数学

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

(3)　$(8a-5b)-\dfrac{1}{3}(6a-9b)$　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)　$\dfrac{12}{\sqrt{6}}+\sqrt{42}\div\sqrt{7}$　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(さいひんち)(モード)は 1 冊である。

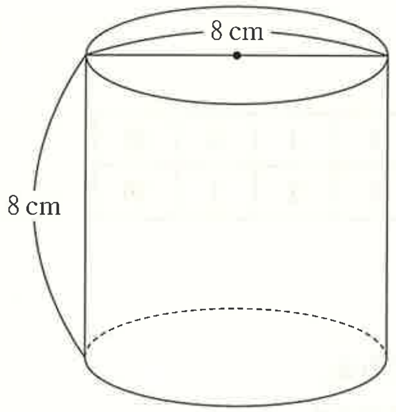
ウ 生徒 20 人が借りた本の冊数の中央値(メジアン)は 2 冊である。

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。

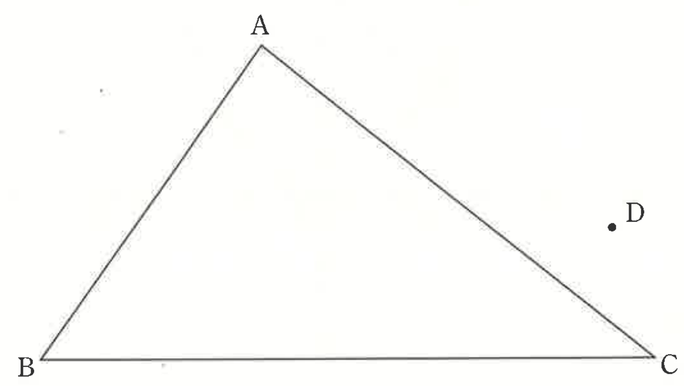
このとき，$\dfrac{a+1}{2b}$ の値が整数となる確率を求めなさい。

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，△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。

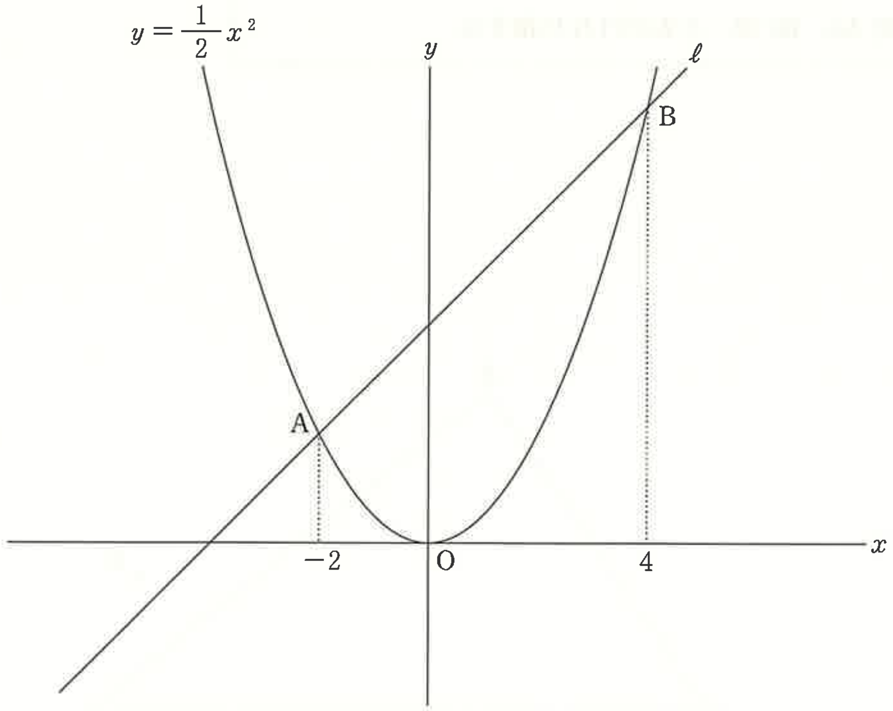
ただし，三角定規の角を利用して直線をひくことはしないものとし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

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⑴，⑵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１cmとする。

図１



⑴　直線 ℓ の式を求めなさい。

⑵　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。

⑶　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。

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。$\boxed{(ア)}$，$\boxed{(イ)}$ にあてはまる式を書きなさい。

説明

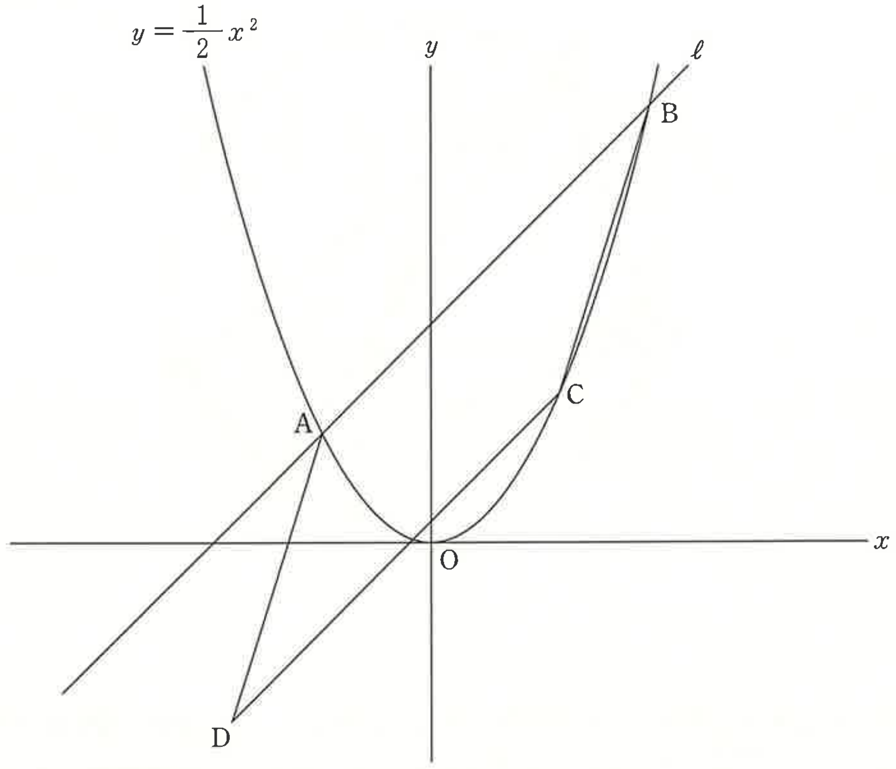
各段の最大の数は4の倍数となっていることから，n段目の最大の数はnを用いて $\boxed{(ア)}$ と表される。

したがって，n段目の最小の数はnを用いて $\boxed{(イ)}$ と表される。

(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をとなり合う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

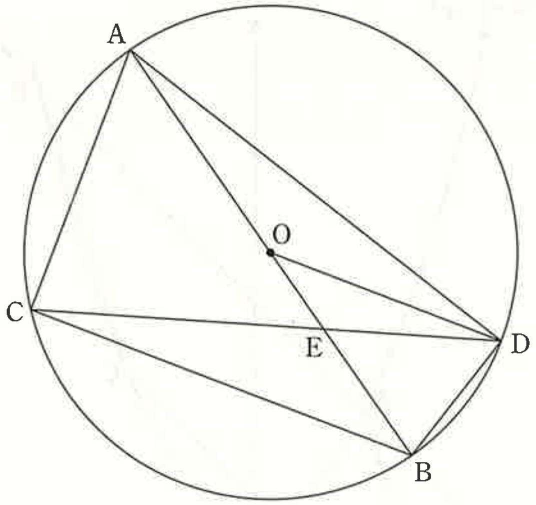


① 点Cが原点にあるとき，平行四辺形ABCDの面積を求めなさい。

② 平行四辺形ABCDの面積が15 cm^2 となるとき，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。$\overset{\frown}{AB}$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$\overset{\frown}{AB}$上に，点DをCB∥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) △ACD ∽ △DBO となることの証明を，次ページの $\boxed{}$ の中に途中まで示してある。

$\boxed{\text{(a)}}$ ，$\boxed{\text{(b)}}$ 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，$\boxed{\text{(c)}}$ には証明の続きを書き，**証明**を完成させなさい。

ただし，$\boxed{}$ 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

△ACD と △DBO において，

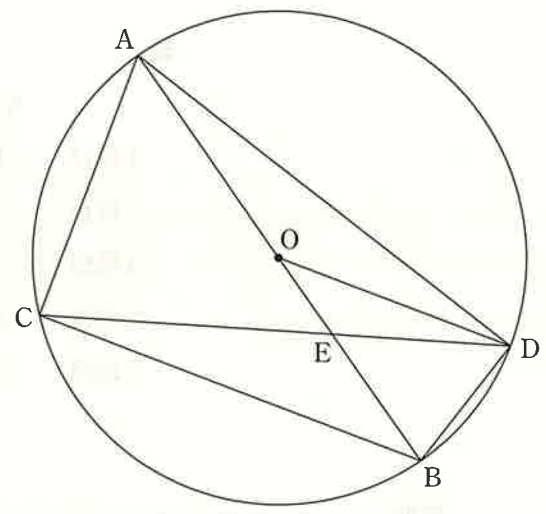
$\overset{\frown}{AD}$ に対する円周角は等しいから，

∠ACD = $\boxed{\text{(a)}}$ ……①

平行線の $\boxed{\text{(b)}}$ は等しいから，

CB∥OD より，

∠ABC = ∠DOB ……②



$\boxed{\text{(c)}}$

選択肢

ア ∠ABC	**イ** ∠AED	**ウ** ∠DBO
エ 錯　角	**オ** 同位角	**カ** 対頂角

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