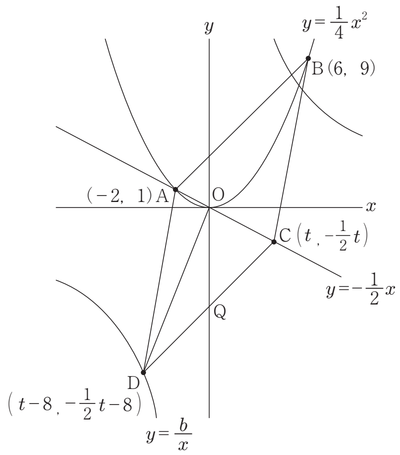
1 【解き方】(1) $y = ax^2$ に点Bの座標を代入すると，$9 = a \times 6^2$，$a = \dfrac{1}{4}$

(2) 線分ABと y 軸との交点をPとする。$y = \dfrac{1}{4} \times (-2)^2 = 1$ より，A $(-2,\ 1)$　直線ABは傾きが，$\dfrac{9-1}{6-(-2)} = 1$ だから，式を $y = x + c$ として点Bの座標を代入すると，$9 = 6 + c$，$c = 3$　P $(0,\ 3)$ だから，$\triangle\mathrm{OAB} = \triangle\mathrm{OAP} + \triangle\mathrm{OBP} = \dfrac{1}{2} \times 3 \times 2 + \dfrac{1}{2} \times 3 \times 6 = 12\ (\mathrm{cm}^2)$

(3) 右図のように，線分CDと y 軸との交点をQとする。直線AOの式を求めると，$y = -\dfrac{1}{2}x$ だから，点Cの x 座標を $t\ (t > 0)$ とすると，$\mathrm{C}\left(t,\ -\dfrac{1}{2}t\right)$　四角形ABCDは平行四辺形で，点Aは点Bから，左へ，$6-(-2)=8$，下へ，$9-1=8$ 移動した点だから，点Dも点Cから左へ8，下へ8移動した点となる。したがって，$\mathrm{D}\left(t-8,\ -\dfrac{1}{2}t-8\right)$　AB∥DCより，直線DCの式を $y = x + d$ として，点Cの座標を代入すると，$-\dfrac{1}{2}t = t + d$，$d = -\dfrac{3}{2}t$　$\mathrm{Q}\left(0,\ -\dfrac{3}{2}t\right)$ より，$\mathrm{OQ} = \dfrac{3}{2}t$ だから，$\triangle\mathrm{OCD} = \triangle\mathrm{OCQ} + \triangle\mathrm{ODQ} = \dfrac{1}{2} \times \dfrac{3}{2}t \times t + \dfrac{1}{2} \times \dfrac{3}{2}t \times \{0-(t-8)\} = \dfrac{3}{4}t^2 + \dfrac{3}{4}t\,(8-t) = 6t\ (\mathrm{cm}^2)$　$6t = 24$ が成り立つから，$t = 4$　点Dの x 座標は，$4-8=-4$，y 座標は，$-\dfrac{1}{2} \times 4 - 8 = -10$ だから，$y = \dfrac{b}{x}$ にこれらを代入すると，$-10 = \dfrac{b}{-4}$，$b = 40$



【答】(1) あ．1　い．4　(2) う．1　え．2　(3) お．4　か．0

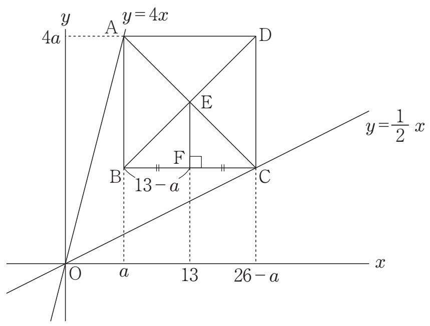
2 【解き方】(1) ① $y = \dfrac{1}{2}x^2$ に $x = 3$ を代入して，$y = \dfrac{1}{2} \times 3^2 = \dfrac{9}{2}$　② 点Qは y 軸について点Pと対称な点となるので，$\mathrm{Q}\left(-3,\ \dfrac{9}{2}\right)$　四角形PRSQは平行四辺形だから，$\mathrm{SR} = \mathrm{QP} = 3-(-3) = 6$　点Rの x 座標は6だから，y 座標は，$y = \dfrac{1}{2} \times 6^2 = 18$ で，R $(6,\ 18)$　直線QRは傾きが，$\left(18 - \dfrac{9}{2}\right) \div \{6-(-3)\} = \dfrac{27}{2} \div 9 = \dfrac{3}{2}$ だから，式を $y = \dfrac{3}{2}x + b$ とおいて点Rの座標を代入すると，$18 = \dfrac{3}{2} \times 6 + b$ より，$b = 9$　傾きは $\dfrac{3}{2}$，切片は9。

(2) 点Pの x 座標は p だから，$\mathrm{P}\left(p,\ \dfrac{1}{2}p^2\right)$，$\mathrm{H}\left(0,\ \dfrac{1}{2}p^2\right)$　また，$\mathrm{SR} = \mathrm{QP} = 2\mathrm{HP} = 2p$ より，点Rの x 座標は $2p$ だから，y 座標は，$y = \dfrac{1}{2} \times (2p)^2 = 2p^2$　これより，S $(0,\ 2p^2)$ となるので，$\mathrm{SH} = 2p^2 - \dfrac{1}{2}p^2 = \dfrac{3}{2}p^2$　$\mathrm{SH} = 2\mathrm{PQ}$ より，$\dfrac{3}{2}p^2 = 2 \times 2p$，$3p^2 - 8p = 0$，$p\,(3p-8) = 0$　$p > 0$ より，$p = \dfrac{8}{3}$

【答】(1) ① あ．9　い．2　② う．3　え．2　お．9　(2) か．8　き．3

3 【解き方】(1) ① $y = 4x$ に $y = 8$ を代入して, $8 = 4x$ より, $x = 2$　② 点 C の x 座標を c とすると, $\mathrm{C}\left(c,\ \dfrac{1}{2}c\right)$, $\mathrm{D}\,(c,\ 8)$ と表せる。四角形 ABCD は正方形より，AD = CD だから，$c - 2 = 8 - \dfrac{1}{2}c$　よって，$c = \dfrac{20}{3}$ となり，$\mathrm{C}\left(\dfrac{20}{3},\ \dfrac{10}{3}\right)$　直線 AC の式を $y = mx + n$ とおくと，$8 = 2m + n$……①，$\dfrac{10}{3} = \dfrac{20}{3}m + n$……②が成り立つ。①－②より，$-\dfrac{14}{3}m = \dfrac{14}{3}$ だから，$m = -1$　これを①に代入すると，$8 = 2 \times (-1) + n$ より，$n = 10$　よって，$y = -x + 10$

(2) 右図のように点 E から BC に垂線 EF をひくと，点 F の x 座標も 13。点 A の x 座標を a とすると, $\mathrm{A}\,(a,\ 4a)$ で, $\mathrm{BF} = 13 - a$ と表せる。よって, $\mathrm{BC} = 2\mathrm{BF} = 2\,(13 - a)$ だから, 点 C の x 座標は，$a + 2\,(13 - a) = 26 - a$ となり，$\mathrm{C}\left(26 - a,\ \dfrac{26 - a}{2}\right)$ また，$\mathrm{D}\,(26 - a,\ 4a)$　四角形 ABCD は正方形より，AD = CD だから，$26 - a - a = 4a - \dfrac{26 - a}{2}$ が成り立つ。これを解くと，$a = 6$　したがって，D (20，24)

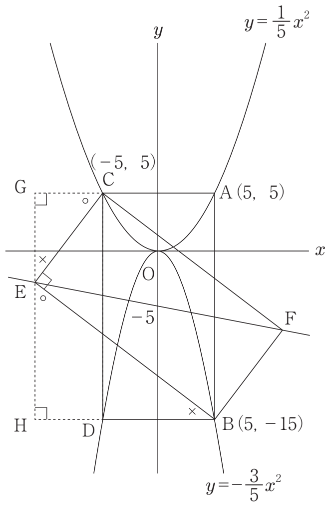


【答】(1) ① 2　② $y = -x + 10$　(2) (20，24)

4 【解き方】(1) 点 A と点 B の x 座標は等しいので，B (5，－15)　よって，$-15 = a \times 5^2$ より，$a = -\dfrac{3}{5}$

(2) 点 A の y 座標は，$y = \dfrac{1}{5} \times 5^2 = 5$ なので，C (－5，5)　求める直線の傾きは，$\dfrac{-15 - 5}{5 - (-5)} = -2$ より，$y = -2x + b$ とすると，$5 = -2 \times (-5) + b$ から，$b = -5$　よって，$y = -2x - 5$

(3) $\mathrm{CD} = 5 - (-15) = 20$ より，CB の中点の y 座標は，$5 - \dfrac{20}{2} = -5$ だから，直線 EF は CB の中点(0，－5)を通る。右図において，点 G の x 座標を $t\ (t < 0)$ とすると，G (t，5)，H (t，－15)で，△CGE ∽△EHB だから，相似比は，CE : EB = AC : CD = 10 : 20 = 1 : 2　したがって，$\mathrm{CG} = -5 - t$ より，$\mathrm{EH} = (-5 - t) \times 2 = -10 - 2t$ で，$\mathrm{BH} = 5 - t$ より，$\mathrm{GE} = \dfrac{5 - t}{2}$ だから，$\dfrac{5 - t}{2} + (-10 - 2t) = 20$　これを解いて，$t = -11$　よって，$\mathrm{GE} = \dfrac{5 - (-11)}{2} = 8$ より，点 E の y 座標は，$5 - 8 = -3$ だから，E (－11，－3)　求める直線を，$y = ax - 5$ とすると，$-3 = a \times (-11) - 5$ より，$a = -\dfrac{2}{11}$ なので，$y = -\dfrac{2}{11}x - 5$



【答】(1) $-\dfrac{3}{5}$　(2) $y = -2x - 5$　(3) $y = -\dfrac{2}{11}x - 5$

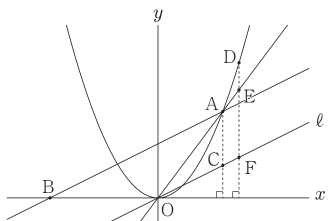
5 【解き方】(1) 点Aの座標は，$y = \frac{1}{2} \times (-2)^2 = 2$ より，A $(-2,\ 2)$　点Bの座標は，$y = \frac{1}{2} \times 4^2 = 8$ より，B $(4,\ 8)$　直線 ℓ の傾きは，$\frac{8-2}{4-(-2)} = 1$ なので，$y = x + b$ とすると，$8 = 4 + b$ より，$b = 4$　したがって，$y = x + 4$

(2) ① C $(0,\ 0)$ で，直線 ℓ と y 軸の交点をHとすると，H $(0,\ 4)$　したがって，平行四辺形 $\mathrm{ABCD} = \triangle\mathrm{ACB} \times 2 = (\triangle\mathrm{CHB} + \triangle\mathrm{CHA}) \times 2 = \left(\frac{1}{2} \times 4 \times 4 + \frac{1}{2} \times 4 \times 2\right) \times 2 = (8 + 4) \times 2 = 24\ (\mathrm{cm}^2)$　② $\triangle\mathrm{CAB} = 15 \div 2 = \frac{15}{2}\ (\mathrm{cm}^2)$ となればよい。直線DCの傾きは直線 ℓ と等しく1なので，$y = x + c$ として，直線DCと y 軸との交点をIとすると，I $(0,\ c)$　ここで，AB∥DCより，$\triangle\mathrm{CAB} = \triangle\mathrm{IAB} = \triangle\mathrm{IHA} + \triangle\mathrm{IHB}$ だから，$\frac{1}{2} \times (4-c) \times 2 + \frac{1}{2} \times (4-c) \times 4 = \frac{15}{2}$ が成り立つ。これを解くと $c = \frac{3}{2}$ となるので，直線DCの式は，$y = x + \frac{3}{2}$　したがって，点Cの x 座標は，$\frac{1}{2}x^2 = x + \frac{3}{2}$ の解となるから，$x^2 - 2x - 3 = 0$，$(x-3)(x+1) = 0$ より，$x = 3,\ -1$　$x = 3$ のとき，点Cの座標は，$y = \frac{1}{2} \times 3^2 = \frac{9}{2}$ で，これは，点Bの y 座標を，$8 - \frac{9}{2} = \frac{7}{2}$ だけ下に移動させたものなので，点Aから同じ分だけ移動させると，点Dの y 座標は，$2 - \frac{7}{2} = -\frac{3}{2}$　同様に，$x = -1$ のとき，$y = \frac{1}{2} \times (-1)^2 = \frac{1}{2}$ なので，点Dの y 座標は，$2 - \left(8 - \frac{1}{2}\right) = -\frac{11}{2}$

【答】(1) $y = x + 4$　(2) ① $24\ (\mathrm{cm}^2)$　② $-\frac{3}{2}$，$-\frac{11}{2}$

6 【解き方】(1) $y = ax^2$ に点Aの座標の値を代入して，$4 = a \times 3^2$ より，$a = \frac{4}{9}$

(2) ① 三平方の定理より，$\mathrm{OA} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$　よって，B $(-5,\ 0)$　2点A，Bを通る直線は，傾きが，$\frac{4-0}{3-(-5)} = \frac{1}{2}$ なので，式を $y = \frac{1}{2}x + b$ とおいて点Bの座標の値を代入すると，$0 = \frac{1}{2} \times (-5) + b$ から，$b = \frac{5}{2}$　よって，$y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$　② 右図で，AC∥EFより，$\triangle\mathrm{OAC} \backsim \triangle\mathrm{OEF}$ で，面積の比は，$16 : (16 + 9) = 16 : 25 = 4^2 : 5^2$　よって，$\mathrm{OC} : \mathrm{OF} = 4 : 5$ となるから，点Dの x 座標は，$x = 3 \times \frac{5}{4} = \frac{15}{4}$，$y$ 座標は，$y = \frac{4}{9} \times \left(\frac{15}{4}\right)^2 = \frac{25}{4}$ より，$\mathrm{D}\left(\frac{15}{4},\ \frac{25}{4}\right)$



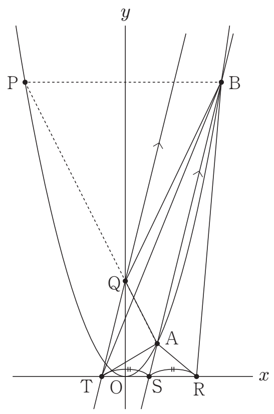
【答】(1) $(a =)\ \frac{4}{9}$　(2) ① $y = \frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$　② $\left(\frac{15}{4},\ \frac{25}{4}\right)$

7 【解き方】(1) 点 B の y 座標は，$y = -3^2 = -9$ より，点 A の y 座標は，$-9 + 10 = 1$　よって，$1 = a \times (-2)^2$ より，$a = \dfrac{1}{4}$

(2) ① 直線 AB は，傾きが，$\dfrac{-9-1}{3-(-2)} = -2$ なので，直線の式を $y = -2x + b$ とおいて点 A の座標の値を代入すると，$1 = -2 \times (-2) + b$ より，$b = -3$　よって，直線 AB の式は $y = -2x - 3$ となるから，点 C の x 座標は，$0 = -2x - 3$ より，$x = -\dfrac{3}{2}$　② 点 A から y 軸に垂線 AH をひくと，H $(0,\ 1)$　直線 AB の切片を D とおくと，D $(0,\ -3)$　求める体積は，底面の円の半径が AH で高さが HD の円錐から，底面の円の半径が AH で高さが HO の円錐と，底面の円の半径が OC で高さが OD の円錐をひけばよい。よって，$\dfrac{1}{3}\pi \times 2^2 \times (1+3) - \dfrac{1}{3}\pi \times 2^2 \times 1 - \dfrac{1}{3}\pi \times \left(\dfrac{3}{2}\right)^2 \times 3 = \dfrac{16}{3}\pi - \dfrac{4}{3}\pi - \dfrac{9}{4}\pi = \dfrac{7}{4}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

【答】(1) $(a =)\ \dfrac{1}{4}$　(2) ① $-\dfrac{3}{2}$　② $\dfrac{7}{4}\pi\ (\mathrm{cm}^3)$

8 【解き方】(1) $y = ax^2$ に $x = 2$，$y = 2$ を代入して，$2 = a \times 2^2$ より，$a = \dfrac{1}{2}$



(2) ① 点 B の y 座標は，$y = \dfrac{1}{2} \times 6^2 = 18$ で，B $(6,\ 18)$ だから，P $(-6,\ 18)$　直線 AP は，傾きが，$\dfrac{2-18}{2-(-6)} = -2$ なので，式を $y = -2x + b$ とすると点 A の座標より，$2 = -2 \times 2 + b$　よって，$b = 6$ より，点 Q の y 座標は 6。② 直線 AB は，傾きが，$\dfrac{18-2}{6-2} = 4$ なので，式を $y = 4x + c$ とすると点 A の座標より，$2 = 4 \times 2 + c$　よって，$c = -6$ より，$y = 4x - 6$　ここで，右図のように直線 AB と x 軸との交点を S とすると，$0 = 4x - 6$ より，$x = \dfrac{3}{2}$ だから，S$\left(\dfrac{3}{2},\ 0\right)$　また，点 Q を通り AB に平行な直線は $y = 4x + 6$ で，この直線と x 軸との交点を T とすると，$0 = 4x + 6$ より，$x = -\dfrac{3}{2}$ だから，T$\left(-\dfrac{3}{2},\ 0\right)$　このとき，AB ∥ QT より，△ABQ = △ABT であり，x 軸上の正の部分に，ST = SR となる点 R をとれば，△ABR = △ABT = △ABQ となる。よって，ST $= \dfrac{3}{2} - \left(-\dfrac{3}{2}\right) = 3$ より，点 R の x 座標は，$\dfrac{3}{2} + 3 = \dfrac{9}{2}$

【答】(1) $(a =)\ \dfrac{1}{2}$　(2) ① 6　② $\dfrac{9}{2}$

9 【解き方】⑴ $y = \frac{1}{2}x + 2$ に $x = -2$ を代入して，$y = \frac{1}{2} \times (-2) + 2 = 1$ より，A $(-2,\ 1)$　よって，$y = ax^2$ に $x = -2$，$y = 1$ を代入して，$1 = 4a$ より，$a = \frac{1}{4}$

⑵ 直線 $y = \frac{1}{2}x + 2$ と y 軸との交点を C とすると，C $(0,\ 2)$ より，OC = 2　△OAB は OC を底辺とする 2 つの三角形△OCA と△OCB に分けることができ，高さはそれぞれ 2，4 だから，△OAB = △OCA + △OCB = $\frac{1}{2} \times 2 \times 2 + \frac{1}{2} \times 2 \times 4 = 2 + 4 = 6$ (cm^2)

⑶ $y = \frac{1}{2}x + 2$ に $x = 4$ を代入すると，$y = \frac{1}{2} \times 4 + 2 = 4$ より，B $(4,\ 4)$　A から x 軸に平行にひいた直線と，B から y 軸に平行にひいた直線の交点を D とすると，△ABD は直角三角形で，AD $= 4 - (-2) = 6$ (cm)，BD $= 4 - 1 = 3$ (cm) だから，三平方の定理より，AB $= \sqrt{\mathrm{AD}^2 + \mathrm{BD}^2} = \sqrt{6^2 + 3^2} = 3\sqrt{5}$ (cm)　また，⑵より，△OAB の面積について，$\frac{1}{2} \times \mathrm{AB} \times \mathrm{OH} = 6$ となるので，OH $= \frac{12}{3\sqrt{5}} = \frac{4\sqrt{5}}{5}$ (cm)　AO $= \sqrt{(-2)^2 + 1^2} = \sqrt{5}$ (cm) なので，△AOH で，AH $= \sqrt{\mathrm{AO}^2 - \mathrm{OH}^2} = \sqrt{(\sqrt{5})^2 - \left(\frac{4\sqrt{5}}{5}\right)^2} = \frac{3\sqrt{5}}{5}$ (cm)　よって，HB = AB − AH $= 3\sqrt{5} - \frac{3\sqrt{5}}{5} = \frac{12\sqrt{5}}{5}$ なので，AH : HB $= \frac{3\sqrt{5}}{5} : \frac{12\sqrt{5}}{5} = 1 : 4$

【答】⑴ $(a =)\ \frac{1}{4}$　⑵ 6 (cm^2)　⑶ 1 : 4

10 【解き方】⑴ AB = 6 より，点 B の x 座標は，$6 \div 2 = 3$　よって，$y = x^2$ に $x = 3$ を代入して，$y = 3^2 = 9$ より B $(3,\ 9)$

⑵ $x = -3$ を $y = x^2$ に代入して，$y = (-3)^2 = 9$ より A $(-3,\ 9)$　$x = 1$ を $y = x^2$ に代入して，$y = 1^2 = 1$ より，P $(1,\ 1)$　よって，直線 AP の傾きは，$\frac{1 - 9}{1 - (-3)} = -2$ なので，直線 AP の式を $y = -2x + a$ とおいて，点 P の座標より $x = 1$，$y = 1$ を代入すると，$1 = -2 + a$ より $a = 3$　よって，$y = -2x + 3$

⑶ △OAB と△PAB の底辺を共通の辺 AB とすると，面積の比と高さの比は等しくなるから，△OAB の高さは 9 なので，△PAB の高さは，$9 \times \frac{3}{4} = \frac{27}{4}$　よって，点 P の y 座標は，$9 - \frac{27}{4} = \frac{9}{4}$ となるため，$y = x^2$ に $y = \frac{9}{4}$ を代入して，$\frac{9}{4} = x^2$ より，$x = \pm\frac{3}{2}$　点 P の x 座標は正より，P$\left(\frac{3}{2},\ \frac{9}{4}\right)$　直線 AP の傾きは，$\left(\frac{9}{4} - 9\right) \div \left\{\frac{3}{2} - (-3)\right\} = -\frac{3}{2}$ なので，式を $y = -\frac{3}{2}x + b$ とおいて，点 A の座標より $x = -3$，$y = 9$ を代入すると，$9 = \left(-\frac{3}{2}\right) \times (-3) + b$ より，$b = \frac{9}{2}$　よって，直線 AP の式は，$y = -\frac{3}{2}x + \frac{9}{2}$ この式に $y = 0$ を代入して，$0 = -\frac{3}{2}x + \frac{9}{2}$ より，$x = 3$ なので，求める座標は $(3,\ 0)$

【答】⑴ $(3,\ 9)$　⑵ $y = -2x + 3$　⑶ $(3,\ 0)$

11【解き方】(1) $y=\frac{1}{2}x^2$ に，$x=-2$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times(-2)^2=2$ より，A $(-2,\ 2)$　$x=4$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times4^2=8$ より，B $(4,\ 8)$　これより，AB の傾きは，$\frac{8-2}{4-(-2)}=1$ だから，直線 ℓ の式を $y=x+b$ とおいて点 A の座標を代入すると，$2=-2+b$ となり，$b=4$　よって，直線 ℓ の式は，$y=x+4$

(2) ① 直線 ℓ の式に $y=0$ を代入して，$0=x+4$ より，$x=-4$ なので，C $(-4,\ 0)$ で，CD $=4-(-4)=8$　ここで，P$\left(t,\ \frac{1}{2}t^2\right)$ とすると，△PBD $=\frac{1}{2}\times$ BD $\times(4-t)=\frac{1}{2}\times8\times(4-t)=16-4t$ (cm^2)，△PCD $=\frac{1}{2}\times$ CD $\times\frac{1}{2}t^2=\frac{1}{2}\times8\times\frac{1}{2}t^2=2t^2$ (cm^2)　△PBD $=6$ △PCD より，$16-4t=6\times2t^2$　整理して，$3t^2+t-4=0$　解の公式より，$t=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times3\times(-4)}}{2\times3}=\frac{-1\pm\sqrt{49}}{6}=\frac{-1\pm7}{6}$　よって，$t=-\frac{4}{3}$，1　$0<t<4$ より，$t=1$　② ①より，△PBD $=16-4\times1=12$ (cm^2)，△PCD $=2\times1^2=2$ (cm^2)　また，△BCD は BD = CD の直角二等辺三角形で，BC $=\sqrt{2}$ BD $=8\sqrt{2}$ (cm)，△BCD $=\frac{1}{2}\times8\times8=32$ (cm^2)　これより，△PBC =△BCD −△PBD −△PCD $=32-12-2=18$ (cm^2) なので，P から BC に垂線をひき，交点を H とすると，△PBC の面積について，$\frac{1}{2}\times8\sqrt{2}\times$ PH $=18$ が成り立つ。これを解いて，PH $=\frac{9\sqrt{2}}{4}$ (cm)　△PBC を直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる立体は，底面が半径 PH の円で高さが BH の円すいと，底面が半径 PH の円で高さが CH の円すいを合わせたものだから，求める体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times\mathrm{PH}^2\times\mathrm{BH}+\frac{1}{3}\times\pi\times\mathrm{PH}^2\times\mathrm{CH}=\frac{1}{3}\times\pi\times\mathrm{PH}^2\times(\mathrm{BH}+\mathrm{CH})=\frac{1}{3}\times\pi\times\mathrm{PH}^2\times\mathrm{BC}=\frac{1}{3}\times\pi\times\left(\frac{9\sqrt{2}}{4}\right)^2\times8\sqrt{2}=27\sqrt{2}\pi$ (cm^3)

【答】(1) $y=x+4$　(2) ① 1　② $27\sqrt{2}\pi$ (cm^3)

12【解き方】OC と AB の交点を D とすると，△OBD は直角二等辺三角形で，面積は，$8\times\frac{1}{4}=2$ (cm^2)　OD = BD = t cm とすると，面積について，$\frac{1}{2}\times t\times t=2$ が成り立つので，$t^2=4$ となり，$t>0$ より，$t=2$　よって，B $(2,\ 2)$ なので，$y=ax^2$ に $x=2$，$y=2$ を代入して，$2=a\times2^2$ より，$a=\frac{1}{2}$

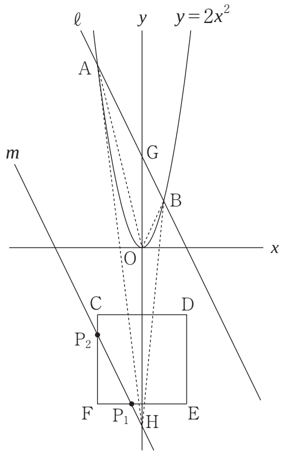
【答】($a=$) $\frac{1}{2}$

13 【解き方】(1) $y=x+4$ に点Bの x 座標を代入して，$y=-2+4=2$ より，B $(-2,\ 2)$　$y=ax^2$ に点Bの座標を代入して，$2=a\times(-2)^2$ より，$a=\frac{1}{2}$

(2) ① 点Eは $y=x+4$……㋐，$y=-\frac{1}{2}x+3$……㋑の交点なので，㋐を㋑に代入して，$x+4=-\frac{1}{2}x+3$ より，$\frac{3}{2}x=-1$ となり，$x=-\frac{2}{3}$　これを㋐に代入して，$y=-\frac{2}{3}+4=\frac{10}{3}$　また，$y=\frac{1}{2}x^2$ に $x=-\frac{2}{3}$ を代入して，$y=\frac{1}{2}\times\left(-\frac{2}{3}\right)^2=\frac{2}{9}$　よって，$\mathrm{Q}\left(-\frac{2}{3},\ \frac{10}{3}\right)$，$\mathrm{R}\left(-\frac{2}{3},\ \frac{2}{9}\right)$ となるから，$\mathrm{QR}=\frac{10}{3}-\frac{2}{9}=\frac{28}{9}$ (cm)　② 点Pの x 座標を p とおく。$-3\leqq p<-2$ のときは，$\mathrm{QR}=-\frac{1}{2}p+3-(p+4)=-\frac{3}{2}p-1$ (cm)なので，$-\frac{3}{2}p-1=3$ が成り立つ。これを解いて，$p=-\frac{8}{3}$　$-2\leqq p<-\frac{2}{3}$ のときは，$\mathrm{QR}=-\frac{1}{2}p+3-\frac{1}{2}p^2$ (cm)なので，$-\frac{1}{2}p+3-\frac{1}{2}p^2=3$ が成り立つ。整理して，$p^2+p=0$ より，$p(p+1)=0$ となり，$p=-1,\ 0$　このうち，$p=-1$ は適する。$-\frac{2}{3}\leqq p<2$ のときは，$x=2$ のとき，Q $(2,\ 6)$，R $(2,\ 2)$ より，$\mathrm{QR}=6-2=4$ (cm)　$x=-\frac{2}{3}$ のとき，①より，$\mathrm{QR}=\frac{28}{9}$cm　このこととグラフより，この範囲でQRの長さが一番短いのは，$x=-\frac{2}{3}$ のときの $\frac{28}{9}$cm なので，適する p はない。$2\leqq p<4$ のときは，QRの長さが $p=2$ のときの 4cm より長くなるので，適する p はない。よって，$p=-\frac{8}{3},\ -1$

【答】(1) $(a=)\ \frac{1}{2}$　(2) ① $\frac{28}{9}$ (cm)　② $-\frac{8}{3},\ -1$

14【解き方】(1) $y = 2x^2$ に $x = -2$ を代入して，$y = 2 \times (-2)^2 = 8$ より，A $(-2,\ 8)$　$y = 2x^2$ に $x = 1$ を代入して，$y = 2 \times 1^2 = 2$ より，B $(1,\ 2)$　これより，直線 ℓ の傾きは，$\dfrac{2-8}{1-(-2)} = -2$ なので，求める式を $y = -2x + b$ とおいて点 B の座標を代入すると，$2 = -2 \times 1 + b$ となり，$b = 4$　よって，$y = -2x + 4$



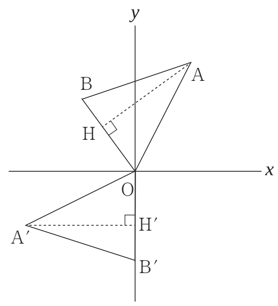
(2) 正方形 CDEF は右図のようになり，D $(2,\ -3)$，CD $= 2-(-2) = 4$ より，E $(2,\ -7)$，F $(-2,\ -7)$　さらに，G $(0,\ 4)$ とおくと，GO $= 4$ で，$\triangle$ABO $=$ $\triangle$GAO $+$ $\triangle$GBO $= \dfrac{1}{2} \times 4 \times 2 + \dfrac{1}{2} \times 4 \times 1 = 6$　ここで，y 軸上に，GH $= 4 \times 3 = 12$ となる点 H $(0,\ -8)$ をとると，$\triangle$ABH $=$ $\triangle$GAH $+$ $\triangle$GBH $= \dfrac{1}{2} \times 12 \times 2 + \dfrac{1}{2} \times 12 \times 1 = 18$ となり，$\triangle$ABH の面積は $\triangle$ABO の面積の 3 倍。このとき，点 H を通り ℓ に平行な直線を m とすると，その式は $y = -2x - 8$ で，直線 m 上に点 P をとると，$\triangle$ABP $=$ $\triangle$ABH なので，$\triangle$ABP の面積も $\triangle$ABO の面積の 3 倍になる。よって，求める点 P は，正方形 CDEF の周と直線 m の交点なので，前図のように，FE，CF との交点をそれぞれ P_1，P_2 とする。直線 m の式に $y = -7$ を代入して，$-7 = -2x - 8$ より，$x = -\dfrac{1}{2}$ となり，$P_1\left(-\dfrac{1}{2},\ -7\right)$　また，直線 m の式に $x = -2$ を代入して，$y = -2 \times (-2) - 8 = -4$ より，P_2 $(-2,\ -4)$

【答】(1) $y = -2x + 4$　(2) $\left(-\dfrac{1}{2},\ -7\right)$，$(-2,\ -4)$

15【解き方】(1) $y = 2x$ を $y = \dfrac{1}{3}x + 5$ に代入して，$2x = \dfrac{1}{3}x + 5$　これを整理して，$5x = 15$ より，$x = 3$　また，$y = 2 \times 3$ より，$y = 6$　よって，点 A の座標は $(3,\ 6)$

(2) $y = \dfrac{1}{3}x + 5$ を $y = -\dfrac{4}{3}x$ に代入して，$\dfrac{1}{3}x + 5 = -\dfrac{4}{3}x$　これを整理して，$5x = -15$ より，$x = -3$　また，$y = -\dfrac{4}{3} \times (-3)$ より，$y = 4$　よって，点 B の座標は $(-3,\ 4)$　直線 ℓ と y 軸との交点を C とすると，C $(0,\ 5)$ より，$\triangle$OAB $=$ $\triangle$OBC $+$ $\triangle$OAC $= \dfrac{1}{2} \times 5 \times 3 + \dfrac{1}{2} \times 5 \times 3 = 15\ (\mathrm{cm}^2)$

(3) A $(3,\ 6)$ より，OA $= \sqrt{3^2 + 6^2} = 3\sqrt{5}$ (cm)　B $(-3,\ 4)$ より，OB $= \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$ (cm)　ここで，点 A から辺 OB へ垂線をひき，交点を H とすると，$\triangle$OAB の面積が $15\mathrm{cm}^2$ より，$\dfrac{1}{2} \times 5 \times \mathrm{AH} = 15$ が成り立つので，AH $= 6$ (cm)　右図のように，辺 OB が y 軸と重なるまで回転移動し，B の移った点を B′，A の移った点を A′，H の移った点を H′ とすると，A′O $= 3\sqrt{5}$ cm，A′H′ $= 6$ cm より，OH′ $= \sqrt{(3\sqrt{5})^2 - 6^2} = 3$ (cm)　よって，点 A′ の座標は $(-6,\ -3)$



【答】(1) $(3,\ 6)$　(2) $15\ (\mathrm{cm}^2)$　(3) $(-6,\ -3)$

16 【解き方】(1) $y=2x-6$ に $x=4$ を代入して，点Aの y 座標は，$y=2\times4-6=2$　A(4，2)は $y=ax^2$ のグラフ上の点なので，$2=a\times4^2$ より，$a=\dfrac{1}{8}$

(2) $y=\dfrac{1}{8}x^2$ に $x=-2$ を代入して，点Bの y 座標は，$y=\dfrac{1}{8}\times(-2)^2=\dfrac{1}{2}$ より，$B\left(-2,\ \dfrac{1}{2}\right)$　ここで，直線OAの傾きは，$\dfrac{2}{4}=\dfrac{1}{2}$ より，点Bを通りOAに平行な直線の式を，$y=\dfrac{1}{2}x+b$ とおく。点Bの座標を代入して，$\dfrac{1}{2}=-1+b$ より，$b=\dfrac{3}{2}$　つまり，$C\left(0,\ \dfrac{3}{2}\right)$　点Dは，$y=\dfrac{1}{2}x+\dfrac{3}{2}$ と $y=2x-6$ の交点だから，この2式を連立方程式として解いて，$x=5$，$y=4$ より，D(5，4)　ここで，直線 $y=2x-6$ と y 軸との交点をEとおくと，E(0，−6)で，四角形OADC＝△EDC−△EAO＝$\dfrac{1}{2}\times\left\{\dfrac{3}{2}-(-6)\right\}\times5-\dfrac{1}{2}\times6\times4=\dfrac{27}{4}$　また，△OCB＝$\dfrac{1}{2}\times\dfrac{3}{2}\times2=\dfrac{3}{2}$　よって，求める面積の比は，$\dfrac{3}{2}:\dfrac{27}{4}=2:9$

【答】(1) ($a=$) $\dfrac{1}{8}$　(2) 2：9

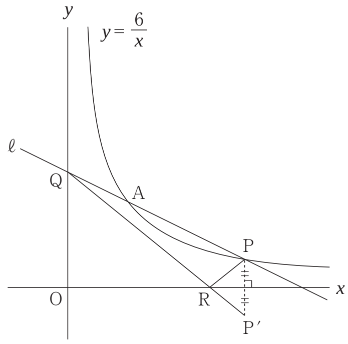
17 【解き方】(1) △ABCは二等辺三角形なので，点Cから辺ABに垂線CDをひくと，DはABの中点となる。点Aの x 座標は4なので，点Dの x 座標は2となり，点Cの x 座標も2。点Cは放物線上の点なので，y 座標は，$y=\dfrac{1}{4}\times2^2=1$　また，点Aの y 座標は，$y=\dfrac{1}{4}\times4^2=4$ なので，CD＝4−1＝3 (cm)　よって，△ABC＝$\dfrac{1}{2}\times$AB×CD＝$\dfrac{1}{2}\times4\times3=6$ (cm²)

(2) (1)と同様に，点Cから辺ABに垂線CDをひくと，△ABCは直角二等辺三角形だから，CD＝$\dfrac{1}{2}$ABとなる。点Aの x 座標を a ($a>0$) とすると，AB＝a cm　また，点Cの x 座標は $\dfrac{a}{2}$ になるので，y 座標は，$y=\dfrac{1}{4}\times\left(\dfrac{a}{2}\right)^2=\dfrac{a^2}{16}$　点Dの y 座標は点Aの y 座標と等しく $\dfrac{a^2}{4}$ なので，CD＝$\dfrac{a^2}{4}-\dfrac{a^2}{16}=\dfrac{3}{16}a^2$ (cm)　これより，$\dfrac{3}{16}a^2=\dfrac{1}{2}\times a$ が成り立つ。整理して，$3a^2-8a=0$　左辺を因数分解して，$a(3a-8)=0$ より，$a=0$，$\dfrac{8}{3}$　$a>0$ なので，$a=\dfrac{8}{3}$　よって，点Aの y 座標は，$y=\dfrac{1}{4}\times\left(\dfrac{8}{3}\right)^2=\dfrac{16}{9}$ となるから，$A\left(\dfrac{8}{3},\ \dfrac{16}{9}\right)$

【答】(1) 6 (cm²)　(2) $\left(\dfrac{8}{3},\ \dfrac{16}{9}\right)$

18 【解き方】(1) 点Aのy座標は，$y=\dfrac{6}{2}=3$なので，A (2，3)　点Bのy座標は，$y=\dfrac{6}{-2}=-3$なので，B (−2，−3)　これより，長方形のたての長さは，$3-(-3)=6$ (cm)，横の長さは，$2-(-2)=4$ (cm) なので，周の長さは，$6\times2+4\times2=20$ (cm)

(2) 点Aと点Qのx座標の差は2。AP = 2AQより，点Pと点Aのx座標の差は，$2\times2=4$なので，点Pのx座標は，$2+4=6$　$y=\dfrac{6}{x}$に$x=6$を代入して，$y=\dfrac{6}{6}=1$より，P (6，1)　△PQRの周の長さが最小となるのは，PR + QRが最小のときで，右図のように，x軸について点Pと対称な点をP′ (6，−1)とすると，PR + QR = P′R + QRより，点Rが線分P′Q上にあるとき，PR + QRが最小になる。直線ℓの式を$y=ax+b$とおいて，2点A，Pの座標を代入すると，$\begin{cases}3=2a+b\\1=6a+b\end{cases}$　これを解くと，$a=-\dfrac{1}{2}$，$b=4$なので，Q (0，4)　直線P′Qの式を$y=px+4$とおいて，点P′の座標を代入すると，$-1=6p+4$より，$p=-\dfrac{5}{6}$となるので，直線P′Qの式は，$y=-\dfrac{5}{6}x+4$　点Rは直線P′Q上の点で，y座標は0なので，x座標は，$0=-\dfrac{5}{6}x+4$より，$x=\dfrac{24}{5}$　よって，$\mathrm{R}\left(\dfrac{24}{5},\ 0\right)$



【答】(1) 20 (cm)　(2) $\left(\dfrac{24}{5},\ 0\right)$

19 【解き方】(1) $y=ax^2$に$x=4$を代入して，$y=a\times4^2=16a$より，A (4，16a)　このグラフはy軸について対称であり，EFの長さがCDの長さの$\dfrac{1}{2}$なので，点Fのx座標は点Aのx座標の$\dfrac{1}{2}$となり，$4\times\dfrac{1}{2}=2$より，点Fのy座標は，$y=a\times2^2=4a$　AD = BA = $4-(-4)=8$なので，2点A，Fのy座標の差も8となる。よって，$16a-4a=8$が成り立つので，これを解いて，$a=\dfrac{2}{3}$

(2) △ABEと△APEで共通な辺AEを底辺としたときの高さが等しくなればよいので，点Bを通りEAに平行な直線とy軸の交点をPとすればよい。点Aのy座標は，$y=16\times\dfrac{2}{3}=\dfrac{32}{3}$　点Fのy座標は，$y=4\times\dfrac{2}{3}=\dfrac{8}{3}$で，点EとFは$y$軸について対称なので，$\mathrm{E}\left(-2,\ \dfrac{8}{3}\right)$　これより，直線EAの傾きは，$\left(\dfrac{32}{3}-\dfrac{8}{3}\right)\div\{4-(-2)\}=\dfrac{4}{3}$　直線BPの式を$y=\dfrac{4}{3}x+b$とおくと，$\mathrm{B}\left(-4,\ \dfrac{32}{3}\right)$を通ることから，$\dfrac{32}{3}=\dfrac{4}{3}\times(-4)+b$　これを解くと，$b=16$　よって，直線BPの切片より，P (0，16)

【答】(1) (a =) $\dfrac{2}{3}$　(2) (0，16)

E126b1b582d18

大問2　0101）80.0%　　0102）44.6%　　02）11.5%

大問3　0101）89.0%　　0102）27.9%　　02）4.4%

大問6　01）82.5%　　0201）36.7%　　0202）3.9%

大問7　01）77.7%　　0201）53.3%　　0202）12.9%

大問8　01）85.5%　　0201）63.6%　　0202）6.7%

大問9　01）74.2%　　02）65.8%　　03）15.1%

大問10　01）87.5%　　02）70.7%　　03）14.4%

大問13　01）68.6%　　0201）16.6%　　0202）0.4%

大問14　01）70.0%　　02）5.9%

大問15　01）70.7%　　02）51.3%　　03）4.1%

大問16　01）72.7%　　02）9.4%

大問17　01）49.9%　　02）4.0%

大問18　01）69.9%　　02）3.9%