

(第3時限：80分)

2012年度 ⑤

選 択 科 目 (全42ページ)

問 題

	ページ
政治経済・現代社会	1～8
日 本 史	9～18
世 界 史	19～30
地 理	31～38
数 学	39～42

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2. 受験学部によって解答する科目を指定しているので注意すること。

(注) 受験学部を受験票で十分に確認すること。

受験学部	解答する科目
産業社会学部	政治経済・現代社会、日本史、世界史、地理から1科目選択(数学は選択不可)
経済学部	「数学」を解答すること
上記以外の学部	政治経済・現代社会、日本史、世界史、地理、数学から1科目選択

3. 政治経済・現代社会のⅢ－1，Ⅲ－2は選択問題です。いずれか1問を選択し、解答しなさい。(2問とも解答した場合は、Ⅲについては0点になります。選択しなかった問題の解答を誤って記入した場合は、消しゴムで完全に消してください。)

4. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。

5. 試験終了後、問題冊子・選択しなかった解答用紙は持ち帰りなさい。

数 学

次のⅠ，Ⅱ，Ⅲの設問について解答せよ。ただし，Ⅰ，Ⅱについては問題文中の にあてはまる適当なものを，解答用紙の所定の欄に記入せよ。

Ⅰ

〔1〕 $x = \frac{\sqrt{13} + 1}{2}$ のとき， $x^2 - x =$ ア， $x^3 - 4x =$ イ，
 $x^4 - 7x =$ ウ である。

〔2〕 1個のさいころを2回投げて，1回目に出た目を a ，2回目に出た目を b とする。

2つの放物線 $y = ax^2 + bx + 2$ ， $y = 2x^2 + ax + b$ が異なる2つの共有点をもつための条件は， $a \neq$ エ，かつ， $a + b \neq$ オ である。

したがって，2つの放物線 $y = ax^2 + bx + 2$ ， $y = 2x^2 + ax + b$ が異なる2つの共有点をもつ確率は カ である。

さらに，もう1回さいころを投げて，3回目に出た目を c とする。

円 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = c^2$ と直線 $y = x$ が共有点をもたない条件は，

$$|a - b| > \text{キ} \cdot c \text{ であり，}$$

これを満たす c の値は，

$$c = \text{ク}，\text{ケ}，\text{コ} \left(\text{ク} < \text{ケ} < \text{コ} \right) \text{ である。}$$

したがって，円 $(x - a)^2 + (y - b)^2 = c^2$ と直線 $y = x$ が共有点をもたない確率は サ である。

〔3〕 関数 $f(x) = 8^x - 4^{x+1} + 2^{x+2} + 1$ について， $2^x = t$ とおくと，

$f(x)$ は t を用いて， $f(x) =$ シ と表せる。

また， $-3 \leq x \leq 1$ の範囲において， $x =$ ス $-\log_2$ セ のとき， $f(x)$ は最大値 ソ をとる。

Ⅱ 商品 S の現在の価格は 1000 円であり、1 年ごとに 10 % の価格上昇、または価格下落をする。ここでは、商品 S の価格は今後 3 年間、下落を続けるか上昇を続ける場合しか起こらないとする。

商品 S の価格は、3 年間下落を続けると タ 円、3 年間上昇を続けると チ 円になる。

現在、1000 円を持っているナデシコさんは、このお金でこの商品 S を購入するか、年利率 2 % の複利で銀行に預金するかを検討している。銀行に年利率 2 % の複利で 1000 円を預金すると、3 年後には ツ 円になる。（ ツ は小数第 1 位を四捨五入して整数で解答すること。）

いま、商品 S の 3 年後の価格が チ になる確率を p とすると、3 年後における商品 S の価格の期待値は

$$\text{テ} \text{ } p + \text{ト} \text{ }$$

である。この 3 年後における商品 S の価格の期待値が、 ツ と同じ金額になるのは $p = \text{ナ} \text{ }$ のときである。（ ナ は小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで解答すること。）

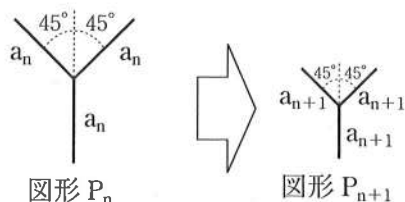
次に、 $p = \text{ナ} \text{ }$ と設定し、商品 S の価格に連動して価格が決まる商品 C を考えよう。商品 C の 3 年後の価格は、商品 S の 3 年後の価格が タ 円の時は 0 円、 チ 円の時は 331 円になる。3 年後における商品 C の価格の期待値は ニ 円である。ただし、価格の期待値は整数になるとは限らない。

ナデシコさんが銀行に預金して、3 年後の残高が ニ 円以上になるためには、現在において少なくとも ヌ 円を銀行に預けておく必要がある。（ ヌ は整数で解答すること。）

Ⅲ 次のルールにもとづいて変化していく樹木のような図形 T_n がある。

ルール

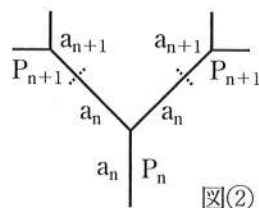
- (i) 図①左のような、左右対称で長さが a_n である3つの線分からなるY字型の図形 P_n を考える。



図①

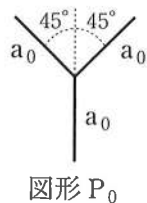
- (ii) 図①右のように、図形 P_n から、長さ a_n の半分の長さ a_{n+1} である線分で図形 P_n と相似なY字型の図形 P_{n+1} をつくる。

- (iii) 図②のように、図形 P_{n+1} を図形 P_n の上部両端に一直線になるように付け加える。
なお重なりはないものとする。

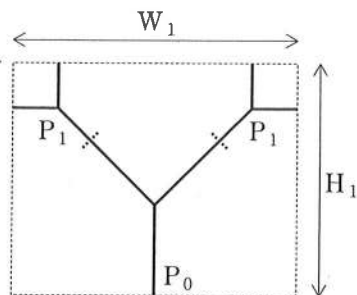


図②

図③のような長さが a_0 である線分からなるY字型の図形 P_0 から出発し、 P_1 を付け加えたものを図形 T_1 、また図形 T_1 に P_2 を付け加えたものを図形 T_2 とする。この操作を n 回行った図形を T_n とする。ここで、図形 T_1 とその横幅 W_1 、高さ H_1 、図形 T_2 とその横幅 W_2 、高さ H_2 を図④、図⑤のように考える。図形 T_n についても、その横幅 W_n 、高さ H_n を同様に考えることとする。

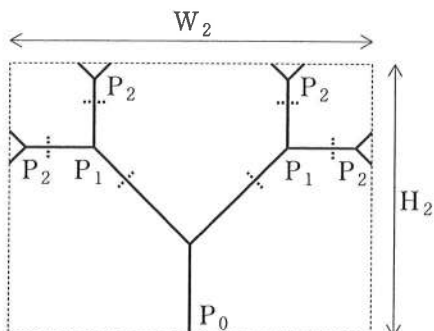


図③



図形 T_1

図④



図形 T_2

図⑤

このとき、 $a_0 = a$ として以下の問いに答えよ。

〔1〕 図形 T_1 の高さ H_1 と横幅 W_1 を求めよ。

〔2〕 図形 T_n に含まれている Y 字型の図形 $P_0, P_1, \dots, P_n$ の総数を求めよ。

〔3〕 図形 T_n に含まれる線分の長さの総和を求めよ。

〔4〕 図形 T_n の高さ H_n と横幅 W_n を求めよ。