

(第3時限：80分)

2017 年度 ③

選 択 科 目 (全51ページ)

問 題

	ページ
政治・経済	1～8
日 本 史	9～20
世 界 史	21～36
地 理	37～46
数 学	47～51

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. 解答にあたっては、上記の科目から1科目を選択しなさい。
3. 解答はすべて別紙の解答用紙に記入しなさい。
4. 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。なお，解答が分数になる場合は，すべて既約分数で答えること。

Ⅰ

- 〔1〕 点 (x, y) が，円 $x^2 + y^2 = 1$ の周と内部を動くとき，点 $(x + y, x - y)$ が動く範囲の面積を求める。

まず， $p = x + y$ ， $q = x - y$ とおき， x, y を p と q を用いて表すと，
 $x =$ ア ， $y =$ イ となる。

次に，点 (x, y) が，円 $x^2 + y^2 = 1$ の周と内部を動くという条件を， p と q を用いて表すと， $p^2 + q^2 \leq$ ウ となる。よって，点 $(x + y, x - y)$ が動く範囲の面積は エ となる。

- 〔2〕 関数 $y = 4^x + 2^x + \frac{1}{2^x} + \frac{1}{4^x}$ について， $t = 2^x + 2^{-x}$ とおくとき， y を t を用いて表すと， $y =$ オ となる。

ここで， t のとりうる値の範囲は， カ $\leq t$ となるので， y は，
 $x =$ キ のとき最小値 ク をとる。

[3] 1つのさいころを4回投げるとき、出る目の数を順に、 a_1, a_2, a_3, a_4 とする。このとき、次の問いに答えよ。

(a) $a_1 < a_2 < a_3 < a_4$ となる確率は であり、 $a_1 \leq a_2 \leq a_3 \leq a_4$ となる確率は である。

(b) $a_1 + a_2 = a_3 + a_4 = 7$ となる確率は である。

(c) 出る目の数の最大値が4となる確率は である。

Ⅱ 預金の年利率や株式の配当などに関する次の問いに答えよ。ただし、エを除いてすべて整数で答えよ。解答には末尾の表の数値を用いてよい。

〔1〕 銀行預金の年利率を2%とする。Aさんが今日500万円を預金し、その後一切預金を行わなかった場合に、10年後に得られる総預金額を複利計算から求めてみる。1年後の総預金額は今日の預金額と得られる利子の合計になるので、ア万円となる。この計算を繰り返すことで10年後の総預金額を求めると、イ万円となる。

〔2〕 銀行預金の年利率を2%とする。Aさんが今日預金をして5年後に220万円を得るために、今日いくら預金すればよいか考えてみる。5年後に220万円を得るために必要な4年後の総預金額を X とすると、 $(1.02)X = 220$ であるから、 $X = \frac{220}{1.02}$ となる。この計算を繰り返すことで、今日預金すべき金額はウ万円となることがわかる。このように、将来のある金額を現在の価値(金額)で表したものを割引現在価値と呼ぶ。

〔3〕 銀行預金の年利率を2%とする。割引現在価値の考え方を利用して株式の価値を求める。

ある企業の株式を購入した人(株主)は、購入した1年後から将来にわたって、株式1単位あたり毎年10万円の配当を得られるとする。企業の株式を1単位持っているとして、1年後に得られる配当の割引現在価値は $\frac{10}{1.02}$ 万円、2年後に得られる配当の割引現在価値は $\frac{10}{1.04}$ 万円である。同様に考えると、10年後に得られる配当の割引現在価値はエ万円である。

したがって、購入してから10年後まで毎年配当が得られるとしたとき、この株式1単位の割引現在価値は、オ
カ万円となる。

表

n	2	3	4	5	6
$(1.02)^n$	1.04	1.06	1.08	1.10	1.13
n	7	8	9	10	11
$(1.02)^n$	1.15	1.17	1.20	1.22	1.24

Ⅲ xy 平面上において、放物線 $C_1: y = x^2 + 1$ と放物線 $C_2: y = -x^2 + ax + b$ が点 P で接している。点 P の x 座標を p とするとき、次の問いに答えよ。

〔1〕 定数 a, b を p を用いて表せ。

〔2〕 点 P における放物線 C_1 の接線の方程式を求めよ。

〔3〕 〔2〕 で求めた接線と x 軸との交点を A 、接点 P から x 軸におろした垂線と x 軸の交点を B とする。このとき、 $\triangle PAB$ の面積を求めよ。ただし、 $p \neq 0$ とする。

〔4〕 p の値にかかわらず、放物線 C_2 と放物線 $y = x^2$ で囲まれた部分の面積は一定であることを示せ。