次の二次関数のグラフとx軸との共有点の座標を求めよ。

(1) $y=x^2+5x+1$

$x^2+5x+1=0$ の解は

$$x=\frac{-5\pm\sqrt{5^2-4\cdot1\cdot1}}{2\cdot1}$$

$$=\frac{-5\pm\sqrt{25-4}}{2}$$

$$=\frac{-5\pm\sqrt{21}}{2}$$

よって共有点の座標は

$$\left(\frac{-5-\sqrt{21}}{2},0\right),\ \left(\frac{-5+\sqrt{21}}{2},0\right)$$

(2) $y=2x^2-3x-3$

$2x^2-3x-3=0$ の解は

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\cdot2\cdot(-3)}}{2\cdot2}$$

$$=\frac{3\pm\sqrt{9+24}}{4}$$

$$=\frac{3\pm\sqrt{33}}{4}$$

よって共有点の座標は

$$\left(\frac{3-\sqrt{33}}{4},0\right),\ \left(\frac{3+\sqrt{33}}{4},0\right)$$

(3) $y=2x^2-5x+2$

$2x^2-5x+2=0$ の解は

$$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\cdot2\cdot2}}{2\cdot2}$$

$$=\frac{5\pm\sqrt{25-16}}{4}=\frac{5\pm\sqrt{9}}{4}=\frac{5\pm3}{4}$$

$$\frac{5+3}{4}=\frac{8}{4}=2,\ \frac{5-3}{4}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$$

よって共有点の座標は

$$\left(\frac{1}{2},0\right),\ (2,0)$$

(4) $y=3x^2+x-2$

$3x^2+x-2=0$ の解は

$$x=\frac{-1\pm\sqrt{1^2-4\cdot3\cdot(-2)}}{2\cdot3}$$

$$=\frac{-1\pm\sqrt{1+24}}{6}=\frac{-1\pm\sqrt{25}}{6}=\frac{-1\pm5}{6}$$

$$\frac{-1+5}{6}=\frac{4}{6}=\frac{2}{3},\ \frac{-1-5}{6}=\frac{-6}{6}=-1$$

よって共有点の座標は

$$(-1,0),\ \left(\frac{2}{3},0\right)$$

(5) $y=7x^2-4x-3$

$7x^2-4x-3=0$ の解は

$$x=\frac{-(-4)\pm\sqrt{(-4)^2-4\cdot7\cdot(-3)}}{2\cdot7}$$

$$=\frac{4\pm\sqrt{16+84}}{14}=\frac{4\pm\sqrt{100}}{14}=\frac{4\pm10}{14}$$

$$\frac{4+10}{14}=\frac{14}{14}=1,\ \frac{4-10}{14}=\frac{-6}{14}=-\frac{3}{7}$$

よって共有点の座標は

$$\left(-\frac{3}{7},0\right),\ (1,0)$$

(6) $y=x^2-3x+2$

$x^2-3x+2=0$ の解は

$$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\cdot1\cdot2}}{2\cdot1}$$

$$=\frac{3\pm\sqrt{9-8}}{2}=\frac{3\pm\sqrt{1}}{2}=\frac{3\pm1}{2}$$

$$\frac{3+1}{2}=\frac{4}{2}=2,\ \frac{3-1}{2}=\frac{2}{2}=1$$

よって共有点の座標は

$$(1,0),\ (2,0)$$

(7) $y=9x^2-10x+1$

$9x^2-10x+1=0$ の解は

$$x=\frac{-(-10)\pm\sqrt{(-10)^2-4\cdot9\cdot1}}{9\cdot2}$$

$$=\frac{10\pm\sqrt{100-36}}{18}=\frac{10\pm\sqrt{64}}{18}=\frac{10\pm8}{18}$$

$$\frac{10+8}{18}=\frac{18}{18}=1,\ \frac{10-8}{18}=\frac{2}{18}=\frac{1}{9}$$

よって共有点の座標は

$$\left(\frac{1}{9},0\right),\ (1,0)$$

(8) $y=2x^2-9x-5$

$2x^2-9x-5=0$ の解は

$$x=\frac{-(-9)\pm\sqrt{(-9)^2-4\cdot2\cdot(-5)}}{2\cdot2}$$

$$=\frac{9\pm\sqrt{81+40}}{4}=\frac{9\pm\sqrt{121}}{4}=\frac{9\pm11}{4}$$

$$\frac{9+11}{4}=\frac{20}{4}=5,\ \frac{9-11}{4}=\frac{-2}{4}=-\frac{1}{2}$$

よって共有点の座標は

$$\left(-\frac{1}{2},0\right),\ (5,0)$$