# 数学Ⅰ・数学A

<table>
<tr><th>問　題</th><th>選　択　方　法</th></tr>
<tr><td>第１問</td><td>必　　答</td></tr>
<tr><td>第２問</td><td>必　　答</td></tr>
<tr><td>第３問</td><td rowspan="3">いずれか２問を選択し，解答しなさい。</td></tr>
<tr><td>第４問</td></tr>
<tr><td>第５問</td></tr>
</table>

数学Ⅰ・数学A　（注）この科目には，選択問題があります。(21ページ参照。)

# 第１問 （必答問題）（配点　30）

〔1〕 $x$ は正の実数で，$x^2+\dfrac{4}{x^2}=9$ を満たすとする。このとき

$$\left(x+\frac{2}{x}\right)^2=\boxed{\text{アイ}}$$

であるから，$x+\dfrac{2}{x}=\sqrt{\boxed{\text{アイ}}}$ である。さらに

$$x^3+\frac{8}{x^3}=\left(x+\frac{2}{x}\right)\left(x^2+\frac{4}{x^2}-\boxed{\text{ウ}}\right)$$
$$=\boxed{\text{エ}}\sqrt{\boxed{\text{オカ}}}$$

である。また

$$x^4+\frac{16}{x^4}=\boxed{\text{キク}}$$

である。

(数学Ⅰ・数学A第１問は 24 ページに続く。)

（下 書 き 用 紙）

数学Ⅰ・数学Aの試験問題は次に続く。

〔2〕 実数 $x$ に関する2つの条件 $p$，$q$ を

$p$： $x=1$

$q$： $x^2=1$

とする。また，条件 $p$，$q$ の否定をそれぞれ $\overline{p}$，$\overline{q}$ で表す。

(1) 次の $\boxed{\text{ケ}}$，$\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～③のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

$q$ は $p$ であるための $\boxed{\text{ケ}}$。

$\overline{p}$ は $q$ であるための $\boxed{\text{コ}}$。

($p$ または $\overline{q}$) は $q$ であるための $\boxed{\text{サ}}$。

($\overline{p}$ かつ $q$) は $q$ であるための $\boxed{\text{シ}}$。

⓪ 必要条件だが十分条件でない

① 十分条件だが必要条件でない

② 必要十分条件である

③ 必要条件でも十分条件でもない

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

(2) 実数 $x$ に関する条件 $r$ を

$r$： $x > 0$

とする。次の $\boxed{\text{ス}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑦のうちから一つ選べ。

3つの命題

A：「($p$ かつ $q$) $\Longrightarrow r$」
B：「$q \Longrightarrow r$」
C：「$\overline{q} \Longrightarrow \overline{p}$」

の真偽について正しいものは $\boxed{\text{ス}}$ である。

⓪ Aは真，Bは真，Cは真
① Aは真，Bは真，Cは偽
② Aは真，Bは偽，Cは真
③ Aは真，Bは偽，Cは偽
④ Aは偽，Bは真，Cは真
⑤ Aは偽，Bは真，Cは偽
⑥ Aは偽，Bは偽，Cは真
⑦ Aは偽，Bは偽，Cは偽

(数学Ⅰ・数学A第1問は次ページに続く。)

〔3〕 $a$ を定数とし，$g(x) = x^2 - 2(3a^2 + 5a)x + 18a^4 + 30a^3 + 49a^2 + 16$ とおく。2次関数 $y = g(x)$ のグラフの頂点は

$$\left(\boxed{\text{セ}}\,a^2 + \boxed{\text{ソ}}\,a,\ \ \boxed{\text{タ}}\,a^4 + \boxed{\text{チツ}}\,a^2 + \boxed{\text{テト}}\right)$$

である。

$a$ が実数全体を動くとき，頂点の $x$ 座標の最小値は $-\dfrac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌネ}}}$ である。

次に，$t = a^2$ とおくと，頂点の $y$ 座標は

$$\boxed{\text{タ}}\,t^2 + \boxed{\text{チツ}}\,t + \boxed{\text{テト}}$$

と表せる。したがって，$a$ が実数全体を動くとき，頂点の $y$ 座標の最小値は $\boxed{\text{ノハ}}$ である。

（下 書 き 用 紙）

数学Ⅰ・数学Aの試験問題は次に続く。

## 第2問 （必答問題）（配点　30）

〔1〕 $\triangle$ABCにおいて，AB $= \sqrt{3} - 1$，BC $= \sqrt{3} + 1$，$\angle$ABC $= 60°$ とする。

(1) AC $= \sqrt{\boxed{\text{ア}}}$ であるから，$\triangle$ABCの外接円の半径は $\sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ であり

$$\sin \angle \text{BAC} = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}} + \sqrt{\boxed{\text{エ}}}}{\boxed{\text{オ}}}$$

である。ただし，$\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$ の解答の順序は問わない。

(2) 辺AC上に点Dを，$\triangle$ABDの面積が $\frac{\sqrt{2}}{6}$ になるようにとるとき

$$\text{AB} \cdot \text{AD} = \frac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}} - \boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$$

であるから，AD $= \dfrac{\boxed{\text{コ}}}{\boxed{\text{サ}}}$ である。

（数学Ⅰ・数学A第2問は30ページに続く。）

（下 書 き 用 紙）

数学Ⅰ・数学Ａの試験問題は次に続く。

〔2〕 スキージャンプは，飛距離および空中姿勢の美しさを競う競技である。選手は斜面を滑り降り，斜面の端から空中に飛び出す。飛距離 $D$（単位は m）から得点 $X$ が決まり，空中姿勢から得点 $Y$ が決まる。ある大会における 58 回のジャンプについて考える。

(1) 得点 $X$，得点 $Y$ および飛び出すときの速度 $V$（単位は km/h）について，図 1 の 3 つの散布図を得た。

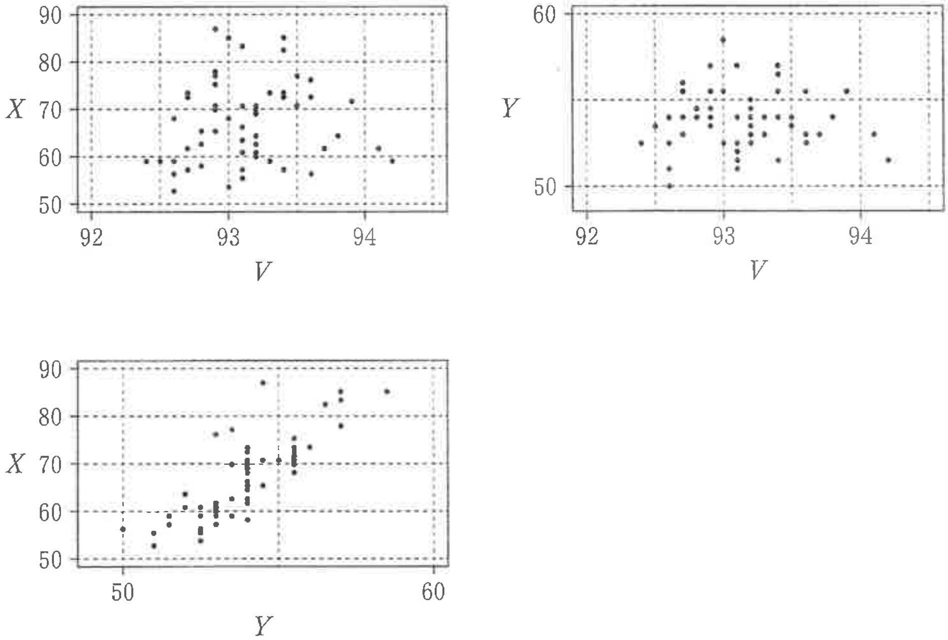


図 1

（出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成）

（数学Ⅰ・数学A第 2 問は次ページに続く。）

次の $\boxed{シ}$, $\boxed{ス}$, $\boxed{セ}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑥のうちから一つずつ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

図1から読み取れることとして正しいものは，$\boxed{シ}$, $\boxed{ス}$, $\boxed{セ}$ である。

⓪ $X$ と $V$ の間の相関は，$X$ と $Y$ の間の相関より強い。

① $X$ と $Y$ の間には正の相関がある。

② $V$ が最大のジャンプは，$X$ も最大である。

③ $V$ が最大のジャンプは，$Y$ も最大である。

④ $Y$ が最小のジャンプは，$X$ は最小ではない。

⑤ $X$ が 80 以上のジャンプは，すべて $V$ が 93 以上である。

⑥ $Y$ が 55 以上かつ $V$ が 94 以上のジャンプはない。

(数学Ⅰ・数学A第2問は次ページに続く。)

(2) 得点 $X$ は，飛距離 $D$ から次の計算式によって算出される。

$$X = 1.80 \times (D - 125.0) + 60.0$$

次の $\boxed{\text{ソ}}$，$\boxed{\text{タ}}$，$\boxed{\text{チ}}$ にそれぞれ当てはまるものを，下の⓪～⑥のうちから一つずつ選べ。ただし，同じものを繰り返し選んでもよい。

- $X$ の分散は，$D$ の分散の $\boxed{\text{ソ}}$ 倍になる。
- $X$ と $Y$ の共分散は，$D$ と $Y$ の共分散の $\boxed{\text{タ}}$ 倍である。ただし，共分散は，2つの変量のそれぞれにおいて平均値からの偏差を求め，偏差の積の平均値として定義される。
- $X$ と $Y$ の相関係数は，$D$ と $Y$ の相関係数の $\boxed{\text{チ}}$ 倍である。

| | | | |
|---|---|---|---|
| ⓪ $-125$ | ① $-1.80$ | ② $1$ | ③ $1.80$ |
| ④ $3.24$ | ⑤ $3.60$ | ⑥ $60.0$ | |

（数学Ⅰ・数学A第2問は34ページに続く。）

（下 書 き 用 紙）

数学Ｉ・数学Ａの試験問題は次に続く。

(3) 58 回のジャンプは 29 名の選手が 2 回ずつ行ったものである。1 回目の $X+Y$(得点 $X$ と得点 $Y$ の和)の値に対するヒストグラムと 2 回目の $X+Y$ の値に対するヒストグラムは図 2 の A，B のうちのいずれかである。また，1 回目の $X+Y$ の値に対する箱ひげ図と 2 回目の $X+Y$ の値に対する箱ひげ図は図 3 の a，b のうちのいずれかである。ただし，1 回目の $X+Y$ の最小値は 108.0 であった。

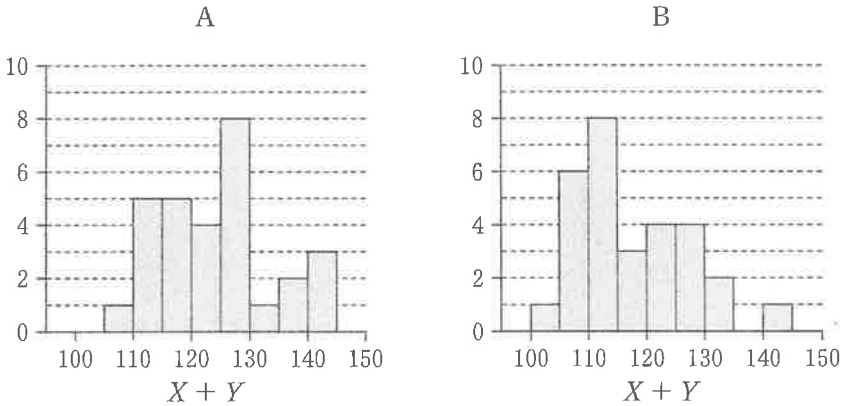


図 2

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

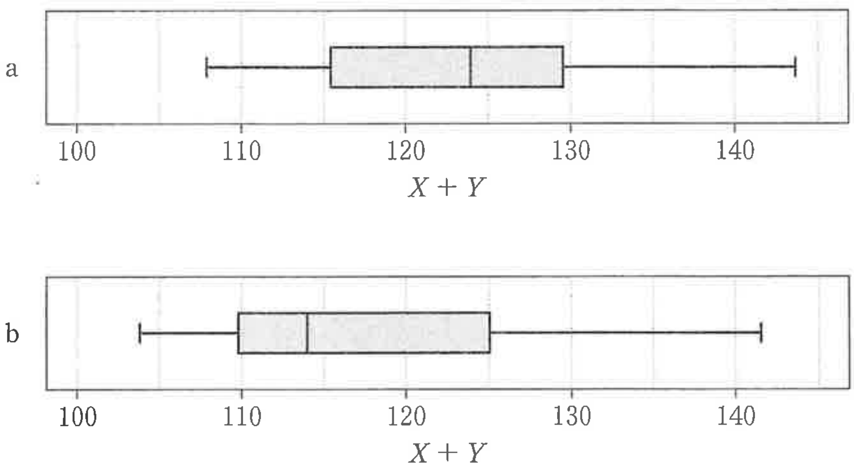


図 3

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

(数学Ⅰ・数学A第 2 問は次ページに続く。)

次の $\boxed{\text{ツ}}$ に当てはまるものを，下の表の⓪～③のうちから一つ選べ。

1回目の $X+Y$ の値について，ヒストグラムおよび箱ひげ図の組合せとして正しいものは，$\boxed{\text{ツ}}$ である。

| | ⓪ | ① | ② | ③ |
|---|---|---|---|---|
| ヒストグラム | A | A | B | B |
| 箱ひげ図 | a | b | a | b |

次の $\boxed{\text{テ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～③のうちから一つ選べ。

図3から読み取れることとして正しいものは，$\boxed{\text{テ}}$ である。

⓪ 1回目の $X+Y$ の四分位範囲は，2回目の $X+Y$ の四分位範囲より大きい。

① 1回目の $X+Y$ の中央値は，2回目の $X+Y$ の中央値より大きい。

② 1回目の $X+Y$ の最大値は，2回目の $X+Y$ の最大値より小さい。

③ 1回目の $X+Y$ の最小値は，2回目の $X+Y$ の最小値より小さい。

# 第3問 （選択問題）（配点 20）

あたりが2本，はずれが2本の合計4本からなるくじがある。A，B，Cの3人がこの順に1本ずつくじを引く。ただし，1度引いたくじはもとに戻さない。

(1) A，Bの少なくとも一方があたりのくじを引く事象 $E_1$ の確率は，

$\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}$ である。

(2) 次の $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

A，B，Cの3人で2本のあたりのくじを引く事象 $E$ は，3つの排反な事象 $\boxed{\text{ウ}}$，$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$ の和事象である。

⓪ Aがはずれのくじを引く事象
① Aだけがはずれのくじを引く事象
② Bがはずれのくじを引く事象
③ Bだけがはずれのくじを引く事象
④ Cがはずれのくじを引く事象
⑤ Cだけがはずれのくじを引く事象

また，その和事象の確率は $\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ である。

(3) 事象 $E_1$ が起こったときの事象 $E$ の起こる条件付き確率は，$\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

（数学Ⅰ・数学A第3問は次ページに続く。）

(4) 次の $\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑤のうちから一つずつ選べ。ただし，解答の順序は問わない。

B，Cの少なくとも一方があたりのくじを引く事象 $E_2$ は，3つの排反な事象 $\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シ}}$ の和事象である。

⓪ Aがはずれのくじを引く事象
① Aだけがはずれのくじを引く事象
② Bがはずれのくじを引く事象
③ Bだけがはずれのくじを引く事象
④ Cがはずれのくじを引く事象
⑤ Cだけがはずれのくじを引く事象

また，その和事象の確率は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}}$ である。他方，A，Cの少なくとも一方があたりのくじをひく事象 $E_3$ の確率は，$\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$ である。

(5) 次の $\boxed{\text{チ}}$ に当てはまるものを，下の⓪～⑥のうちから一つ選べ。

事象 $E_1$ が起こったときの事象 $E$ の起こる条件付き確率 $p_1$，事象 $E_2$ が起こったときの事象 $E$ の起こる条件付き確率 $p_2$，事象 $E_3$ が起こったときの事象 $E$ の起こる条件付き確率 $p_3$ の間の大小関係は，$\boxed{\text{チ}}$ である。

⓪ $p_1 < p_2 < p_3$　① $p_1 > p_2 > p_3$　② $p_1 < p_2 = p_3$
③ $p_1 > p_2 = p_3$　④ $p_1 = p_2 < p_3$　⑤ $p_1 = p_2 > p_3$
⑥ $p_1 = p_2 = p_3$

# 第4問 （選択問題）（配点　20）

(1)　百の位の数が3，十の位の数が7，一の位の数が$a$である3桁(けた)の自然数を$37a$と表記する。

$37a$が4で割り切れるのは

$$a = \boxed{\text{ア}},\quad \boxed{\text{イ}}$$

のときである。ただし，$\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$の解答の順序は問わない。

(2)　千の位の数が7，百の位の数が$b$，十の位の数が5，一の位の数が$c$である4桁の自然数を$7b5c$と表記する。

$7b5c$が4でも9でも割り切れる$b$，$c$の組は，全部で$\boxed{\text{ウ}}$個ある。これらのうち，$7b5c$の値が最小になるのは$b = \boxed{\text{エ}}$，$c = \boxed{\text{オ}}$のときで，$7b5c$の値が最大になるのは$b = \boxed{\text{カ}}$，$c = \boxed{\text{キ}}$のときである。

また，$7b5c = (6 \times n)^2$となる$b$，$c$と自然数$n$は

$$b = \boxed{\text{ク}},\quad c = \boxed{\text{ケ}},\quad n = \boxed{\text{コサ}}$$

である。

（数学Ⅰ・数学A第4問は次ページに続く。）

(3) 1188 の正の約数は全部で $\boxed{\text{シス}}$ 個ある。

これらのうち，2 の倍数は $\boxed{\text{セソ}}$ 個，4 の倍数は $\boxed{\text{タ}}$ 個ある。

1188 のすべての正の約数の積を 2 進法で表すと，末尾には 0 が連続して $\boxed{\text{チツ}}$ 個並ぶ。

# 第5問 （選択問題）（配点 20）

$\triangle$ABC において，AB $= 3$，BC $= 8$，AC $= 7$ とする。

(1) 辺 AC 上に点 D を AD $= 3$ となるようにとり，$\triangle$ABD の外接円と直線 BC の交点で B と異なるものを E とする。このとき，BC・CE $=$ $\boxed{\text{アイ}}$ であるから，CE $= \dfrac{\boxed{\text{ウ}}}{\boxed{\text{エ}}}$ である。

直線 AB と直線 DE の交点を F とするとき，$\dfrac{\text{BF}}{\text{AF}} = \dfrac{\boxed{\text{オカ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ であるから，

AF $= \dfrac{\boxed{\text{クケ}}}{\boxed{\text{コ}}}$ である。

（数学Ⅰ・数学A第5問は次ページに続く。）

(2) $\angle ABC = \boxed{\text{サシ}}^\circ$ である。$\triangle ABC$ の内接円の半径は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$

であり，$\triangle ABC$ の内心を I とすると $BI = \dfrac{\boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。