

1 次の各問いに答えよ。

(1) $7 \times \left(-\frac{1}{2}\right) - 3^2 + \frac{5}{2}$ を計算せよ。

(2) $2(-a + 3b) - (3a - b)$ を計算せよ。

(3) $3(2\sqrt{2} + \sqrt{7})(2\sqrt{2} - \sqrt{7})$ を計算せよ。

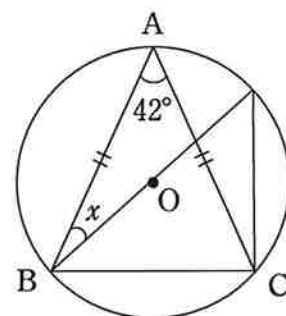
(4) 一次方程式 $\frac{3x-1}{2} = \frac{2x+1}{3} - 5$ を解け。

(5) 連立方程式 $\begin{cases} 2x - y = 6 \\ -3x + \frac{1}{2}y = -4 \end{cases}$ を解け。

(6) 二次方程式 $-x^2 + 5x + 3 = 0$ を解け。

- (7) 黒と白の2種類のカードがたくさんある。コインを投げて表が出たら黒のカードを1枚、裏が出たら白のカードを1枚もらう。コインを3回投げたとき、黒のカードを2枚以上持っている確率を求めよ。

- (8) 右の図において、 $\triangle ABC$ は $AB = AC$ の二等辺三角形で、点 O は円の中心である。
 $\angle x$ の大きさを求めよ。



- 2 中学校で学習した展開の公式 $(x+a)^2 = x^2 + 2ax + a^2$ を用いて、工夫して計算をする。
このとき、次の各問いに答えよ。

- (1) 31^2 を、次のように求めた。空欄①，②，③に適した数字を入れよ。

$$\begin{aligned} 31^2 &= (30+1)^2 \\ &= \boxed{\text{①}}^2 + 2 \times 1 \times \boxed{\text{②}} + 1^2 \\ &= \boxed{\text{③}} \end{aligned}$$

- (2) (1)を参考にして、 1010^2 を工夫して求めよ。ただし、解答に至るまでの途中式も書け。

- (3) (2)で求めた値を利用して、 2020^2 を次のように求めた。空欄④，⑤に適した数字を入れよ。

$$\begin{aligned} 2020^2 &= (2 \times 1010)^2 \\ &= \boxed{\text{④}} \times 1010^2 \\ &= \boxed{\text{⑤}} \end{aligned}$$

- (4) $9090^2 \div 2^2 \div 3^4$ を計算せよ。

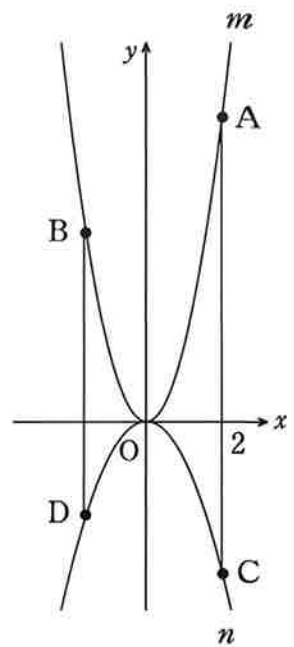
- 3 右の図で、点 O は原点、放物線 m は関数 $y=2x^2$ 、放物線 n は関数 $y=-x^2$ のグラフを表している。

2 点 A , B は放物線 m 上にあり、点 A の x 座標は 2 である。
また、点 B の x 座標を $-a$ とする。ただし、 $a>0$ とする。

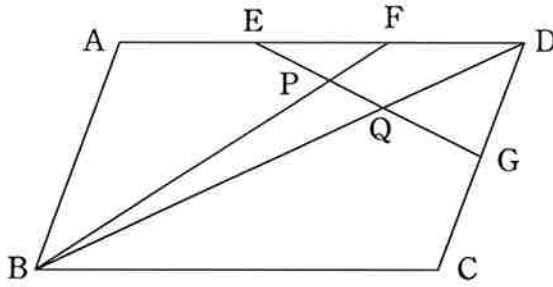
点 A を通り y 軸に平行な直線と放物線 n との交点を点 C 、
点 B を通り y 軸に平行な直線と放物線 n との交点を点 D とする。

このとき、次の各問いに答えよ。

- (1) 2 点 A , C の座標をそれぞれ求めよ。
- (2) 点 B の座標を a を用いて表せ。
- (3) $a=1$ のとき、四角形 $ABDC$ の面積を求めよ。
- (4) 四角形 $ABDC$ の面積を、 a を用いた式で表せ。
- (5) 四角形 $ABDC$ の面積が $\triangle ACD$ の面積の 8 倍となるような a の値を求めよ。
求める過程も記述せよ。



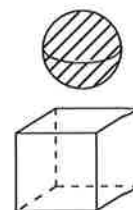
- 4 図の四角形 $ABCD$ は平行四辺形である。2点 E , F は辺 AD を3等分する点であり、点 G は辺 CD の中点である。
- また、線分 BF と線分 EG の交点を P 、線分 BD と線分 EG の交点を Q とする。
- このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) $EP : PG$ を求めよ。
- (2) $EP : PQ : QG$ を求めよ。
- (3) $\triangle BEG$ の面積は、平行四辺形 $ABCD$ の面積の何倍であるか求めよ。
- (4) $\triangle BPQ$ の面積は、平行四辺形 $ABCD$ の面積の何倍であるか求めよ。

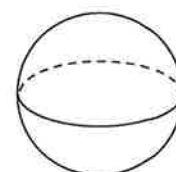
- 5 半径が 1 cm の球がぴったり入るような立方体の箱 P を用意する。
このとき、次の各問いに答えよ。ただし、箱および容器の厚みは考えないものとする。

- (1) 立方体の箱 P の 1 辺の長さとお角線の長さをそれぞれ求めよ。



箱 P

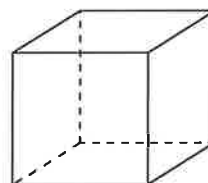
- (2) 立方体の箱 P がぴったり入るような球体の容器 A を用意する。
容器 A の半径と体積をそれぞれ求めよ。



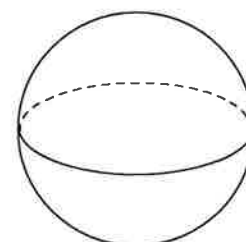
容器 A

- (3) (2) で用意した球体の容器 A がぴったり入るような立方体の箱 Q を用意し、さらにその立方体の箱 Q がぴったり入るような球体の容器 B を用意する。

容器 B の半径と体積をそれぞれ求めよ。



箱 Q



容器 B