２０２１年

数　　学

1 次の(1)～(9)に答えなさい。(39点)

(1) 次の **ア** ～ **オ** を計算しなさい。

ア $3-9+7$

イ $\left(\frac{1}{2}+\frac{1}{3}\right)\times(-12)$

ウ $(3ab)^2\times4a^2b^3\div(-6a^3b^2)$

エ $3(x+2y)-4(2x-y)$

オ $\frac{6}{\sqrt{6}}-\sqrt{24}+\sqrt{54}$

(2) 等式 $2a+3b=5$ を a について解きなさい。

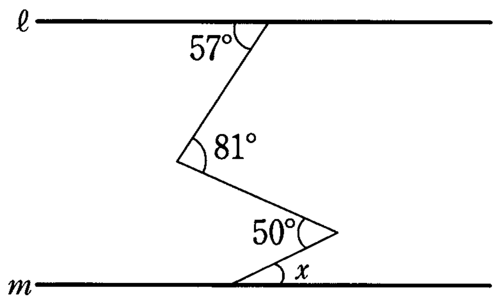
(3) 連立方程式 $\begin{cases} x-3y=11 \\ y=-3x+3 \end{cases}$ を解きなさい。

(4) $x^2-14x+49$ を因数分解しなさい。

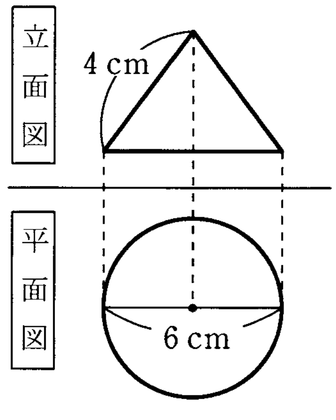
(5)　二次方程式 $3x^2-5x+1=0$ を解きなさい。

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

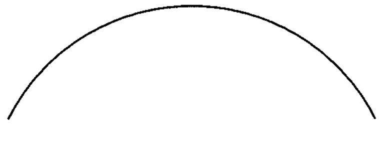
(7)　右の図で，$\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



(8)　右の図は，ある立体の投影図です。この立体の体積を求めなさい。ただし，円周率を π とします。



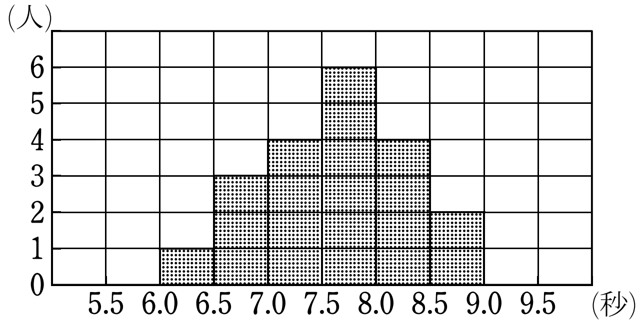
(9)　次の文は，円の中心の作図について述べたものです。空欄に入る語句を答えなさい。



右の図は，ある円の一部です。この円の中心を作図するには，異なる 2 本の弦を引き，それぞれの $\boxed{}$ を引きます。

2　次の (1)，(2) に答えなさい。(15 点)

(1)　右の図は，あるクラスで女子生徒の 50 m 走の結果をヒストグラムにまとめたものです。この図から，例えば記録が 7.0 秒以上 7.5 秒未満の生徒が 4 人いることが分かります。
次の **ア** ～ **エ** に答えなさい。ただし，欠席はいないものとします。



ア　このクラスの女子生徒は，全部で何人いますか。

イ　8.0 秒以上 8.5 秒未満の女子生徒の人数の割合は何 % ですか。

ウ　中央値が含まれる階級は，何秒以上何秒未満ですか。

エ　記録をヒストグラムにまとめた後で，女子生徒 1 名の記録が間違っていることが分かりました。この生徒は，訂正前の記録は 7.8 秒でしたが，訂正後の記録は 9.8 秒でした。このとき，次の ① ～ ③ の中から，正しいものを 1 つ選びなさい。

① 訂正後の中央値が含まれる階級の階級値は，訂正前の中央値が含まれる階級の階級値より大きくなる

② 訂正後の中央値が含まれる階級の階級値は，訂正前の中央値が含まれる階級の階級値より小さくなる

③ 訂正後の中央値が含まれる階級の階級値は，訂正前の中央値が含まれる階級の階級値と等しい

(2)　大小 2 個のさいころを同時に 1 回投げるとき，確率が $\frac{1}{6}$ になるものを，次の ① ～ ④ の中からすべて選びなさい。ただし，それぞれのさいころの目の出方は同様に確からしいものとします。

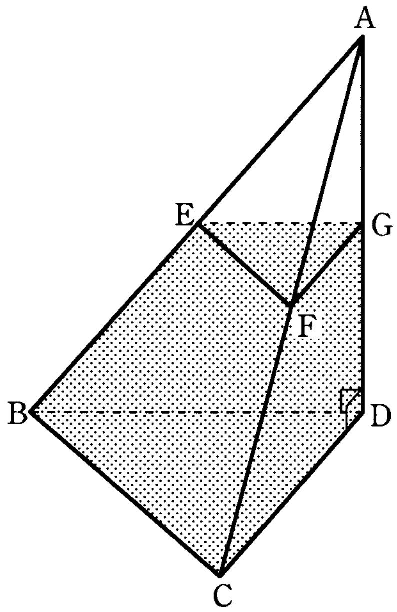
① 出る目の和が 6 になる

② 同じ目が出る

③ 大きいさいころの出る目が偶数で，小さいさいころの出る目が奇数となる

④ 一方のさいころの出る目が，もう一方のさいころの出る目の 2 倍となる

3 下の図の四面体ABCDにおいて，△BCDはBC=BDの二等辺三角形で，AD⊥BD，AD⊥CDです。また，3辺AB，AC，AD上にそれぞれ中点E，F，Gをとります。∠BCD=60°，AD=8 cm，BC=6 cmのとき，次の(1)～(4)に答えなさい。　(16点)



(1) 辺CDの長さを求めなさい。

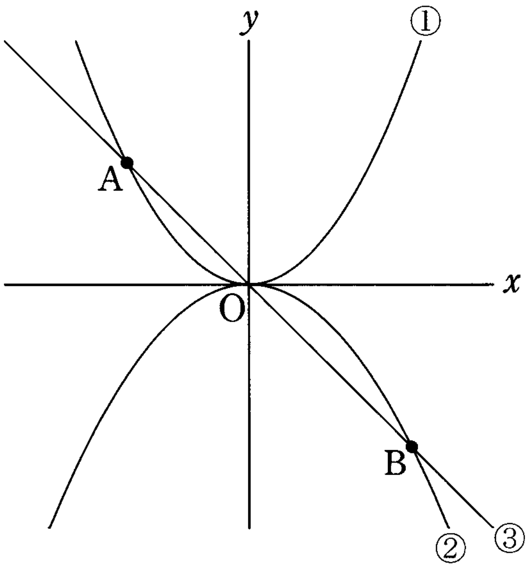
(2) 四面体ABCDの体積を求めなさい。

(3) 四面体ABCDの体積を V，四面体AEFGの体積を V' としたとき，体積の比 $V:V'$ を最も簡単な整数の比で答えなさい。

(4) 色がついた立体の体積を求めなさい。

4 下の図において，① は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$，② は関数 $y=ax^2$ のグラフで，③ は原点を通る直線です。

また，点 A は ① と ③ の原点以外の交点で，点 B は ② と ③ の原点以外の交点です。点 A の x 座標が -3，点 B の x 座標が 4 であるとき，次の (1) ～ (3) に答えなさい。(16 点)



(1) 直線 ③ の方程式を求めなさい。

(2) a の値を求めなさい。

(3) 点 A を y 軸に関して対称に移動した点を C とし，点 B を y 軸に関して対称に移動した点を D とします。次の **ア**，**イ** に答えなさい。

ア △OAC の面積を S，△OBD の面積を S' としたとき，$\frac{S'}{S}$ の値を答えなさい。

イ y 軸上に，y 座標が t である点 P をとります。△PAB の面積と，台形 ADBC の面積が等しくなるとき，t の値を求めなさい。ただし，$t>0$ とします。

5 円周の長さを，円の直径の長さで割った値を「円周率」といいます。円周率がどのくらいの大きさの値であるのか，円と正六角形の周の長さを用いて次のように調べました。(1) ～ (5) に当てはまる数を答えなさい。(14 点)

右の【図１】は，半径 $\frac{1}{2}$ の円の内部に，すべての頂点が円周上にある正六角形をかいたものである。
このとき，

(円周率) = (円周の長さ) ÷ (円の直径の長さ)

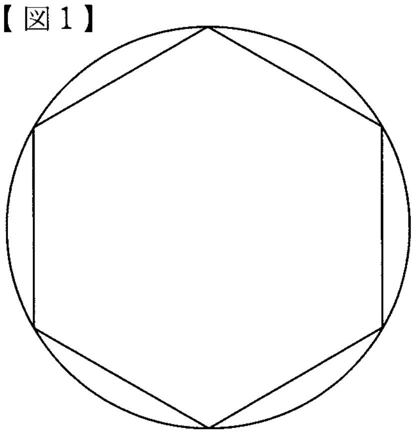
であることから，

(円周の長さ) = $\boxed{(1)}$ × (円周率)

と表される。

一方で，正六角形の１辺の長さは $\boxed{(2)}$ であり，円周の長さが正六角形の周の長さより大きいことから，円周率は $\boxed{(3)}$ より大きい値である。

【図１】

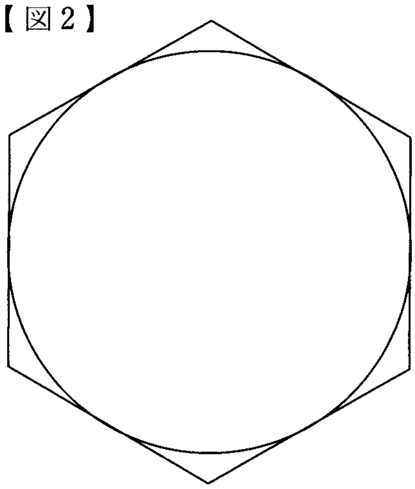


右の【図２】は，半径 $\frac{1}{2}$ の円の外部に，すべての辺と接する正六角形をかいたものである。このとき，正六角形の１辺の長さは $\boxed{(4)}$ である。よって

(円周の長さ) = $\boxed{(1)}$ × (円周率)

であることと，円周の長さが正六角形の周の長さより小さいことから，円周率は $\boxed{(5)}$ より小さい値である。

【図２】



以上のことから，円周率は $\boxed{(3)}$ より大きく $\boxed{(5)}$ より小さい値であることが分かる。