デジタルハリウッド大学

2022 年度 一般選抜 B 方式

数学［60 分］

【 注 意 事 項 】

1. 試験監督の指示があるまでは、問題冊子は開かないこと。
2. 試験監督から指示があったら、解答用紙に氏名・受験番号を正確に記入し、受験番号マーク欄にも受験番号を正確にマークすること。
3. 試験開始の合図後、この問題冊子を開き、22 ページ（白紙ページ含む）揃っているか確認すること。
4. 乱丁、落丁、印刷不鮮明などがある場合は、手を挙げて試験監督に知らせること。
5. 解答は、すべて別紙の解答用紙の解答欄にマークすること。
6. 試験開始から終了までの間は、試験教室から退出できません。
7. 不正行為を行った場合は、その時点で受験の中止と退室を指示され、同日受験したすべての科目 の成績が原則無効となる。
8. 解答用紙は試験終了後、回収される。問題冊子は持ち帰っても良い。

第１問（配点 25）

〔１〕 $x = \dfrac{-2}{1+\sqrt{3}}$, $y = \dfrac{-2}{1-\sqrt{3}}$ とする。このとき，(1) ～ (6) の値をそれぞれ求めよ。

(1) $x = \boxed{\text{ア}} - \sqrt{\boxed{\text{イ}}}$

(2) $y = \boxed{\text{ウ}} + \sqrt{\boxed{\text{エ}}}$

(3) $x + y = \boxed{\text{オ}}$

(4) $x^2 = \boxed{\text{カ}} - \boxed{\text{キ}}\sqrt{\boxed{\text{ク}}}$

(5) $y^2 = \boxed{\text{ケ}} + \boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}$

(6) $xy = \boxed{\text{シス}}$

(7) x, y の 1 次式 A, B に対して

$$\mathrm{A}+\mathrm{B}=-x-y \quad , \quad \mathrm{A}-\mathrm{B}=7x+5y$$

であるとき，

$$\mathrm{A} = \boxed{\text{セ}}\,x + \boxed{\text{ソ}}\,y = \boxed{\text{タ}} - \sqrt{\boxed{\text{チ}}}$$

$$\mathrm{B} = \boxed{\text{ツテ}}\,x - \boxed{\text{ト}}\,y = \boxed{\text{ナニ}} + \sqrt{\boxed{\text{ヌ}}}$$

である。よって，A, B の間にある整数の個数は $\boxed{\text{ネ}}$ 個である。

〔２〕　不等式について考える。

なお，$\boxed{\text{エ}}$，$\boxed{\text{オ}}$，$\boxed{\text{キ}}$，$\boxed{\text{サ}}$，$\boxed{\text{ス}}$，$\boxed{\text{セ}}$，$\boxed{\text{ツ}}$，$\boxed{\text{テ}}$，$\boxed{\text{ネ}}$，$\boxed{\text{ノ}}$，$\boxed{\text{ヘ}}$，$\boxed{\text{ホ}}$，$\boxed{\text{メ}}$ 及び $\boxed{\text{モ}}$（それぞれの四角の枠を短くしてある）には，下の ⓪〜⑤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。

⓪ $>$　　① $<$　　② $\geqq$　　③ $\leqq$　　④ $=$　　⑤ $\fallingdotseq$

(1) $|2x-5|=3$ の解は $x=\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$ である。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{イ}}$ の解答の順序は問わない。

(2) $|2x-5|<3$ の解の範囲は $\boxed{\text{ウ}}\ \boxed{\text{エ}}\ x\ \boxed{\text{オ}}\ \boxed{\text{カ}}$ である。

ただし，$\boxed{\text{ウ}} < \boxed{\text{カ}}$ とする。

(3) $|-3x+5| \geqq 1$ の解の範囲は $x\ \boxed{\text{キ}}\ \dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$，$\boxed{\text{コ}}\ \boxed{\text{サ}}\ x$ である。

(4) 連立不等式 $\begin{cases} |2x-5|<3 \\ |-3x+5| \geqq 1 \end{cases}$ の解の範囲は

$$\boxed{\text{シ}}\ \boxed{\text{ス}}\ x\ \boxed{\text{セ}}\ \dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}},\quad \boxed{\text{チ}}\ \boxed{\text{ツ}}\ x\ \boxed{\text{テ}}\ \boxed{\text{ト}}$$

である。ただし，$\boxed{\text{チ}} < \boxed{\text{ト}}$ とする。

(5) $4x^2-12x-7 \leqq 0$ の解の範囲は

$$\frac{\boxed{\text{ナニ}}}{\boxed{\text{ヌ}}}\ \boxed{\text{ネ}}\ x\ \boxed{\text{ノ}}\ \frac{\boxed{\text{ハ}}}{\boxed{\text{ヒ}}}$$

である。

(6) 連立不等式 $\begin{cases} |2x-5| < 3 \\ |-3x+5| \geqq 1 \\ 4x^2-12x-7 \leqq 0 \end{cases}$ の解の範囲は

$$\boxed{\text{フ}}\ \boxed{\text{ヘ}}\ x\ \boxed{\text{ホ}}\ \frac{\boxed{\text{マ}}}{\boxed{\text{ミ}}}\ ,\quad \boxed{\text{ム}}\ \boxed{\text{メ}}\ x\ \boxed{\text{モ}}\ \frac{\boxed{\text{ヤ}}}{\boxed{\text{ユ}}}$$

である。よって，この解の範囲に含まれる最小の整数は $\boxed{\text{ヨ}}$ で，最大の整数は $\boxed{\text{ラ}}$ である。 ただし，$\boxed{\text{フ}} < \boxed{\text{ム}}$ とする。

第２問（配点 25）

物を投げ上げたときの軌跡は，放物線（2 次関数のグラフ）と言われる。放物線の形状は初速による平行移動（直線運動）と重力により定まる。

物の回転や風などの影響がない場合，放物線は 1 つの平面に含まれるので，この平面に xy 座標を入れて考える。x 方向が横で，y 方向が縦（高さ）である。

まず，平行移動について考える。物を投げるときの初速を v（メートル毎秒）で，投げ上げる角度を θ とすると，投げられた物は 1 秒間に

x 方向に v $\boxed{\textbf{ア}}$ （メートル）

y 方向に v $\boxed{\textbf{イ}}$ （メートル）

だけ移動する。よって，t（秒）後の物の位置は

$$x = tv\ \boxed{\text{ア}}$$

$$y = tv\ \boxed{\text{イ}}$$

である。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{イ}}$ には当てはまるものを，下の ⓪ ～ ② のうちから一つずつ選べ。 なお，同じものを繰り返し選んでもよい。

⓪ $\sin\theta$　　① $\cos\theta$　　② $\tan\theta$

次に重力の影響を考える。地球ではすべての物は重力で地球の中心に引っ張られるので，投げ上げられた物はやがて地上に落ちることになる。この影響は重力加速度 g という物理量を使って表される。

重力加速度は y 方向（高さ方向）にのみ影響し，x 方向には影響しないので，重力の影響を受ける物の軌跡は

$$x = tv\ \boxed{\text{ア}}$$

$$y = tv\ \boxed{\text{イ}} - \frac{1}{2}gt^2$$

となる。y の右辺の第 2 項の「−」は，y 軸の負方向へ落ちていくことを示している。重力加速度は一般に $g = 9.8$（メートル毎秒毎秒）で近似されるが，ここでは計算の都合上，$g = 10$（メートル毎秒毎秒）とする。よって，

$$y = tv\ \boxed{\text{イ}} - \boxed{\textbf{ウ}}\ t^2$$

と簡略化された式となる。

(1) 原点にある物を初速 v = 10（メートル毎秒）で真上に投げ上げたとき，物の軌跡は

$$x = \boxed{\textbf{エ}}$$

$$y = \boxed{\textbf{オカ}}\ t - \boxed{\textbf{キ}}\ t^2$$

であるから，物が最高高度に達するまでの時間は $\boxed{\textbf{ク}}$（秒）で，最高高度は $\boxed{\textbf{ケ}}$（メートル）である。

(2) 原点にある物を初速 v = 10（メートル毎秒）で 30° の角度で投げ上げたとき，物の軌跡は

$$x = \boxed{\text{コ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}\,t$$

$$y = \boxed{\text{シ}}\,t - \boxed{\text{ス}}\,t^2$$

であるから，物が最高高度に達するまでの時間は $\dfrac{\boxed{\text{セ}}}{\boxed{\text{ソ}}}$（秒）で，最高高度は $\dfrac{\boxed{\text{タ}}}{\boxed{\text{チ}}}$（メートル）である。

また，投げ上げられた物が元の高さ 0（メートル）まで落ちるのにかかる時間は $\boxed{\text{ツ}}$（秒）で，x 方向の移動距離は $\boxed{\text{テ}}\sqrt{\boxed{\text{ト}}}$（メートル）である。

なお，弾丸などに対してはこの x 方向の移動距離を射程という。

第３問（配点 25）

三角形の 3 辺の垂直二等分線は 1 点で交わる。この点を三角形の $\boxed{\text{ア}}$ という。$\boxed{\text{ア}}$ はこの三角形の $\boxed{\text{イ}}$ の中心である。

また，三角形の 各頂点から対辺またはその延長に下した 3 本の垂線は 1 点で交わる。この点を $\boxed{\text{ウ}}$ という。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ には当てはまるものを，下の ⓪ ～ ③ のうちから一つずつ選び，$\boxed{\text{イ}}$ には当てはまるものを，下の ④ ～ ⑦ のうちから一つ選べ。

⓪ 重心　① 外心　② 垂心　③ 内心

④ 重接円　⑤ 外接円　⑥ 垂接円　⑦ 内接円

△ABC において，AB = 4, BC = 5, CA = 6 とすると，

$$\cos\angle\mathrm{ABC} = \frac{\boxed{\text{エ}}}{\boxed{\text{オ}}}, \quad \sin\angle\mathrm{ABC} = \frac{\boxed{\text{カ}}\sqrt{\boxed{\text{キ}}}}{\boxed{\text{ク}}}$$

であり，その面積は $\dfrac{\boxed{\text{ケコ}}\sqrt{\boxed{\text{サ}}}}{\boxed{\text{シ}}}$ である。

また，△ABC の $\boxed{\text{イ}}$ の半径は $\dfrac{\boxed{\text{ス}}\sqrt{\boxed{\text{セ}}}}{\boxed{\text{ソ}}}$ であり，その中心を O とすると，O と辺 CA の距離は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{タ}}}}{\boxed{\text{チ}}}$ である。

△ABC の $\boxed{\text{ウ}}$ を X で表し，O と X の距離 OX を求めてみよう。

△ABC の各頂点において対辺に平行な直線を引くと，これら 3 本の直線で三角形を作ることができる。この三角形の頂点を，A を通る直線上にない点を D とし，B を通る直線上にない点を E とし，C を通る直線上にない点を F とする。

△ABC と △DEF は相似であり，相似比は $\boxed{\text{ツ}}$: $\boxed{\text{テ}}$ である。

△ABC の各頂点から対辺に引く垂線は，△DEF の辺の垂直二等分線であるから，1 点で交わる。すなわち，△DEF の $\boxed{\text{ア}}$ と △ABC の $\boxed{\text{ウ}}$ は一致する。よって，$\mathrm{BX} = \dfrac{\boxed{\text{ト}}\sqrt{\boxed{\text{ナ}}}}{\boxed{\text{ニ}}}$ である。

OX を斜辺として，B から CA に下ろした垂線の一部分（高さと呼ぶことにする）と CA に平行な線（底辺と呼ぶことにする）で作られる直角三角形を考えると，OX の長さを求めることができる。

この直角三角形の高さは $\dfrac{\boxed{\text{ヌネ}}\sqrt{\boxed{\text{ノ}}}}{\boxed{\text{ハヒ}}}$ で，底辺の長さは $\dfrac{\boxed{\text{フ}}}{\boxed{\text{ヘ}}}$ であるから，斜辺 OX すなわち △ABC の $\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ の距離は $\dfrac{\sqrt{\boxed{\text{ホマミ}}}}{\boxed{\text{ム}}}$ 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）

〔１〕　ひとは，ある病気の要因を $\dfrac{1}{10}$ の確率で持っているとする。この病気の要因を持っているかどうかをテストする方法 X では，

・要因を持っているとき，$\dfrac{9}{10}$ の確率で持っていると判定でき，
$\dfrac{1}{20}$ の確率で判定不能，$\dfrac{1}{20}$ の確率で持っていないと判定される。

・要因を持っていないとき，$\dfrac{4}{5}$ の確率で持っていないと判定でき，
$\dfrac{3}{20}$ の確率で判定不能，$\dfrac{1}{20}$ の確率で持っていると判定される

とする。

(1)　病気の要因を持っており，かつ，テスト法 X で要因を持っていると判定される確率は $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウエ}}}$ である。

(2)　病気の要因を持っていない確率は $\dfrac{\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ であるから，病気の要因を持っておらず，かつ，テスト法 X で要因を持っていると判定される確率は $\dfrac{\boxed{\text{ク}}}{\boxed{\text{ケコサ}}}$ である。

(3) テスト法 X で病気の要因を持っていると判定される確率は $\dfrac{\boxed{\text{シス}}}{\boxed{\text{セソタ}}}$ である。

(4) テスト法 X で病気の要因を持っていると判定されたとき，実際に病気の要因を持っている条件付き確率は $\dfrac{\boxed{\text{チ}}}{\boxed{\text{ツ}}}$ である。

(5) テスト法 X で病気の要因を持っていないと判定される確率は $\dfrac{\boxed{\text{テト}}}{\boxed{\text{ナニ}}}$ である。

(6) テスト法 X で病気の要因を持っていないと判定されたとき，実際に病気の要因を持っていない条件付き確率は $\dfrac{\boxed{\text{ヌネノ}}}{\boxed{\text{ハヒフ}}}$ である。

〔 2 〕

(1) a, b, c を整数とする。

・$a < b$ は $a^2 < ab$ であるための $\boxed{\text{ア}}$。

・$a < b$ は $2a < a + b$ であるための $\boxed{\text{イ}}$。

・$a,\ b$ が c の約数であることは，ab が c の約数であるための $\boxed{\text{ウ}}$。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ウ}}$ には当てはまるものを，下の ⓪～③ のうちから一つずつ選べ。

⓪ 必要十分条件である
① 十分条件ではあるが，必要条件ではない
② 必要条件ではあるが，十分条件ではない
③ 必要条件でも十分条件でもない

(2) 正の整数 $a,\ b,\ c$ について，c を a で割ると商が 10 で余りが 3 であり，b で割ると商が 7 で余りが 6 である。

c が最小となる a,b,c の組は $a=$ $\boxed{\text{エ}}$，$b=$ $\boxed{\text{オ}}$，$c=$ $\boxed{\text{カキ}}$ であり，c が 1000 未満で最大となるのは $a=$ $\boxed{\text{クケ}}$，$b=$ $\boxed{\text{コサシ}}$，$c=$ $\boxed{\text{スセソ}}$ である。

第５問（選択問題）（配点 25）

〔１〕 円 O_1 の半径を r_1，円 O_2 の半径を r_2 とし，O_1 と O_2 の中心間の距離を d とする。

2 円 O_1 と O_2 が 4 本の共通接線を持つのは $\boxed{\text{ア}}$ のときであり，いまこの条件が満たされているとする。

共通外接線の接点間の距離 L_o，共通内接線の接点間の距離を L_i とすると，

$$L_o^2 = \boxed{\text{イ}} \quad , \qquad L_i^2 = \boxed{\text{ウ}}$$

である。

ただし，$\boxed{\text{ア}}$ には当てはまるものを下の ⓪〜③ のうちから一つ選び，$\boxed{\text{イ}}$ と $\boxed{\text{ウ}}$ には当てはまるものを下の ④〜⑦ のうちから一つずつ選べ。

⓪ $d < r_1 + r_2$
① $d \leqq r_1 + r_2$
② $d = r_1 + r_2$
③ $d > r_1 + r_2$

④ $d^2 - (r_1 - r_2)^2$
⑤ $d^2 + (r_1 - r_2)^2$
⑥ $d^2 - (r_1 + r_2)^2$
⑦ $d^2 + (r_1 + r_2)^2$

$r_1 = 1$，$r_2 = 2$ としたとき，L_o, L_i が共に整数になるのは，

$$L_o = \boxed{\text{エ}} \quad , \quad L_i = \boxed{\text{オ}}$$

である。そして，このとき $d = \sqrt{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

〔２〕 2020 年 4 月〜2021 年 3 月の月別の相対湿度 x（%）と新型コロナウイルス (COVID-19) 感染者数 y（人／月） との関係を調べる。

データ整理の都合上，y に対して 0 人 〜 125000 人 を 0 〜 100 に相対化したデータ z を作って，表 1 にまとめた。相対化した値 z は，小数第 2 位を四捨五入してある。また、相対湿度は整数で発表されている。

なお，数値による解答は小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位までの数値で表記すること。解答が 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。

年/月	x（%）	y（人）	z
2020/ 4	66	12089	9.7
5	75	2511	2.0
6	82	1747	1.4
7	89	17373	13.9
8	76	31981	25.6
9	83	15045	12.0
10	75	17529	14.0
11	65	47158	37.7
12	61	86541	69.2
2021/ 1	57	117926	94.3
2	49	41848	33.5
3	62	43200	34.6
合計	840	434948	348.0

表 1: 相対湿度と新型コロナウイルス感染者数のデータ
（出典：気象庁と厚生労働省のホームページより）

(1) x の平均値は $\boxed{\text{アイ}}$. $\boxed{\text{ウ}}$ で，中央値は $\boxed{\text{エオ}}$. $\boxed{\text{カ}}$ で，第 1 四分位数は $\boxed{\text{キク}}$. $\boxed{\text{ケ}}$ で，第 3 四分位数は $\boxed{\text{コサ}}$. $\boxed{\text{シ}}$ であるから，その箱ひげ図は $\boxed{\text{ス}}$ である。

ただし，$\boxed{\text{ス}}$ には当てはまるものを，図 1 の箱ひげ図 ⓪ ～ ④ のうちから一つ選べ。

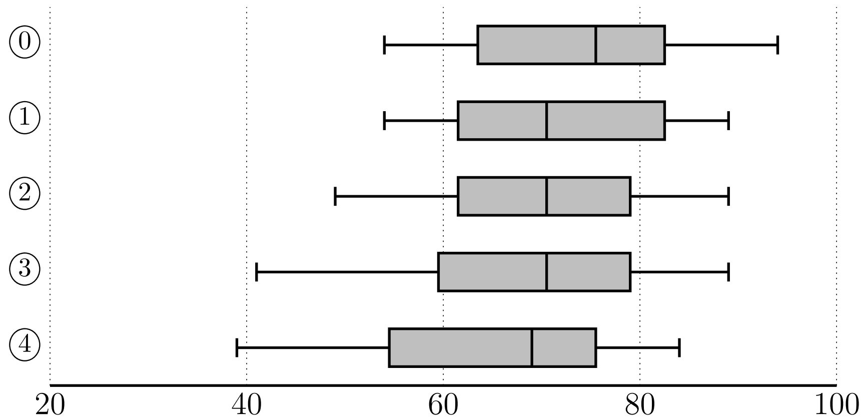

図 1: 箱ひげ図の選択肢

(2) z の平均値 $\overline{z}$ と y の平均値 $\overline{y}$ の関係は $\overline{y} = \boxed{\text{セ}}\ \overline{z}$ である。

z の分散 s_z^2 と y の分散 s_y^2 の関係は $s_y^2 = \boxed{\text{ソ}}\ s_z^2$ である。

z の標準偏差 s_z と y の標準偏差 s_y の関係は $s_y = \boxed{\text{タ}}\ s_z$ である。

x と z の共分散 s_{xz} と，x と y の共分散 s_{xy} の関係は $s_{xy} = \boxed{\text{チ}}\ s_{xz}$ である。

x と z の相関係数 r_{xz} と，x と y の相関係数 r_{xy} の関係は $r_{xy} = \boxed{\text{ツ}}\ r_{xz}$ である。

ただし，$\boxed{\text{セ}}$ ～ $\boxed{\text{ツ}}$ には当てはまるものを，下の ⓪ ～ ④ のうちから一つずつ選べ。なお，同じものを繰り返し選んでもよい。

⓪ $\dfrac{1}{1250^2}$　① $\dfrac{1}{1250}$　② 1　③ 1250　④ 1250^2

(3) x と z の共分散を -198.8 とし，x, z の標準偏差をそれぞれ 11.4, 26.8 とすると，x と z の 相関係数 r_{xz} は $\boxed{\text{テト}}$. $\boxed{\text{ナ}}$ である。

よって，湿度が高くなると，新型コロナウイルス患者数は $\boxed{\quad\text{ニ}\quad}$ 傾向にあるということが分かる。

ただし，$\boxed{\quad\text{ニ}\quad}$ には当てはまるものを，下の ⓪ ～ ② のうちから一つ選べ。

⓪ 減少する　　① 変化しない　　② 増加する