

令和5年度

奈良県公立高等学校入学者一般選抜学力検査問題

# 数 学

注 意

- 1 指示があるまで開いてはいけません。
- 2 解答用紙には、受検番号を忘れないように書きなさい。
- 3 解答用紙の※印のところには、何も書いてはいけません。
- 4 答えは必ず解答用紙に書きなさい。

1 次の各問いに答えよ。

(1) 次の①～④を計算せよ。

①  $7 - (-6)$

②  $15 + (-4)^2 \div (-2)$

③  $(x+2)(x-5) - 2(x-1)$

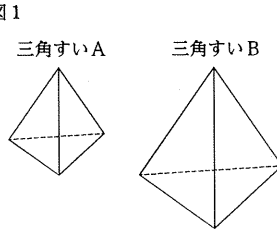
④  $\sqrt{2} \times \sqrt{6} - \sqrt{27}$

(2) 連立方程式  $\begin{cases} x+4y=5 \\ 4x+7y=-16 \end{cases}$  を解け。

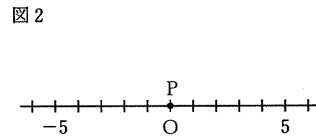
(3) 2次方程式  $x^2+5x+1=0$  を解け。

(4)  $a < 0, b < 0$  のとき,  $a+b, a-b, ab, \frac{a}{b}$  のうちで, 式の値が最も小さいものはどれか。

(5) 図1の2つの三角すいA, Bは相似であり, その相似比は2:3である。三角すいAの体積が  $24 \text{ cm}^3$  であるとき, 三角すいBの体積を求めよ。



(6) 図2で, 数直線上を動く点Pは, 最初, 原点Oにある。点Pは, 1枚の硬貨を1回投げるごとに, 表が出れば正の方向に1だけ移動し, 裏が出れば負の方向に2だけ移動する。硬貨を3回投げて移動した結果, 点Pが原点Oにある確率を求めよ。

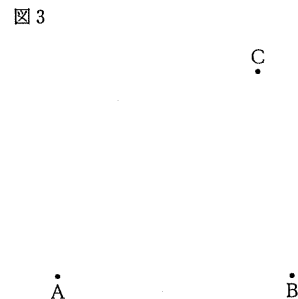


(7) 図3のように, 3点A, B, Cがある。次の条件①, ②を満たす点Pを, 定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお, 作図に使った線は消さずに残しておくこと。

[条件]

①  $\triangle PAB$  は, 線分ABを底辺とする二等辺三角形である。

② 直線ABと直線PCは平行である。



(8) A中学校の1年生75人と3年生90人に, 通学時間についてアンケートをした。図4は, その結果について, 累積相対度数を折れ線グラフに表したものである。例えば, このグラフから, 1年生では, 通学時間が10分未満の生徒が, 1年生全体の42%であることを読み取ることができる。図4から読み取ることができることがらとして適切なものを, 次のア～オから全て選び, その記号を書け。

ア 通学時間の中央値は, 1年生の方が3年生よりも大きい。

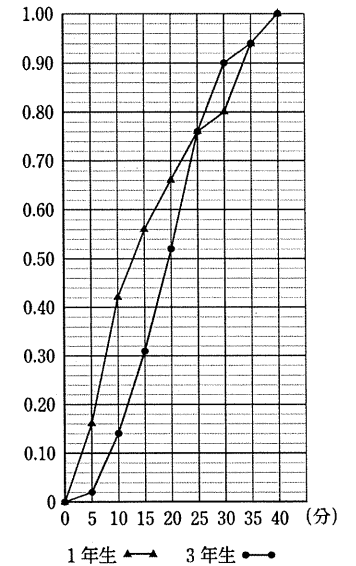
イ 通学時間が20分未満の生徒は, 1年生も3年生も半分以上いる。

ウ 通学時間が25分未満の生徒の人数は, 1年生も3年生も同じである。

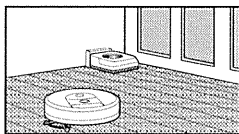
エ 通学時間が25分以上30分未満の生徒の人数は, 3年生の方が1年生よりも多い。

オ 全体の傾向としては, 1年生の方が3年生よりも通学時間が短いといえる。

図4 A中学校の1年生と3年生の通学時間の累積相対度数



2 太郎さんと花子さんは、ロボット掃除機が部屋を走行する様子を見て、動く図形について興味をもった。次の [ ] 内は、いろいろな図形の内部を円や正方形が動くとき、円や正方形が通過する部分について考えている、太郎さんと花子さんの会話である。



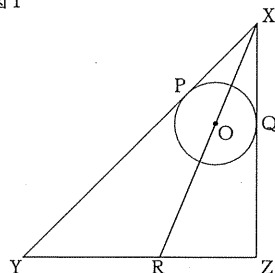
花子：長方形の内部を円や正方形が動くとき、正方形は、長方形の内部をくまなく通過できるね。でも、円は、長方形の内部で通過できないところがあるよ。正方形は、どんな図形の内部でも、くまなく通過できるのかな。

太郎：どうかな。三角形の内部では、円も正方形も通過できないところがあるよ。いろいろな図形の内部を円や正方形が動く場合、通過できる場所に違いがあるね。

花子：直角二等辺三角形の内部を円や正方形が動くときについて、真上から見た図をかいて考えてみよう。

$XZ = YZ$ ,  $\angle XZY = 90^\circ$  の直角二等辺三角形  $XYZ$  の内部を、円  $O$ 、正方形  $ABCD$  が動くとき、各問に答えよ。ただし、円周率は  $\pi$  とする。

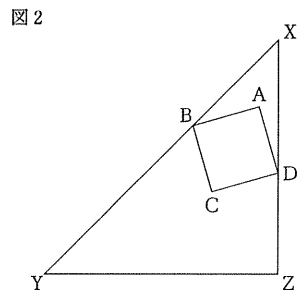
(1) 図1で、円  $O$  は辺  $XY$ ,  $XZ$  に接しており、2点  $P, Q$  図1



- はその接点である。また、点  $R$  は直線  $XO$  と辺  $YZ$  との交点である。①~③の問に答えよ。
- ①  $\angle POQ$  の大きさを求めよ。
  - ② 線分  $XR$  上にある点はどのような点か。「辺」と「距離」の語を用いて簡潔に説明せよ。
  - ③ 円  $O$  の半径が  $2\text{ cm}$  であるとき、線分  $XP$  の長さを求めよ。

(2) 次の [ ] 内は、 $\triangle XYZ$  の内部を、正方形  $ABCD$  が動く場合について考えている、太郎さんと花子さんの会話である。①, ②の問に答えよ。

花子：図2のように、正方形  $ABCD$  が、点  $X$  に最も近づくと、正方形  $ABCD$  の2点  $B, D$  がそれぞれ辺  $XY, XZ$  上にある図をかいたよ。



太郎：図2の正方形  $ABCD$  で、点  $X$  に最も近いのは、点  $A$  だね。

花子：そうだね。2点  $X, A$  間の距離はどのくらいの長さになっているのかな。図2からわかることは何だろう。

太郎：点  $A$  を中心として2点  $B, D$  を通る円をかくと、点  $X$  も円  $A$  の周上にありそうだね。

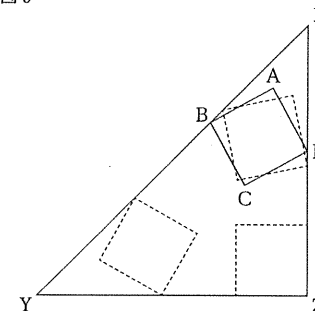
花子：円  $A$  で、 $\widehat{BD}$  に対する中心角は  $\angle BAD$  になるね。 $\angle BAD = 90^\circ$  で、 $\angle BXD = 45^\circ$  だから、 $\angle BXD$  は  $\widehat{BD}$  に対する円周角になっているね。点  $X$  は円  $A$  の周上にあるといえるよ。

太郎：2点  $X, A$  間の距離は [ ] と等しいといえるね。

花子：正方形  $ABCD$  が動いて、辺  $XY, XZ$  上の2点  $B, D$  の位置が変わっても、2点  $X, A$  間の距離について同じことがいえるから、正方形  $ABCD$  が、 $\triangle XYZ$  の内部をくまなく動くとき、正方形  $ABCD$  が通過した部分の面積もわかるね。

- ① [ ] に当てはまる語句を、次のア~エから1つ選び、その記号を書け。
- ア 正方形  $ABCD$  の対角線の長さ      イ 正方形  $ABCD$  の1辺の長さ
- ウ 正方形  $ABCD$  の対角線の長さの半分      エ 正方形  $ABCD$  の1辺の長さの半分

② 図3のように、正方形  $ABCD$  が、 $\triangle XYZ$  の内部をくまなく動くとき、正方形  $ABCD$  が通過した部分の面積を求めよ。ただし、 $XZ = 10\text{ cm}$ ,  $AB = 3\text{ cm}$  とする。



3 右の図のように、関数  $y=ax^2$  ( $a>0$ ) のグラフ上に、2点A, Bがあり、関数  $y=-\frac{1}{2}x^2$  のグラフ上に、2点C, Dがある。2点A, Cの  $x$  座標は  $-4$  であり、2点B, Dの  $x$  座標は  $2$  である。2点A, Bを通る直線と  $y$  軸との交点をEとする。原点をOとして、各問いに答えよ。

(1) 関数  $y=-\frac{1}{2}x^2$  について、 $x$  の変域が  $-4 \leq x \leq 2$  のときの  $y$  の変域を求めよ。

(2) 2点C, Dを通る直線の式を求めよ。

(3)  $a$  の値が大きくなる時、それともなって小さくなるものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書け。

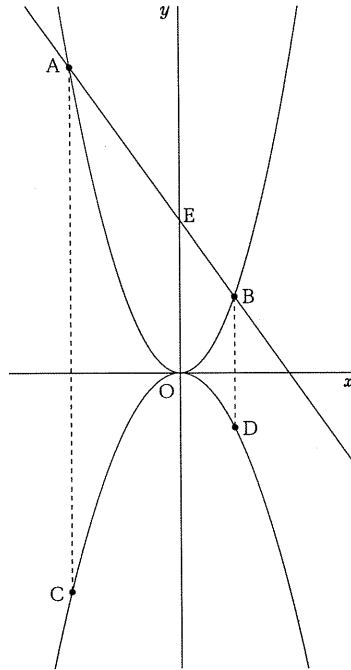
ア 直線ABの傾き

イ 線分ABの長さ

ウ  $\triangle OAB$  の面積

エ  $AE : EB$  の比の値

(4) 直線ODが四角形ACDBの面積を2等分するとき、 $a$  の値を求めよ。



4 右の図で、4点A, B, C, Dは円Oの周上にある。点Eは線分ACと線分BDとの交点で  $AC \perp BD$  であり、点Fは線分AD上の点で  $EF \perp AD$  である。点Gは直線EFと線分BCとの交点である。各問いに答えよ。

(1)  $\triangle AEF \sim \triangle BCE$  を証明せよ。

(2)  $\angle DAE = a^\circ$  とするとき、 $\angle BGE$  の大きさを  $a$  を用いて表せ。

(3)  $DE = 3$  cm,  $AE = 4$  cm,  $BE = 8$  cm のとき、①、②の問いに答えよ。

①  $\triangle CEG$  の面積を求めよ。

② 円Oの半径を求めよ。

