１

山形大学入試問題・前期

２０２０年度　数学

（１／１）

【第 １ 問】

座標平面上の点Ｐは，原点（０，０）から出発し，１枚の硬貨を投げて表が出れば χ 軸の正の方向に１だけ進み，裏が出れば y 軸の正の方向に１だけ進む。このとき，次の問に答えよ。

(1) 硬貨を３回投げたとき，点Ｐが点（３，０）にある確率を求めよ。

(2) 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐが点（７，３）にある確率を求めよ。

(3) 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐが点（３，１）を通って，点（５，５）にある確率を求めよ。

★(4) 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐが点（３，３）を通らずに，点（６，４）にある確率を求めよ。

(5) 点Ｐが点（２，２）に到達したら点Ｐは原点に戻るものとして，次の問に答えよ。

（ｉ） 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐの χ 座標が６以上となる確率を求めよ。

（ⅱ） 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐが点（５，５）にあったという条件のもとで，点Ｐが点（３．４）を通っていた条件付き確率を求めよ。

【入試情報】山形大学の入試問題（２０２０年度・数学）は，第１問から第６問まであり，学部に応じて，次のように解答することが求められております。

人文社会科学部	第１，２，３問	（ ９０分）
理学部	第１，３，４，５問	（１２０分）
医学部	第１，３，５，６問	（１２０分）
農学部	第１，２，３，４問	（１２０分）

★

■第１問の出題項目：確率（数学Ａ）

出題内容：硬貨を１０回投げる試行，条件付き確率

■今回は，第１問のうち(4)のみの解答です。（(1)(2)(3)(5)は別ファイルになります。）

■２０２０年度・第１問(4)を解くための基礎教材（数専ゼミオリジナル《学習書》）

(4) 数学Ａ　順列・組合せ　No.１６ｈ（１／５）　◀最短経路（組合せの利用）

Link：→　順列・組合せ｜学習計画書｜

数学Ａ　独立な試行の確率　No.２（１／１１）　◀反復試行とは？

Link：→　独立試行の確率｜学習計画書｜

（次のページへつづく）↗

□ □ 【山形大学入試問題・前期　２０２０年度・第１問(4)】 ー〈２枚目／３枚〉

↗ （前のページからのつづき）

【考え方】(4) 「最短経路の問題」で，ある点を通らずに終点まで行く確率を求める問題です。典型的な問題で，”ひねり”も何もありません。ただ，ルールに従って解くだけです。

（ｉ）最初は，点Ｐが点（３，３）を通るかどうかを考えずに，点（６，４）へ到達する確率を求めます。

（ⅱ）次に，点Ｐが点（３，３）を通って点（６，４）へ到達する確率を求めます。これは，(3) とまったく同じ考え方を使います。だから，(3) は(4) の誘導問題になります。（「山形大学入試出題原理」です。）

（ｉ）から（ⅱ）を引けば，点Ｐが点（３，３）を通らずに，点（６，４）にある確率となります。

【山形大学入試出題原理】

山形大学の入試問題の多くは，前の問の結果をうまく取り込むことで，次の問が解けるように作問されています。この「入試出題原理」をうまく使いきれるかどうかが正解できるかどうかの分かれ目になります。

■この(4) の問題では，

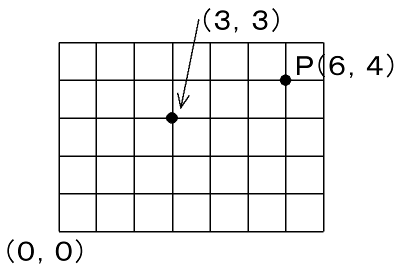
【考え方】で述べたように，(4) の答案の一部に(3) と全く同じ考え方の答案を組み込むことができます。(3) は(4) の誘導問題になっています。

［答　　案］

★(4) 硬貨を１０回投げたとき，点Ｐが点（３，３）を通らずに，点（６，４）にある確率を求めよ。

１回の試行で表が出る確率は$\frac{1}{2}$　これを○で表す

１回の試行で裏が出る確率は$\frac{1}{2}$　これを×で表す



（ｉ）点Ｐが（６，４）にある確率を求めると，
１０回のうち，表が６回，裏が４回出ればよいので，
これを図で表すと，

	１回	２回	３回	４回	５回	６回	７回	８回	９回	10回
１パターン	○	○	○	○	○	○	×	×	×	×
	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$ ·	$\frac{1}{2}$

パターン数　　${}_{10}C_6$ 通り

確率　$P(A)={}_{10}C_6\left(\frac{1}{2}\right)^6\left(\frac{1}{2}\right)^4=\frac{210}{1024}$

◀各回の試行は独立だから，確率は積で求める。

（次のページへつづく）↗

□ □ 【山形大学入試問題・前期　２０２０年度・第１問(4)】 ー〈３枚目／３枚〉

↗（前のページからのつづき）

（ⅱ）次に，点Ｐが点（３，３）を通って，点（６，４）にある確率を求めると，

①１回目から６回目までは，６回のうち表が３回，裏が３回出ればよいので，

これを図で表すと，

	１回		２回		３回		４回		５回		６回
１パターン	○		○		○		×		×		×
	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$

◀各回の試行は独立だから，確率は積で求める。

パターン数　　${}_6C_3$ 通り

確率　$P(B)={}_6C_3\left(\frac{1}{2}\right)^3\left(\frac{1}{2}\right)^3$

①

②７回目から１０回目までは，４回のうち表が３回，裏が１回出ればよいので，

これを図で表すと，

	１回		２回		３回		４回
１パターン	○		○		○		×
	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$	・	$\frac{1}{2}$

◀各回の試行は独立だから，確率は積で求める。

パターン数　　${}_4C_3$ 通り

確率　$P(C)={}_4C_3\left(\frac{1}{2}\right)^3\left(\frac{1}{2}\right)$

①と②より，「独立な試行の確率」より，点Ｐが点（３，３）を通って，点（６，４）にある確率は，

確率　$P={}_6C_3\left(\frac{1}{2}\right)^3\left(\frac{1}{2}\right)^3\times{}_4C_3\left(\frac{1}{2}\right)^3\left(\frac{1}{2}\right)=\underline{\frac{80}{1024}}$

（ⅰ）と（ⅱ）より，点Ｐが点（３，３）を通らずに，点（６，４）にある確率は，

$\frac{210}{1024}-\frac{80}{1024}=\frac{130}{1024}=\underline{\frac{65}{512}}$

◀点Ｐが点（３，３）を通らずに，点（６，４）にある確率

★

【注】上の答案は，”解法プロセス”を丁寧に説明したもので，実際の答案では，パターン図はかく必要はありません。

求め方と確率を求める式だけを書きます。