平成30年度青森山田高等学校Ａ日程学力検査

数　　学

注　　意

1　問題用紙は監督者の「始めなさい」という合図があるまで開いてはいけません。
2　問題用紙は表紙を入れて７ページあり，これとは別に解答用紙が１枚あります。
3　受検番号は，検査開始後，解答用紙の決められた欄に記入しなさい。
4　机の上に置けるものは，受検票・えんぴつ（シャープペンシルも可)・消しゴム・えんぴつけずり・分度器のついていない定規（三角定規を含む)・コンパスです。
5　筆記用具の貸し借りはいけません。
6　問題を読むとき，声を出してはいけません。
7　印刷がはっきりしなくて読めないときや，筆記用具を落としたときなどは，だまって手をあげなさい。
8　監督者の「やめなさい」という合図ですぐに書くのをやめ，筆記用具を置きなさい。

答えの書き方

1　答えは，問題の指示に従って，すべて解答用紙に記入しなさい。
2　答えはていねいに書きなさい。答えを書き直すときは，きれいに消してから書きなさい。
3　計算などには，問題用紙の余白を利用しなさい。

1 次の（1）～（8）に答えなさい。(43 点)

（1） 次の計算をしなさい。

ア $-8-(-7)$

イ $-15+3\times(-4)$

ウ $-16ab^2\div(-4a^2b)^2\times 2a^3b$

エ $-4x(5x-9)-(x+5)^2$

オ $\dfrac{4}{\sqrt{8}}-\sqrt{2}(3-\sqrt{2})$

（2） $\sqrt{5}=2.236$ として，$\dfrac{1}{2\sqrt{5}}$ の値を求めなさい。

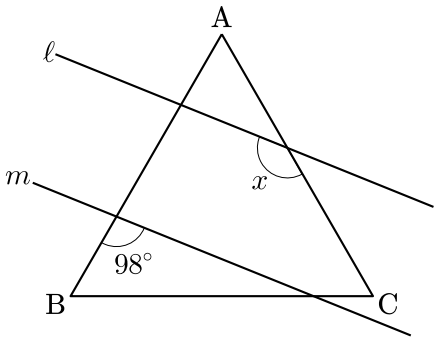
（3） 次の等式を y について解きなさい。

$$3x+4y=5z$$

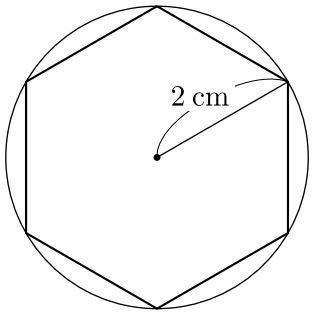
（4） 次の式を因数分解しなさい。

$$2ax^2-6ax-36a$$

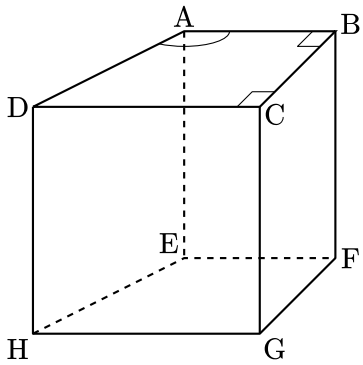
（５） 右の図で，△ABC は正三角形で，$\ell \parallel m$ である。$\angle x$ の大きさを求めなさい。



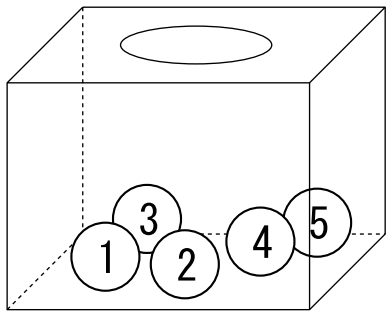
（６） 右の図のように，半径 2 cm の円に内接する正六角形がある。この正六角形の面積を求めなさい。



（７） 右の図のように，$\angle \mathrm{BAD} = 100^\circ$ となるような四角柱がある。辺 BC とねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。



（８） 箱の中に，１から５までの数字が１つずつ書かれたボールが５個入っている。この中から１個取り出し，数字を調べてから箱にもどす。この操作を２回行い，１回めの数字を十の位，２回めの数字を一の位として２けたの整数をつくる。その整数が３の倍数である確率を求めなさい。



2 次の（1），（2）に答えなさい。(13 点)

（1） 次の資料は，あるクラスの生徒 7 人の数学の得点である。クラスの平均点は 46，中央値 48，最頻値 62 である。

$$17,\ 30,\ 62,\ 71,\ a,\ b,\ c$$

このとき，a，b，c の値をそれぞれ求めなさい。ただし，$a < b < c$ である。

（2） 右の図 1 は,「縦，横，斜めに並んだ 3 つの数の和をすべて等しくする」というきまりによって，○の中に数を入れたものである。この場合，3 つの数の和は 3 である。

図 2 はこのきまりにしたがって，6 つの○に式や数を入れたものである。x，y にあてはまる数を求めなさい。また，求めた数を用いて，すべての○に数を入れ，解答用紙の図を完成させなさい。

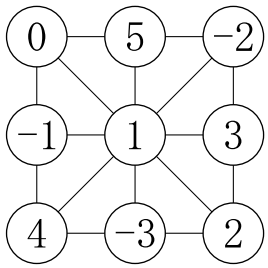


図 1

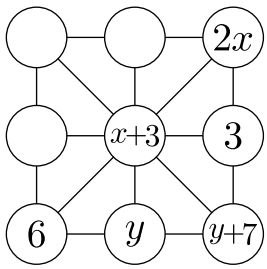


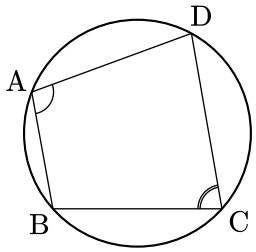
図 2

3 次の（1），（2）に答えなさい。(12 点)

（1） 次の**ア**，**イ**に答えなさい。

問題

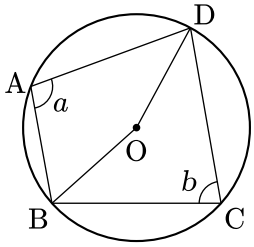
右の図のように，4 点 A，B，C，D は円周上の点である。このとき，四角形 ABCD の内角について，$\angle A + \angle C = 180^\circ$ が成り立つことを証明しなさい。



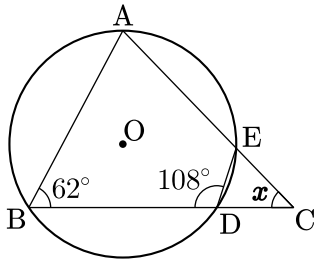
ア 太郎さんは上の問題を次のように証明しました。 あ ～ え にあてはまる式や数を答えなさい。

[太郎さんの証明]

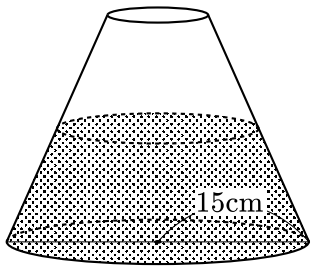
右の図のように，円の中心を O とし，$\angle BAD = a$，$\angle BCD = b$ とする。円周角の定理より，$\overset{\frown}{BAD}$ に対する中心角は あ ，$\overset{\frown}{BCD}$ に対する中心角は い であるから，$2a + 2b =$ う ° よって，$a + b =$ え °
したがって，$\angle A + \angle C = 180^\circ$ である。



イ 右の図について，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



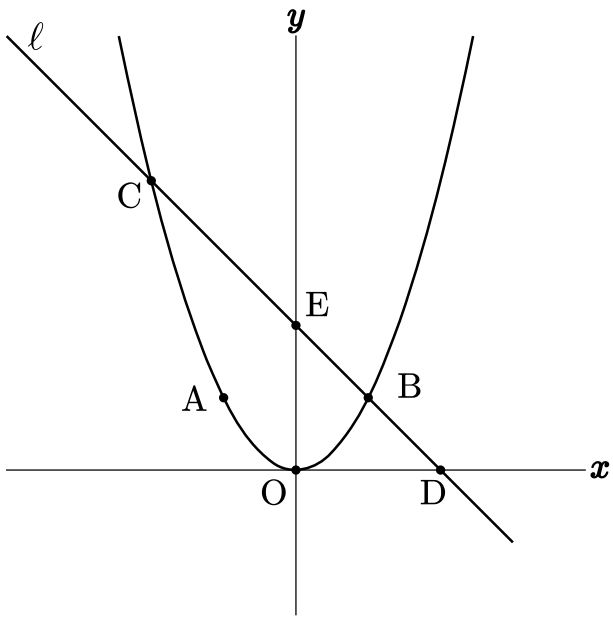
（2） 右の図のように，底面の半径が 15 cm の円すいの上部 $\frac{1}{3}$ を切り取った形の容器がある。この容器の半分の高さまで水を入れたところ，水の入っている部分の体積が $475\pi\ \text{cm}^3$ であった。もとの円すいの高さを求めなさい。ただし，容器の厚みは考えないものとする。



4 右の図で，放物線は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフである。点 A，B は放物線上にあり，点 A の x 座標は -2，点 B の x 座標は 2 である。

点 C は放物線上を動く点であり，その x 座標は -2 より小さい。また，2 点 B，C を通る直線を ℓ する。点 D，E はそれぞれ直線 ℓ と x 軸，直線 ℓ と y 軸との交点である。

次の（1）～（4）に答えなさい。(16 点)



（1） 関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ について，x の変域が $-3 \leqq x \leqq 4$ のときの y の変域を求めなさい。

（2） 四角形 AOBE が正方形になるとき，点 C の座標を求めなさい。

（3） 直線 ℓ の式を $y = ax + b$ とする。点 C の x 座標が小さくなると，それにともなって小さくなるものを，次の**ア**～**オ**の中からすべて選び，その記号を書きなさい。

ア 点 C の y 座標　　**イ** 点 D の x 座標　　**ウ** a の値

エ b の値　　**オ** △ADB の面積

（4） 点 C の x 座標が -6 のとき，y 軸上に点 P をとり，四角形 CAOE の面積と △CPE の面積が等しくなるようにする。このとき，点 P の y 座標をすべて求めなさい。

5　図１のように，１辺が 20 cm の立方体の水そう A の内側に，１辺が 10 cm の立方体の水そう B を置き，A だけに入る位置から，毎秒 100 cm^3 の割合で水を注ぐ。図２のグラフは，水を注ぎ始めてから x 秒後の水そう A の水の深さを y cm として，x，y の関係を表したものである。

次の（１）～（４）に答えなさい。ただし，水そうの厚みは考えず，また，水を注いでも水そう B は浮かび上がらないものとする。(16 点)

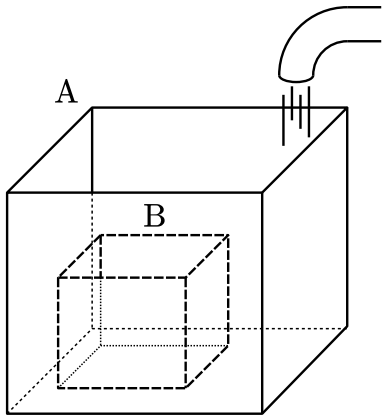


図１

（１）　図２の**ア**に当てはまる数を求めなさい。

（２）　$40 \leqq x \leqq 80$ のとき，y を x の式で表しなさい。

（３）　水そう B の水の深さが 4 cm となるのは，水を注ぎ始めてから何秒後か求めなさい。

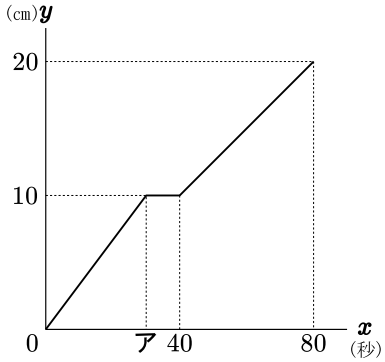


図２

（４）　図３のように，水そう A の底に排水口①，水そう B の底に排水口②をとりつけ，それぞれ一定の割合で排水することができるようにする。

水そうを満水の状態にして，２つの排水口より同時に排水し始めたところ，同時に排水し終わった。このとき，排水口①と②の排水量の割合を最も簡単な比で答えなさい。

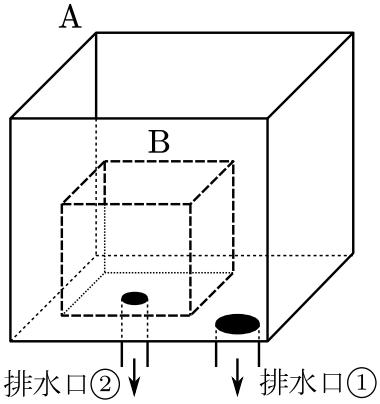


図３