

令和3年度 開星高等学校入学試験問題

(第2限 10:25~11:15)

数 学

注 意

- 1 「始め」の合図があるまでは、開いてはいけません。
- 2 問題は全部で6題あり、7ページまでです。
- 3 「始め」の合図があったら、まず、解答用紙に受験番号を書きなさい。
- 4 答えは、すべて解答用紙に書きなさい。
- 5 $\sqrt{\quad}$ や π が必要なときは、およその値を用いなくて、 $\sqrt{\quad}$ や π のままで答えなさい。
- 6 定規、コンパスの使用は認めますが、分度器の使用は認めません。
- 7 「やめ」の合図で、すぐ鉛筆をおき、解答用紙を裏返しにして机の上におきなさい。

【第1問題】

次の(1)~(10)について、 に適する数または式を入れなさい。

(1) $9 - 13$ を計算すると、 である。

(2) $1 - \frac{5}{8} \div \frac{15}{16}$ を計算すると、 である。

(3) $101^2 - 51 \times 49$ を計算すると、 である。

(4) $2x - 3y - \{(3x - 2y) - (2x + 5y)\}$ を計算すると、 である。

(5) $\{(x + 2y)(x - 2y)\}^2$ を展開すると、 である。

(6) $x^2 - 15x + 50$ を因数分解すると、 である。

(7) $\sqrt{60} \div 2\sqrt{5}$ を計算すると、 である。

(8) $\sqrt{24} - \sqrt{96} + \sqrt{54}$ を計算すると、 である。

(9) 方程式 $3.6x - 1 = 2.5x + 0.1$ を解くと、 $x =$ である。

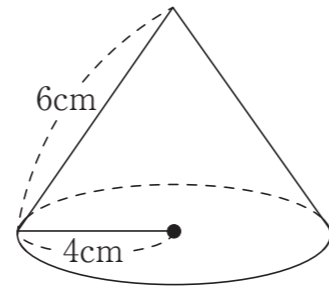
(10) 二次方程式 $4x^2 - 25 = 0$ を解くと、 $x =$ である。

【第2問題】

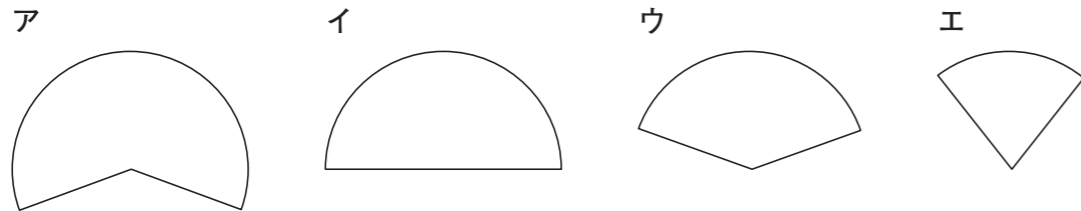
次の(1)~(7)の問いに答えなさい。

(1) 右の図の円錐の展開図について、次の問いに答えなさい。

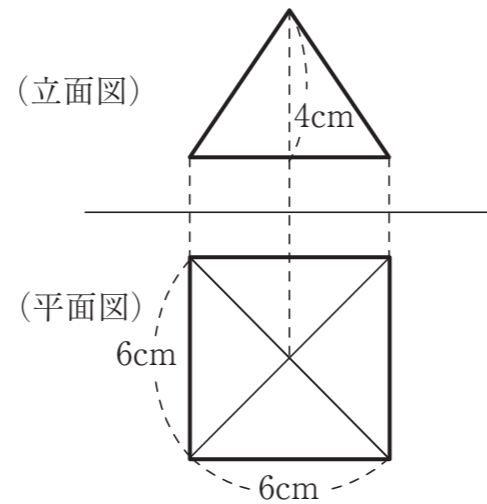
① 側面になるおうぎ形の弧の長さを求めなさい。



② 側面のおうぎ形の形として最も近いものを、次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。

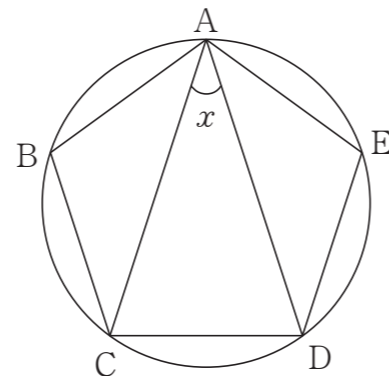


(2) 右の投影図で表された立体の体積を求めなさい。

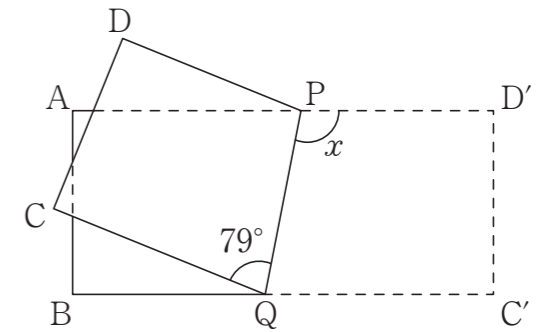


(3) 右の図は、5つの頂点が円周上にある正五角形ABCDEである。

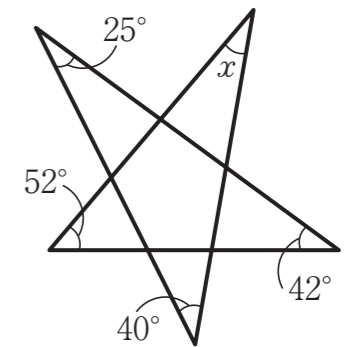
このとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



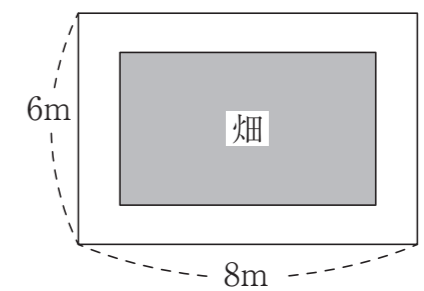
(4) 右の図は、長方形の紙 ABCD を線分 PQ で折り返したもので、点 C, D の折り返す前の位置をそれぞれ C', D' とする。
 $\angle PQC = 79^\circ$ のとき、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



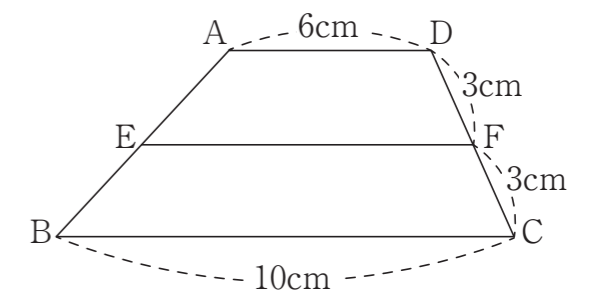
(5) 右の図において、 $\angle x$ の大きさを求めなさい。



(6) 右の図のように、縦が 6m、横が 8m の長方形の土地があります。
周にそって同じ幅の通路をつくり、残りを畑にします。畑の面積と通路の面積を等しくするには、通路の幅を何mにすればよいか求めなさい。



(7) 右の図で、四角形 ABCD は、 $AD \parallel BC$ の台形です。
 $EF \parallel BC$ のとき、線分 EF の長さを求めなさい。



【第3問題】

右の表は、あるクラス40人が数学のテストを受けた結果である。100点の生徒はおらず、40人の平均値は60点であった。

トラブルが起こり、30点以上～40点未満の階級と70点以上～80点未満の階級の度数が消えてしまった。

以下は、表を復元するために開太と星子が話し合った内容である。このとき、次の **ア** ～ **カ** に適する数を入れなさい。

階級	度数
0 以上 10 未満	1
10 ～ 20	2
20 ～ 30	2
30 ～ 40	
40 ～ 50	2
50 ～ 60	3
60 ～ 70	10
70 ～ 80	
80 ～ 90	5
90 ～ 100	3
計	40

開太：0～10の階級の階級値は **ア** 点だよ。それ以外の階級の階級値も求めておこう。

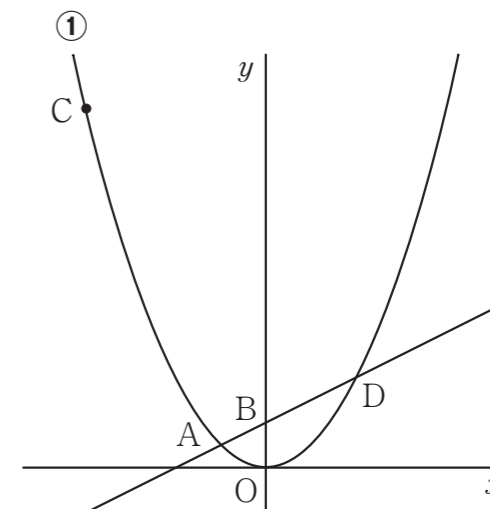
星子：そうね。階級値がないと話が進まないものね。ところで、平均値が60点だから、40人の得点の合計は **イ** 点と計算できるわ。これから、消えた部分が求められないかしら。

開太：なるほど。30～40の階級の度数を x 、70～80の階級の度数を y とすれば、方程式を使って求められるよ。 $x = \text{ウ}$ 、 $y = \text{エ}$ だ。

星子：これで度数分布表が完成したから、他の代表値もわかるわ。最頻値は **オ** だよ。そして中央値が含まれる階級の階級値は **カ** だよ。

【第4問題】

右の図において、放物線①は $y = ax^2$ のグラフで、点Aの座標は $(-2, 1)$ 、点Bの座標は $(0, 2)$ である。また、放物線上の点Cの x 座標は負の値で、 y 座標は16である。点Dは放物線①と直線ABとの交点である。このとき、次の(1)～(4)の問いに答えなさい。



(1) a の値を求めなさい。

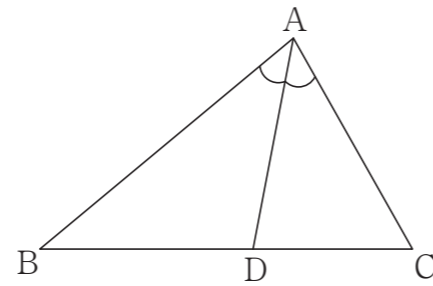
(2) 直線 AB の式を求めなさい。

(3) $\triangle ACD$ の面積を求めなさい。

(4) 点Pを $\triangle ADP$ の面積と $\triangle ACD$ の面積が等しくなるように放物線①上にとり、その x 座標を t ($t > 0$) とする。このとき、 t の値を求めなさい。

【第5問題】

右の図のような、 $\triangle ABC$ があり、 $\angle A$ の二等分線と辺 BC との交点を D とするとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。



- (1) 点 D を下の①~③にしたがって作図しなさい。
- ① コンパスと定規を使って作図すること。ただし、定規は直線や線分を引くことだけに用いること。
 - ② コンパスの線は、はっきりと見えるようにかくこと。コンパスの針をさした位置に●印をつけること。
 - ③ 作図に用いた線は消さないで残しておくこと。

- (2) $\triangle ABC$ について、 $AB : AC = BD : DC$ が成り立つことを以下のように証明した。次の ア ~ オ に適する記号やことばを入れなさい。

点 C を通り直線 AD に平行な直線と、辺 BA の延長との交点を E とする。

$AD \parallel EC$ から

$$\angle BAD = \angle AEC \text{ (同位角)}$$

$$\angle DAC = \angle \text{ア} \text{ (錯角)}$$

仮定より、 $\angle BAD = \angle \text{イ}$ であるから

$$\angle \text{ウ} = \angle \text{エ}$$

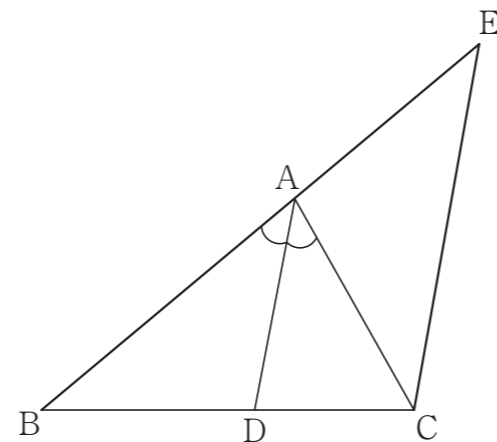
よって、 $\triangle ACE$ は、 オ であり

$$AE = AC \text{ ……①}$$

$\triangle BCE$ において、 $AD \parallel EC$ であるから

$$BA : AE = BD : DC \text{ ……②}$$

$$\text{①, ②より } AB : AC = BD : DC$$



- (3) $AB = 8\text{cm}$, $AC = 6\text{cm}$, $BC = 7\text{cm}$ のとき、 BD の長さを求めなさい。

【第6問題】

見た目では区別できない N 枚の硬貨がある。この中に 1 枚だけ、他の硬貨よりわずかに軽いにせ物が混じっている。これらの硬貨の中から、天びんばかりを使ってにせ物の硬貨を発見する方法を考える。ただし、分銅などを使って重さを測ることはできないものとする。

そのときに天びんばかりを使用する回数を考える。ただし、偶然に発見する場合は考えないものとする。

次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

- (1) $N = 3$ のときは、天びんばかりを 1 回使うだけでにせ物を見ることができる。3 枚の硬貨をそれぞれ A, B, C として、見つける方法を説明しなさい。

- (2) $N = 8$ のときは、天びんばかりを 2 回使うだけでにせ物を見ることができる。その方法は以下の通りである。 ア, イ に適する数を入れなさい。

8 枚の硬貨から ア 枚ずつのグループを 2 つ作り、天びんばかりで比較する。もし天びんばかりが釣り合ったら、にせ物は残った イ 枚のどちらかになるので、その イ 枚を天びんばかりで比較すれば軽い方がにせ物だとわかる。もし、最初の比較が釣り合わなかったら、軽い方の ア 枚のグループのどれかがにせ物である。このグループについて、もう 1 度天びんばかりを使えばよい。

- (3) $N = 9$ のとき、にせ物を確実に発見するには、最低何回天びんばかりを使用すればよいか答えなさい。

- (4) 天びんばかりを 4 回まで使ってにせ物を見ることができる N のうち、最大のものを求めなさい。

令和3年度 解答用紙

高

数学

注意 受験番号は下の欄に必ず記入すること。

【第1問題】

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
			$x =$	$x =$

【第2問題】

(1)		(2)	(3)
①	cm	②	cm^3
(4)	(5)	(6)	(7)
°	°	m	cm

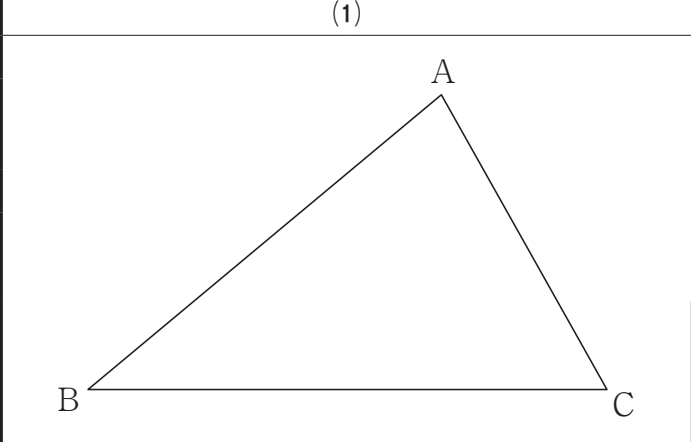
【第3問題】

ア	イ	ウ	エ	オ	カ

【第4問題】

(1)	(2)	(3)	(4)
$a =$	$y =$		$t =$

【第5問題】

(1)	(2)				
	ア	イ	ウ	エ	オ
	(3)				
	cm				

【第6問題】

(1)			
(2)		(3)	(4)
ア	イ		
		回	$N =$

受験番号

得点