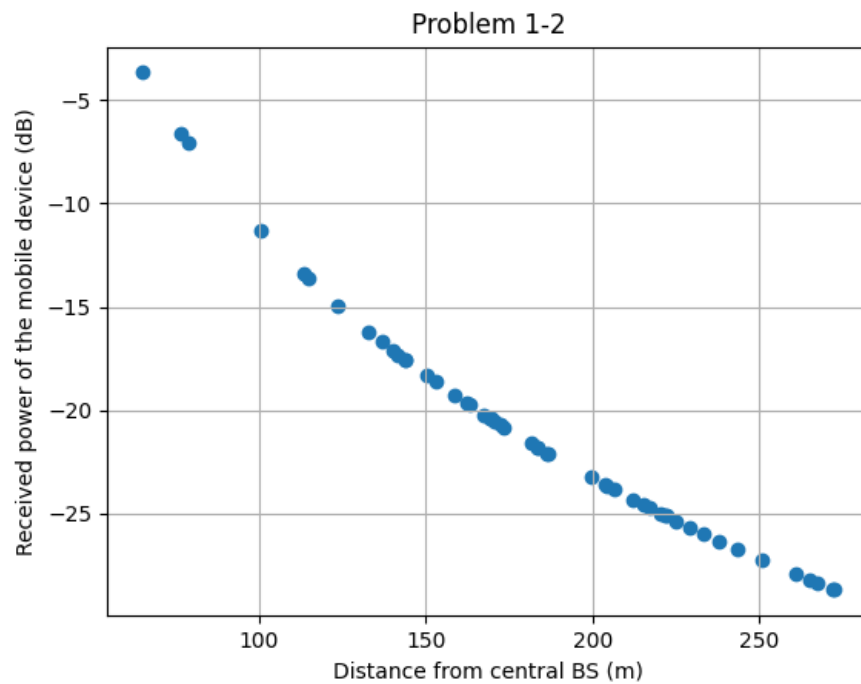


Problem 1-1:



利用 `numpy.random.uniform` 去隨機生成座標點，並且加入限制讓座標點的位置符合題目要求，其中紅色是 BS、藍色是 mobile device。

Problem 1-2:



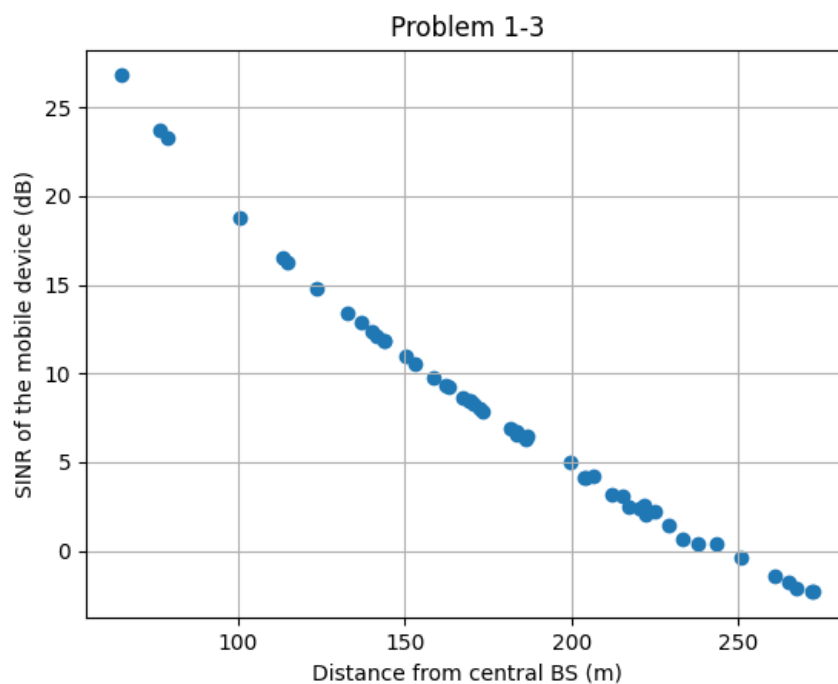
利用 Two ray ground model 的公式去計算每個 mobile device 跟 central BS 間

的 received power，最後會得到離 BS 愈遠的 mobile device 的 received power 會愈小。

$$\text{Received power} = \frac{(h_t h_r)^2}{d^4} P_T G_T G_R$$

將題目給的參數代入上式，將 d 用 mobile device 跟 BS 間的距離代入即可得到答案。

Problem 1-3:



Noise 的部分用 thermal noise 去計算

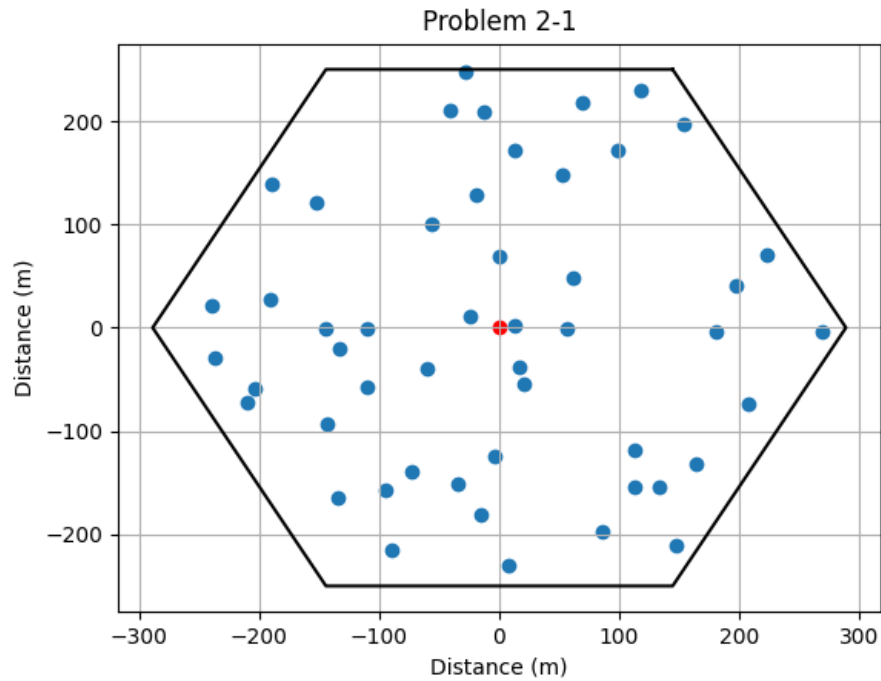
$$N = kT_N B$$

將題目給的參數代入即可，接著計算 interference，一樣使用 Two ray ground model 的公式計算，此時給定一個 mobile device 和 central BS，其 interference 為剩下所有的 BS 傳給此 mobile device 的 signal power 加總，最後使用 SINR 的公式計算即可。

$$\text{SINR} = \frac{\text{signal power}}{\text{interference power} + \text{noise power}}$$

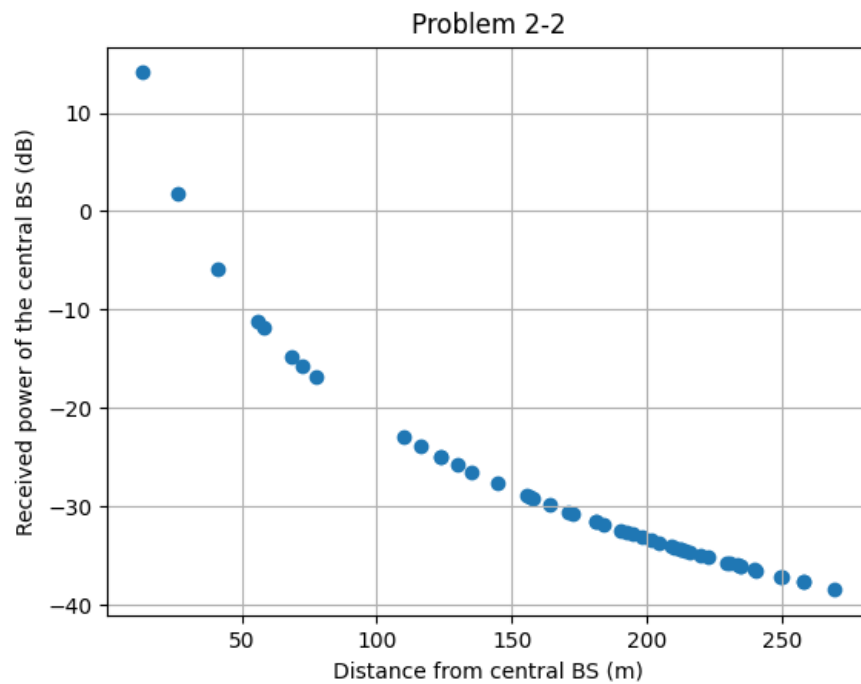
從圖上可以發現，離 central BS 愈遠的點代表離其他的 BS 愈近，也就是收到的 interference 愈大，因此 SINR 的值會愈小。

Problem 2-1:



利用 `numpy.random.uniform` 去隨機生成座標點，並且加入限制讓座標點的位置符合題目要求，其中紅色是 BS、藍色是 mobile device。

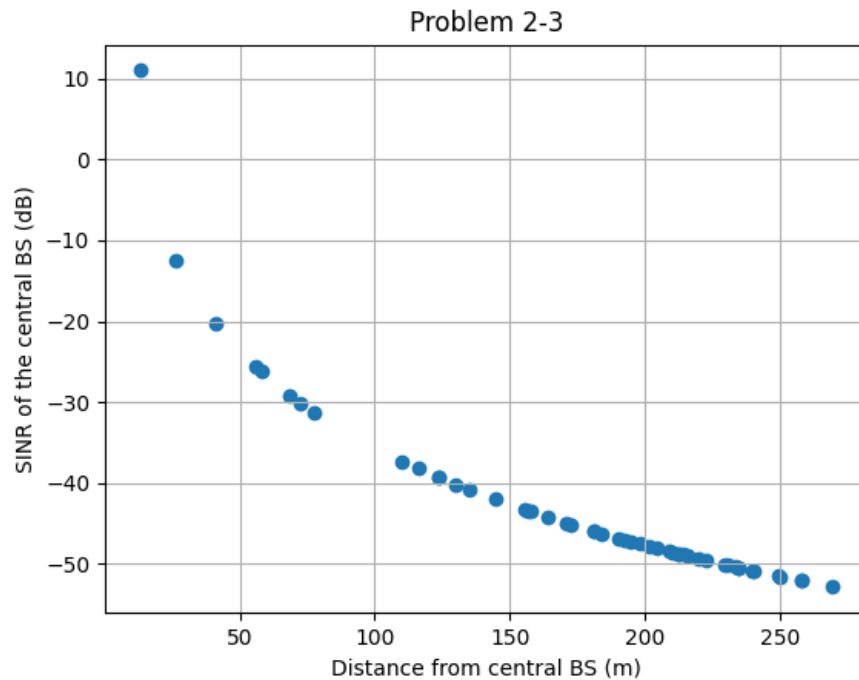
Problem 2-2:



計算方式與 1-2 相似，一樣是用 Two ray ground model，只是 P_T 要換成

mobile device 的 power，這樣才能得到 uplink 時 BS 的 received power，從圖上可以看出當 mobile device 離 central BS 愈遠，mobile device 傳給 central BS 的 power 愈小。

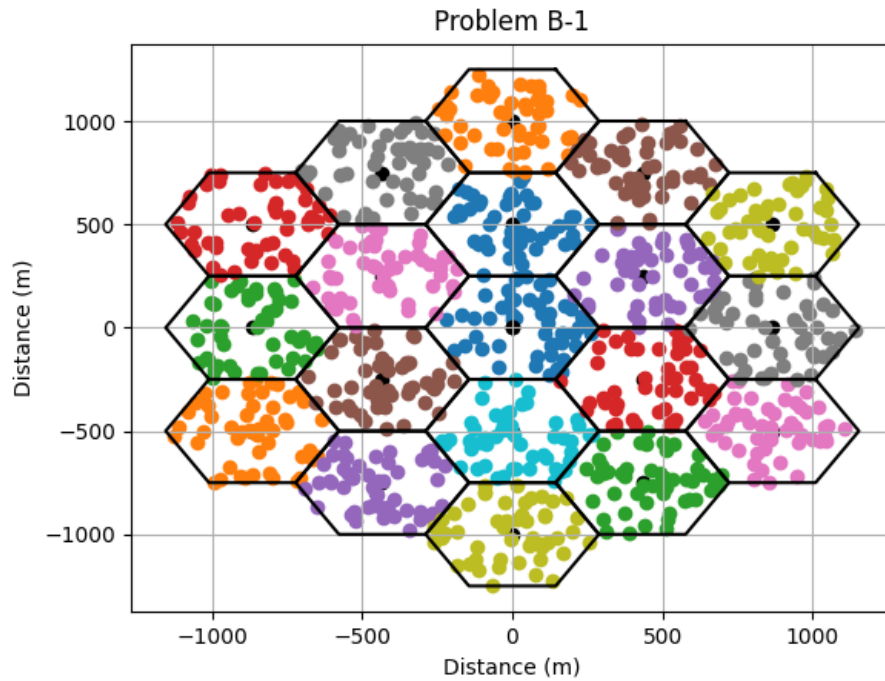
Problem 2-3:



Noise 一樣使用 thermal noise 計算，而 interference 的部分使用 Two ray ground model，現在給定一個 mobile device 跟 central BS，interference 就會來自剩下的 mobile device 傳給 central BS 的 power 總和，因此計算其他 mobile device 傳給 central BS 的 power 全部加起來並加上 noise，並依據 SINR 的公式即可算出單一 mobile device 的 SINR。

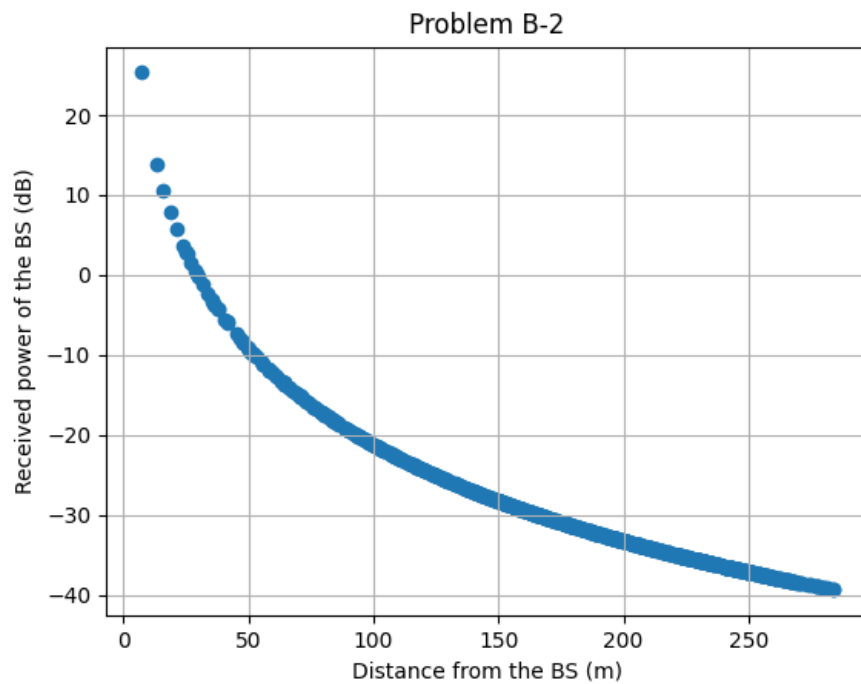
從圖上可以看出離 central BS 愈遠，代表訊號在傳輸給 central BS 時會遇到更多其他的 device 傳給 central BS 的訊號，也就是 interference 愈大，SINR 會愈小。

Problem B-1:



利用 `numpy.random.uniform` 去隨機生成座標點，並且加入限制讓座標點的位置符合題目要求，其中黑色是 BS、其他顏色是 mobile device。

Problem B-2:

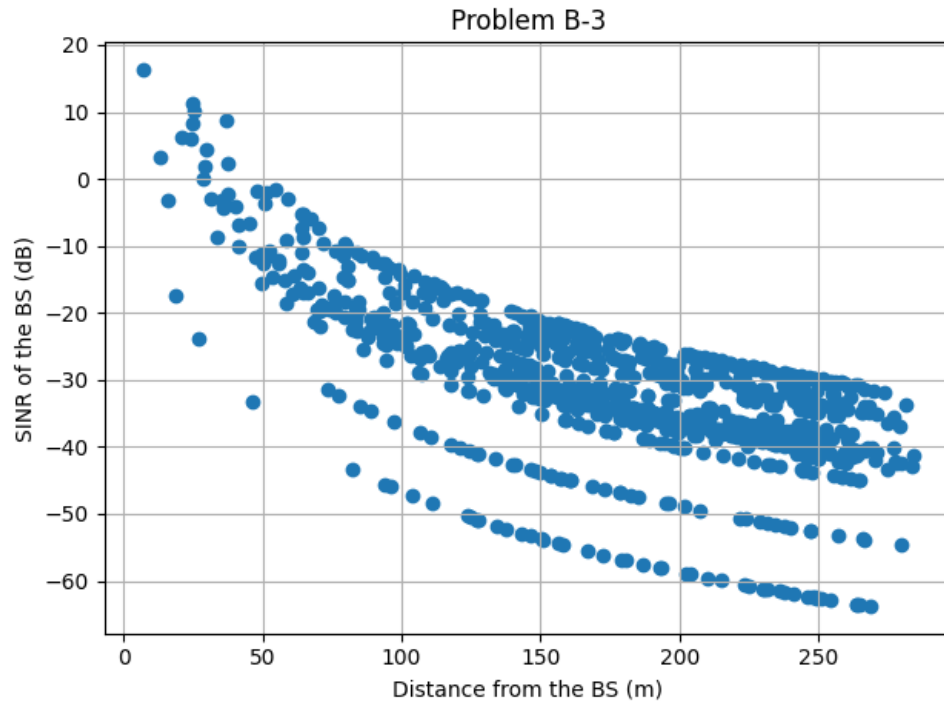


這題的計算方法與 2-2 相同，只是要考慮到其他 BS 及其範圍內的 mobile

device，因此運用 Two ray ground model 計算全部 50x19 個 device 跟其對應的 BS 收到的 power。

圖形會與 2-2 雷同，只差在圖上的點會變得更多而已。

Problem B-3:



這題的 noise 一樣使用 thermal noise 計算，但是在計算 interference 要考慮全部的 device，假設給定一 device 跟 BS 此時須計算剩下所有的 device 傳給這個 BS 的 signal power，全部相加後才是這個 device 的 interference，將所有的 device 都計算過一次並加上 noise，代入公式即可得到 SINR。