

実力テスト
標準

4章 関数 $y=ax^2$

1 関数 $y=ax^2$ とそのグラフ



得点

点

- 1 ある自動車で、時速 x km で走っているときの制動距離（自動車のブレーキがききはじめてから停止するまでの距離）を y m とすると、 y は x の2乗に比例し、 $x=40$ のとき $y=10$ となります。

- (1) y を x の式で表しなさい。

【20点×2=40点】

考え方 比例定数を a とすると、 $y=ax^2$ と表される。

$x=40$, $y=10$ を代入すると、

$$10=a \times 40^2 \quad a=\frac{1}{160}$$

$$y=\frac{1}{160}x^2$$

- (2) この自動車について、時速 80 km のときの制動距離を求めなさい。

考え方 $y=\frac{1}{160}x^2$ に $x=80$ を代入すると、

$$y=\frac{1}{160} \times 80^2$$

$$y=40$$

40 m

- 2 関数 $y=ax^2$ のグラフが点 (6, -10) を通るとき、 a の値を求めなさい。

【20点】

考え方 $y=ax^2$ に $x=6$, $y=-10$ を代入すると、

$$-10=a \times 6^2 \quad a=-\frac{5}{18}$$

$$a=-\frac{5}{18}$$

- 3 右の図のように、 y 軸上の点Pを通り x 軸に平行な直線と関数 $y=2x^2$ のグラフとの交点のうち、左側の点をQとする。また、点Qを通り y 軸に平行な直線と関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフとの交点をRとします。点Pの座標が (0, 8) であるとき、次の問いに答えなさい。

【20点×2=40点】

- (1) 点Qの座標を求めなさい。

考え方 $y=2x^2$ に $y=8$ を代入すると、 $8=2x^2$

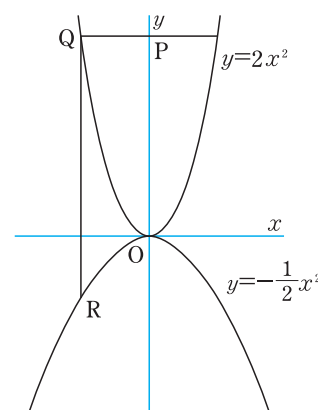
$x < 0$ より $x=-2$

Q(-2, 8)

- (2) 線分 QR の長さを求めなさい。

考え方 点Rの y 座標は、 $y=-\frac{1}{2}x^2$ に $x=-2$ を代入すると、 $y=-2$

よって、線分 QR の長さは $8-(-2)=10$



実力テスト
標準

4章 関数 $y=ax^2$

②関数 $y=ax^2$ の値の変化



得点

点

1 次の問いに答えなさい。

【20点×2=40点】

- (1) 関数 $y=ax^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 1$ である。このとき、 a の値を求めなさい。

〈愛賀〉

考え方 $x=-3$ のとき $y=1$ だから、 $1=a \times (-3)^2$ $a=\frac{1}{9}$

$$a=\frac{1}{9}$$

- (2) ボールが、ある斜面をころがり始めてから x 秒後までにある距離を y m とすると、 x と y の関係は $y=3x^2$ になりました。ボールがころがり始めて 2 秒後から 4 秒後までの平均の速さは毎秒何 m か、求めなさい。

〈愛賀〉

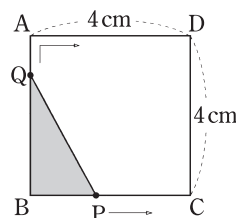
考え方 $x=2$ のとき $y=3 \times 2^2=12$, $x=4$ のとき $y=3 \times 4^2=48$

平均の速さは $\frac{48-12}{4-2}=18$

毎秒 18 m

- 2 右の図のような 1 辺が 4 cm の正方形 ABCD で、点 P は B を出発して、辺 BC 上を C まで、毎秒 1 cm の速さで動きます。また、点 Q は点 P と同時に B を出発して、辺 BA, AD 上を D まで、毎秒 2 cm の速さで動きます。B を出発してから x 秒後の $\triangle BPQ$ の面積を $y \text{ cm}^2$ とし、次の問いに答えなさい。

【20点×3=60点】



- (1) 点 Q が辺 AB 上にあるとき、 y を x の式で表しなさい。

考え方 $4 \div 2=2$ より x の変域が $0 \leq x \leq 2$ のとき、 $\triangle BPQ = \frac{1}{2} \times BP \times BQ$ で、 $BP=x \text{ cm}$, $BQ=2x \text{ cm}$ より

$$y=\frac{1}{2} \times x \times 2x=x^2$$

$$y=x^2$$

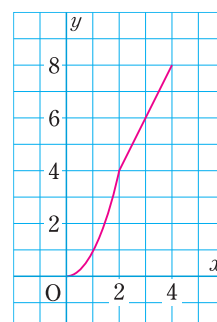
- (2) 点 Q が辺 AD 上にあるとき、 y を x の式で表しなさい。

考え方 $4 \times 2 \div 2=4$ より x の変域が $2 \leq x \leq 4$ のとき、 $\triangle BPQ$ の高さは 4 cm で一定だから、

$$y=\frac{1}{2} \times x \times 4=2x$$

$$y=2x$$

- (3) x と y の関係を表すグラフを、右の図にかきなさい。



実力テスト
標準

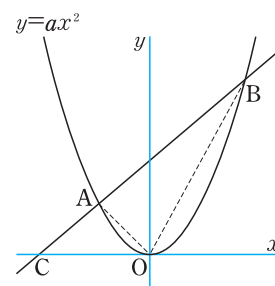
4章 関数 $y=ax^2$
③ まとめの問題



得点

点

- 1 右の図のように、関数 $y=ax^2$ のグラフ上に2点 $A(-2, 2)$, $B(4, b)$ があります。直線 AB と x 軸との交点を C とするとき、次の問いに答えなさい。
【20点×3=60点】



- (1) a , b の値を求めなさい。

考え方 $y=ax^2$ に $x=-2$, $y=2$ を代入すると、 $2=a \times (-2)^2$ より $a=\frac{1}{2}$

$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=4$, $y=b$ を代入すると、 $b=\frac{1}{2} \times 4^2$ より $b=8$

a $\frac{1}{2}$ b 8

- (2) 直線 AB の式を求めなさい。

考え方 直線 AB の傾きは、 $\frac{8-2}{4-(-2)}=1$ だから、

$y=x+c$ において、 $x=-2$, $y=2$ を代入すると、

$2=-2+c$ より $c=4$

$y=x+4$

- (3) $\triangle AOB$ と $\triangle BCO$ の面積の比を求めなさい。

考え方 直線 AB と y 軸との交点を D とすると、

$\triangle AOB = \triangle AOD + \triangle BOD = \frac{1}{2} \times 4 \times 2 + \frac{1}{2} \times 4 \times 4 = 12$

また、点 C の x 座標は $0=x+4$ より $x=-4$

よって、 $\triangle BCO = \frac{1}{2} \times 4 \times 8 = 16$

$\triangle AOB : \triangle BCO = 12 : 16 = 3 : 4$

$3 : 4$

- 2 次の問いに答えなさい。

【20点×2=40点】

- (1) 関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ において、定義域 (x の変域) が $-2 \leq x \leq a$ のとき、値域 (y の変域) は $b \leq y \leq 8$ になります。このとき、 a と b の値をそれぞれ求めなさい。

〈城西大付川越高〉

考え方 $x=-2$ のとき $y=2$ だから、 $y=8$ になるのは $x=a$ のときである。

$\frac{1}{2}a^2=8$ $a^2=16$ $a \geq -2$ より $a=4$

$x=0$ のとき $y=0$ だから、 $b=0$

a 4 b 0

- (2) 関数 $y=-2x^2$ について、 x の値が a から $a+2$ まで増加したときの変化の割合は12です。 a の値を求めなさい。

〈文化学園大杉並高〉

考え方 $x=a$ のとき $y=-2a^2$

$x=a+2$ のとき $y=-2(a+2)^2$

変化の割合は $\frac{-2(a+2)^2+2a^2}{(a+2)-a}=-4a-4$

よって、 $-4a-4=12$ より $a=-4$

$a=-4$