

令和 3 年度 洛南高校

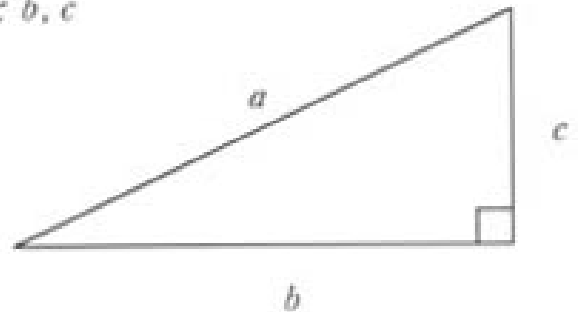
〔注意 1〕 $\sqrt{\quad}$ は最も簡単にして無理数のまま、分数は既約分数になおして答えよ。

〔注意 2〕

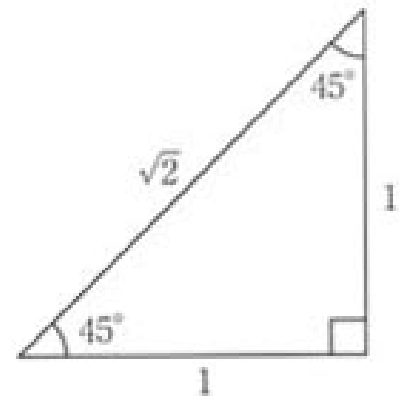
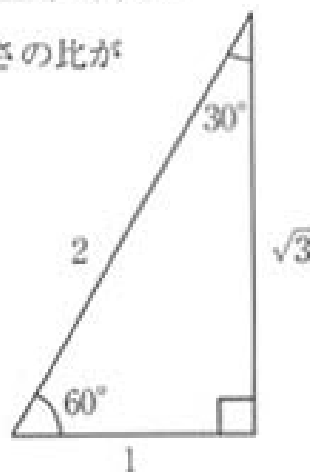
直角三角形の斜辺の長さを a 、他の 2 辺の長さを b, c とすると、次の等式が成り立つ。

$$a^2 = b^2 + c^2$$

これを三平方の定理という。



また、3 つの角が 30° 、 60° 、 90° の直角三角形と直角二等辺三角形は、3 つの辺の長さの比が右の図のようになることが知られている。



1 次の問いに答えよ。

(1) $4 \times (-0.5)^3 - \frac{1}{3} \div \frac{1}{6} + (-3)^2$ を計算せよ。

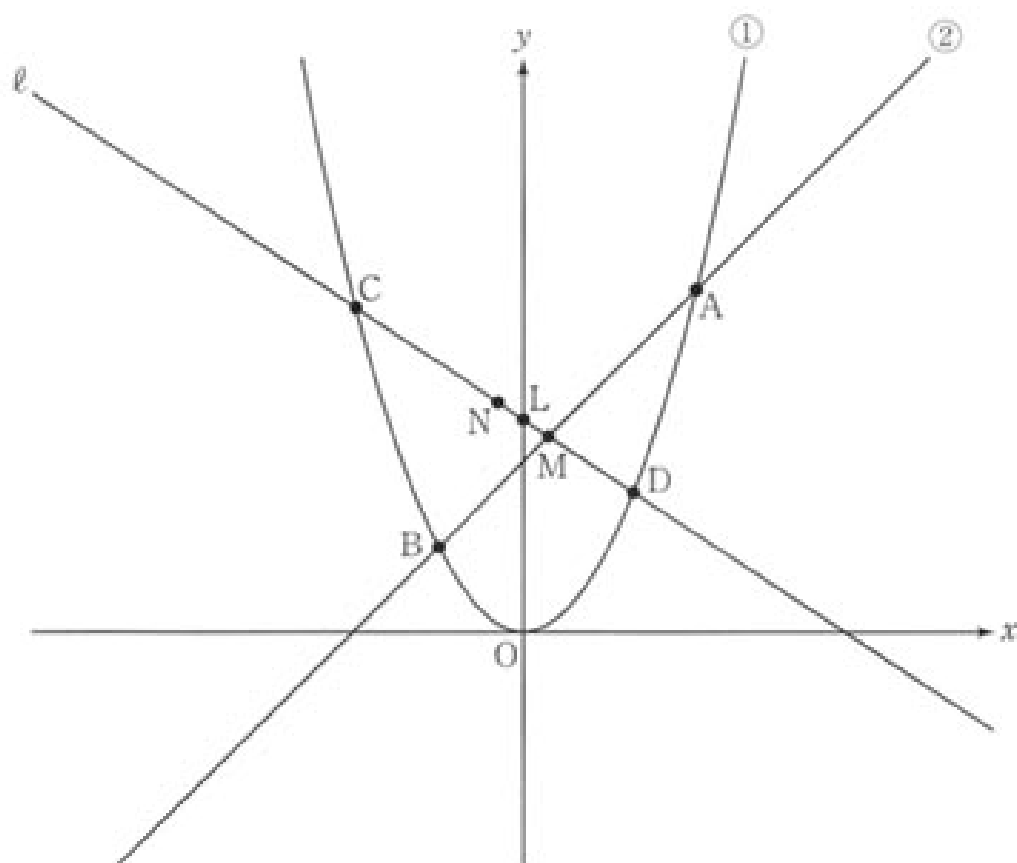
(2) $2a^2 - 3ab + 2a - 3b$ を因数分解せよ。

(3) $a = \sqrt{2}$, $b = 1$ のとき, $(3a - b)^2 - (a - 3b)^2$ の値を求めよ。

(4) 2次方程式 $(x - 1)^2 - 3(x - 1) + 2 = 0$ を解け。

2 図のように、 $y=x^2 \cdots \textcircled{1}$ のグラフと $y=x+2 \cdots \textcircled{2}$ のグラフの交点を x 座標の大きい方から A, B とする。 AB の中点を M とし、 M を通り $\textcircled{2}$ とは異なる直線を ℓ とする。 ℓ と $\textcircled{1}$ のグラフとの交点を x 座標の小さい方から C, D とし、 ℓ と y 軸との交点を L 、 CD の中点を N とする。 L が MN の中点になっているとき、 次の問いに答えよ。

- (1) A, B の座標をそれぞれ求めよ。
- (2) N の x 座標を求めよ。
- (3) C の x 座標を t とする。 D の x 座標を t を用いて表せ。
- (4) ℓ の方程式を求めよ。

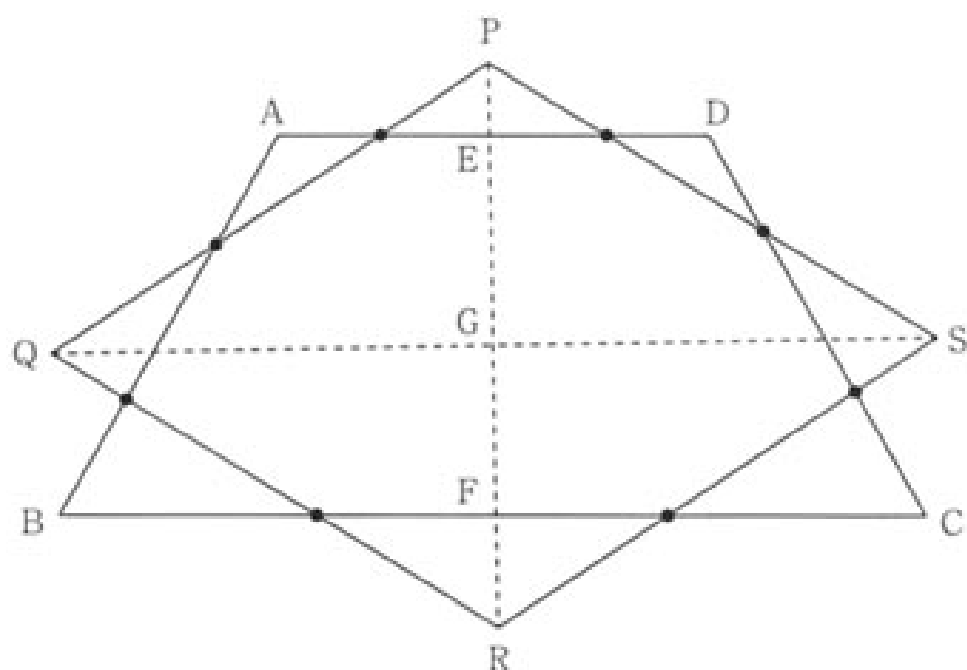


3 大小2つのサイコロを同時に振って、出た目をそれぞれ a, b とする。座標平面上に直線 $y = -ax + b$ と放物線 $y = x^2$ を描く。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) 直線 $y = -ax + b$ と放物線 $y = x^2$ の交点の1つの座標が $(2, 4)$ であるとき、 a, b の値を求めよ。
- (2) 直線 $y = -ax + b$ と放物線 $y = x^2$ の交点を考える。考えられる交点のうち、 x 座標と y 座標がともに正の整数であるものの座標をすべて求めよ。
- (3) サイコロを1回振って、(2)で求めた座標の交点ができる確率を求めよ。
- (4) (2)で求めた座標の交点のうち、 x 座標が最大である点を A 、 x 座標が2番目に大きい点を B とする。サイコロを1回振って、直線 $y = -ax + b$ が線分 AB (両端含む) と交点を持つ確率を求めよ。

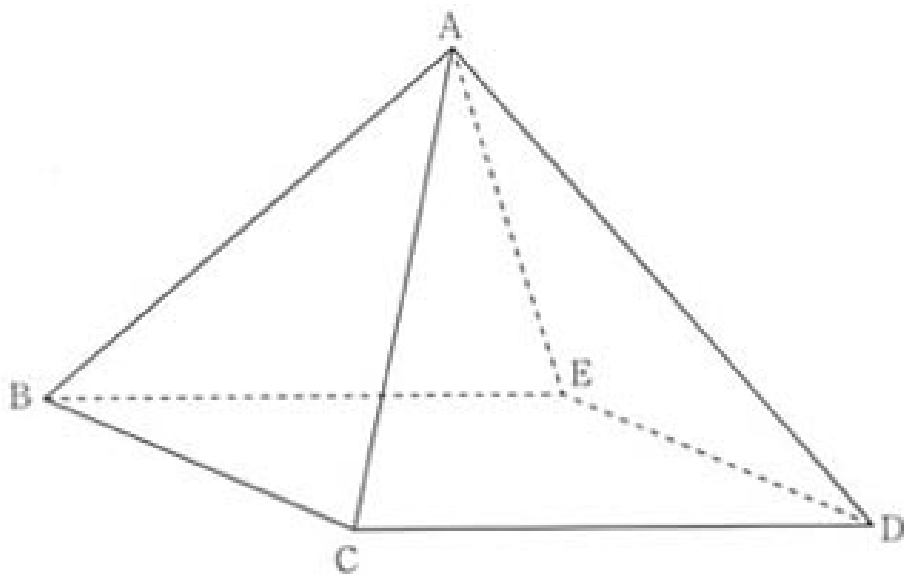
4 図のように、 $AB = CD = DA = 1$, $BC = 2$, $\angle B = \angle C = 60^\circ$ の四角形 $ABCD$ がある。辺 AB , BC , CD , DA をそれぞれ3等分する点を取り、それらすべてを通る四角形 $PQRS$ を図のようにとる。線分 PR と線分 AD , BC , QS との交点をそれぞれ E , F , G とする。このとき、次の問いに答えよ。

- (1) $\angle BAC$ の大きさを求めよ。
- (2) $\angle RQS$ の大きさを求めよ。
- (3) 四角形 $PQRS$ の面積を求めよ。
- (4) $EG : GF$ を最も簡単な整数の比で表せ。



5 図のように、すべての辺の長さが同じである正四角すい $A-BCDE$ がある。
 $BD=10$ であるとき、次の問いに答えよ。

- (1) 正四角すい $A-BCDE$ の 1 辺の長さを求めよ。
- (2) 正四角すい $A-BCDE$ の体積を求めよ。
- (3) 辺 AC 上に $AP:PC=3:2$ となる点 P をとる。
 - (ア) P を通り、 $\triangle ABE$ に平行な平面で正四角すい $A-BCDE$ を切断するとき、切断面の面積を求めよ。
 - (イ) (ア) で 2 つに分けられた立体のうち、頂点 B を含む方の立体の体積を求めよ。



令和3年度 解答

数学

1 (1) $\frac{13}{2}$ (2) $(a+1)(2a-3b)$ (3) 8 (4) 2, 3

2 (1) A (2, 4) B (-1, 1) (2) $-\frac{1}{2}$ (3) $-t-1$ (4) $y = -x+3$

3 (1) $a = 1, b = 6$ (2) (1, 1), (2, 4) (3) $\frac{1}{6}$ (4) $\frac{5}{12}$

4 (1) 90 (2) 30 (3) $\frac{2\sqrt{3}}{3}$ (4) 5 : 4

5 (1) $5\sqrt{2}$ (2) $\frac{250}{3}$ (3) $8\sqrt{3}$ (4) 66