デジタルハリウッド大学

2019 年度　一般入学試験　B 方式

数学　問題（60 分）

受験についての注意

1. 監督の指示があるまで、問題冊子は開かないこと。
2. 携帯電話、スマートフォンなどの音が鳴るような電子機器は全て電源を切っておくこと。
3. 腕時計を持ってきている者は、予め机の上の見える位置に置き、試験中は触らないこと。
4. 試験開始前に監督から指示があったら、解答用紙の所定欄に氏名と受験番号を記入すること。
5. 監督から試験開始の合図があったら、この問題冊子を開き、16 ページ（白紙のページを含む）そろっているか確認すること。
6. 解答は、解答用紙の各選択肢から正解と思う符合または数字を一つ選び、マーク欄をぬりつぶすこと。マーク欄以外には何も記載しないこと。解答の際には、マーク欄の枠からはみ出したり、白い部分を残したり、そのほかの部分に記入したりしないこと。
7. 筆記用具は HB の黒鉛筆、または HB のシャープペンシルを使用すること。その他の筆記用具の使用は認めない。
8. マークを訂正する場合は、消しゴムで丁寧に消すこと。消しくずはきれいに取り除くこと。
9. 時計のアラームや計算機能、辞書機能などは一切使用しないこと。
10. 解答用紙を折り曲げたり、破ったりしないこと。
11. 試験中の退場は認めない。
12. この問題冊子と解答用紙は持ち帰り厳禁とする。試験終了後、ともに回収される。

第１問（配点 25）

[1] 自然数の性質について考える。

(1) 10 から 99 までの二桁の自然数を全体集合 U とし，その部分集合を

$$A = \{n \mid n \text{ は 3 の倍数である}\}$$

$$B = \{n \mid n \text{ の正の平方根は自然数である}\}$$

とする。

A の要素の個数は $\boxed{\text{アイ}}$ で，B の要素の個数は $\boxed{\text{ウ}}$ である。A と B の共通部分の要素の個数は $\boxed{\text{エ}}$ で，和集合の要素の個数は $\boxed{\text{オカ}}$ である。

(2) n をその正の平方根が自然数であるような数とすると，n の正の約数の個数は，$\boxed{\text{キ}}$ 。

ただし，$\boxed{\text{キ}}$ には当てはまるものを下の ⓪〜② から一つ選べ。

⓪ 偶数である
① 奇数である
② 偶数であることも奇数であることもある

[2] 以下の不等式について考える。

$$\text{A}:\ 6x^2 - x - 2 > 0$$

$$\text{B}:\ |x-1| \leqq \frac{2}{3}$$

$$\text{C}:\ |10x-1| > 3$$

A の解は $x < \dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$，$\dfrac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}} < x$ であり，B の解は

$\dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}} \leqq x \leqq \dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ であり，C の解は $x < \dfrac{\boxed{\text{コサ}}}{\boxed{\text{シ}}}$，$\dfrac{\boxed{\text{ス}}}{\boxed{\text{セ}}} < x$

である。

よって，A, B, C 3 つの不等式を満たす x の値の範囲は

$$\frac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}\ \boxed{\text{チ}}\ x\ \boxed{\text{ツ}}\ \frac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$$

である。

ただし，$\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}} < \dfrac{\boxed{\text{テ}}}{\boxed{\text{ト}}}$ とし，$\boxed{\text{チ}}$ と $\boxed{\text{ツ}}$ には当てはまるものを

下の ⓪〜④ 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。

⓪ $>$　　① $<$　　② $\geqq$　　③ $\leqq$　　④ $\neq$

第２問（配点 25）

[1] 2 次関数

$$y = 2x^2 - 8x + 5 \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ❶$$

のグラフは $\boxed{\text{ア}}$，点 $\boxed{\text{イ}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ などを通る。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ には当てはまるものを下の ⓪ ～ ② から一つ選び，$\boxed{\text{イ}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ には当てはまるものを下の ③～⑧ から一つずつ選べ。なお，$\boxed{\text{イ}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ は解答の順序を問わない。

⓪ 上に凸であり
① 下に凸であり
② 上に凸でも下に凸でもなく

③ $(-1, -1)$　④ $(-1, 15)$　⑤ $(0, -1)$
⑥ $(0, 15)$　⑦ $(1, -1)$　⑧ $(1, 15)$

❶ の定義域を $-3 \leqq x \leqq 3$ とすると，値域は $\boxed{\text{エオ}} \leqq y \leqq \boxed{\text{カキ}}$ である。
また，2 次関数 $y = 2x^2$ のグラフを x 方向に $\boxed{\text{ク}}$，y 方向に $\boxed{\text{ケコ}}$ だけ平行移動すると，❶ のグラフと重なる。

[2] グラフが 3 点 A$(1,1)$，B$(2,6)$，C$(3,13)$ を通る 2 次関数について考える。

(1) 2 次関数の式を $y = ax^2 + bx + c$ とおいて，点 A, B, C を通るような係数 a, b, c の値を求める。

点 A$(1,1)$ を通ることより，

$$\boxed{\text{ア}}\,a + \boxed{\text{イ}}\,b + c = \boxed{\text{ウ}}$$

点 B$(2,6)$ を通ることより，

$$\boxed{\text{エ}}\,a + \boxed{\text{オ}}\,b + c = \boxed{\text{カ}}$$

点 C$(3,13)$ を通ることより，

$$\boxed{\text{キ}}\,a + \boxed{\text{ク}}\,b + c = \boxed{\text{ケコ}}$$

を得る。

この 3 つの式を連立方程式として解くことで，

$$y = \boxed{\text{サ}}\,x^2 + \boxed{\text{シ}}\,x - \boxed{\text{ス}} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots ❷$$

を得る。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ク}}$ および $\boxed{\text{サ}}$ ～ $\boxed{\text{ス}}$ は 0 か 1 であることもある。

(2) 2 次関数 ❷ のグラフは，設問 [1] の 2 次関数 ❶ のグラフと 2 点

$$\left(\boxed{\text{セ}} - \boxed{\text{ソ}}\sqrt{\boxed{\text{タ}}},\ \boxed{\text{チツ}} - \boxed{\text{テト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}\right),$$

$$\left(\boxed{\text{ニ}} + \boxed{\text{ヌ}}\sqrt{\boxed{\text{ネ}}},\ \boxed{\text{ノハ}} + \boxed{\text{ヒフ}}\sqrt{\boxed{\text{ヘ}}}\right)$$

で交わる。

第３問（配点 25）

四角形 ABCD は円に内接していて，AB = 3，BC = 2，CD = 2 で，∠ABC = 120°とする。

$\cos\angle ABC = \dfrac{\boxed{\text{アイ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$ であり，$\angle CDA = \boxed{\text{エオ}}^\circ$ より，$\cos\angle CDA = \dfrac{\boxed{\text{カ}}}{\boxed{\text{キ}}}$ であるから，

$$AC = \sqrt{\boxed{\text{クケ}}}\ ,\quad AD = \boxed{\text{コ}}$$

である。

また，$\sin\angle ABC = \dfrac{\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ であるから，四角形 ABCD が内接している円の半径は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{スセ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ であり，四角形 ABCD の面積は $\boxed{\text{タ}}\sqrt{\boxed{\text{チ}}}$ である。

AB の延長と CD の延長の交点を E とすると，△AED と $\boxed{\text{ツ}}$ は相似だから，

$$\mathrm{BE} = \frac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナニ}}}\ ,\quad \mathrm{CE} = \frac{\boxed{\text{ヌネ}}}{\boxed{\text{ノハ}}}$$

である。

ただし，$\boxed{\text{ツ}}$ には当てはまるものを下の ⓪〜⑤ から一つ選べ。

⓪ △ABD　　① △ADB　　② △ACD
③ △ADC　　④ △CBE　　⑤ △CEB

また，E から四角形 ABCD が内接する円へ引いた接線と円の接点を F とすると，

$$\mathrm{EF} = \frac{\boxed{\text{ヒ}}\sqrt{\boxed{\text{フヘホ}}}}{\boxed{\text{マミ}}}$$

である。

第４問と第５問のうちのどちらか１問を選んで解答せよ。

第４問（選択問題）（配点 25）

データ

16, 14, 4, 6, 7, 18, 9, 14, 10, 11, 16, 13, 9, 15, 3, 14, 12, 1, 17, 8

を分析することを考える。

ただし，分析結果は小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位までの数値とする。なお，分析結果が 1 や 2 のような整数になる場合もそれぞれ 1.0 と 2.0 のように表記することにする。

(1) データの平均値は $\boxed{\text{アイ}}.\boxed{\text{ウ}}$，中央値は $\boxed{\text{エオ}}.\boxed{\text{カ}}$，最頻値は $\boxed{\text{キク}}.\boxed{\text{ケ}}$ である。また，データから階級の幅 4 で度数分布表を作成したとき，0〜4 から 16〜20 までのそれぞれの度数は $\boxed{\text{コ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{シ}}$，$\boxed{\text{ス}}$，$\boxed{\text{セ}}$ である。

表 1: データの度数分布表

データ 以上〜未満	度数
0〜4	コ
4〜8	サ
8〜12	シ
12〜16	ス
16〜20	セ
合計	20

(2) 表 1 の度数分布表をヒストグラムで表すと，$\boxed{\text{ソ}}$ である。

ただし，$\boxed{\text{ソ}}$ には当てはまるものを下の図の ⓪〜⑤ から一つ選べ。

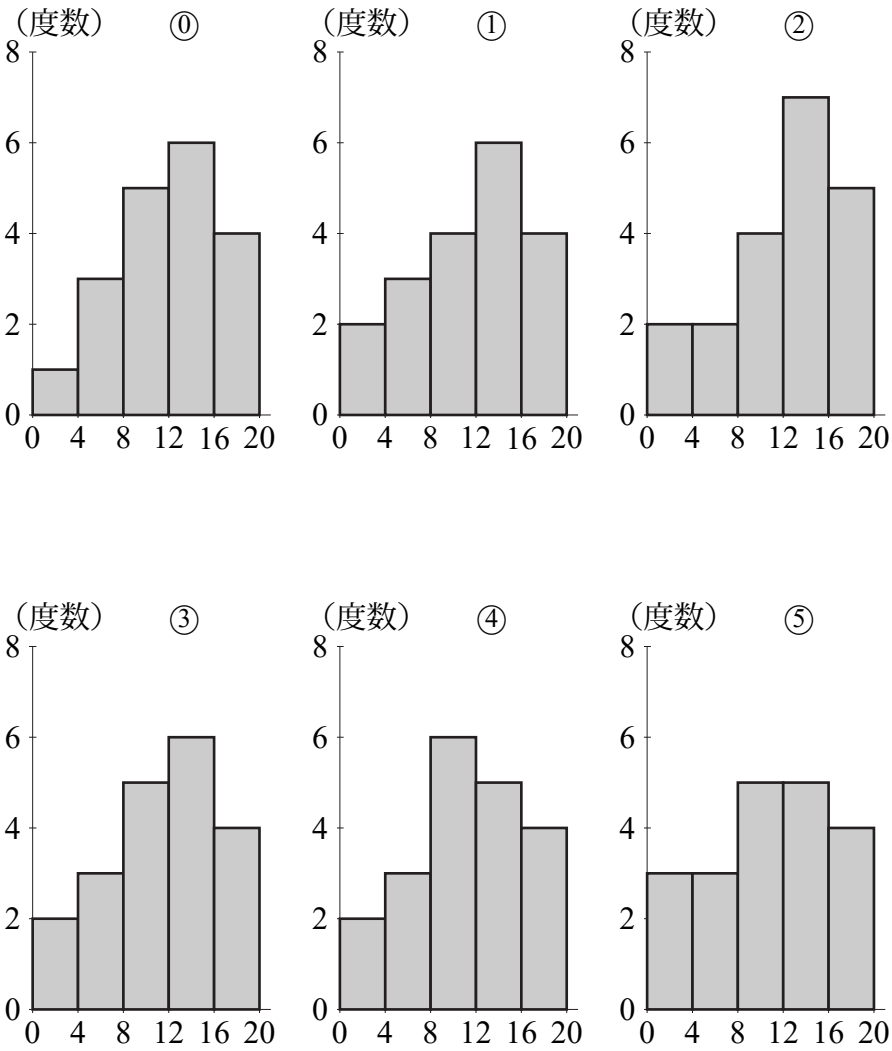

図 1: ヒストグラムの選択肢

(3) 第 1 四分位数は $\boxed{タ}.\boxed{チ}$，第 2 四分位数は $\boxed{ツテ}.\boxed{ト}$，第 3 四分位数は $\boxed{ナニ}.\boxed{ヌ}$ である。

また，データの範囲は $\boxed{ネノ}.\boxed{ハ}$ であり，四分位範囲は $\boxed{ヒ}.\boxed{フ}$，四分位偏差は $\boxed{ヘ}.\boxed{ホ}$ である。

(4) データの箱ひげ図は $\boxed{マ}$ である。

ただし，$\boxed{マ}$ には当てはまるものを下図の ⓪〜④ から一つ選べ。

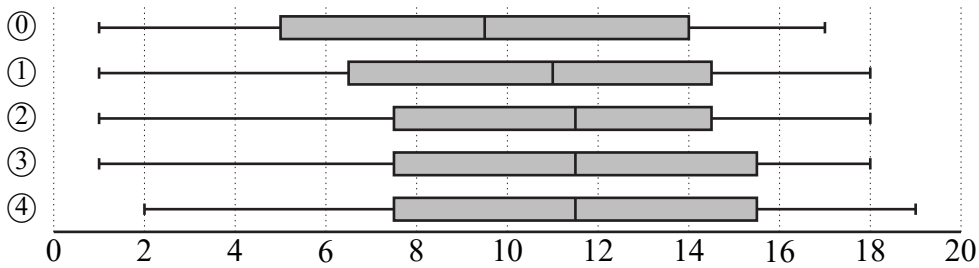

図 2: 箱ひげ図の選択肢

第５問（選択問題）（配点 25）

n 進数で表記した数を $X_{(n)}$ と表すことにする。

[1] n 進数の変換と計算について考える。

(1) $73_{(10)}$ を 5 進数で表すと $\boxed{\text{アイウ}}_{(5)}$ であり，2 進数で表すと $\boxed{\text{エオカキクケコ}}_{(2)}$ である。

(2) $101010_{(2)}$ を 10 進数で表すと $\boxed{\text{サシ}}_{(10)}$ であり，5 進数で表すと $\boxed{\text{スセソ}}_{(5)}$ である。

(3) $110_{(2)} + 11_{(2)} = \boxed{\text{タチツテ}}_{(2)}$

(4) $1010_{(2)} - 110_{(2)} = \boxed{\text{トナニ}}_{(2)}$

(5) $101_{(2)} \times 101_{(2)} = \boxed{\text{ヌネノハヒ}}_{(2)}$

[2] n 進数の小数表示と 16 進数について考える。

(1) 2 進数における小数第 1 位の数は $2^{\boxed{アイ}}$ の位を，小数第 2 位の数は $2^{\boxed{ウエ}}$ の位を示しているから，

$$1.5_{(10)} = \boxed{オ}.\boxed{カ}_{(2)}$$

$$11.01_{(2)} = \boxed{キ}.\boxed{クケ}_{(10)}$$

である。

(2) コンピュータでは 16 進数での表記が使われる。16 進数では 10 進数で 0 から 15 に当たる 16 個の数字を使う。この 16 個の数字を表すのに，通常，10 進数で 0 から 9 までの数には同じ 0 から 9 を用い，10 から 15 までの数には A, B, C, D, E, F を用いる。
つまり，$10_{(10)} = \mathrm{A}_{(16)}$，$11_{(10)} = \mathrm{B}_{(16)}$，$\cdots$，$15_{(10)} = \mathrm{F}_{(16)}$ である。

$16 = 2^4$ であるから，2 進数で表された数は小数点の位置を起点に 4 桁ごとに区切って 16 進数に変換することができて，

$$11100111_{(2)} = \boxed{コ}_{(16)}$$

である。

ただし，$\boxed{コ}$ には当てはまるものを下の ⓪〜⑦ から一つ選べ。

⓪ C7　① C8　② D7　③ D8
④ E7　⑤ E8　⑥ F7　⑦ F8