

| | | | | | | | |
|------|----|----|---|----|---|------|--|
| 入学年度 | 学部 | 学科 | 組 | 番号 | 検 | フリガナ | |
| | B | 1 | | | | 氏名 | |

1] 最初に数直線上の原点に針を立て、硬貨を投げて、表が出たら針を正の方向に1だけ動かし、裏が出たら針を負の方向に1だけ動かす。硬貨を6回投げた後の針の座標を X とする。また、硬貨を6回投げたとき、表が出る回数を Y とする。次の間に答えよ。

a) Y は二項分布に従う。その分布を $B(n, p)$ の形で表せ。

b) X を Y を用いて表せ。

c) X の期待値、分散、標準偏差を求めよ。

2] 2個のサイコロを同時に投げるとき、同じ目が出るならば20点を得、異なる目が出るならば2点を失うという。これを15回繰り返したとき、得点の合計の期待値と標準偏差を求めよ。

3] あるバスの路線では、バスの乗車を予約した人が実際に利用する確率は95%であるという。座席数48に対して50人が乗車券を予約したとすると、座席が不足する確率はいくらか。ただし、 $0.95^{49} = 0.081$ として計算せよ。

4] ある会社で発売しているパンジーの種子の発芽率は、温度 18°C のとき60%であるという。この会社で発売したパンジーの種子100個を、温度 18°C に下温室にまくとき、芽を出すパンジーの本数 X の期待値と標準偏差を求めよ。

5] 1枚で10点を表すコインを9枚同時に投げるとき、次の間に答えよ。

a) 表が出る枚数 X の期待値、分散、標準偏差を求めよ。

b) a) で表が出たコインをすべてもらえるとする。このときの得点 Y の期待値、分散、標準偏差を求めよ。ただし、手数料として20点は差し引かれるものとする。

6] さいころが1個、硬貨が1枚ある。持ち点0からはじめて、さいころを投げるときは、出る目の数を持ち点に加え、硬貨を投げるときは、表ならば持ち点を2倍にし、裏ならそのままとする。さいころ、硬貨、さいころの順に計3回投げるとき、持ち点 Z の期待値を求めたい。

a) 最初と最後に投げたさいころの出た目の数を、それぞれ X_1, X_2 とする。また、確率変数 Y を、硬貨を投げたときに表が出たなら2、裏が出たなら1という値をとる確率変数とする。 X_1, Y, X_2 の期待値を求めよ。

b) 持ち点を Z を X_1, Y, X_2 で表せ。

c) Z の期待値を求めよ。

7] 【発展問題】2018年のFIFAサッカーW杯で行われた全64試合について、各チームが1試合中に挙げた得点についてのデータを表にしてみると下のようになった。

| | | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|---|---|---|---|-----|
| 得点 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 計 |
| 試合数 | 33 | 45 | 35 | 10 | 2 | 2 | 1 | 0 | 128 |

a) チームが1試合に挙げた得点を確率変数 X とみなしたとき、確率分布を求めよ。

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| X | | | | | | | | | 計 |
| P | | | | | | | | | 1 |

b) 1チームが1試合に挙げた平均得点 μ を求めよ。

c) μ を b) でもとめた平均得点とする。 Y を二項分布 $B\left(90, \frac{\mu}{90}\right)$ に従う確率変数とすると、 Y の確率分布を求めよ。

| | | | | | | | | | |
|-----|--|--|--|--|--|--|--|--|-------|
| Y | | | | | | | | | 計 |
| P | | | | | | | | | 0.999 |

$P(Y = k) = {}_{90}C_k \left(\frac{\mu}{90}\right)^k \left(1 - \frac{\mu}{90}\right)^{90-k}$ であるが、これをスマートフォンやExcelなどを用いて計算してみよ。