

1 ランダムウォーク

1.1 基本事項

- ランダムウォークとは...
次に現れる位置が確率的に無作為に決定される運動のこと.
- 有名なものとして...
素粒子のブラウン運動などがある.
- 何に使われているか...
いい確率モデルなので, 株の値動き予想などの金融工学や数理ファイナンスなどで用いられる.

数学の問題として...

問題

数直線上の原点に点 P を置く. サイコロを投げて偶数の目が出たら +1, 奇数の目が出たら -1 だけ動かす. サイコロを 3 回投げた後の点 P の位置とその確率の分布を表に表せ.

点 P の位置	-3	-2	-1	0	1	2	3
確率							

1.2 繰り返した後の点 P の居場所

問い

数直線上の原点にある点 P を, サイコロを投げて偶数の目が出たら +1, 奇数の目が出たら -1 だけ動かす. この操作を繰り返したときの点 P の動きについて検討しよう.

Q1 何回も繰り返すと原点からの距離はどうなるだろうか. 選んだ理由も答えよ.

1. どんどん大きくなる.
2. 大きくなり, ある一定の範囲に収まる.

【選んだ理由】

Q2 10000 回繰り返した際, 点 P と原点の距離を予想しよう. また, そのように予想した理由も答えよ.

距離予想 : _____

【理由】



1.3 実験してみる (人力)

実際にサイコロを振って実験してみよう。まずは 30 回やってみることにしよう。

1. 予想

30 回繰り返した後の原点と点 P の距離の予想：

その理由：

2. 実験

サイコロを振って別紙に推移を折線で表そう。

3. 比較

近所の人と比較してみて、気づくことや思うことを記入。

4. この結果を受けて、試行回数を増やした場合、点 P と原点の距離はどのようになるのか予想し直してみよう。

理由：

5. クラス全員分を白板に連結させてみよう。

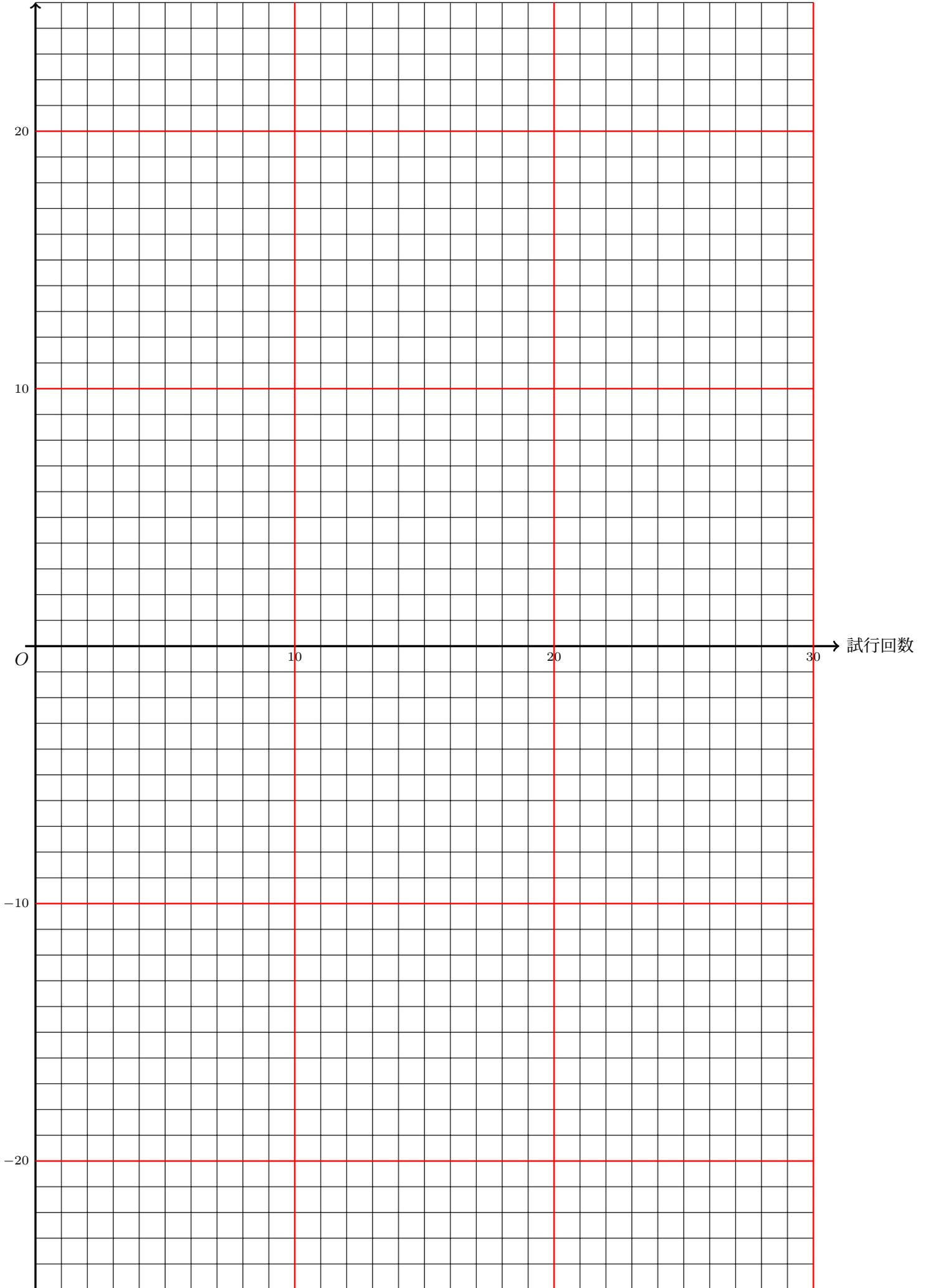
合計試行回数：

点 P と原点の距離：

この結果から、1 万回後はどのようになると予想するか：

その理由：

原点との距離



1.4 シミュレーション

試行回数を増やした場合の結果を実験したい.

But... 人力でやるのは大変.

Computer の活用へ.

手順

1. クラスルームを開く.
2. 配布されているプログラムを利用してシミュレーションを行う.
3. 試行結果を, 配布されたスプレッドシートと, 下の表にまとめる.

平均は, スプレッドシートの関数を使うこと.

【試行結果】

	100 回	400 回	2500 回	5000 回	10000 回
1 回目					
2 回目					
3 回目					
4 回目					
5 回目					
6 回目					
7 回目					
8 回目					
9 回目					
10 回目					
平均					

以上の結果から, n 回の試行後の点 P と原点の距離は _____ と予想.

理由 :

1.5 プログラム

シミュレーションを行ったコードの構造を分解してみよう。

```
1 import random
2 n=int(input("N=" ))
3 distance=0
4 for i in range(n):
5     me=random.randint(1,2)
6     if me==1:
7         distance=distance+1
8     else:
9         distance=distance-1
10 print("distance = ",distance)
```

1.6 数学的に...

問題

数直線上を動く点 P が、原点にある。サイコロを振って偶数の目が出た場合 $+1$ 、奇数の目が出た場合 -1 だけ動かす。この操作を n 回繰り返した際の、点 P と原点の距離の期待値を求めよ。