

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

V

数 学 ①

数 学 I

(100点
60分)

I 注 意 事 項

- 1 解答用紙に、正しく記入・マークされていない場合は、採点できないことがあります。特に、解答用紙の解答科目欄にマークされていない場合又は複数の科目にマークされている場合は、0点となります。
- 2 出題科目、ページ及び選択方法は、下表のとおりです。

〔新教育課程履修者〕

出 題 科 目	ページ	選 択 方 法
数 学 I	4～16	左の2科目のうちから1科目を選択し、 解答しなさい。
数学 I・数学 A	17～31	

〔旧教育課程履修者〕

出 題 科 目	ページ	選 択 方 法
数 学 I	4～16	左の4科目のうちから1科目を選択し、 解答しなさい。
数学 I・数学 A	17～31	
旧 数 学 I	32～39	
旧数学 I・旧数学 A	40～47	

- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等に気付いた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 選択問題については、いずれか2問を選択し、その問題番号の解答欄に解答しなさい。
- 5 問題冊子の余白等は適宜利用してよいが、どのページも切り離してはいけません。

この注意事項は、問題冊子の裏表紙にも続きます。問題冊子を裏返して必ず読みなさい。

6 不正行為について

- ① 不正行為に対しては厳正に対処します。
 - ② 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者がカードを用いて注意します。
 - ③ 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
- 7 試験終了後、問題冊子は持ち帰りなさい。

II 解答上の注意

- 1 解答は、解答用紙の問題番号に対応した解答欄にマークしなさい。
- 2 問題の文中の ア、イウ などには、特に指示がないかぎり、符号(−, ±)又は数字(0~9)が入ります。ア、イ、ウ、…の一つ一つは、これらのいずれか一つに対応します。それらを解答用紙のア、イ、ウ、…で示された解答欄にマークして答えなさい。

例 アイウ に -83 と答えたいとき

ア	<input checked="" type="radio"/>	±	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
イ	<input type="radio"/>	±	0	1	2	3	4	5	6	7	<input checked="" type="radio"/>	9
ウ	<input type="radio"/>	±	0	1	2	<input checked="" type="radio"/>	4	5	6	7	8	9

なお、同一の問題文中に ア、イウ などが2度以上現れる場合、原則として、2度目以降は、ア、イウ のように細字で表記します。

- 3 分数形で解答する場合、分数の符号は分子につけ、分母につけてはいけません。

例えば、 $\frac{\text{エオ}}{\text{カ}}$ に $-\frac{4}{5}$ と答えたいときは、 $\frac{-4}{5}$ として答えなさい。

また、それ以上約分できない形で答えなさい。

例えば、 $\frac{3}{4}$ と答えるところを、 $\frac{6}{8}$ のように答えてはいけません。

- 4 根号を含む形で解答する場合、根号の中に現れる自然数が最小となる形で答えなさい。

例えば、 $\sqrt{\text{キク}}$ に $4\sqrt{2}$ と答えるところを、 $2\sqrt{8}$ のように答えてはいけません。

- 5 根号を含む分数形で解答する場合、例えば $\frac{\text{ケ} + \text{コ}\sqrt{\text{サ}}}{\text{シ}}$ に

$\frac{3 + 2\sqrt{2}}{2}$ と答えるところを、 $\frac{6 + 4\sqrt{2}}{4}$ や $\frac{6 + 2\sqrt{8}}{4}$ のように答えてはいけません。

数 学 I

(全問必答)

第1問 (配点 25)

[1] k, a, b, c を実数とする。 x の4次式

$$x^4 + 5x^3 + 6x^2 + kx - 8$$

は

$$(x^2 + ax + 4)(x^2 + bx - c)$$

と因数分解されているとする。

(1) $c =$ である。

(2) $a < b$ ならば, $a =$, $b =$ であり, このとき

$k =$ となる。

$a \geq b$ ならば, $a =$, $b =$ であり, このとき

$k =$ となる。

(3) $(x^2 + ax + 4)(x^2 + bx - c) = 0$ を満たす正の実数 x は, $a < b$ のとき

は $+$ $\sqrt{\text{シ}}$ であり, $a \geq b$ のときは である。

(数学 I 第1問は次ページに続く。)

〔2〕 条件 p_1, p_2, q_1, q_2 の否定をそれぞれ $\bar{p}_1, \bar{p}_2, \bar{q}_1, \bar{q}_2$ と書く。

(1) 次の に当てはまるものを、下の①～③のうちから一つ選べ。

命題「 $(p_1 \text{ かつ } p_2) \implies (q_1 \text{ かつ } q_2)$ 」の対偶は である。

- ① $(\bar{p}_1 \text{ または } \bar{p}_2) \implies (\bar{q}_1 \text{ または } \bar{q}_2)$
- ② $(\bar{q}_1 \text{ または } \bar{q}_2) \implies (\bar{p}_1 \text{ または } \bar{p}_2)$
- ③ $(\bar{q}_1 \text{ かつ } \bar{q}_2) \implies (\bar{p}_1 \text{ かつ } \bar{p}_2)$
- ④ $(\bar{p}_1 \text{ かつ } \bar{p}_2) \implies (\bar{q}_1 \text{ かつ } \bar{q}_2)$

(2) 自然数 n に対する条件 p_1, p_2, q_1, q_2 を次のように定める。

p_1 : n は素数である

p_2 : $n + 2$ は素数である

q_1 : $n + 1$ は 5 の倍数である

q_2 : $n + 1$ は 6 の倍数である

30 以下の自然数 n のなかで と は

命題「 $(p_1 \text{ かつ } p_2) \implies (q_1 \text{ かつ } q_2)$ 」

の反例となる。

数学 I

第 2 問 (配点 25)

2 次関数

$$y = -x^2 + 2x + 2 \quad \dots\dots\dots \textcircled{1}$$

のグラフの頂点の座標は $(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$ である。また

$$y = f(x) \quad \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

は x の 2 次関数で、そのグラフは、 $\textcircled{1}$ のグラフを x 軸方向に p 、 y 軸方向に q だけ平行移動したものであるとする。

(1) 下の $\boxed{\text{ウ}}$ 、 $\boxed{\text{オ}}$ には、次の $\textcircled{0} \sim \textcircled{4}$ のうちから当てはまるものを一つずつ選べ。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

$\textcircled{0} >$ $\textcircled{1} <$ $\textcircled{2} \geq$ $\textcircled{3} \leq$ $\textcircled{4} \neq$

$2 \leq x \leq 4$ における $f(x)$ の最大値が $f(2)$ になるような p の値の範囲は

p $\boxed{\text{ウ}}$ $\boxed{\text{エ}}$

であり、最小値が $f(2)$ になるような p の値の範囲は

p $\boxed{\text{オ}}$ $\boxed{\text{カ}}$

である。

(数学 I 第 2 問は次ページに続く。)

(2) ②のグラフが点 $(-2, 0)$ を通るとき

$$q = p^2 + \boxed{\text{キ}} p + \boxed{\text{ク}},$$

$$f(x) = -(x + \boxed{\text{ケ}})(x - \boxed{\text{コ}} p - \boxed{\text{サ}})$$

である。

(3) 2次不等式 $f(x) > 0$ の解が $-2 < x < 3$ になるのは

$$p = \frac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セ}}}, \quad q = \frac{\boxed{\text{ソタ}}}{\boxed{\text{チ}}}$$

のときである。

数学 I

第 3 問 (配点 30)

$\triangle ABC$ において、 $AB = 4$ 、 $BC = 7$ 、 $CA = \sqrt{23}$ とし、点 A から辺 BC へ下ろした垂線と BC の交点を D とする。このとき

$$\cos \angle ABC = \frac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イ}}}, \quad \sin \angle ABC = \frac{\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}}{\boxed{\text{エ}}}, \quad AD = \sqrt{\boxed{\text{オ}}}$$

である。

点 C から直線 AB へ下ろした垂線と直線 AB の交点を E とすると、点 E は辺 AB の A の側の延長上にあり

$$BE = \frac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}, \quad \cos \angle DAE = \frac{\boxed{\text{ケ}} \sqrt{\boxed{\text{コ}}}}{\boxed{\text{サ}}}$$

である。

(数学 I 第 3 問は次ページに続く。)

さらに直線 AD と直線 CE の交点を F とする。このとき

$$AF = \frac{\boxed{\text{シ}} \sqrt{\boxed{\text{ス}}}}{\boxed{\text{セ}}}, \quad BF = \frac{\boxed{\text{ソ}} \sqrt{\boxed{\text{タチツ}}}}{\boxed{\text{テ}}}$$

となり, $\triangle ABF$ の外接円の半径は $\frac{\boxed{\text{ト}} \sqrt{\boxed{\text{ナニヌ}}}}{\boxed{\text{ネ}}}$ である。また

$$\frac{\triangle ABD \text{ の面積}}{\triangle AEF \text{ の面積}} = \frac{\boxed{\text{ノハヒ}}}{\boxed{\text{フヘ}}}$$

である。

数学 I

第 4 問 (配点 20)

- [1] ある高校 3 年生 1 クラスの生徒 40 人について、ハンドボール投げの飛距離のデータを取った。次の図 1 は、このクラスで最初にとったデータのヒストグラムである。

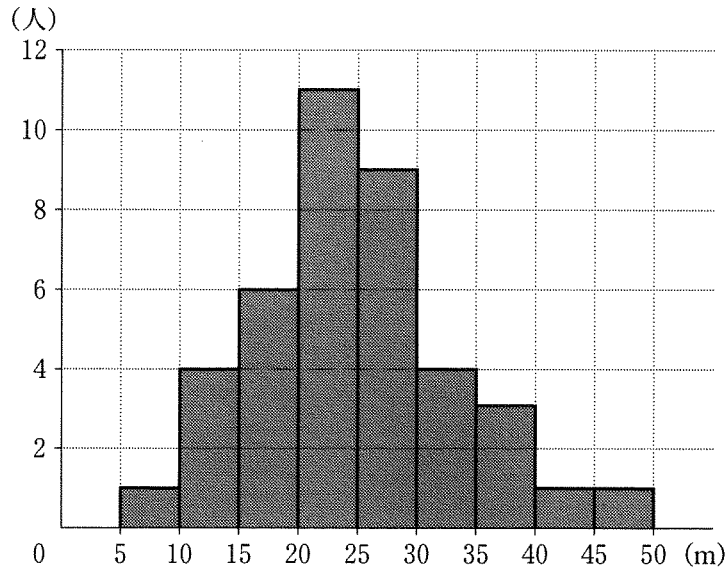


図 1 ハンドボール投げ

- (1) 次の に当てはまるものを、下の①~⑧のうちから一つ選べ。

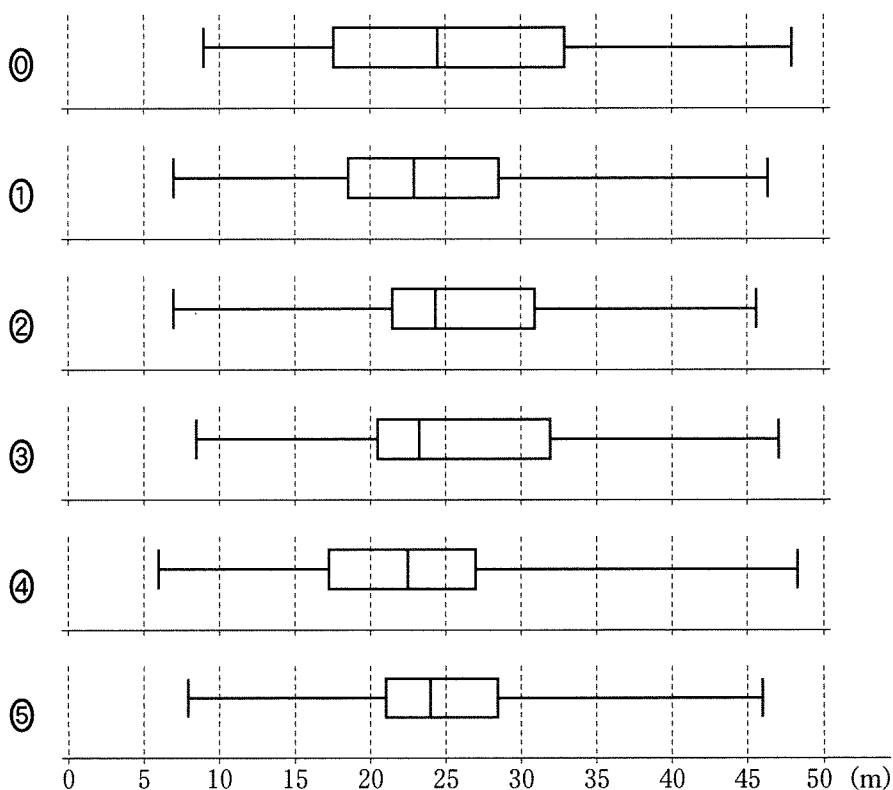
この 40 人のデータの第 3 四分位数が含まれる階級は、 である。

- | | |
|-------------------|-------------------|
| ① 5 m 以上 10 m 未満 | ⑤ 10 m 以上 15 m 未満 |
| ② 15 m 以上 20 m 未満 | ⑥ 20 m 以上 25 m 未満 |
| ③ 25 m 以上 30 m 未満 | ⑦ 30 m 以上 35 m 未満 |
| ④ 35 m 以上 40 m 未満 | ⑧ 40 m 以上 45 m 未満 |
| ⑤ 45 m 以上 50 m 未満 | |

(数学 I 第 4 問は次ページに続く。)

- (2) 次の ~ に当てはまるものを、下の①~⑤のうちから一つずつ選べ。ただし、 ~ の解答の順序は問わない。

このデータを箱ひげ図にまとめたとき、図 1 のヒストグラムと矛盾するものは、, , , である。



(数学 I 第 4 問は次ページに続く。)

数学 I

- (3) 次の文章中の , に入れるものとして最も適当なものを、下の①～③のうちから一つずつ選べ。ただし、 , の解答の順序は問わない。

後日、このクラスでハンドボール投げの記録を取り直した。次に示した A～D は、最初に取った記録から今回の記録への変化の分析結果を記述したものである。a～d の各々が今回取り直したデータの箱ひげ図となる場合に、①～③の組合せのうち分析結果と箱ひげ図が矛盾するものは、 , である。

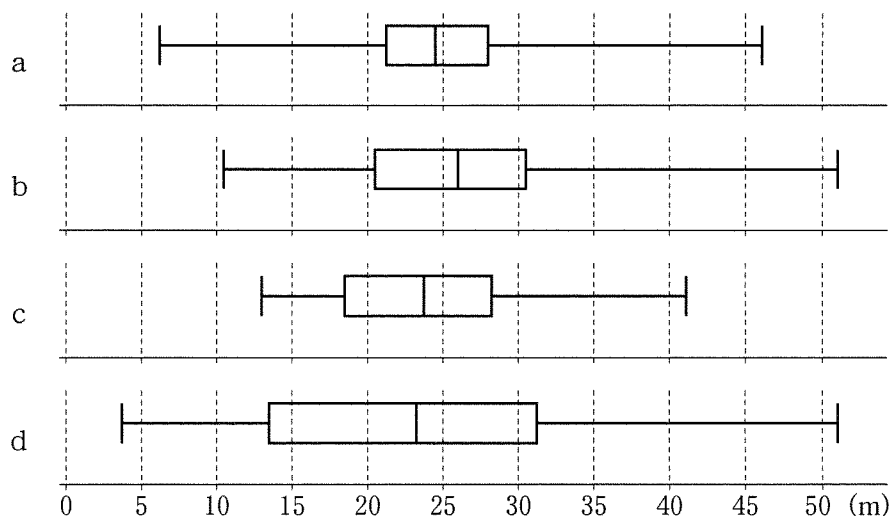
- ① A-a ② B-b ③ C-c ④ D-d

A：どの生徒の記録も下がった。

B：どの生徒の記録も伸びた。

C：最初に取ったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録が伸びた。

D：最初に取ったデータで上位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は伸び、下位 $\frac{1}{3}$ に入るすべての生徒の記録は下がった。



(数学 I 第 4 問は次ページに続く。)

数学 I

- 〔2〕 ある高校 2 年生 40 人のクラスで一人 2 回ずつハンドボール投げの飛距離のデータを取ることにした。次の図 2 は、1 回目のデータを横軸に、2 回目のデータを縦軸にとった散布図である。なお、一人の生徒が欠席したため、39 人のデータとなっている。

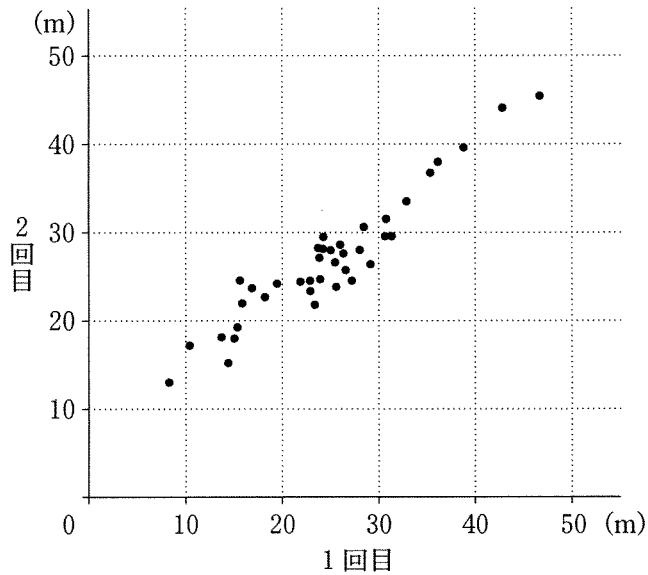


図 2

	平均値	中央値	分散	標準偏差
1 回目のデータ	24.70	24.30	67.40	8.21
2 回目のデータ	26.90	26.40	48.72	6.98

1 回目のデータと 2 回目のデータの共分散	54.30
------------------------	-------

(共分散とは 1 回目のデータの偏差と 2 回目のデータの偏差の積の平均である)

(数学 I 第 4 問は次ページに続く。)

数学 I

- (1) 次の に当てはまるものを、下の①～⑨のうちから一つ選べ。

1 回目のデータと 2 回目のデータの相関係数に最も近い値は、
である。

- ① 0.67 ② 0.71 ③ 0.75 ④ 0.79 ⑤ 0.83
⑥ 0.87 ⑦ 0.91 ⑧ 0.95 ⑨ 0.99 ⑩ 1.03

- (2) 次の に当てはまるものを、下の①～⑧のうちから一つ選べ。

欠席していた一人の生徒について、別の日に同じようにハンドボール投げの記録を 2 回取ったところ、1 回目の記録が 24.7 m、2 回目の記録は 26.9 m であった。この生徒の記録を含めて計算し直したときの新しい共分散を A 、もとの共分散を B 、新しい相関係数を C 、もとの相関係数を D とする。 A と B の大小関係および C と D の大小関係について、 が成り立つ。

- ① $A > B, C > D$ ② $A > B, C = D$ ③ $A > B, C < D$
④ $A = B, C > D$ ⑤ $A = B, C = D$ ⑥ $A = B, C < D$
⑦ $A < B, C > D$ ⑧ $A < B, C = D$ ⑨ $A < B, C < D$

(下書き用紙)

数学 I

(下書き用紙)