

令和3年度 本検査 学力検査

# 数 学

## 問 題 用 紙

(注意事項)

- 1 始めの指示があるまでは、開いてはいけません。
- 2 答えは、全て解答用紙に書きなさい。
- 3 検査問題は、大問5題で、1ページから10ページまで印刷されています。  
検査開始後に、印刷のはっきりしないところや、ページが抜けているところがあれば、手を挙げなさい。
- 4 解答用紙だけ提出し、問題用紙は持ち帰りなさい。

1 次の(1)~(6)の問いに答えなさい。

(1)  $-5 \times (-8)$  を計算しなさい。

(2)  $-9 + (-2)^3 \times \frac{1}{4}$  を計算しなさい。

(3)  $(8a - 5b) - \frac{1}{3}(6a - 9b)$  を計算しなさい。

(4) 連立方程式  $\begin{cases} 2x + 3y = 7 \\ 3x - y = -17 \end{cases}$  を解きなさい。

(5)  $\frac{12}{\sqrt{6}} + \sqrt{42} \div \sqrt{7}$  を計算しなさい。

(6) 二次方程式  $x^2 + 9x + 7 = 0$  を解きなさい。

2 次の(1)~(5)の問いに答えなさい。

- (1) 下の表は、あるクラスの生徒 20 人が 11 月に図書室から借りた本の冊数をまとめたものである。この表からわかることとして正しいものを、次のア~エのうちから 1 つ選び、符号で答えなさい。

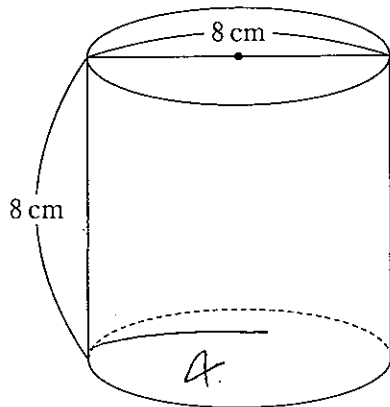
借りた本の冊数(冊)	0	1	2	3	4	5	計
人数(人)	3	5	6	3	2	1	20

- ア 生徒 20 人が借りた本の冊数の合計は 40 冊である。  
イ 生徒 20 人が借りた本の冊数の最頻値(モード)は 1 冊である。  
ウ 生徒 20 人が借りた本の冊数の中央値(メジアン)は 2 冊である。  
エ 生徒 20 人が借りた本の冊数の平均値より多く本を借りた生徒は 6 人である。

- (2) 長さ  $a$  m のリボンから長さ  $b$  m のリボンを 3 本切り取ると、残りの長さは 5 m 以下であった。この数量の関係を不等式で表しなさい。

- (3) 下の図のように、底面の直径が8 cm、高さが8 cmの円柱がある。この円柱の表面積を求めなさい。

ただし、円周率は $\pi$ を用いることとする。



- (4) 大小2つのさいころを同時に1回投げ、大きいさいころの出た目の数を $a$ 、小さいさいころの出た目の数を $b$ とする。

このとき、 $\frac{a+1}{2b}$ の値が整数となる確率を求めなさい。

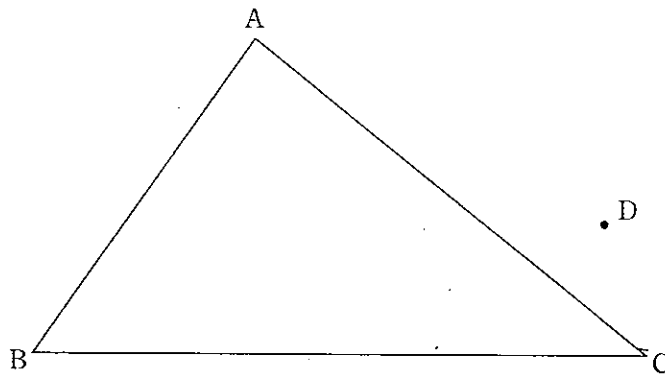
ただし、さいころを投げるとき、1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(5) 下の図のように、 $\triangle ABC$ と点Dがある。このとき、次の条件を満たす円の中心Oを作図によって求めなさい。また、点Oの位置を示す文字Oも書きなさい。

ただし、三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

条件

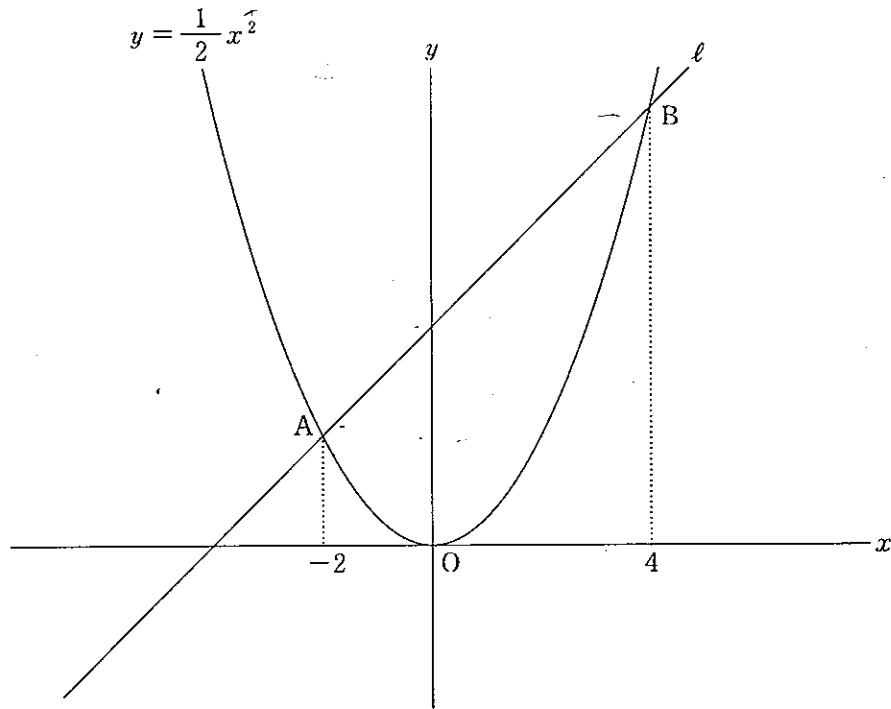
- ・円の中心Oは、2点A, Dから等しい距離にある。
- ・辺AC, BCは、ともに円Oに接する。



3 下の図1のように、関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフと直線  $l$  が2点 A, B で交わっている。2点 A, B の  $x$  座標が、それぞれ  $-2$ ,  $4$  であるとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。

ただし、原点  $O$  から点  $(1, 0)$  までの距離及び原点  $O$  から点  $(0, 1)$  までの距離をそれぞれ  $1\text{ cm}$  とする。

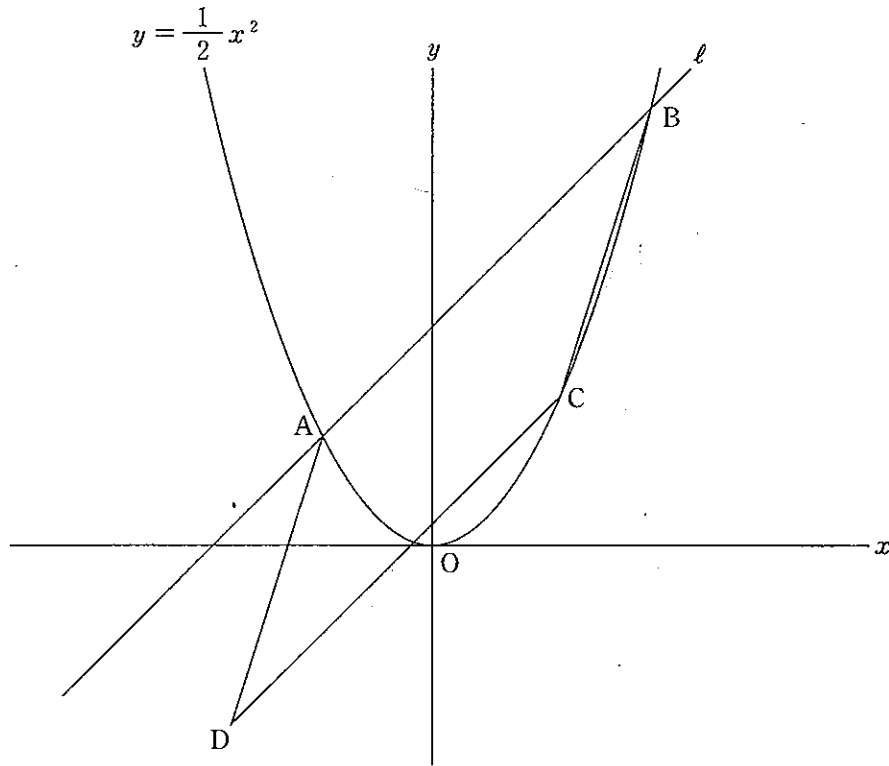
図1



(1) 直線  $l$  の式を求めなさい。

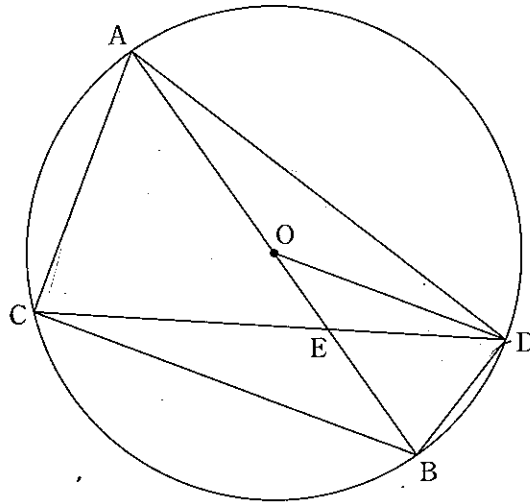
- (2) 下の図2のように、図1において、関数  $y = \frac{1}{2}x^2$  のグラフ上に  $x$  座標が  $-2$  より大きく  $4$  より小さい点  $C$  をとり、線分  $AB$ ,  $BC$  をととり合う2辺とする平行四辺形  $ABCD$  をつくる。  
 このとき、次の①、②の問いに答えなさい。

図2



- ① 点  $C$  が原点にあるとき、平行四辺形  $ABCD$  の面積を求めなさい。
- ② 平行四辺形  $ABCD$  の面積が  $15 \text{ cm}^2$  となるとき、点  $D$  の  $y$  座標をすべて求めなさい。

- 4 下の図のように、線分  $AB$  を直径とする円  $O$  がある。 $\widehat{AB}$  上に、2 点  $A, B$  とは異なる点  $C$  をとり、点  $C$  と 2 点  $A, B$  をそれぞれ結ぶ。また、点  $C$  を含まない  $\widehat{AB}$  上に、点  $D$  を  $CB \parallel OD$  となるようにとり、点  $D$  と 3 点  $A, B, C$  をそれぞれ結ぶ。線分  $OB$  と線分  $CD$  の交点を  $E$  とする。
- このとき、次の(1), (2)の問いに答えなさい。



- (1)  $\triangle ACD \sim \triangle DBO$  となることの証明を、次ページの  の中に途中まで示してある。
- (a) ,  (b) に入る最も適当なものを、次ページの選択肢のア~カのうちからそれぞれ1つずつ選び、符号で答えなさい。また、 (c) には証明の続きを書き、証明を完成させなさい。
- ただし、 中の①, ②に示されている関係を使う場合、番号の①, ②を用いてもかまわないものとする。



証明

$\triangle ACD$  と  $\triangle DBO$  において,

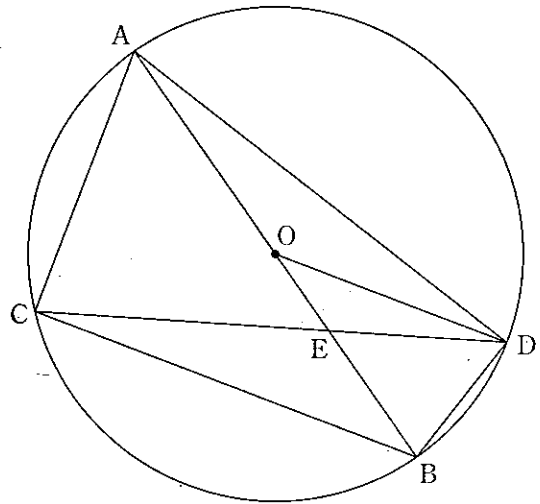
$\widehat{AD}$  に対する円周角は等しいから,

$\angle ACD = \boxed{\text{(a)}}$  .....①

平行線の  $\boxed{\text{(b)}}$  は等しいから,

$CB \parallel OD$  より,

$\angle ABC = \angle DOB$  .....②



(c)

選択肢

ア  $\angle ABC$

イ  $\angle AED$

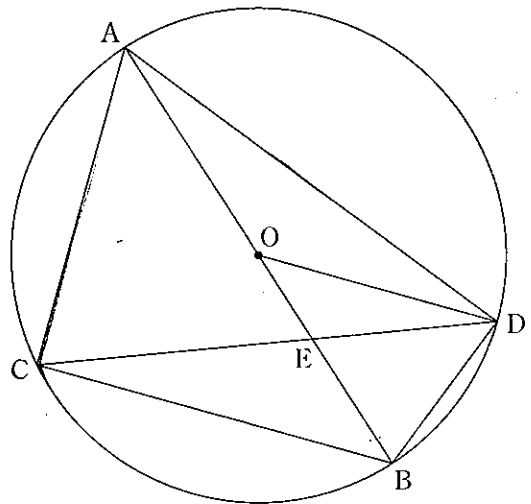
ウ  $\angle DBO$

エ 錯角

オ 同位角

カ 対頂角

(2)  $AO = 2\text{ cm}$ ,  $CB = 3\text{ cm}$  のとき, 線分  $BD$  の長さを求めなさい。



- 5 下の表のように、連続する自然数を1から順に、次の規則にしたがって並べていく。

表

	A列	B列	C列	D列
1段目	1	2	3	4
2段目	6	7	8	5
3段目	11	12	9	10
4段目	16	13	14	15
5段目	17	18	...	...
	⋮			

規則

- ① 1段目には、自然数1, 2, 3, 4をA列→B列→C列→D列の順に並べる。  
 ② 2段目以降は、1つ前の段に並べた自然数に続く、連続する4つの自然数を次の順に並べる。

1つ前の段で最後に並べた自然数が

- ・ D列にあるときは、D列→A列→B列→C列の順
- ・ C列にあるときは、C列→D列→A列→B列の順
- ・ B列にあるときは、B列→C列→D列→A列の順
- ・ A列にあるときは、A列→B列→C列→D列の順

このとき、次の(1)~(3)の問いに答えなさい。

- (1) 下の説明は、各段に並べた数について述べたものである。□(ア)□, □(イ)□ にあてはまる式を書きなさい。

説明

各段の最大の数は4の倍数となっていることから、 $n$ 段目の最大の数は $n$ を用いて

□(ア)□ と表される。

したがって、 $n$ 段目の最小の数は $n$ を用いて □(イ)□ と表される。

(2)  $m$  段目の最小の数と、 $n$  段目の 2 番目に大きい数の和が 4 の倍数となることを、 $m, n$  を用いて説明しなさい。

(3)  $m, n$  を 20 未満の自然数とする。 $m$  段目の最小の数と、 $n$  段目の 2 番目に大きい数がともに B 列にあるとき、この 2 数の和が 12 の倍数となる  $m, n$  の値の組み合わせは何組あるか求めなさい。