１

山形大学入試問題・前期
２０２３年度　数学
（１／１）

【第１問】

赤球４個と白球６個が入った袋がある。このとき，次の問に答えよ。

★(1) 袋から球を同時に２個取り出すとき，赤球１個，白球１個となる確率を求めよ。

★(2) 袋から球を同時に３個取り出すとき，赤球が少なくとも１個含まれる確率を求めよ。

(3) 袋から球を１個取り出して色を調べてから袋に戻すことを２回続けて行うとき，１回目と２回目で同じ色の球が出る確率を求めよ。

(4) 袋から球を１個取り出して色を調べてから袋に戻すことを５回続けて行うとき，２回目に赤球が出て，かつ全部で赤球が少なくとも３回でる確率を求めよ。

(5) 袋から球を１個取り出し，赤球であれば袋に戻し，白球であれば袋に戻さないものとする。この操作を３回繰り返すとき，袋の中の白球が４個以下となる確率を求めよ。

【入試情報】山形大学の入試問題（２０２３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：数学Ａ　確率
　　出題内容：袋から球を取り出す確率

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

■２０２３年度・第１問(1)(2)が解けるようになる基礎教材（数専ゼミオリジナル教材）

(1)　・数学Ａ　場合の数　No.４（１／５）　◀積の法則
　　・数学Ａ　確率とその基本性質　No.４（１／４）　◀いろいろな確率（組合せの利用）
(2)　・数学Ａ　確率とその基本性質　No.７（１／７）～（２／７）　◀余事象とその確率

これらの教材を学習してから入試問題（第１問(1)(2)）を解いてみてください。
すらすらと解けることにびっくりします。

【注】数専ゼミの高校数学教材は，山形大学医学部の入試問題にフォーカスをあてて作成してあります。だから，この教材を学び切ることで，医学部の入試問題を解く力が自然に身につきます。

【考え方】(1) 確率の基本中の基本である。これが入試問題であることが不思議な問題である。
(2) 確率の問題で「少なくとも」という文字を見つけたら「１－(ひとつもない)」(余事象の確率)で解くことが基本です。いいですか，”基本”であって”必ず”ではないことに注意すること。ちなみに，(4) にも「少なくとも…」という

（次のページへつづく）

□□　【山形大学入試問題・前期　２０２３年度・第１問（1）】　－〈２枚目／２枚〉

↗（前のページからのつづき）

フレーズの問題がありますが，ここでは余事象の確率は使わないで，場合分けで求めます。ここが，”入試問題っぽい”ところでもあります。→Essay_718を参照

【注】山形大学の入試問題は，ほとんどが，前の問の結果をうまく取り込むことで，次の問題が簡単に解けるように作問されています。
この技術をうまく使えるようになることが高得点を取る秘訣です。

［答　　案］

★（1）袋から球を同時に２個取り出すとき，赤球１個，白球１個となる確率を求める。

全事象Ｕ：起こりうるすべての場合の数は，
　　１０個の球から２個の球を取り出すので，${}_{10}C_2$ 通り。

事象Ａ：赤球１個を取り出す事象をＡとすると，
　　事象Ａの起こる場合の数は，${}_4C_1$ 通り。

事象Ｂ：白球１個を取り出す事象をＢとすると，
　　事象Ｂの起こる場合の数は，${}_6C_1$ 通り。

事象Ｃ：赤球１個，白球１個を取り出す事象をＣとすると，
　　積の法則より，事象Ｃの起こる場合の数は，${}_4C_1 \times {}_6C_1$ 通り。

よって，事象Ｃの起こる確率は，

$$P(C)=\frac{{}_4C_1\times{}_6C_1}{{}_{10}C_2}=\frac{4\times6}{5\times9}=\frac{8}{15}$$

◀もちろんこんな丁寧な答案を書く必要はない。
確率の考え方の基礎を理解するための答案である。

★（2）袋から球を同時に３個取り出すとき，赤球が少なくとも１個含まれる確率を求める。

全事象Ｕ：起こりうるすべての場合の数は，
　　１０個の球から３個の球を取り出すので，${}_{10}C_3$ 通り。

「赤球が少なくとも１個含まれる」という事象は，
「赤球が１個も含まれない」という事象Ｄの余事象$\overline{D}$である。

事象Ｄ：「赤球が１個も含まれない」という事象をＤとすると，　◀D：白球を3個取り出す。
　　事象Ｄの起こる場合の数は，${}_6C_3$ 通り。

よって，事象Ｄの起こる確率は，

$$P(D)=\frac{{}_6C_3}{{}_{10}C_3}=\frac{6\times5\times4}{3\times2\times1}\div\frac{10\times9\times8}{3\times2\times1}$$

$$=\frac{6\times5\times4}{10\times9\times8}$$

$$=\frac{1}{6}$$

したがって，
赤球が少なくとも１個含まれる確率 $P(\overline{D})$ は，余事象の確率より，

$$P(\overline{D})=1-P(D)$$

$$=1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}$$