

令 7

数 学
問 題 用 紙

1 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

(1) 次の①～③の計算をしなさい。

① $5 - 8$

② $4(3x - y) - (6x - 5y)$

③ $(-10a^2b) \div \frac{5}{2}ab$

(2) $\frac{3\sqrt{2}}{\sqrt{3}}$ の分母を有理化しなさい。

(3) $x^2 - x - 12$ を因数分解したとき、その結果として正しいものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $(x - 1)(x - 12)$ イ $(x + 2)(x - 6)$ ウ $(x + 3)(x - 4)$ エ $(x - 3)(x + 4)$

2 次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

- (1) ある数 x を2乗すると、 x の5倍より1だけ大きくなる。

このとき、 x の値として正しいものを、次のア～カの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $x = \frac{-5 \pm \sqrt{21}}{2}$

イ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{26}}{2}$

ウ $x = \frac{-5 \pm \sqrt{29}}{2}$

エ $x = \frac{5 \pm \sqrt{21}}{2}$

オ $x = \frac{5 \pm \sqrt{26}}{2}$

カ $x = \frac{5 \pm \sqrt{29}}{2}$

- (2) 次の表は、A中学校の3年生男子40人とB中学校の3年生男子80人のハンドボール投げの記録を度数分布表に表したものである。

表

階級(m)	A中学校	B中学校
	度数(人)	度数(人)
以上 未満		
10 ～ 15	2	8
15 ～ 20	12	20
20 ～ 25	10	30
25 ～ 30	10	10
30 ～ 35	4	8
35 ～ 40	2	4
計	40	80

このとき、この表から読み取れることとして正しくないものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 度数分布表の階級の幅は5 m である。

イ A中学校の最頻値(モード)は17.5 m である。

ウ B中学校の中央値(メジアン)が含まれる階級は20 m 以上 25 m 未満である。

エ A中学校とB中学校の25 m 以上 30 m 未満の階級の相対度数は等しい。

オ A中学校とB中学校の15 m 以上 20 m 未満の階級までの累積相対度数は等しい。

- (3) 右の図1で、2点A、Cは線分BDを直径とする円Oの周上の点である。また、 $\widehat{AD} = \widehat{CD}$ である。線分BAを点Aの方向に延長した直線と、線分CDを点Dの方向に延長した直線の交点をEとする。

$\angle ABD = 29^\circ$ のとき、 $\angle AED$ の大きさとして正しいものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 16°
 イ 29°
 ウ 32°
 エ 42°
 オ 58°

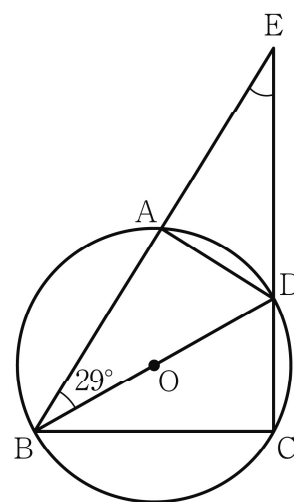


図1

- (4) 次の図2のように、正方形の紙をマグネットでとめていく。2枚以上とめるときは、正方形の紙の一部を重ねて横一列に並べてとめる。

例えば、正方形の紙を2枚とめるときは、マグネットを6個使う。

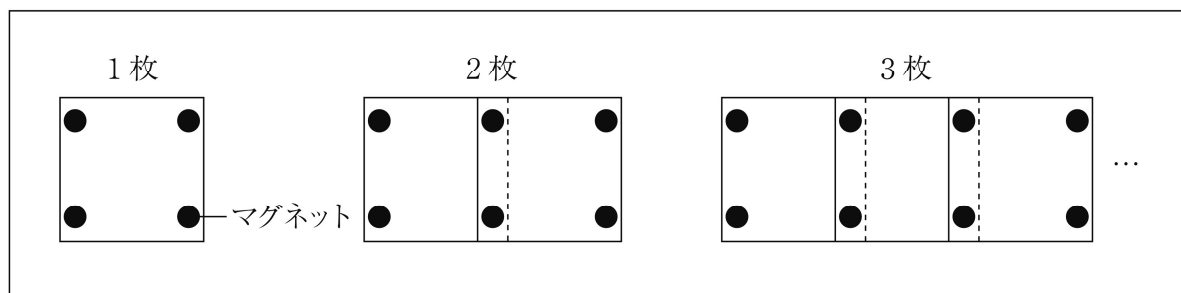


図2

このとき、正方形の紙を36枚とめるのに使うマグネットの個数として正しいものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

- ア 72個 イ 74個 ウ 96個 エ 108個 オ 144個

3 ふうがさんとりこさんの次の会話を読んで、(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、会話文中のそれぞれの机において、どのカードが引かれることも同様に確からしいとする。

ふうが：1から8までの数が1つずつ書かれた8枚のカード①、②、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧と、+と-の記号が1つずつ書かれた2枚のカード⑨、⑩があるね。

りこ：うん。カードを何枚か使って、いろいろな確率を考えてみようよ。

ふうが：まずは1から8までの数が1つずつ書かれた8枚のカードを使うね。

りこ：①、②、⑥、⑧の4枚のカードをAの机へ、③、④、⑤、⑦の4枚のカードをBの机へそれぞれ置くよ(図1)。

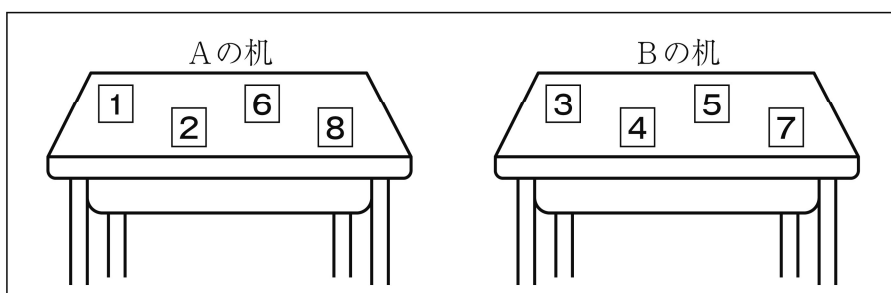


図1

ふうが：うん。Aの机、Bの机に置いてあるカードを数が見えないようにすべて裏返し、それぞれの机の上でよく混ぜておくね。

りこ：Aの机とBの机からそれぞれ1枚ずつカードを引いたとき、Aの机から引いたカードに書かれた数が、Bの机から引いたカードに書かれた数より大きくなる確率を求めてみようよ。

ふうが：この確率は Ⅰ になるよ。

りこ：そうだね。

(1) ① 会話文中の Ⅰ に当てはまる数を求めなさい。

ふうが：引いたカードは、もとの机に数が見えないように裏返してもどすね。

り　こ：Aの机には $\boxed{1}$ 、 $\boxed{2}$ 、 $\boxed{6}$ 、 $\boxed{8}$ の4枚のカードが、Bの机には $\boxed{3}$ 、 $\boxed{4}$ 、 $\boxed{5}$ 、 $\boxed{7}$ の4枚のカードがあるね。次はどうしようか。

ふうが：Aの机から引いたカードに書かれた数を十の位の数、Bの机から引いたカードに書かれた数を一の位の数とすれば、2けたの整数がつかれるね。

り　こ：うん。Aの机、Bの机に置いてあるカードをそれぞれの机の上でもう一度よく混ぜておくね。その後、Aの机とBの机からそれぞれ1枚ずつカードを引いて2けたの整数をつくったとき、その整数が3の倍数になる確率を求めてみようよ。

ふうが：いいよ。この確率は $\boxed{\text{II}}$ だね。

り　こ：そうだね。

② 会話文中の $\boxed{\text{II}}$ に当てはまる数を求めなさい。

ふうが：いろいろな確率が求められるね。

り こ：うん。最後は、 $\boxed{+}$ 、 $\boxed{-}$ の2枚のカードも使おうか。

ふうが： $\boxed{7}$ 、 $\boxed{8}$ の2枚のカードをAの机へ、 $\boxed{+}$ 、 $\boxed{-}$ の2枚のカードをBの机へ、 $\boxed{1}$ 、 $\boxed{2}$ の2枚のカードをCの机に置くね。

り こ：うん。だけど、Aの机にだけ $\boxed{\text{Ⅲ}}$ のカードを1枚追加して3枚にしようよ(図2)。

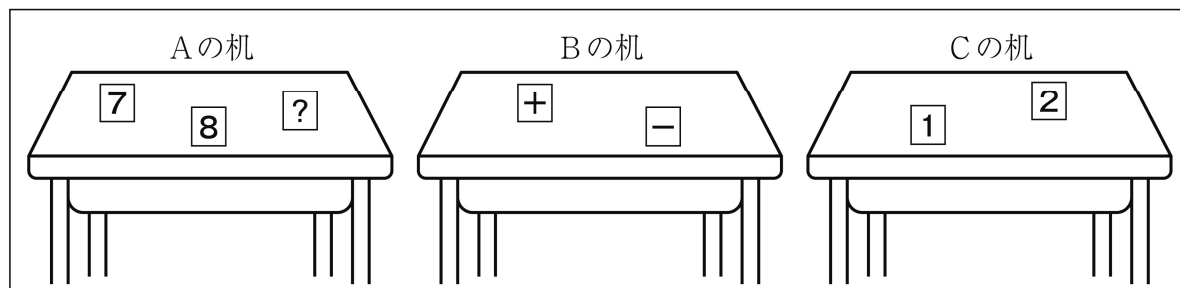


図2

ふうが：いいね。Aの机、Bの机、Cの机からこの順にそれぞれ1枚ずつカードを引くよ。

引いた順にカードを並べて計算した値について考えてみようか。例えば、Aの机から $\boxed{7}$ 、Bの机から $\boxed{-}$ 、Cの机から $\boxed{1}$ のカードを引いたとき、計算した値は、 $7 - 1 = 6$ になるよ。

り こ：そうすると、Bの机から $\boxed{+}$ のカードを引いたときの計算は、たし算になるということだね。

ふうが：そうだよ。Aの机、Bの机、Cの机に置いてあるカードを数や記号が見えないようにすべて裏返し、それぞれの机の上でよく混ぜておくね。

り こ：Aの机、Bの机、Cの机からこの順にそれぞれ1枚ずつカードを引いて、引いた順にカードを並べて計算したとき、その値が素数になる確率を求めてみようよ。

ふうが：うん。この確率は、 $\frac{5}{12}$ になるよ。

(2) 会話文中の $\boxed{\text{Ⅲ}}$ に当てはまるものを、次のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $\boxed{3}$

イ $\boxed{4}$

ウ $\boxed{5}$

エ $\boxed{6}$

4 四角形について、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

- (1) 右の図 1 のように四角形 ABCD があり、対角線の交点を O とする。

このとき、四角形 ABCD がいつでも平行四辺形になる条件として正しいものを、次のア～エの中から 1 つ選んで、その記号を書きなさい。

ア $AB = DC$ 、 $AB \parallel DC$

イ $AB = DC$ 、 $AD \parallel BC$

ウ $AB = BC$ 、 $AD = DC$

エ $OA = OD$ 、 $OB = OC$

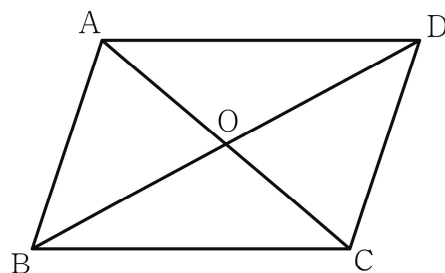


図 1

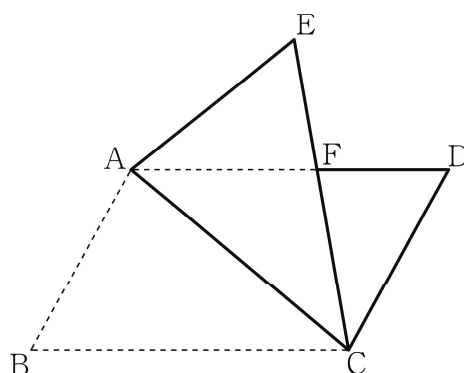
(2) $AB = 8\text{ cm}$ 、 $BC = 12\text{ cm}$ 、 $\angle ABC = 60^\circ$ の平行四辺形 $ABCD$ がある。

- ① 右の図2のように、平行四辺形 $ABCD$ を対角線 AC を折り目として折ったとき、頂点 B が移った点を E 、辺 AD と辺 EC の交点を F とする。

このとき、 $\triangle AFE \equiv \triangle CFD$ であることを、次のように証明した。

Ⅰ ～ Ⅲ をうめて、証明を完成させなさい。

ただし、Ⅰ、Ⅱ については、**図2** 当てはまるものとして最も適切なものを、 の選択肢の **ア**～**エ**の中からそれぞれ1つ選んで、その記号を書きなさい。



< 証明 >

$\triangle AFE$ と $\triangle CFD$ において、
平行四辺形の対辺は等しいから、

$$AB = DC \quad \cdots \cdots \text{①}$$

折り返したときの対応する辺の長さは等しいから、

$$AB = AE \quad \cdots \cdots \text{②}$$

①、②から、 $AE = DC$

したがって、 $AE = CD \quad \cdots \cdots \text{③}$

平行四辺形の対角は等しいから、

$$\text{Ⅰ} \quad \cdots \cdots \text{④}$$

折り返したときの対応する角は等しいから、

$$\angle ABC = \angle AEC \quad \cdots \cdots \text{⑤}$$

④、⑤から、 $\angle AEC = \angle CDA$

したがって、 $\angle AEF = \angle CDF \quad \cdots \cdots \text{⑥}$

Ⅱ は等しいから、

$$\angle AFE = \angle CFD \quad \cdots \cdots \text{⑦}$$

⑥、⑦と三角形の内角の和が 180° であることから、

$$\angle FAE = \angle FCD \quad \cdots \cdots \text{⑧}$$

③、⑥、⑧から、Ⅲ がそれぞれ等しいので、

$$\triangle AFE \equiv \triangle CFD$$

Ⅰ の選択肢

ア $\angle CAD = \angle ACE$

イ $\angle ABC = \angle CDA$

ウ $\angle ACB = \angle CAD$

エ $\angle ACB = \angle ACE$

Ⅱ の選択肢

ア 平行線の同位角

イ 平行線の錯角

ウ 対頂角

エ 二等辺三角形の底角

- ② 平行四辺形 ABCD について、辺 AD の中点を M とする。右の図 3 のように、頂点 B が中点 M に重なるように折ったとき、その折り目を GH とする。

このとき、線分 MH の長さを求めなさい。

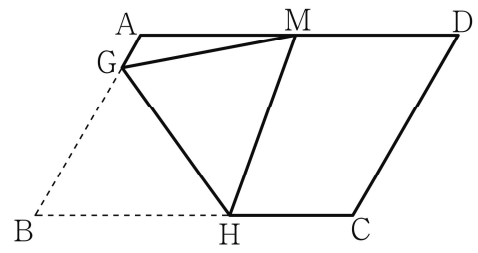


図 3

5 ひよりさんは、タブレット端末を利用して、関数について学んでいる。

右の図1において、 m は関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ のグラフである。 m 上の点で x 座標が6である点をA、 x 軸上の点で x 座標が-6である点をBとする。また、 x 軸上を原点Oから点Bまで動かすことができる点Pをとり、2点A、Pを通る直線を ℓ とする。

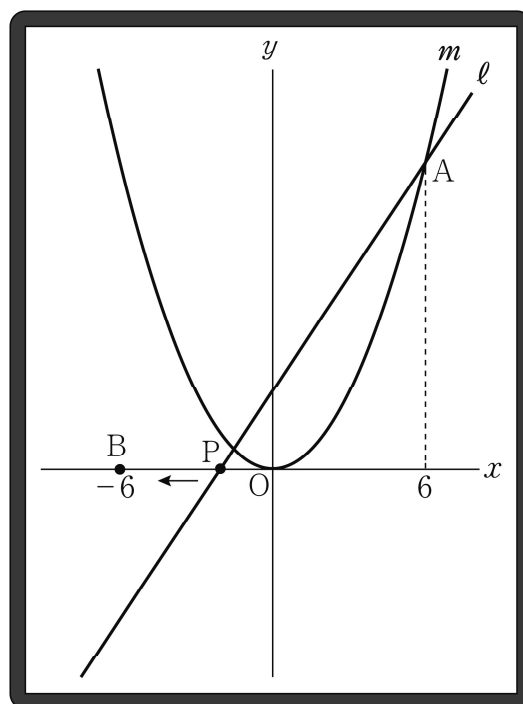


図1

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 関数 $y = \frac{1}{3}x^2$ で、 x の変域が $-4 \leq x \leq 2$ のとき、 y の変域を求めなさい。

(2) ① ひよりさんは、原点Oから点Bまで左の方向へ点Pを動かした。

直線 ℓ をグラフとする1次関数の式を $y = ax + b$ とするとき、次のⅠ、Ⅱがそれぞれどのように変化するか、当てはまるものの組み合わせとして正しいものを、下のア～エの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

Ⅰ a の値

Ⅱ b の値

	Ⅰ	Ⅱ
ア	大きくなる	大きくなる
イ	大きくなる	小さくなる
ウ	小さくなる	大きくなる
エ	小さくなる	小さくなる

- ② 右の図2のように、点Pの x 座標を -3 、直線 ℓ と y 軸との交点をCとし、 m 上の点で x 座標が 3 である点をDとする。また、 x 軸上を動かすことができる点Qをとる。

ひよりさんは、原点Oから右の方向へ点Qを動かし、 $\triangle ACQ$ の面積が四角形ACODの面積の2倍となるようにした。

このとき、点Qの座標を求めなさい。

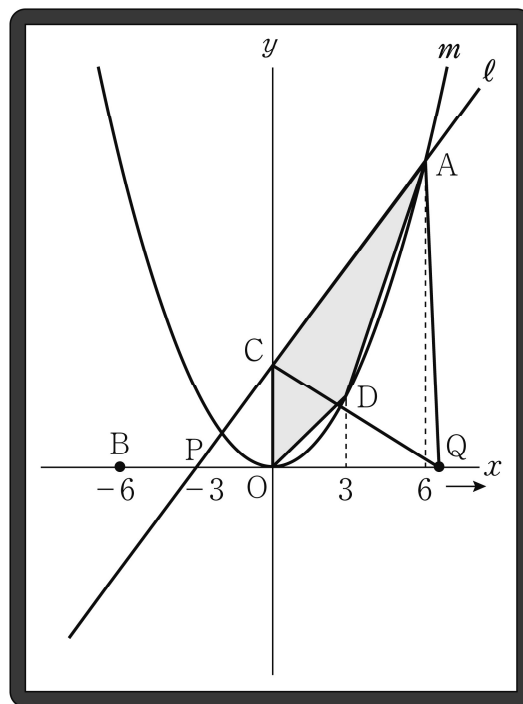


図2

- 6 右の図1のように、底面の半径が9 cm、高さが12 cm、母線の長さが15 cmの円錐がある。

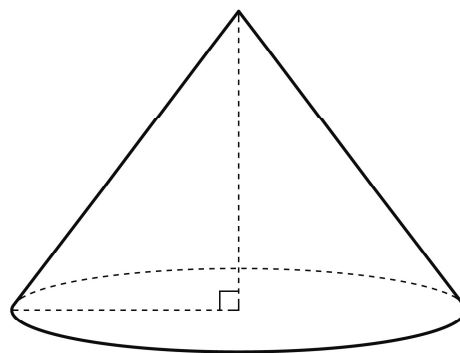


図1

このとき、次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

ただし、円周率は π とする。

- (1) この円錐の展開図について、側面になるおうぎ形の中心角の大きさとして正しいものを、次のア～オの中から1つ選んで、その記号を書きなさい。

ア 72°

イ 108°

ウ 135°

エ 216°

オ 270°

(2) ① この円錐の体積を求めなさい。

② 次の図2のように、円柱の形をした容器があり、水面の高さが3 cmのところまで水が入っている。ここに、図1の円錐と同じ形、同じ大きさのおもりを入れると、図3のように、水面の高さが4 cmになった。

このとき、容器の底面の半径を求めなさい。

ただし、容器の底面と水面は常に平行になっており、おもりの底面と容器の底面との間にすき間はないものとする。また、容器の厚さは考えないものとする。

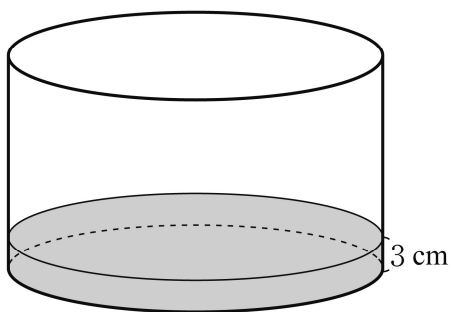


図2

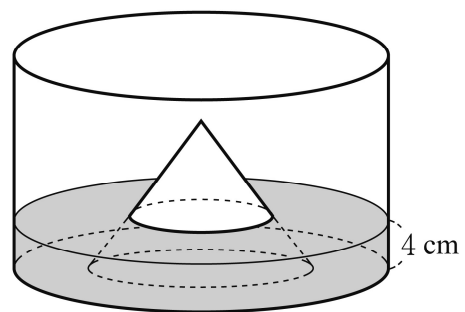


図3

問 題		標 準 解 答			配 点		問 題	採 点 上 の 留 意 点
1	(1)	①	−3			4 点	20点	
		②	$6x + y$			4 点		
		③	−4 <i>a</i>			4 点		
	(2)	$\sqrt{6}$			4 点			
	(3)	ウ			4 点			
2	(1)	カ			5 点	20点		
	(2)	エ			5 点			
	(3)	ウ			5 点			
	(4)	イ			5 点			
3	(1)	①	$\frac{7}{16}$			4 点	15点	
		②	$\frac{3}{8}$			5 点		
	(2)	イ			6 点			
4	(1)	ア			4 点	15点		
	(2)	①	I	イ				2 点
			II	ウ				2 点
			III	1 組の辺とその両端の角				2 点
	②	$\frac{37}{5}$ (cm)			5 点			
5	(1)	$0 \leq y \leq \frac{16}{3}$			4 点	15点		
	(2)	①	ウ		5 点			
		②	$\left(\frac{15}{2}, 0\right)$		6 点			
6	(1)	エ			5 点	15点		
	(2)	①	324π (cm ³)		4 点			
		②	$2\sqrt{57}$ (cm)		6 点			

(注意)

この標準解答及び採点上の留意点によって処理しがたい細部については、各学校で適正な基準を設ける。