

# 令和2年度 山形県立高校

1 次の問いに答えなさい。

1 次の式を計算しなさい。

(1)  $6 - 9 - (-2)$

(2)  $\left(-\frac{2}{5} + \frac{4}{3}\right) \div \frac{4}{5}$

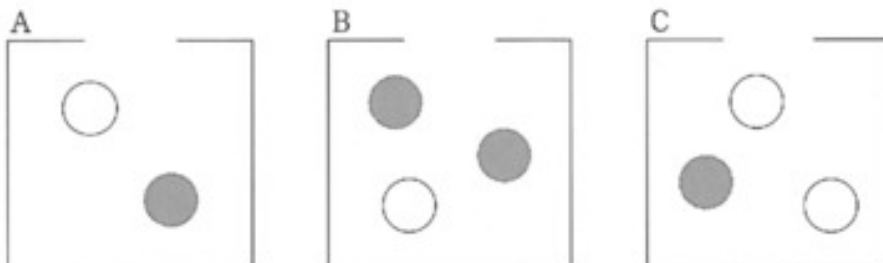
(3)  $(-3a)^2 \div 6ab \times (-16ab^2)$

(4)  $(\sqrt{3} + 1)(\sqrt{3} + 5) - \sqrt{48}$

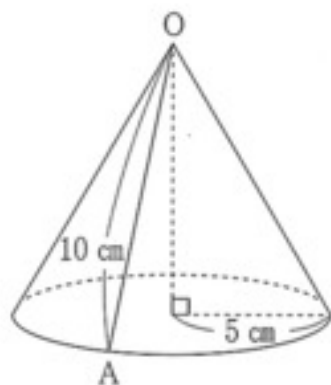
2 2次方程式  $(2x-1)(x-4) = -4x+2$  を解きなさい。解き方も書くこと。

3 下の図のように、Aの箱の中には、赤玉1個と白玉1個、Bの箱の中には、赤玉2個と白玉1個、Cの箱の中には、赤玉1個と白玉2個が、それぞれ入っている。A、B、Cの箱から、それぞれ玉を1個ずつ取り出すとき、少なくとも1個は白玉が出る確率を求めなさい。

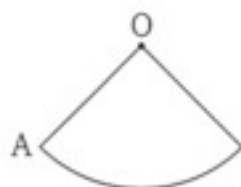
ただし、それぞれの箱において、どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。



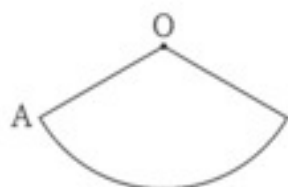
- 4 下の図は、線分OAを母線とする、底面の半径が5 cm、母線の長さが10 cmの円すいである。この円すいの側面を、線分OAで切って開いたとき、側面の展開図として最も適切なものを、あとのア～エから1つ選び、記号で答えなさい。



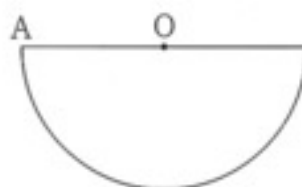
ア



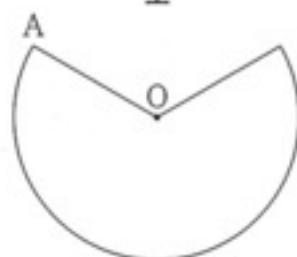
イ



ウ



エ



- 5 下の表は、ある中学校の第1学年の1組32人と2組33人の睡眠時間を、度数分布表に表したものである。この度数分布表からわかることとして適切なものを、あとのア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

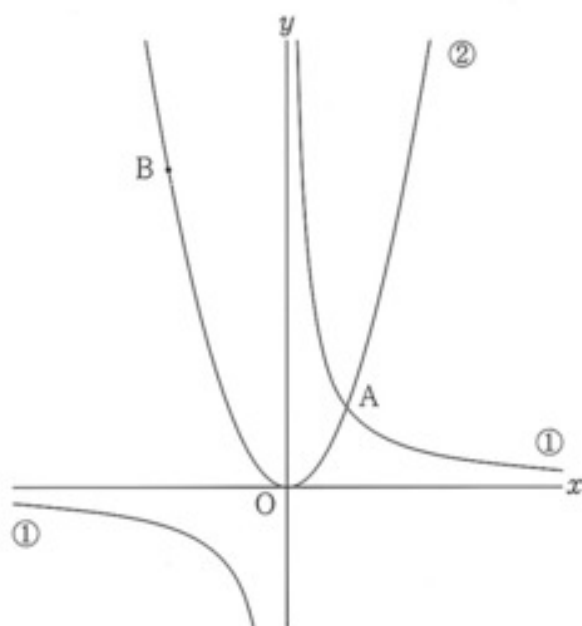
表

階級(時間)	度数(人)	
	1組	2組
以上 未満 6.0 ~ 6.5	4	4
6.5 ~ 7.0	7	5
7.0 ~ 7.5	6	6
7.5 ~ 8.0	8	7
8.0 ~ 8.5	4	5
8.5 ~ 9.0	3	3
9.0 ~ 9.5	0	3
計	32	33

- ア 睡眠時間の最頻値は、1組のほうが大きい。  
 イ 睡眠時間の中央値は、1組のほうが大きい。  
 ウ 睡眠時間が8時間以上の生徒の人数は、1組のほうが多い。  
 エ 睡眠時間が7時間以上9時間未満の生徒の割合は、1組のほうが多い。

2 次の問いに答えなさい。

- 1 右の図において、①は関数  $y = \frac{12}{x}$  のグラフ、  
 ②は関数  $y = ax^2$  のグラフである。  
 ①と②は点Aで交わっていて、点Aのx座標は3である。また、②のグラフ上にx座標が-6である点Bをとる。このとき、次の問いに答えなさい。



- (1) 関数  $y = \frac{12}{x}$  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を求めなさい。
- (2) 2点A, B間の距離を求めなさい。

- 2 次は、直人さんと美里さんの会話の場面である。あとの問いに答えなさい。

<会話の場面>

直人： 今年は2020年だね。

美里： 2020のように、千の位の数と十の位の数、百の位の数と一の位の数、それぞれ同じである4けたの自然数にはどんな性質があるのかな。

直人： 例えば1818や3535だね。素因数分解するとどうなるだろう。 $1818 = 2 \times 3^2 \times 101$ 、 $3535 = 5 \times 7 \times 101$ だから、どちらの数も101の倍数になるね。

美里： 2020も素因数分解してみると、 $2020 = 2^2 \times 5 \times 101$ だよ。101の倍数になった！

直人： このような4けたの自然数はすべて101の倍数なのか、文字式を使って確かめてみよう。

直人さんは、千の位の数と十の位の数、百の位の数と一の位の数、それぞれ同じである4けたの自然数は、すべて101の倍数であることを、文字式を使って下のように説明した。□に説明のつづきを書いて、説明を完成させなさい。

<説明>

4けたの自然数の千の位の数と十の位を  $a$ 、百の位の数と一の位を  $b$  とすると、4けたの自然数は、

したがって、千の位の数と十の位の数、百の位の数と一の位の数、それぞれ同じである4けたの自然数は101の倍数である。

3 次の問題について、あとの問いに答えなさい。

(問題)

下の表は、あるサッカーの試合を観戦するためのチケットの代金を示したものです。A席のチケットを、観戦する人数分だけ買おうとしたところ、持っていた金額では代金の合計に4400円たりなかったため買うことができませんでした。そこで、B席のチケットを、同じ人数分だけ買ったところ、400円余りました。最初に持っていた金額はいくらですか。

表

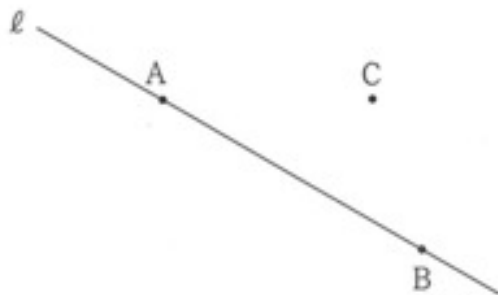
チケット	代金(1人)
A席	3300円
B席	2700円

(1) この問題を解くのに、方程式を利用することが考えられる。文字で表す数量を、単位をつけて示し、問題にふくまれる数量の関係から、1次方程式または連立方程式のいずれかをつくりなさい。

(2) 最初に持っていた金額を求めなさい。

4 下の図のように、直線  $l$  上にある2点A、Bと、直線  $l$  上にない点Cがある。点Aで直線  $l$  と接する円の中心であり、また、2点B、Cを通る円の中心でもある点Pを、定規とコンパスを使って作図しなさい。

ただし、作図に使った線は残しておくこと。



3 図1のように、1辺の長さが4 cmの正方形ABCDと、縦の長さが6 cm、横の長さが10 cmの長方形PQRSがあり、直線 $\ell$ と直線 $m$ は点Oで垂直に交わっている。また、正方形ABCDの辺ADと長方形PQRSの辺QRは直線 $\ell$ 上において、頂点Aと頂点Rは点Oと同じ位置にある。いま、正方形ABCDを直線 $m$ にそって、長方形PQRSを直線 $\ell$ にそって、それぞれ矢印の方向に移動する。

図2のように、正方形ABCDを $OA = x$  cm、長方形PQRSを $OR = x$  cmとなるようにそれぞれ移動したとき、正方形ABCDと長方形PQRSが重なっている部分の面積を $y$  cm<sup>2</sup>とする。このとき、それぞれの問いに答えなさい。

図1

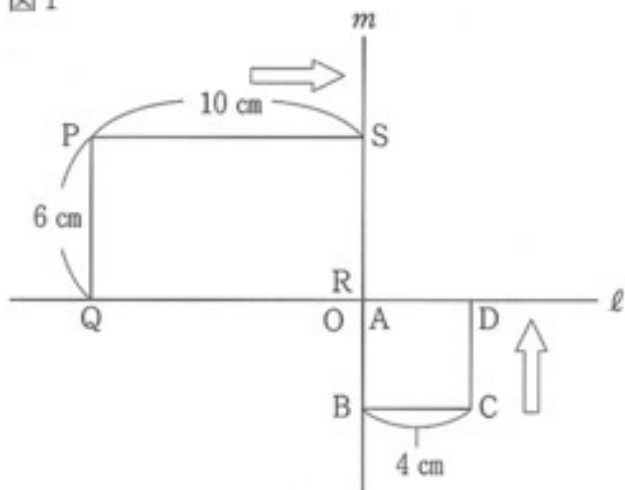
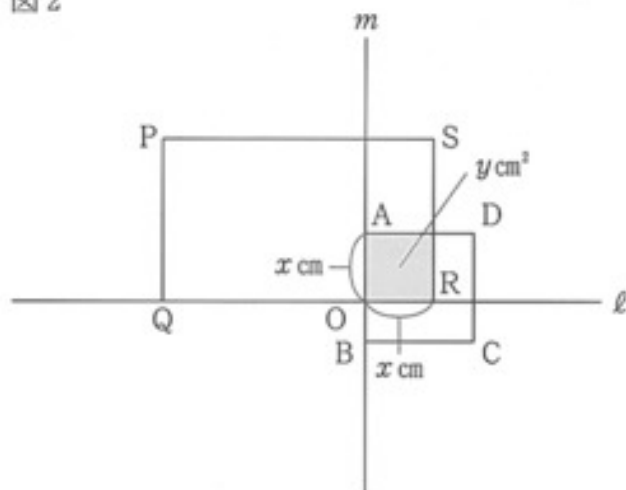


図2



1 頂点Bと頂点Pが同じ位置にくるまでそれぞれ移動したときの $x$ と $y$ の関係を表にかきだしたところ、表1のようになった。次の問いに答えなさい。

(1)  $x = 3$ のときの $y$ の値を求めなさい。

表1

$x$	0	...	4	...	10
$y$	0	...	16	...	0

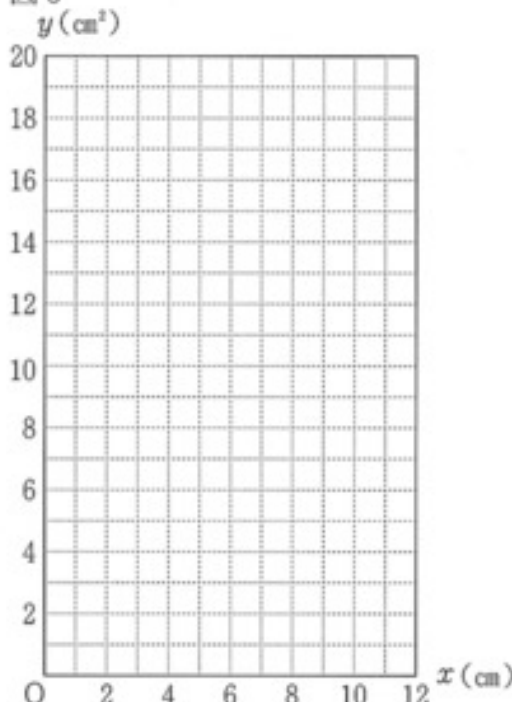
(2) 表2は、頂点Bと頂点Pが同じ位置にくるまでそれぞれ移動したときの $x$ と $y$ の関係を式に表したものである。ア～ウにあてはまる数または式を、それぞれ書きなさい。

また、このときの $x$ と $y$ の関係を表すグラフを、図3にかきなさい。

表2

$x$ の変域	式
$0 \leq x \leq 4$	$y =$ <input type="text" value="イ"/>
$4 \leq x \leq$ <input type="text" value="ア"/>	$y = 16$
<input type="text" value="ア"/> $\leq x \leq 10$	$y =$ <input type="text" value="ウ"/>

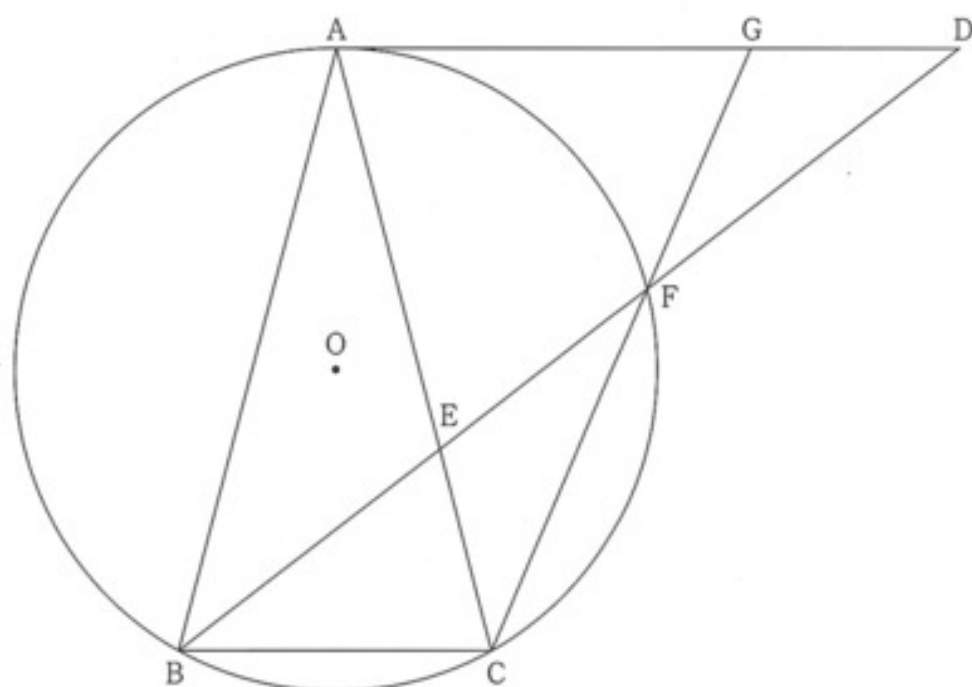
図3



2 正方形  $ABCD$  と長方形  $PQRS$  が重なっている部分の面積が、 $\triangle APQ$  の面積と等しくなるときの  $x$  の値を求めなさい。

ただし、直線  $m$  と辺  $PQ$  が重なるときは考えないものとする。

4 下の図のように、 $\triangle ABC$  は、頂点  $A, B, C$  が、円  $O$  の円周上にあり、 $AB = AC$  である。点  $D$  を、直線  $AC$  について点  $B$  と反対側に、 $AB = AD$ 、 $AD \parallel BC$  となるようにとる。また、直線  $AC$  と直線  $BD$  との交点を  $E$ 、円  $O$  と直線  $BD$  との交点のうち点  $B$  とは異なる点を  $F$ 、直線  $AD$  と直線  $CF$  との交点を  $G$  とする。このとき、あとの問いに答えなさい。



1  $\triangle ACG \cong \triangle ADE$  であることを証明しなさい。

2  $AD = 6 \text{ cm}$ 、 $BC = 3 \text{ cm}$  であるとき、次の問いに答えなさい。

(1)  $AE$  の長さを求めなさい。

(2)  $\triangle ABE$  と  $\triangle CEF$  の面積の比を求めなさい。

32		1	
3	(1)	-1	
4	(2)	$\frac{7}{6}$	
4	(3)	$-24a^2b$	
4	(4)	$8+2\sqrt{3}$	
5	2	$(2x-1)(x-4)=-4x+2$ (例) $2x^2-8x-x+4=-4x+2$ $2x^2-5x+2=0$ $x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \times 2 \times 2}}{2 \times 2}$ $= \frac{5 \pm \sqrt{9}}{4}$ $= \frac{5 \pm 3}{4}$ $x = \frac{5+3}{4}, x = \frac{5-3}{4}$ $x=2, x=\frac{1}{2}$ 答 $x=2, x=\frac{1}{2}$	
4	3	$\frac{8}{9}$	
4	4	ウ	
4	5	エ	

28		2	
4	(1)	-3	
4	(2)	15	
5	2	(例) $1000a+100b+10a+b$ と表される。 このとき、 $1000a+100b+10a+b=1010a+101b$ $=101(10a+b)$ $10a-b$ は整数だから、 $101(10a+b)$ は、 101の倍数である。	
6	3	(例) 観戦する人数を $x$ 人とする。 $3300x-4400=2700x+400$ (例) 観戦する人数を $x$ 人、最初持っていた金額を $y$ 円とする。 $\begin{cases} 3300x = y + 4400 \\ 2700x = y - 400 \end{cases}$	
4	(2)	22000 円	
5	4		

20		3	
3	(1)	9	
3	ア	6	
3	イ	$x^2$	
3	ウ	$-4x+40$	
4	1	(2)	
4	2	$\frac{14}{3}$	

20		4	
5	1	<証明> (例) $\triangle ACG$ と $\triangle ADE$ において 共通だから $\angle CAG = \angle DAE$ ..... ① 仮定より、 $AB = AC, AB = AD$ だから $AC = AD$ ..... ② 弧AFに対する円周角は等しいから $\angle ACG = \angle ABF$ ..... ③ $\triangle ABD$ は $AB = AD$ の二等辺三角形だから $\angle ADE = \angle ABF$ ..... ④ ③、④より $\angle ACG = \angle ADE$ ..... ⑤ ①、②、⑤より、1組の辺とその両端の角がそれぞれ 等しいので $\triangle ACG = \triangle ADE$	
5	(1)	4 cm	
5	(2)	5 : 2	