完全順列と平均

～選択問題をでたらめに解答すると当たる確率は？～

1　選択問題を解答しよう

次の問いに答えなさい。

問１　次の(1)～(3)に当てはまるブラックホールの名前を，①～③から選びなさい。

(1)　回転がなく，電気を帯びていないブラックホール

(2)　回転はあるが，電気を帯びていないブラックホール

(3)　回転がないが，電気を帯びているブラックホール

①　カー・ブラックホール

②　ライスナー・ノルドシュトルム・ブラックホール

③　シュバルツシルト・ブラックホール

答　(1) ＿＿＿　(2) ＿＿＿　(3) ＿＿＿

集計

正解問題数	０題	１題	２題	３題	平均
人数	人	人	人	人	
確率(割合)					

問２　次の(1)～(4)の事柄と関係の深い人物を①～④から１つずつ選びなさい。

(1)　５次の代数方程式が，代数的に解けないことを証明した。

(2)　微積分法を物理学，力学への応用に役立てた功績は大きい。また，円周率にπという文字を用い始めたことでも知られている。

(3)　代数学の基本定理「複素数を係数とする代数方程式は複素数の解を持つ」ことを証明した。

(4)　微積分学の形成者であり，微分，関数，座標などの用語を導入した。また，積分記号$\int$も導入した。

①　　②　　③　　④

答　(1) ＿＿＿　(2) ＿＿＿　(3) ＿＿＿　(4) ＿＿＿

集計

正解問題数	０題	１題	２題	３題	４題	平均
人数	人	人	人	人	人	
確率(割合)						

2　カードで実験してみよう

実験　$\boxed{1}$ ～ $\boxed{5}$ の番号のカードを切ってでたらめに並べる。並べられたカードの番号と並ぶ順番が一致したカードの枚数を数える。

例えば,カードが　$\boxed{4}$ $\boxed{2}$ $\boxed{3}$ $\boxed{5}$ $\boxed{1}$ の順に並べられたとき,2 番目,3 番目にカード $\boxed{2}$ ，$\boxed{3}$ が並び，その他はカードの番号と順番が一致していないから，このときは 2 枚。

この操作を 20 回繰り返して集計する。

一致した枚数	0 枚	1 枚	2 枚	3 枚	4 枚	5 枚	平均
回数	回	回	回	回	回	回	
確率(割合)							

作業

3　確率を計算してみよう

問１　これまで取り組んできたように，3 つの問題(1)～(3)の解答を，選択肢①～③から 1 つずつでたらめに選ぶ。

(ｱ)　全部で選び方は何通りあるか。

(ｲ)　3 問正解する選び方，全問不正解となる選び方は何通りあるか。

(ｳ)　正解する確率をそれぞれ計算してみよう。このとき，1 題正解に 1 点を与えるとき，平均点はいくらになるか。

正解問題数	0 題	1 題	2 題	3 題	平均
確率					

問２　問 1 と同様に，問題(1)～(4)の解答を，選択肢①～④から 1 つずつでたらめに選ぶ。正解する確率をそれぞれ計算してみよう。このとき，1 題正解に 1 点を与えるとき，平均点はいくらになるか。

正解問題数	0 題	1 題	2 題	3 題	4 題	平均
確率						

いくつかのものを，順序を考慮して一列に並べたものを**順列**という。今回の内容は，順列と確率，および平均についての話でした。全問不正解となるのは，①～④を一列に並べるとき，1番目が①でなく，2番目が②でなく，……という順列である。このように，各 k に対して k 番目に k が並ばない順列を**完全順列**（または**撹乱**（かくらん）**順列**）という。

4　視点を変えてチャレンジしてみよう

5つの問題(1)～(5)の解答を，選択肢①～⑤から1つずつでたらめに選ぶ。

全問不正解になる場合の数を次の手順で求めてみよう。

(ｱ)　(4)に⑤，(5)に④を選んで，全問不正解になる場合は何通りあるか。また，(3)に⑤，(5)に③を選んで全問不正解になる場合は何通りあるか。

(ｲ)　(4)に⑤以外の①～③のいずれかを選び, (5)に④を選んで全問不正解になる場合は何通りあるか。また，(3)に⑤以外の①，②，④のいずれかを選び，(5)に③を選んで全問不正解になる場合は何通りあるか。

(ｳ)　全問不正解になる場合は，全部で何通りあるか。

チャレンジ

問題数5の場合の各正解数に対する確率を計算すると，

正解問題数	0題	1題	2題	3題	4題	5題	平均
確率							