

令和5年度 入学試験問題

数 学

※試験開始のチャイムや合図があるまで開かないこと

〔注意事項〕

1. 問題用紙は、6 ページまでである。
2. 解答は、すべて別紙の解答用紙の所定欄に記入すること。
3. 解答用紙への記入は、試験開始後に記入すること。
4. 解答用紙には出身中学校・受験番号・氏名を必ず記入すること。
5. 試験開始の30分後から退場はできるが、解答用紙は必ず裏返して退場すること。
6. 問題用紙は、各自で持ち帰ること。
7. 定規、分度器、コンパスは使用しないこと。

常 磐 高 等 学 校

1 ～ **6** の問題に対する解答用紙への記入上の留意点

- ・ 答えが数または式の場合は、最も簡単な数または式にすること。
- ・ 答えに根号を使う場合は、 $\sqrt{\quad}$ の中は最も小さい整数にすること。
- ・ 答えに円周率を使う場合は、 π で表すこと。

1 次の(1)～(10)に答えよ。

(1) $8+2 \times (-5) = \boxed{}$

(2) $3(3a+1)-7(a+1) = \boxed{}$

(3) $\frac{42}{\sqrt{7}} - \sqrt{63} = \boxed{}$

(4) 1 次方程式 $3(x+1)=x-9$ を解くと、 $x = \boxed{}$ である。

(5) 2 次方程式 $-4(x-2)=x(x-6)$ を解いて小さい方の解は、 $x = \boxed{}$ である。

(6) y は x に反比例し、 $x=-4$ のとき $y=6$ である。 $x=3$ のとき $y = \boxed{}$ である。

(7) 関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ の x の変域が $-1 \leq x \leq 3$ のとき、 y の変域は $\boxed{}$ である。

(8) 表は、A(中学1年生)とB(中学2年生)の通学時間(分)の記録を度数分布表に整理したものである。

A(中学1年生)とB(中学2年生)の通学時間(分)の中央値が大きい方の学年はどちらか考え、その大きい中央値を含む階級の相対度数は $\boxed{}$ である。ただし、小数第3位を四捨五入して、小数第2位まで求めること。

階級(分)	度数(人)	度数(人)
	A	B
0 以上 5 未満	20	21
5 ～ 10	29	34
10 ～ 15	22	22
15 ～ 20	22	19
20 ～ 25	6	5
25 ～ 30	3	4
計	102	105

(9) 1 から 5 の番号が書かれている 5 枚のカードがある。5 枚のカードをよくきってから同時に 2 枚引くとき、取り出された 2 枚のカードに書いている数の積が 8 以下の確率は $\boxed{}$ である。ただし、どの 2 枚のカードを取り出すことも、同様に確からしいものとする。

(10) 連立方程式

$$\begin{cases} x-2y=4 \\ 4x+3y=5 \end{cases} \text{ を解くと,}$$

$x = \boxed{}, y = \boxed{}$ である。

2 図1のような、各コースの幅が1m、1番内側が半径 r mの半円と a mの線分でできているトラックを作ろうとしています。

図2のように、内側から1コース、2コース、…，8コースとし、グラウンドにラインを引くとき、次の各問いに答えよ。

ただし、ラインの幅は考えないものとする。

図1

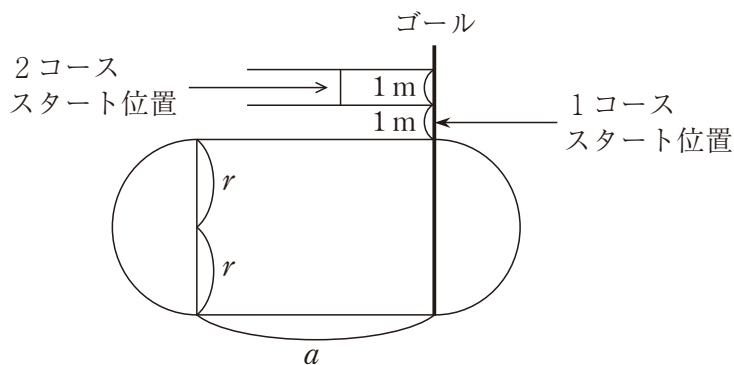
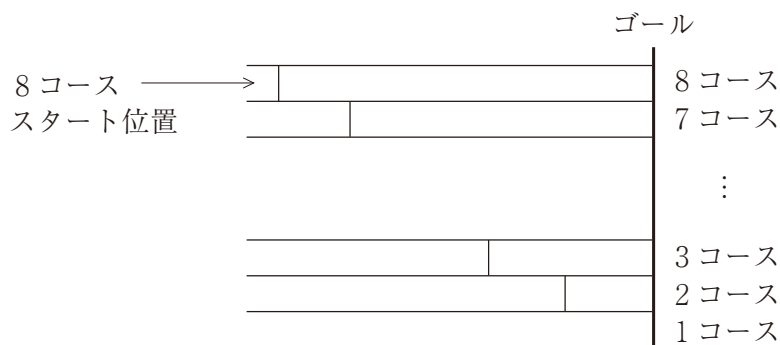


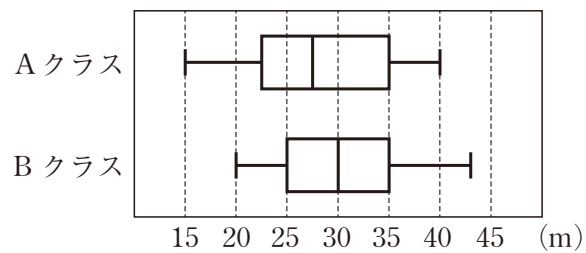
図2



- (1) 1コースの内側のラインは、 mである。
- (2) 図1の2コースのスタートの位置は、1コースのスタートの位置より m前にすればよい。
- (3) この基準で各コースを設定すると、図2のような8コースのスタートの位置は、1コースのスタートの位置より m前にすればよい。

3 AクラスとBクラスの生徒でハンドボール投げを実施した。その飛距離のデータをもとにクラス別に箱ひげ図を作成すると図のようになった。

このとき、次の各問いに答えよ。ただし、距離は1 m 単位とする。



(1) Aクラスのデータの範囲は m である。

(2) 下記の に入る言葉を選択肢から選び、記号で答えよ。

Aクラスの方がBクラスよりデータの散らばり具合は 。

(選択肢) ①大きい ②小さい ③等しい

また、Aクラス、Bクラスのそれぞれのクラスの四分位範囲を比較して理由を述べよ。

4 図1のような深さ50 cmの直方体の形をした水槽がある。太郎さんと花子さんはこの水槽を満水にするために、はじめの10分間は水道管Aだけを使って水を入れた。その後、水道管Bも使用して水を入れると、20分後に満水になった。

図2は、水を入れ始めて x 分後の水面の高さを y cmとしたときの、 x と y の関係をグラフに表したものである。太郎さんと花子さんはこの結果をもとに話をしている。

次の会話文の(ア) から (エ) にあてはまる数や式を答えよ。ただし、(イ) は分数で答えること。

図1

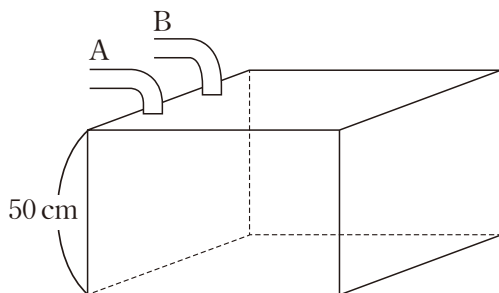
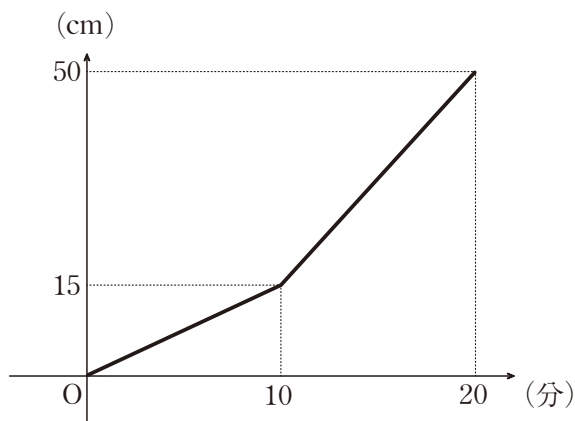


図2



太郎「まずは、水道管Aだけを使ったときを考えてみよう。」

花子「図2のグラフのとおり、10分で水面の高さが15 cmになったね。だから、最初の10分間のときの y を x の式で表すと (ア) $y =$ () ($0 \leq x \leq 10$) になるよ。」

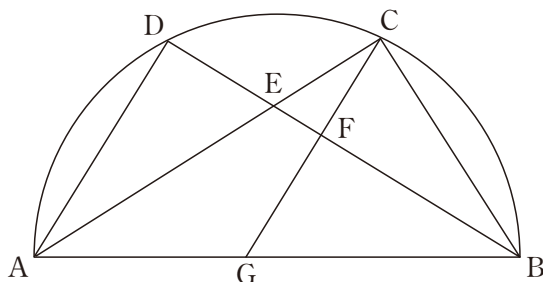
太郎「そうだね。満水になったのは20分後だけど、水面の高さがちょうど25 cmになったのは (イ) () 分後だったよ。」

花子「そうなんだ。もし、水道管Bだけを使って水槽を満水にしようとしたら、何分かかるのかな？」

太郎「水道管Bだけを使って水を入れると、水面は1分間に (ウ) () cm 高くなるから、水道管Bだけを使って満水にするためには (エ) () 分かかるね。」

- 5 下の図は、線分 AB を直径とする半円で、点 C、D は弧 AB 上の点である。点 E は線分 AC、BD の交点である。点 C を通り線分 AD に平行な直線と線分 BD、AB の交点をそれぞれ点 F、G とする。ただし、 $AB = 2\sqrt{5}$ cm、 $BC = 2$ cm、 $AC = 4$ cm、 $EC = 1$ cm である。

図



この図を見ながら、貴文さんと沙佳さんは話をしています。次の会話文の (ア) から (キ) にあてはまる数や式を答えよ。 (ク) は証明せよ。

貴文「沙佳さん、この図の四角形 AEFG の面積を求めたいけど、どうしたらいいかな？」

沙佳「図から言えるのは、 $\triangle ABC \sim \triangle BEC$ 、 $\triangle BEC \sim \triangle AED$ かな。」

貴文「それなら $\triangle ABC \sim \triangle AED$ になるから

$AB : AE = BC : ED$ だから $ED =$ (ア) cm だ。」

沙佳「なるほど！！ $\triangle ABC \sim \triangle BEC$ だから

$BE =$ (イ) cm になるね。

$\triangle AED$ と $\triangle CEF$ から $EF =$ (ウ) cm もわかる。」

貴文「さすが、沙佳さん！あとは $\triangle ABD$ をみたら

$DE : EF : FB =$ (エ) : : の比になるから

$\triangle AED$ の面積は $\triangle ABD$ の面積の (オ) 倍となるし、

$\triangle GBF$ の面積は $\triangle ABD$ の面積の (カ) 倍になるよね。」

沙佳「そうなるなら、四角形 AGFE の面積は (キ) cm^2 だね。」

貴文「やったー！面積がでたね。」

沙佳「できたね。でもね。 $\triangle BEC \sim \triangle AED$ と言ったけど…本当かな？」

貴文「それは、大丈夫だよ。 $\triangle BEC \sim \triangle AED$ の証明は

(ク)

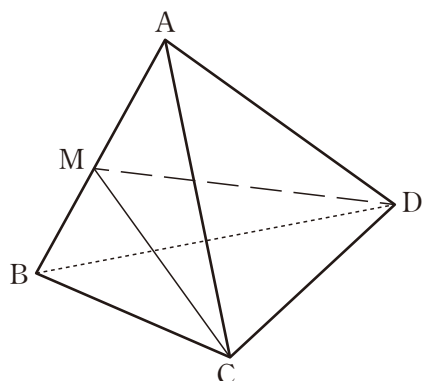
こうなるね。」

沙佳「貴文さんすごい！これで面積も大丈夫だね。」

6

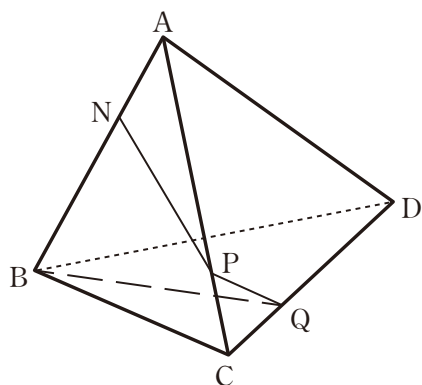
図1は1辺の長さが6cmの正四面体ABCDである。辺ABの中点をMとする。
次の(1)～(4)の の中にあてはまる数を答えよ。

図1



- (1) $\triangle BCD$ の面積は cm^2 である。
- (2) 4点 A, M, C, D を頂点とする三角錐 AMCD の体積は cm^3 である。
- (3) 図2は図1の正四面体の辺AB上に $AN = 2\text{cm}$ となる点Nをとり、辺AC, CD上にそれぞれ点P, Qをとる。NP+PQ+QBの長さが最も短くなるとき、 $NP+PQ+QB =$ cm である。

図2



- (4) (3)のとき、 $PQ =$ cm である。