

令和6年度

公立高等学校入学者選抜学力検査

数 学

問題用紙

[1] 次の(1)~(8)の問いに答えなさい。

(1) $3 - 12 + 7$ を計算しなさい。

(2) $3(2a - b) - 5(-a + 2b)$ を計算しなさい。

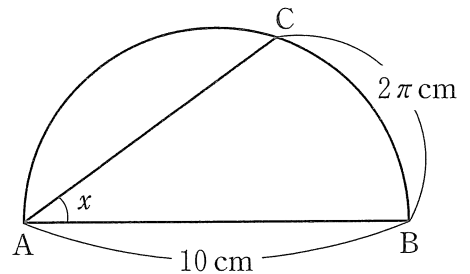
(3) $18xy^2 \div (-3y)^2$ を計算しなさい。

(4) 3つの数 $\frac{3}{10}$, $\frac{\sqrt{2}}{5}$, $\frac{1}{\sqrt{10}}$ の大小を, 不等号を使って表しなさい。

(5) 2次方程式 $(x + 5)^2 = 13$ を解きなさい。

- (6) 電子レンジで食品が温まるまでの時間は、電子レンジの出力に反比例する。ある食品の適切な加熱時間が 500 W の出力で 3 分のとき、600 W の出力での適切な加熱時間は何分何秒か、答えなさい。

- (7) 右の図のように、線分 AB を直径とする半円があり、 $AB = 10 \text{ cm}$ である。 \widehat{AB} 上に、 $\widehat{BC} = 2\pi \text{ cm}$ となる点 C をとるとき、 $\angle x$ の大きさを答えなさい。ただし、 π は円周率である。



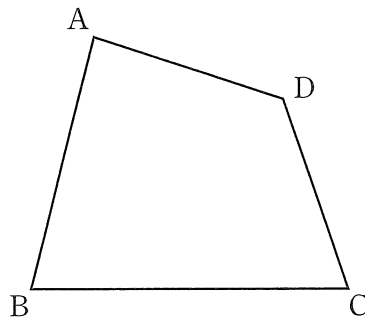
- (8) 箱の中に同じ大きさの白玉がたくさん入っている。標本調査を行い、この箱の中にある白玉の個数を推定することにした。この箱の中に、白玉と同じ大きさの赤玉 300 個を入れ、よくかき混ぜた後、箱の中から 100 個の玉を取り出したところ、その中に赤玉が 10 個あった。この箱の中には、およそ何個の白玉が入っていると推定されるか、答えなさい。

〔2〕 次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

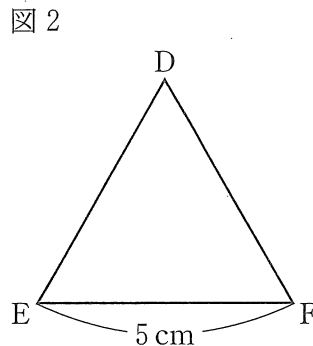
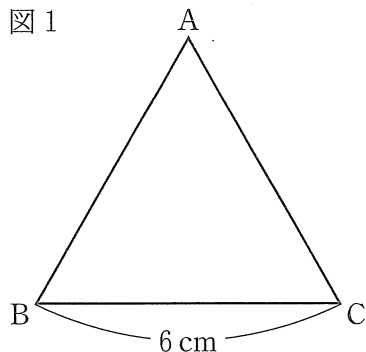
(1) 7人の生徒A, B, C, D, E, F, Gの中から, 2人の代表をくじで選ぶとき, 生徒Aが代表に選ばれる確率を求めなさい。

(2) 関数 $y = ax^2$ について, x の値が1から4まで増加するときの変化の割合が $2a^2$ である。このとき, a の値を求めなさい。ただし, $a \neq 0$ とする。

(3) 下の図のような, 四角形ABCDがある。この四角形と面積が等しい三角形を, 定規とコンパスを用いて, 1つ作図しなさい。ただし, 作図は解答用紙に行い, 作図に使った線は消さないうで残しておくこと。

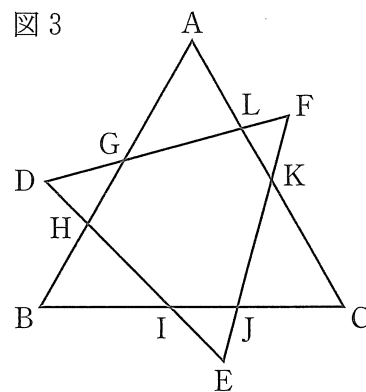


[3] 下の図1, 2のように, 1辺の長さが6 cm の正三角形 ABC と, 1辺の長さが5 cm の正三角形 DEF がある。このとき, 次の(1), (2)の問いに答えなさい。



(1) 正三角形 ABC と正三角形 DEF の面積の比を答えなさい。

(2) 右の図3のように, 正三角形 DEF を, 頂点 D, E, F がすべて正三角形 ABC の周の外側にくるように, 正三角形 ABC に重ねる。辺 DF, DE と辺 AB との交点をそれぞれ G, H とし, 辺 ED, EF と辺 BC との交点をそれぞれ I, J とする。また, 辺 FE, FD と辺 CA との交点をそれぞれ K, L とする。このとき, 次の①, ②の問いに答えなさい。



① $\triangle AGL \sim \triangle DGH$ であることを証明しなさい。

② 辺 BC と辺 DF が平行であるとき, 六角形 GHIJKL の周の長さを求めなさい。


〔4〕 右の図1のような、左右2枚の引き戸がついた棚がある。この棚の内側の面のうち、の面を「奥の面」と呼ぶことにする。2枚の引き戸は、形と大きさが同じであり、それぞれが下の図2のように、透明なガラス板と枠でできている。2枚の引き戸をすべて閉めて、正面から見ると、図3のように、枠が重なり、ガラス板を通して「奥の面」が見える。また、このとき、2枚の引き戸はそれぞれ、全体が縦100 cm、横80 cmの長方形に、ガラス板が縦80 cm、横60 cmの長方形に、枠の幅が10 cmに見える。

図1

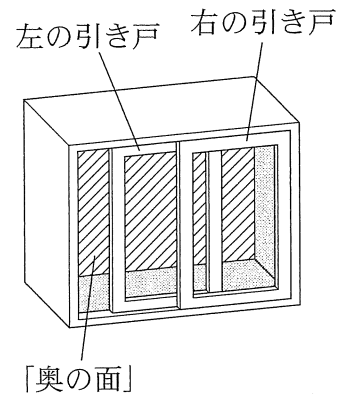


図3の状態から、左の引き戸だけを右向きに動かす。図4～6は、左の引き戸を右向きに動かしたときのようすを順に表したものであり、2枚の引き戸を正面から見たときに見える「奥の面」を、A～Dのように分類する。

左の引き戸を、図3の位置から右向きに動かした長さを x cm とするとき、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。ただし、 $0 \leq x \leq 70$ とする。

図2

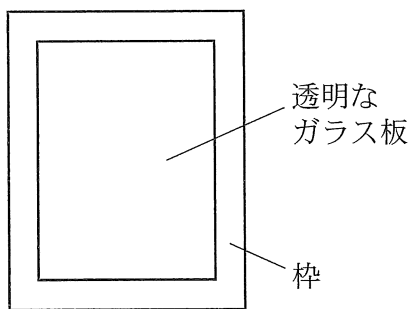


図3

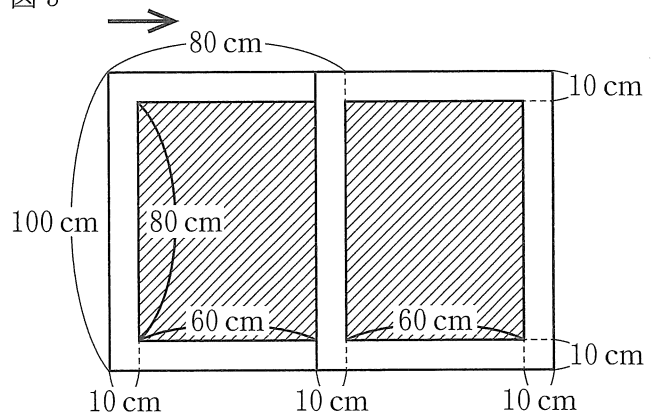


図4

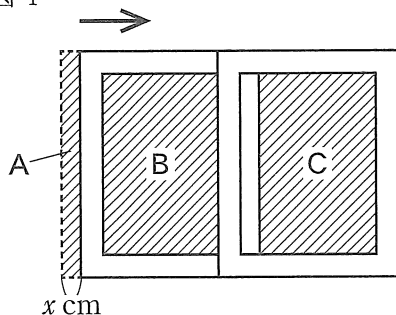


図5

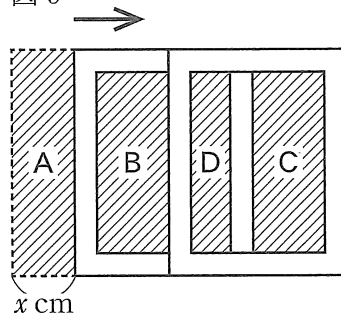
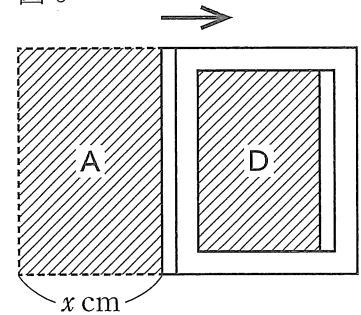


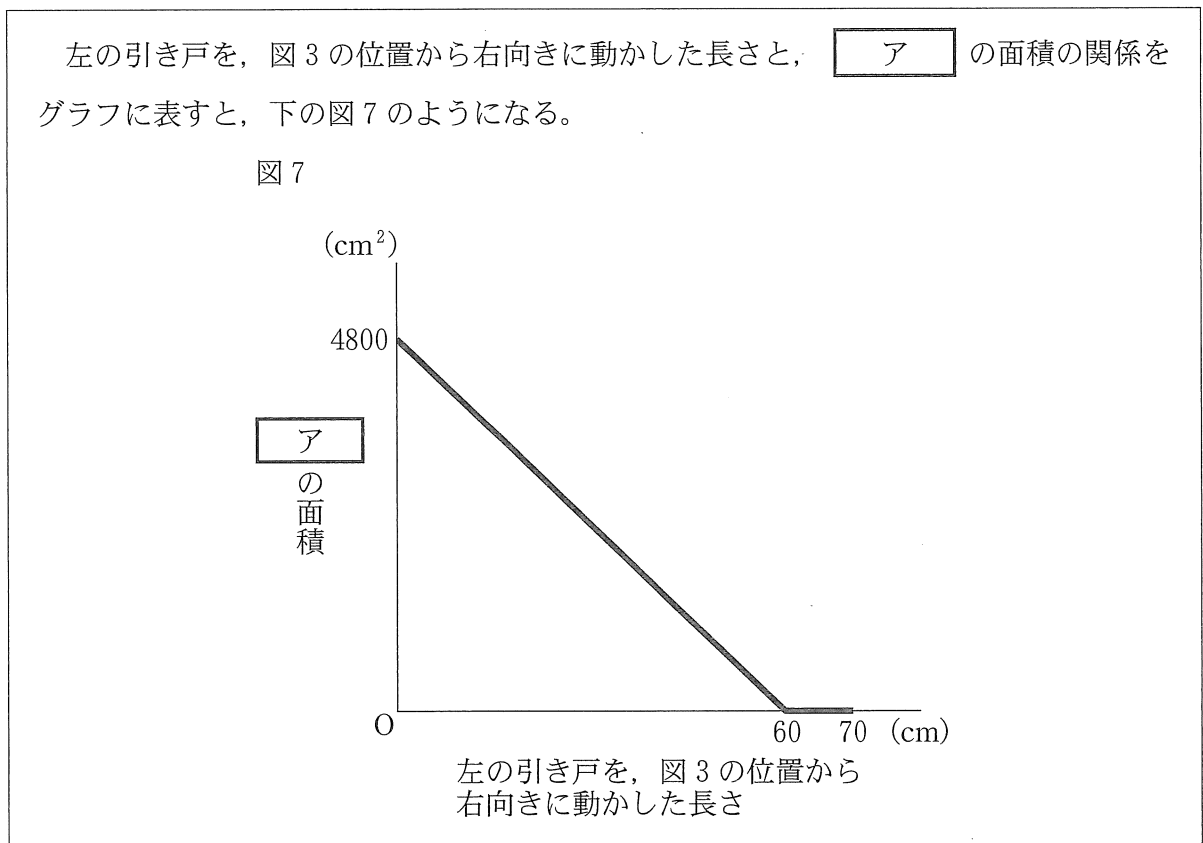
図6



- A : 左右いずれの引き戸のガラス板も通さずに見える「奥の面」
 B : 左の引き戸のガラス板だけを通して見える「奥の面」
 C : 右の引き戸のガラス板だけを通して見える「奥の面」
 D : 左右2枚の引き戸のガラス板が重なった部分を通して見える「奥の面」

(1) $x = 15$ のとき, Aの面積を答えなさい。

(2) 次の文は, 左の引き戸を, 図3の位置から右向きに動かした長さと, 2枚の引き戸を正面から見たときに見える「奥の面」の面積の関係について述べたものの一部である。このとき, 文中の ア に当てはまるものを, A~Dからすべて選び, その符号を書きなさい。

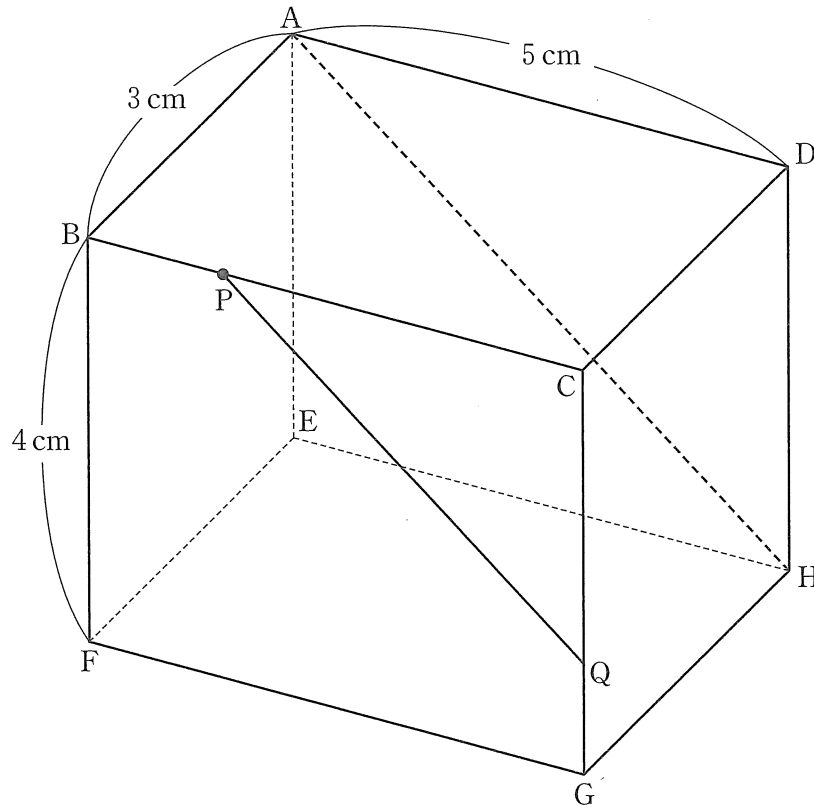


(3) $10 \leq x \leq 70$ のとき, Dの面積を x を用いて表しなさい。

(4) 3つの部分B, C, Dの面積の和を $y \text{ cm}^2$ とするとき, x と y の関係を表すグラフをかきなさい。

(5) Aの面積と, 3つの部分B, C, Dの面積の和が等しいとき, x の値を求めなさい。

- [5] 下の図のように、 $AB = 3\text{ cm}$ 、 $AD = 5\text{ cm}$ 、 $BF = 4\text{ cm}$ の直方体 $ABCD - EFGH$ がある。辺 BC 上を点 B から点 C まで移動する点を P とし、点 P を通り線分 AH に平行な直線と辺 CG との交点を Q とする。このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



- (1) 線分 BE の長さを答えなさい。
- (2) 四角形 $BCHE$ の面積を答えなさい。
- (3) $AP + PH$ の長さが最も短くなる時、次の①、②の問いに答えなさい。
 - ① 線分 BP の長さを求めなさい。
 - ② 6点 P, Q, C, A, H, D を結んでできる立体の体積を求めなさい。

数学正答表, 配点

※
100点

受検番号

[1] ※ 32点

(1)	-2	(2)	$11a - 13b$	(3)	$2x$	(それぞれ4点)
(4)	$\frac{\sqrt{2}}{5} < \frac{3}{10} < \frac{1}{\sqrt{10}}$	(5)	$x = -5 \pm \sqrt{13}$	(6)	2分30秒	
(7)	$\angle x = 36$ 度	(8)	およそ 2700 個			

[2] ※ 18点

(1) [正答例]
くじの引き方は、全部で21通りある。
このうち、生徒Aが代表に選ばれるのは、6通りある。
よって、求める確率は $\frac{6}{21} = \frac{2}{7}$

答 $\frac{2}{7}$

(2) [正答例]
 $\frac{16a-a}{4-1} = 2a^2$ を解いて、 $3a(2a-5) = 0$
 $a \neq 0$ より、 $a = \frac{5}{2}$

答 $a = \frac{5}{2}$

(3) [正答例]

(6点)

[3] ※ 15点

(1)	36 : 25 (4点)	
①	[正答例] $\triangle AGL$ と $\triangle DGH$ において、 $\angle GAL = \angle GDH = 60^\circ \dots ①$ 対頂角は等しいから、 $\angle AGL = \angle DGH \dots ②$ ①、②より、2組の角がそれぞれ等しいから、 $\triangle AGL \sim \triangle DGH$	(5点)
②	[正答例] $\triangle AGL$, $\triangle BIH$ は正三角形であるから、 $LG = AG$, $HI = HB$ よって、 $LG + GH + HI = AG + GH + HB = AB = 6 \text{ cm} \dots ①$ $\triangle EJI$, $\triangle FLK$ は正三角形であるから、 $IJ = EJ$, $KL = KF$ よって、 $IJ + JK + KL = EJ + JK + KF = EF = 5 \text{ cm} \dots ②$ ①、②より、求める長さは、 $6 + 5 = 11 \text{ cm}$	(6点)
	答 11 cm	

[4] ※ 18点

(1)	1500 cm^2	(2)	B, C	((1)は2点)
(3)	$80x - 800$ cm^2	(4点)		((2)は全部できて4点)

(4) [正答例]

(5) [正答例] (それぞれ4点)
(4)のグラフと $y = 100x$ のグラフの交点の x 座標を求めればよい。
2つのグラフが交点をもつのは、 $10 \leq x \leq 60$ のときである。
この部分の(4)の直線の式は、 $y = -80x + 8800$ であるから、
 $100x = -80x + 8800$ を解いて、
 $x = \frac{440}{9}$
これは、 $10 \leq x \leq 60$ を満たす。

答 $x = \frac{440}{9}$

[5] ※ 17点

(1) 5 cm (2) 25 cm^2 ((1)は2点) ((2)は3点)

① [正答例]
このときの点Pは、2つの長方形 ABCD, BEHC を合わせた長方形 AEHD の対角線 AH と、線分 BC の交点である。
BP // EH より、
 $BP = \frac{3}{8} \times 5 = \frac{15}{8} \text{ cm}$

答 $\frac{15}{8} \text{ cm}$

(3) [正答例] (6点)
2直線 AP, DC の交点を R とすると、直線 HQ も点 R を通る。
体積を求める立体は、三角すい RAHD から三角すい RPQC を除いた部分である。
2つの三角すいは相似で、相似比は 8 : 5 であるから、体積比は 512 : 125 となる。
② 三角すい RAHD の体積は、 $\frac{1}{3} \times \frac{1}{2} \times 5 \times 4 \times 8 = \frac{80}{3} \text{ cm}^3$ であるから、
求める体積は、 $\frac{387}{512} \times \frac{80}{3} = \frac{645}{32} \text{ cm}^3$

答 $\frac{645}{32} \text{ cm}^3$