

令和5年度A日程
学力検査問題

③

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答用紙は問題用紙の中に挟んであります。
- 3 問題用紙は表紙を除いて7ページで、問題は **1** から **6** まであります。
- 4 開始の合図があったら、まず、問題用紙および解答用紙の所定の欄に **志願先高等学校名と受検番号** を書きなさい。
- 5 答えはすべて **解答用紙の指定された欄** に、最も簡単な形で書きなさい。

志願先高等学校名

受 検 番 号

高等学校

1 次の(1)～(8)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～④を計算しなさい。

① $-5 + 1 - (-12)$

② $\frac{3x+y}{2} - \frac{x+y}{3}$

③ $-ab^2 \div \frac{2}{3}a^2b \times (-4b)$

④ $\frac{8}{\sqrt{12}} + \sqrt{50} \div \sqrt{6}$

(2) ある中学校の生徒30人の通学時間を調べたところ、自転車で通学する23人の通学時間の平均値は a 分、徒歩で通学する7人の通学時間の平均値は b 分、生徒全員の通学時間の平均値は14分であった。このとき、 b を a の式で表しなさい。

(3) 次の四角形のうち、必ず平行四辺形になる四角形はどれか。次のア～エからすべて選び、その記号を書きなさい。

ア 4つの角がすべて直角である四角形

イ 1組の対辺が平行であり、もう1組の対辺の長さが等しい四角形

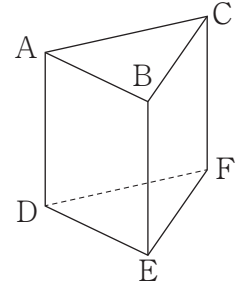
ウ 対角線が垂直に交わる四角形

エ 対角線がそれぞれの中点で交わる四角形

(4) $8a^2b - 18b$ を因数分解しなさい。

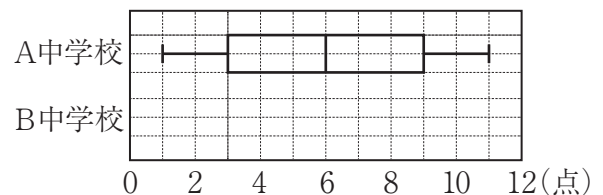
- (5) 2つの方程式 $3x+2y+16=0$, $2x-y+6=0$ のグラフの交点が, 方程式 $ax+y+10=0$ のグラフ上にある。このときの a の値を求めなさい。

- (6) 右の図は, 三角柱 $ABC-DEF$ である。辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて書きなさい。

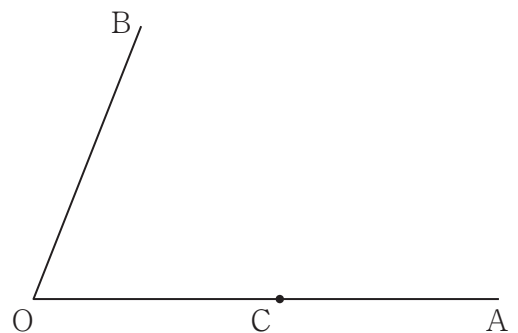


- (7) 次の表は, A中学校とB中学校の野球部の最近10試合の得点のデータをまとめたものである。この表をもとに, A中学校の得点のデータを箱ひげ図で表した。A中学校の箱ひげ図にならって, B中学校の得点のデータの箱ひげ図をかき入れなさい。

	1 試合目	2 試合目	3 試合目	4 試合目	5 試合目	6 試合目	7 試合目	8 試合目	9 試合目	10 試合目
A 中学校	1	6	10	6	8	9	2	11	3	5
B 中学校	2	8	2	6	10	4	7	3	9	4



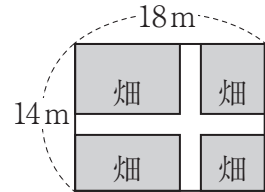
- (8) 下の図のように, 半直線 OA , OB があり, 半直線 OA 上に点 C をとる。半直線 OB 上に $\angle OCP=45^\circ$ となる点 P を, 定規とコンパスを使い, 作図によって求めなさい。ただし, 定規は直線をひくときに使い, 長さを測ったり角度を利用したりしないこととする。なお, 作図に使った線は消さずに残しておくこと。



- 2 ゆうさんたちの学級では、数学の授業で次の〔問題〕に取り組んだ。下の【ゆうさんのノート】と【りくさんのノート】は、ゆうさんとりくさんがこの問題を正しく解いたノートの一部である。このことについて、下の(1)~(3)の問いに答えなさい。

〔問題〕

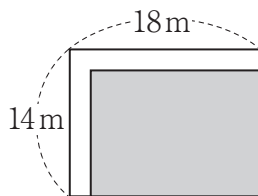
縦が 14 m、横が 18 m の長方形の土地に、右の図のように、同じ幅の道を縦と横につくり、残りの土地を畑にすることにした。畑の面積が 192 m^2 となるようにするには、道幅を何 m にすればよいか。



【ゆうさんのノート】

〔解答〕

下の図のように、道を動かしても、畑の面積は変わらない。



道幅を $x \text{ m}$ とすると、道を動かした畑の、縦の長さとの横の長さは、

() m、() m と、それぞれ x を使って表すことができる。

よって、方程式をつくると

$$(\text{ア})(\text{イ}) = 192$$

$ax^2 + bx + c = 0$ の形にすると

$$\text{X} = 0$$

Y

【りくさんのノート】

〔解答〕

道幅を $x \text{ m}$ とすると、縦方向の道の面積と横方向の道の面積は、 m^2 、

m^2 と、それぞれ x を使って表すことができる。

また、縦方向の道と横方向の道が重なる部分の面積は $x^2 \text{ m}^2$ となるので、道の面積の合計は、() + () $- x^2$ m^2 となる。

よって、方程式をつくると

$$14 \times 18 - (\text{ウ} + \text{エ} - x^2) = 192$$

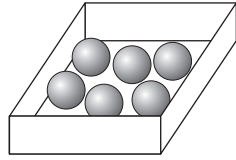
$ax^2 + bx + c = 0$ の形にすると

$$\text{X} = 0$$

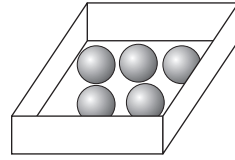
Y

- (1) 【ゆうさんのノート】の, に当てはまる文字式を、それぞれ書きなさい。
- (2) 【りくさんのノート】の, に当てはまる文字式を、それぞれ書きなさい。
- (3) 【ゆうさんのノート】と【りくさんのノート】の, には同じ文字式が入り、には言葉と式を使って書いた解答の続きが入る。に当てはまる文字式と、に入る内容を書き、解答を完成させなさい。

- 3 次の図のように、玉が6個入った箱Aと、玉が5個入った箱Bがある。1個のさいころを2回投げて、1回目に出た目の数だけ玉を箱Aから箱Bに移し、2回目に出た目の数だけ玉を箱Bから箱Aに移す。このとき、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、さいころはどの目が出ることも同様に確からしいとする。



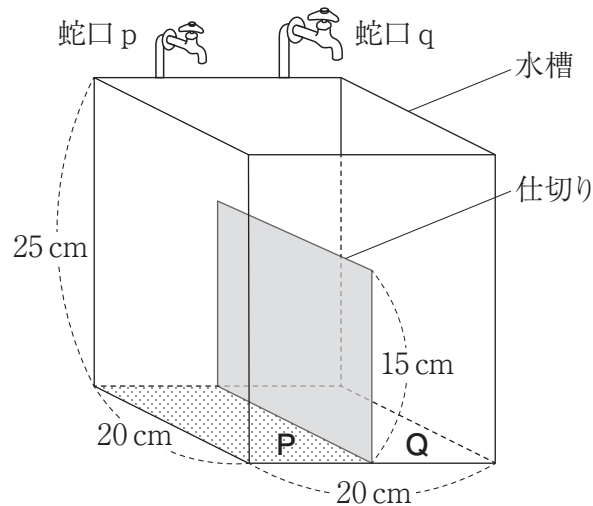
箱 A



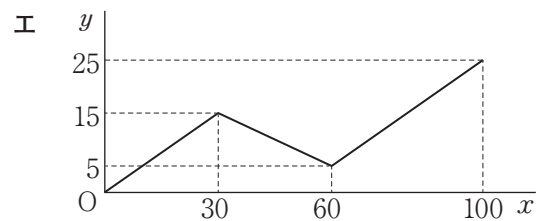
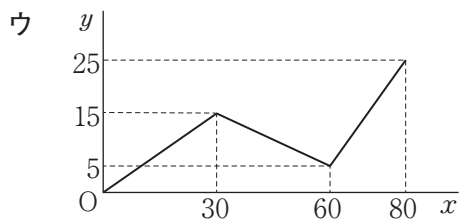
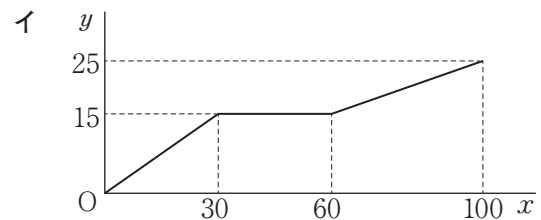
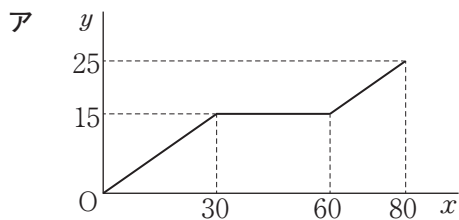
箱 B

- (1) 箱Aに入っている玉の個数が、5個になる確率を求めなさい。
- (2) 箱Aに入っている玉の個数が、箱Bに入っている玉の個数より多くなる確率を求めなさい。

- 4 次の図のように、底面が1辺20 cmの正方形で高さが25 cmである直方体の形をした水槽に、高さ15 cmの長方形の仕切りが底面に対して垂直に取り付けられている。仕切りは底面積を2等分するように取り付けられており、2等分された底面をそれぞれ面P、面Qとする。また、水槽の上には蛇口p、蛇口qがあり、蛇口pを開くと面P側に水が入り、蛇口qを開くと面Q側に水が入る。水面が仕切りの高さまで上昇すると、水があふれ出て仕切りの隣側に入る。水を入れ始めてから x 秒後の、面P側の水面の高さを y cmとすると、下の(1)・(2)の問いに答えなさい。ただし、水槽は水平な床の上に置かれており、水槽の壁や仕切りの厚さは考えないものとする。



- (1) 蛇口pを開くと面P側に毎秒 100 cm^3 ずつ水が入る。このとき、 x と y との関係を表したグラフとして適切なものを、次のア～エから1つ選び、その記号を書きなさい。

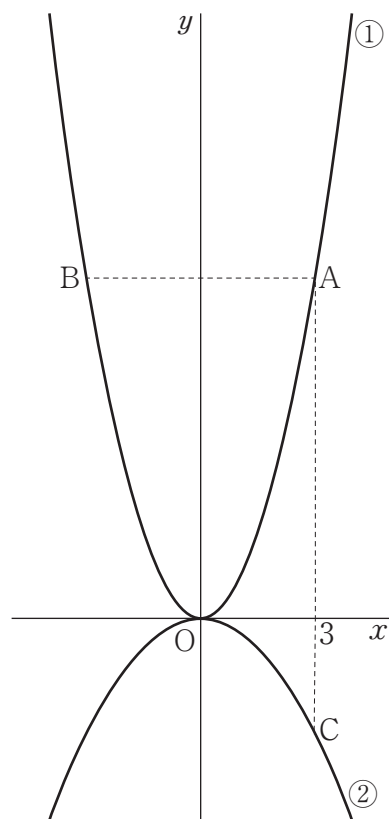


- (2) 蛇口pと蛇口qの両方を同時に開けると、蛇口pから面P側に毎秒 100 cm^3 ずつ水が入り、蛇口qから面Q側に毎秒 300 cm^3 ずつ水が入る。このとき、次の①・②の問いに答えなさい。
- ① $x=12$ のときの y の値を求めなさい。

- ② x の値が0から10まで増加するときの変化の割合を a 、10から15まで増加するときの変化の割合を b 、15から25まで増加するときの変化の割合を c とすると、 a 、 b 、 c の大小を、不等号を使って表しなさい。

- 5 下の図において、①は関数 $y=x^2$ のグラフ、②は $y=-\frac{1}{3}x^2$ のグラフである。点Aは①のグラフ上にあり、 x 座標は3である。点Aと y 軸について対称な点をBとし、点Aと x 座標が等しい②のグラフ上の点をCとする。このとき、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

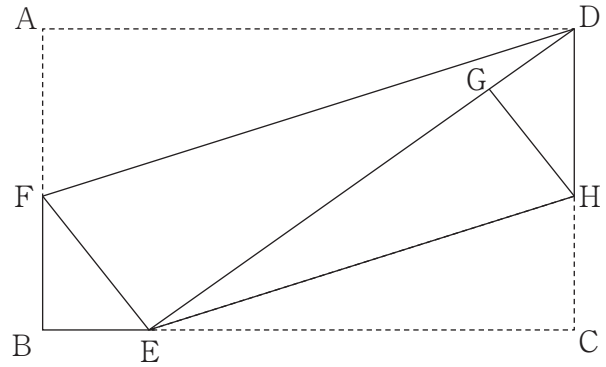
- (1) 点Cの座標を求めなさい。
- (2) 直線BCと傾きが等しく、点Aを通る直線と、 y 軸との交点をPとする。このとき、三角形PBCの面積を求めなさい。
- (3) 線分ABと y 軸との交点をD、線分BCと y 軸との交点をEとする。台形DECAを線分DAを軸として1回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。ただし、円周率は π を用いること。



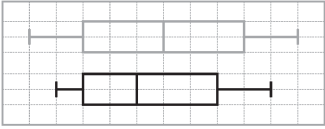
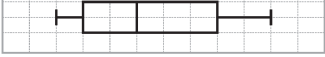
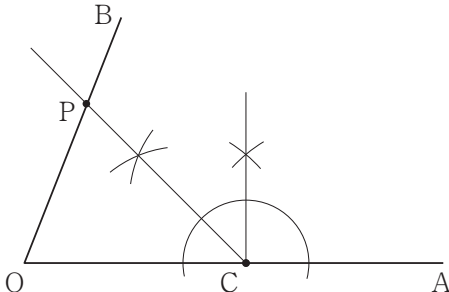
- 6 下の図のように、 $AB < BC$ であるような長方形 $ABCD$ がある。まず、折り目が頂点 D を通り、頂点 A が辺 BC 上にくるように折り返す。このとき、頂点 A が移った点を E とし、折り目を線分 DF とする。次に、折り目が点 E を通り、頂点 C が線分 DE 上にくるように折り返す。このとき、頂点 C が移った点を G とし、折り目を線分 EH とする。次の(1)・(2)の問いに答えなさい。

(1) $\triangle DFE \sim \triangle EHG$ を証明しなさい。

(2) $AB = 9 \text{ cm}$, $BC = 15 \text{ cm}$ のとき、
 三角形 DFE の面積は、三角形 DHG
 の面積の何倍か。



令和5年度 A日程 数学

問題	正	答	配	点	
1	(1)	①	8	各2	22
		②	$\frac{7x+y}{6}$		
		③	$\frac{6b^2}{a}$		
		④	$3\sqrt{3}$		
	(2)	$b = -\frac{23}{7}a + 60$			
	(3)	ア, イ			
	(4)	$2b(2a+3)(2a-3)$			
	(5)	$a=2$			
	(6)	辺CF, 辺DF, 辺EF			
	(7)	<p>A中学校</p>  <p>B中学校</p>  <p>0 2 4 6 8 10 12(点)</p>			
(8)	<p>(例)</p> 				
2	(1)	ア	$14-x$	2	
		イ	$18-x$		
	(2)	ウ	$14x$	2	
		エ	$18x$		
	(3)	X	$x^2-32x+60$	1	
Y	<p>(例)</p> $x^2-32x+60=0$ $(x-2)(x-30)=0$ $x=2, 30$ <p>$0 < x < 14$であるから $x=30$は問題に適していない。 $x=2$は問題に適している。 よって、道幅は2mにすればよい。</p>	2	7		

(裏面に続く)

問 題		正 答		配 点	
3	(1)	$\frac{5}{36}$		各 2	4
	(2)	$\frac{7}{12}$			
4	(1)	イ		各 2	6
	(2)	①	$y = 9$		
		②	$a < c < b$		
5	(1)	$(3, -3)$		各 2	6
	(2)	36			
	(3)	252π			
6	(1)	<p>【証明】(例)</p> <p>$\triangle DFE$と$\triangle EHG$において</p> <p>四角形$ABCD$は長方形であるから</p> <p>$\angle DEF = \angle EGH$ ……………①</p> <p>$AD \parallel BC$より、錯角が等しいから</p> <p>$\angle ADE = \angle CED$ ……………②</p> <p>DFで折り返しているから</p> <p>$\angle FDE = \frac{1}{2} \angle ADE$ ……………③</p> <p>EHで折り返しているから</p> <p>$\angle HEG = \frac{1}{2} \angle CED$ ……………④</p> <p>②, ③, ④より</p> <p>$\angle FDE = \angle HEG$ ……………⑤</p> <p>①, ⑤より</p> <p>2組の角がそれぞれ等しい。</p> <p>したがって $\triangle DFE \sim \triangle EHG$</p>		3	5
	(2)	$\frac{25}{4}$ 倍		2	