

(第3時限：80分)

2018年度 ③

選 択 科 目 (全45ページ)

問 題

	ページ
政治・経済	1～8
日 本 史	9～20
世 界 史	21～30
地 理	31～40
数 学	41～45

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〕 $0 < x < 1$ とする。 $x^4 + \frac{1}{x^4} = 7$ のとき， $x^6 + \frac{1}{x^6} =$ ア ，

$x + \frac{1}{x} =$ イ ， $x^2 - \frac{1}{x^2} =$ ウ となる。

〔2〕 k を正の整数， n を 2 以上の正の整数とする。

$$\text{連立不等式} \begin{cases} x > 0 \\ y > 0 \\ x + y < n \end{cases} \quad \cdots \cdots \text{①}$$

を満たす整数の組 (x, y) について考える。

連立不等式①を満たす $x = k$ に対して， y のとりうる値は， エ 個ある。

したがって，連立不等式①を満たす整数の組 (x, y) は， オ 組ある。また，

連立不等式①を満たす オ 組の x と y の値をすべて足し合わせると，

カ となる。

〔3〕 点 (x, y) が

$$\text{連立不等式} \begin{cases} x + y \geq 2 \\ x^2 + y^2 \leq 4 \end{cases}$$

の表す領域 D を動くとき、次の問いに答えよ。

(a) $-2x + y$ の最大値は , 最小値は である。

(b) $2x + y$ の最大値は , 最小値は である。

(c) $x^2 + y^2 - 2x$ の最大値は , 最小値は である。

Ⅱ 株式会社 A は製品 P を製造するメーカーである。製品 P を製造するために機械 25 台と従業員数 L が必要である。機械 1 台あたりの価格を $a (> 0)$ 、従業員 1 人あたりの給与を $b (> 0)$ とする。生産量 $q (\geq 0)$ は①式で決定される。

$$q = 5\sqrt{L} \quad \cdots \cdots \text{①}$$

このとき、次の問いに答えよ。

- 〔1〕 ①式の関係のもとで、製品 P を q 作るために必要な従業員数 L を q で表すと ア になる。製品 P を q 作るための製造原価は、機械の購入代金と給与の支払いの合計とし、これ以外の費用は考えないとする。このとき製造原価は、

$$25a + bL$$

という式で表される。いま、機械 1 台あたりの価格が $a = 40$ 、従業員 1 人あたりの給与が $b = 10$ であるとする。このとき、製品 P を 120 製造するために必要な従業員数 L は イ となり、製造原価は ウ となる。

この製品 P の単価を 100 とする。A 社の売上高（単価 $\times$ 生産量）と製造原価の差額である利益を最大にする生産量は $q =$ エ となり、その生産量のもとで得られる利益は オ となる。ただし、製造すれば必ず第三者に販売され、在庫はもたないものとする。

〔2〕 A 社では、25 台の機械を用いて 2 種類の製品 P_1 、 P_2 を製造することとした。
 製品 P_1 、 P_2 を製造するために、同じ機械を用いるが、従業員は製品 P_1 、 P_2 ご
 とに必要となる。各製品の製造に必要な従業員数をそれぞれ L_1 、 L_2 とする。
 製品 P_1 、 P_2 の生産量をそれぞれ q_1 、 q_2 で表し、各製品の生産量は②式で決定
 される。

$$\begin{cases} q_1 = 5\sqrt{L_1} \\ q_2 = 5\sqrt{L_2} \end{cases} \dots\dots ②$$

②式の関係のもとで、A 社の製造原価は、〔1〕と同様に、機械の購入代金
 と給与の支払いの合計とし、これ以外の費用は考えないとする。機械 1 台あた
 りの価格が $a = 40$ 、従業員 1 人あたりの給与はすべて $b = 10$ であるとする。
 このとき、製造原価は L_1 と L_2 を用いて、カ で表される。

いま、 P_1 だけを エ 製造するときの製造原価は キ であり、 P_1 を
 $q_1 = \left(\text{エ} - 60 \right)$ 、 P_2 を $q_2 = 60$ それぞれ製造するときの製造原価は
ク となる。

この場合、機械が共有できれば、1 種類の製品の製造に集中するよりも、同
 時に 2 種類の製品を製造した方が製造原価を低くすることができる。

Ⅲ 大小2個の立方体がある。大きい立方体の3つの面には1、2つの面には2、残りの1つの面には3の数字が書かれている。小さい立方体の2つの面には1、2つの面には2、1つの面には3、残りの1つの面には4の数字が書かれている。立方体を投げたとき、出た数字は上側の面に書いてある数字とする。ただし、どの面が出るのも同様に確からしいとする。

ここで、大小2個の立方体を投げたとき、大きい立方体の出た数字を x 成分、小さい立方体の出た数字を y 成分とするベクトルを考える。

いま、大小2個の立方体を同時に投げる試行を2回繰り返す。1回目に投げたときのベクトルを $\vec{p}$ 、2回目に投げたときのベクトルを $\vec{q}$ と表すとき、次の問いに答えよ。

[1]

(a) $\vec{p} = (3, 3)$ となる確率を求めよ。

(b) $\vec{p} + \vec{q} = (4, 2)$ となる確率を求めよ。

[2] Oを原点とし、 $\vec{p} = \overrightarrow{OP}$ 、 $\vec{q} = \overrightarrow{OQ}$ となる点P、Qを定める。

(a) $\vec{p} = (1, 2)$ かつ $\vec{q} = (3, 3)$ となる確率とそのときの $\triangle OPQ$ の面積を求めよ。

(b) $\triangle OPQ$ の面積が3になる確率を求めよ。

(c) $\triangle OPQ$ の面積の最大値とその値をとる確率を求めよ。

