

2020年度

上宮高等学校

入学 考査 問題

数学

- (注意) ① 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。
- ② 答えが無理数になるときは、根号の中を最も小さい正の整数にしなさい。
- ③ 円周率は $\pi$ を使いなさい。
- ④ 答えを分数で書くときは、既約分数（それ以上約分できない分数）に、  
また、分母が無理数になるときは、分母を有理化しなさい。

受験番号	名前

I 次の問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

$$(ア) -2^4 + 4 \times (-3)^3 - (-6^2)$$

$$(イ) (\sqrt{3} + \sqrt{2})^2 - \frac{\sqrt{2} + 4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$$

(2) 次の式の  $\boxed{\text{ア}}$ ,  $\boxed{\text{イ}}$  にそれぞれ適当な正の数を入れて等式を完成させなさい。

$$\frac{a}{2}x^2 - \frac{5}{2}axy - 7ay^2 = \frac{a}{2}(x + \boxed{\text{ア}}y)(x - \boxed{\text{イ}}y)$$

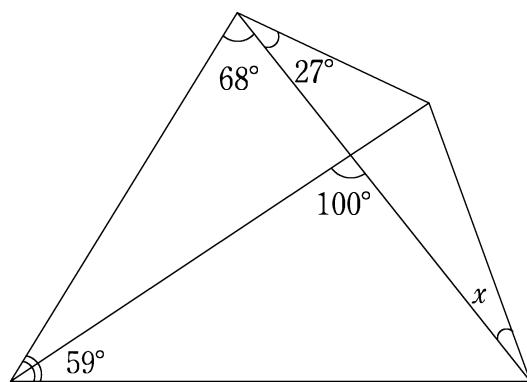
(3) 2つの直線  $y = ax + 1$ ,  $y = -6x - a$  の交点の  $x$  座標が  $\frac{1}{4}$  のとき,  $a$  の値と交点の  $y$  座標を求めなさい。

(4) 方程式  $\frac{1}{3}(2x-3)^2 = \frac{1}{2}(x+3)(x-3) + x$  を解きなさい。

(5) 2つの袋 A, B があります。A の袋には  $\boxed{1}$ ,  $\boxed{2}$ ,  $\boxed{3}$ ,  $\boxed{4}$ ,  $\boxed{5}$  のカードが, B の袋には  $\boxed{1}$ ,  $\boxed{2}$ ,  $\boxed{3}$  のカードがそれぞれ 1 枚ずつ入っています。2つの袋 A, B からカードを 1 枚ずつ取り出すとき, 2枚のカードに書かれた数の和が奇数となる確率を求めなさい。

(6)  $\sqrt{\frac{540}{n}}$  が最大の整数となる自然数  $n$  の値を求めなさい。

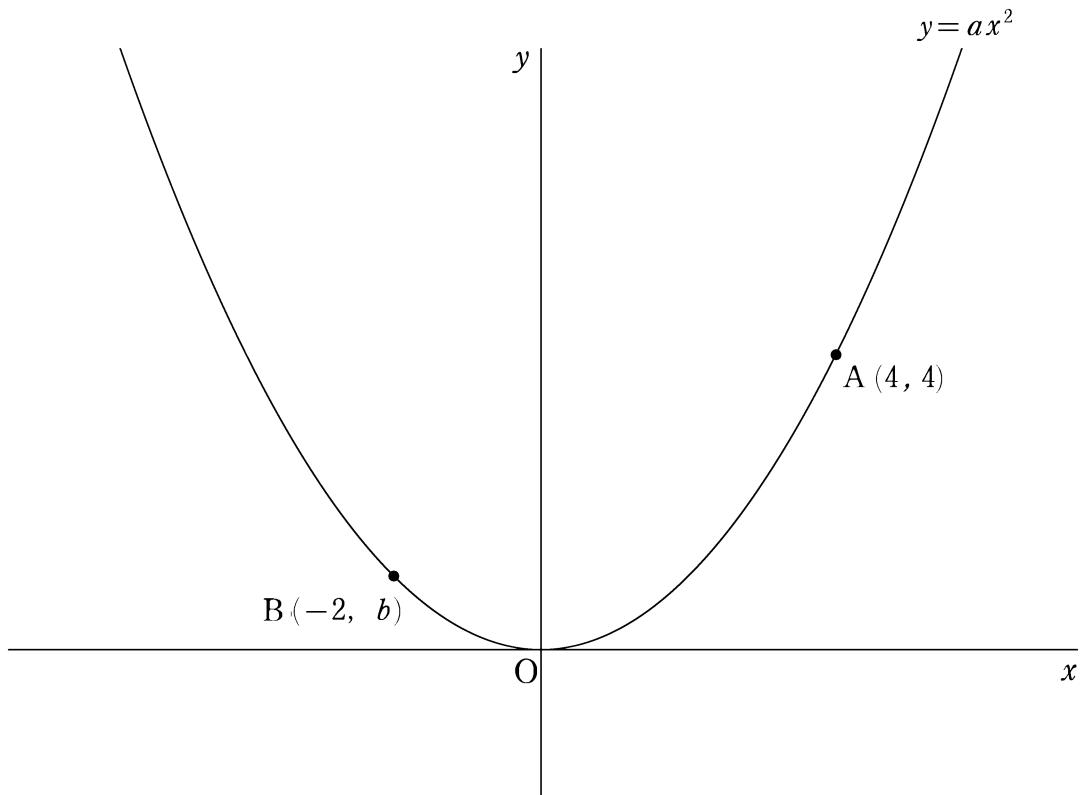
(7) 下の図の  $\angle x$  の大きさを求めなさい。



【計算用紙】

II 下の図のように、関数  $y=ax^2$  のグラフ上に 2 点 A(4, 4), B(-2, b) があります。  
次の問いに答えなさい。

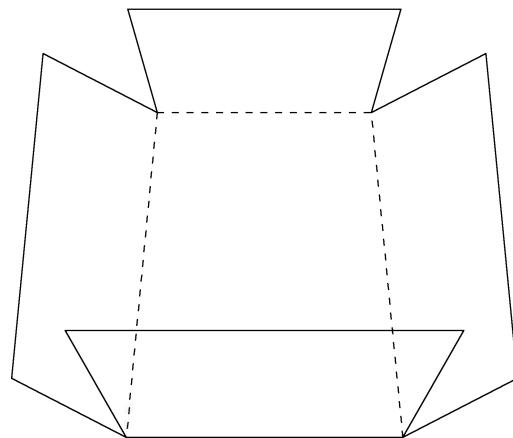
- (1)  $a$  と  $b$  の値をそれぞれ求めなさい。
- (2) 直線 AB の式を求めなさい。
- (3)  $\triangle OAB$  の面積を求めなさい。
- (4)  $\triangle OAB$  を、原点 O を中心として時計回りに回転させて、点 A がはじめて  $x$  軸上にくるときの図形を  $\triangle OPQ$  とし、 $x$  軸上にない点を Q とします。点 Q の  $y$  座標を求めなさい。
- (5) (4) のとき、 $\triangle OPQ$  を  $x$  軸を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。



【計算用紙】

**III** 長方形の四隅から合同な正方形を取り除いて、直方体の容器を作ります。このとき、次の問いに答えなさい。

- (1) 1辺の長さが  $x\text{cm}$  の正方形の四隅から 1辺の長さが  $2\text{cm}$  の合同な正方形を取り除くと、容器の側面積は  $64\text{cm}^2$  になりました。 $x$  の値を求めなさい。
- (2) 1辺の長さが  $x\text{cm}$  の正方形の四隅から 1辺の長さが  $2\text{cm}$  の合同な正方形を取り除くと、容器の底面積は  $20\text{cm}^2$  になりました。 $x$  の値を求めなさい。
- (3) 周りの長さが  $20\text{cm}$  の長方形の四隅から 1辺の長さが  $1\text{cm}$  の合同な正方形を取り除くと、容積は  $4\text{cm}^3$  になりました。元の長方形の縦と横の辺の長さの差を求めなさい。



【計算用紙】

IV 図1のように、 $OA=OB=OC=OD=OE=OF=\sqrt{3}$ で、1辺の長さが1の正六角形を底面とする正六角すいがあります。次の問い合わせに答えなさい。

(1) 対角線BDの長さを求めなさい。

(2) 図1の正六角すいを3点O, B, Dを通る平面で切ると、図2, 図3のようになります。

①切り口の面積を求めなさい。

②図2において、頂点Cから3点O, B, Dを含む平面に下した垂線の長さを求めなさい。

③図3において、頂点Fから3点O, B, Dを含む平面に下した垂線の長さを求めなさい。

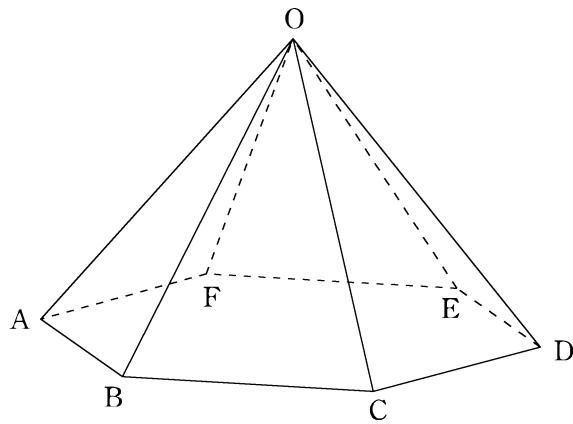


図1

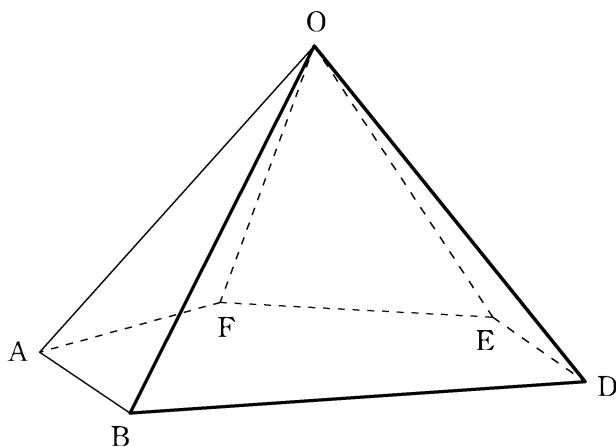


図3

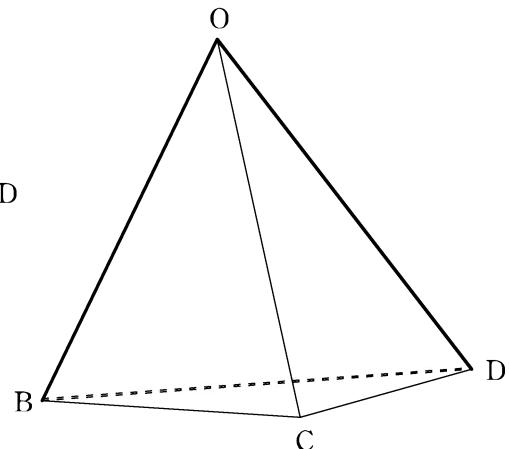


図2

【計算用紙】

【計算用紙】

【計算用紙】