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

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

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。）

〔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。

第２問 （必答問題）（配点　30）

〔１〕 △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，△ABCの外接円の半径は $\sqrt{\boxed{\text{イ}}}$ であり

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

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，△ABDの面積が $\dfrac{\sqrt{2}}{6}$ になるようにとるとき

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

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。）

〔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。

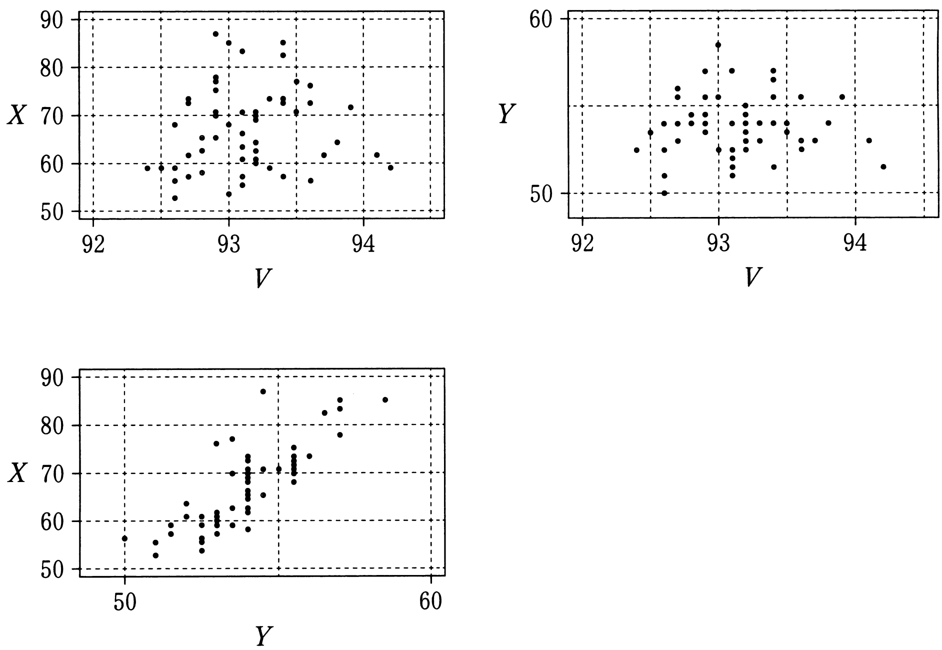

図 1

(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 $\boxed{\text{シ}}$，$\boxed{\text{ス}}$，$\boxed{\text{セ}}$ 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，$\boxed{\text{シ}}$，$\boxed{\text{ス}}$，$\boxed{\text{セ}}$ 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。)

(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。

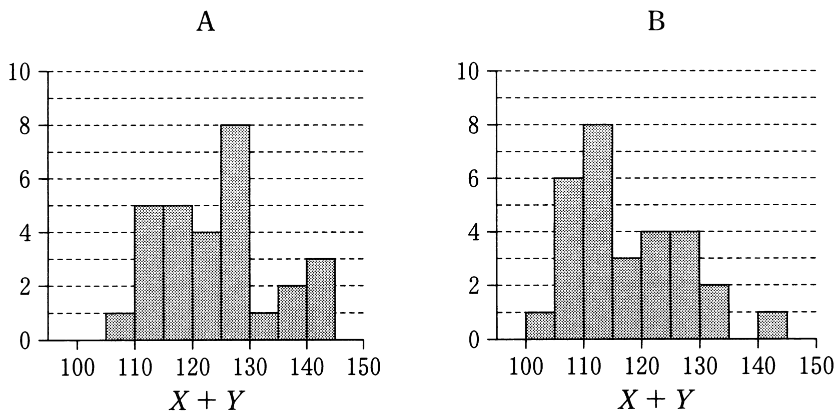

図　2

(出典：国際スキー連盟の Web ページにより作成)

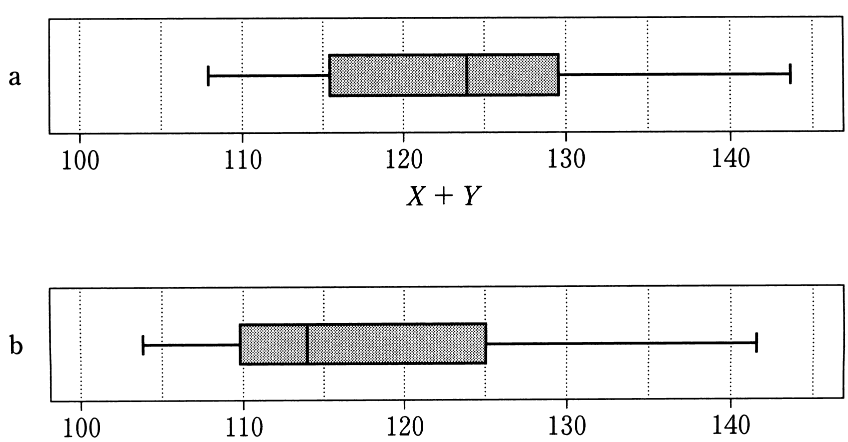

図　3

(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 $\boxed{\ ツ\ }$ 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，$\boxed{\ ツ\ }$ 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 $\boxed{\ テ\ }$ 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，$\boxed{\ テ\ }$ 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37 a と表記する。

37 a 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7 b 5 c と表記する。

7 b 5 c 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，7 b 5 c の値が最小になるのは $b = \boxed{\text{エ}}$，$c = \boxed{\text{オ}}$ のときで，7 b 5 c 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，7 b 5 $c = (6 \times n)^2$ 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。

Q

数学Ⅰ・数学A　（100点満点）

問題番号(配点)	解答記号	正解	配点
第1問 (30)	アイ	13	3
	ウ	2	1
	エ$\sqrt{\text{オカ}}$	$7\sqrt{13}$	3
	キク	73	3
	ケ	0	1
	コ	3	2
	サ	3	2
	シ	1	2
	ス	2	3
	セ，ソ	3，5	2
	タ，チツ，テト	9，24，16	2
	$-\dfrac{\text{ナニ}}{\text{ヌネ}}$	$-\dfrac{25}{12}$	3
	ノハ	16	3
第2問 (30)	$\sqrt{\text{ア}}$	$\sqrt{6}$	3
	$\sqrt{\text{イ}}$	$\sqrt{2}$	3
	$\dfrac{\sqrt{\text{ウ}}+\sqrt{\text{エ}}}{\text{オ}}$	$\dfrac{\sqrt{2}+\sqrt{6}}{4}$ または $\dfrac{\sqrt{6}+\sqrt{2}}{4}$	3
	$\dfrac{\text{カ}\sqrt{\text{キ}}-\text{ク}}{\text{ケ}}$	$\dfrac{2\sqrt{3}-2}{3}$	3
	$\dfrac{\text{コ}}{\text{サ}}$	$\dfrac{2}{3}$	3
	シ，ス，セ	1，4，6 (解答の順序は問わない)	6 (各2)
	ソ	4	2
	タ	3	2
	チ	2	2
	ツ	0	1
	テ	1	2

(注) 第1問，第2問は必答。第3問～第5問のうちから2問選択。計4問を解答。

問題番号(配点)	解答記号	正解	配点
第3問 (20)	$\dfrac{\text{ア}}{\text{イ}}$	$\dfrac{5}{6}$	2
	ウ，エ，オ	1，3，5 (解答の順序は問わない)	3
	$\dfrac{\text{カ}}{\text{キ}}$	$\dfrac{1}{2}$	2
	$\dfrac{\text{ク}}{\text{ケ}}$	$\dfrac{3}{5}$	2
	コ，サ，シ	0，3，5 (解答の順序は問わない)	3
	$\dfrac{\text{ス}}{\text{セ}}$	$\dfrac{5}{6}$	2
	$\dfrac{\text{ソ}}{\text{タ}}$	$\dfrac{5}{6}$	2
	チ	6	4
第4問 (20)	ア，イ	2，6 (解答の順序は問わない)	2 (各1)
	ウ	3	2
	エ，オ	0，6	2
	カ，キ	9，6	2
	ク，ケ，コサ	0，6，14	3
	シス	24	2
	セソ	16	2
	タ	8	2
	チツ	24	3
第5問 (20)	アイ	28	3
	$\dfrac{\text{ウ}}{\text{エ}}$	$\dfrac{7}{2}$	3
	$\dfrac{\text{オカ}}{\text{キ}}$	$\dfrac{12}{7}$	3
	$\dfrac{\text{クケ}}{\text{コ}}$	$\dfrac{21}{5}$	3
	サシ°	60°	2
	$\dfrac{\text{ス}\sqrt{\text{セ}}}{\text{ソ}}$	$\dfrac{2\sqrt{3}}{3}$	3
	$\dfrac{\text{タ}\sqrt{\text{チ}}}{\text{ツ}}$	$\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$	3