

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。

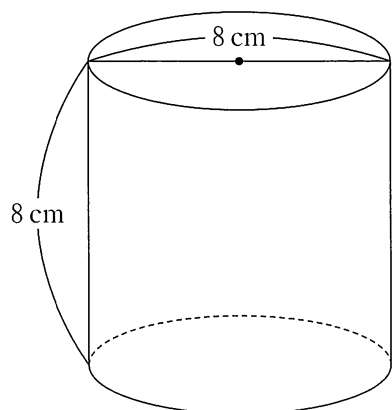
借りた本の冊数(冊)	0	1	2	3	4	5	計
人数(人)	3	5	6	3	2	1	20

- 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 π 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。

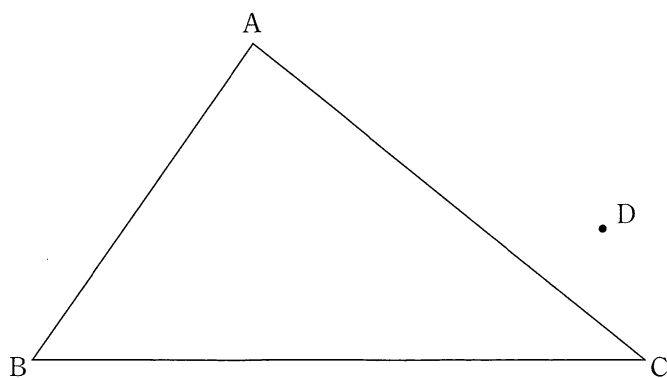
ただし、さいころを投げるとき、1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

(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

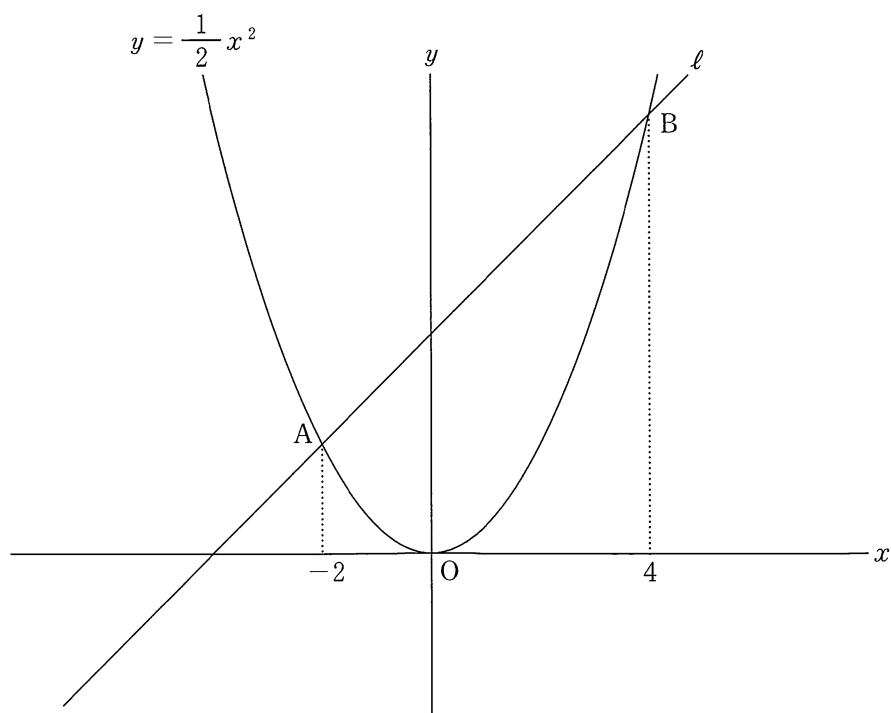
- ・ 円の中心 O は、2 点 A , D から等しい距離にある。
- ・ 辺 AC , BC は、ともに円 O に接する。



- 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 cm とする。

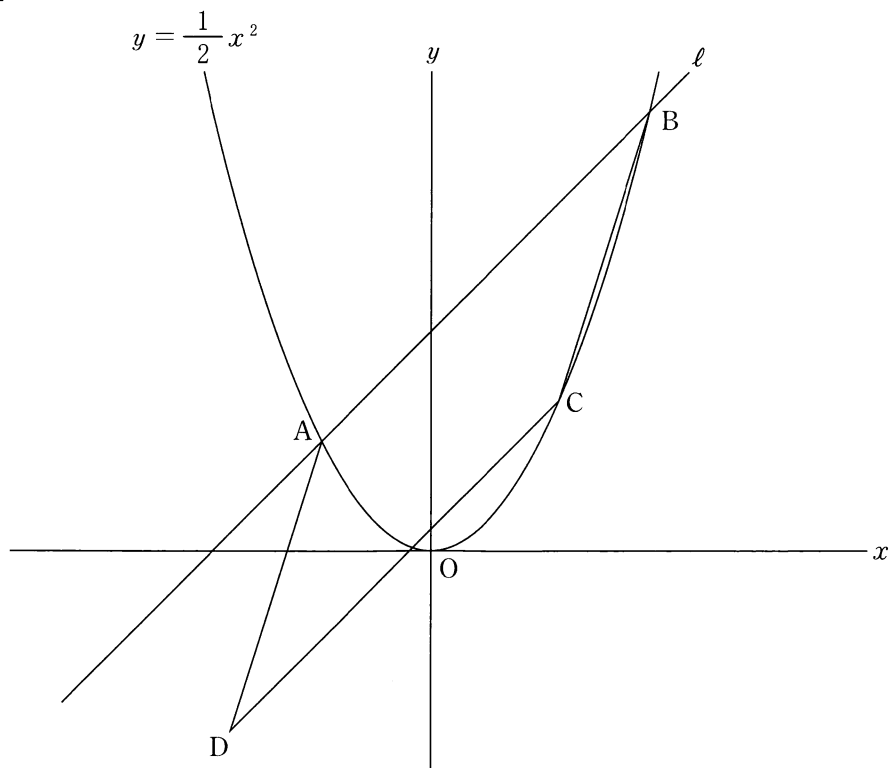
図1



- (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。

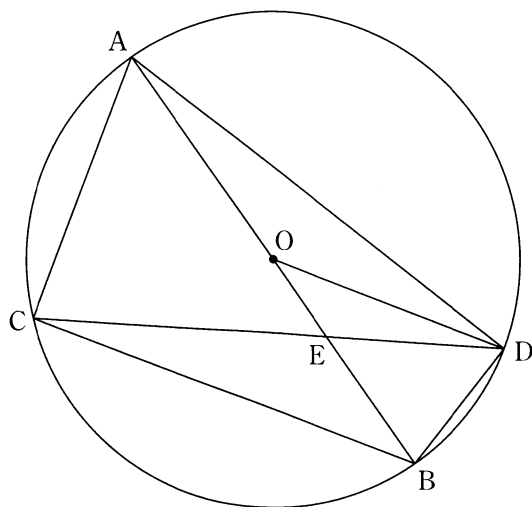
図2



- 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 cm^2 となるときの、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、 の中の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,

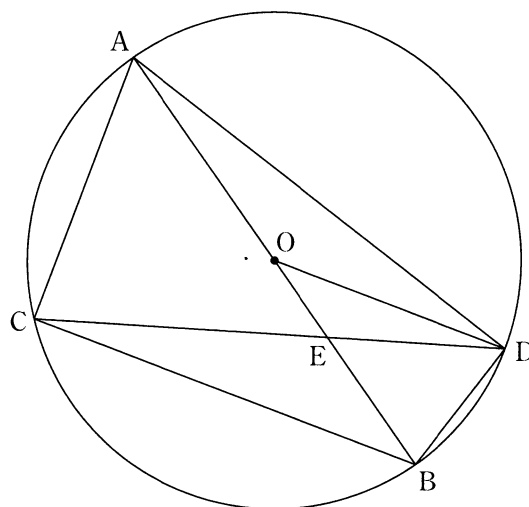
$\widehat{AD}$ に対する円周角は等しいから,

$$\angle ACD = \boxed{(a)} \quad \dots\dots ①$$

平行線の $\boxed{(b)}$ は等しいから,

$CB \parallel OD$ より,

$$\angle ABC = \angle DOB \quad \dots\dots ②$$



(c)

選択肢

ア $\angle ABC$

イ $\angle AED$

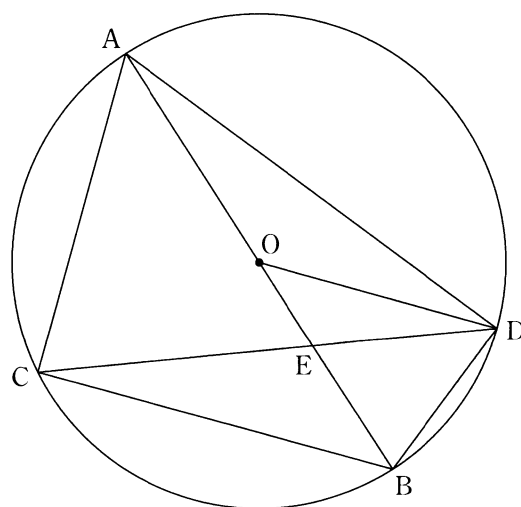
ウ $\angle DBO$

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。