

数学 II | 図形と方程式

29 原点 O と3点 A(2, 3)、B(-4, 6)、C(-1, -3) について、

- (1) 線分 AB を 2 : 1 に内分する点は P(アイ, ウ) であり、
2 : 1 に外分する点は Q(エオカ, キ) である。
- (2) 線分 OA の長さは $\sqrt{\text{クケ}}$ 、線分 AB の長さは $\text{コ}\sqrt{\text{サ}}$ である。
- (3) $\triangle ABC$ の重心 G の座標は G(シス, セ) である。
- (4) 2点 D(-2, 2)、E(4, 4) から等距離にある x 軸上の点 F の座標は
(ソ, タ) である。

30 次の問いに答えよ。

- (1) 点 (1, -1) を通り、傾き 2 の直線の方程式は、 $y = \text{ア}x - \text{イ}$ である。
- (2) 2点 A(2, 3)、B(-4, 6) を通る直線の方程式は、
 $y = \frac{\text{ウエ}}{\text{オ}}x + \text{カ}$ である。
- (3) 3点 A(2, 3)、B(-4, 6)、C(2a, a) が一直線上にあるとき、
定数 a の値は $a = \text{キ}$ である。

- 【解答】 (1) P(-2, 5), Q(-10, 9)
(2) $OA = \sqrt{13}$ 、 $AB = 3\sqrt{5}$
(3) G(-1, 2) (4) (2, 0)

詳しい解説



- 【解答】 (1) $y = 2x - 3$ (2) $y = -\frac{1}{2}x + 4$
(3) $a = 2$

詳しい解説



31 点 $(3, 1)$ を通り、直線 $2x - y - 3 = 0$ に平行または垂直な直線について、

(1) 平行な直線の方程式は $\boxed{\text{ア}}x - y - \boxed{\text{イ}} = 0$ である。

(2) 垂直な直線の方程式は $x + \boxed{\text{ウ}}y - \boxed{\text{エ}} = 0$ である。

32 次の問いに答えよ。

(1) 点 $C(2, 3)$ に関して、点 $P(0, -1)$ と対称な点 Q の座標は

$(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$ である。

(2) 直線 $\ell: x - 2y + 2 = 0$ に関して、点 $A(1, 4)$ と対称な点 B の座標は

$(\boxed{\text{ウ}}, \boxed{\text{エ}})$ である。

【解答】 (1) $2x - y - 5 = 0$ (2) $x + 2y - 5 = 0$

詳しい解説



【解答】 (1) $Q(4, 7)$ (2) $B(3, 0)$

詳しい解説



33 直線 $(k+2)x + (k-1)y - 6k - 3 = 0$ は、どんな k の値に対しても
定点 $(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$ を通る。

【解答】 $(3, 3)$

詳しい解説



34 2直線 $2x - y - 3 = 0$ 、 $x + y - 6 = 0$ について、

(1) 2直線の交点と点 $(0, 9)$ を通る直線の方程式は、

$\boxed{\text{ア}}x + y - \boxed{\text{イ}} = 0$ である。

(2) この2直線と直線 $x + my + 3 = 0$ が1点で交わる時、

$m = \boxed{\text{ウエ}}$ である。

【解答】 (1) $2x + y - 9 = 0$ (2) $m = -2$

詳しい解説



35 3点 A(2, 3)、B(-4, 6)、C(-1, -3) を頂点とする

三角形 ABC について、次の問いに答えよ。

(1) 直線 BC の方程式は $\boxed{\text{ア}}x + y + \boxed{\text{イ}} = 0$ である。

(2) 点 A と直線 BC の距離は $\frac{\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{エオ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

(3) 三角形 ABC の面積は $\frac{\boxed{\text{キク}}}{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

36 次の円の方程式を求めよ。

(1) 中心が原点、半径が 2 の円は、 $x^2 + y^2 = \boxed{\text{ア}}$

(2) 中心が点 (1, -2)、半径が 3 の円は、 $(x - \boxed{\text{イ}})^2 + (y + \boxed{\text{ウ}})^2 = \boxed{\text{エ}}$

【解答】 (1) $3x + y + 6 = 0$ (2) $\frac{3\sqrt{10}}{2}$ (3) $\frac{45}{2}$

詳しい解説



【解答】 (1) $x^2 + y^2 = 4$ (2) $(x - 1)^2 + (y + 2)^2 = 9$

詳しい解説



37 次の円の方程式を求めよ。

(1) 中心が点 $(-3, 4)$ で、原点を通る円は、

$$(x + \boxed{\text{ア}})^2 + (y - \boxed{\text{イ}})^2 = \boxed{\text{ウエ}}$$

(2) 2点 $(1, -1)$ 、 $(3, 3)$ を直径の両端とする円は、

$$(x - \boxed{\text{オ}})^2 + (y - \boxed{\text{カ}})^2 = \boxed{\text{キ}}$$

(3) 3点 $(1, 3)$ 、 $(4, 2)$ 、 $(-3, 1)$ を通る円は、

$$x^2 + y^2 - \boxed{\text{ク}}x + \boxed{\text{ケ}}y - \boxed{\text{コサ}} = 0$$

38 次の円の方程式を求めよ。

(1) 点 $(-1, 2)$ が中心で、直線 $x - y + 5 = 0$ に接する円は、

$$(x + \boxed{\text{ア}})^2 + (y - \boxed{\text{イ}})^2 = \boxed{\text{ウ}}$$

(2) 中心が直線 $y = 2x$ 上にあり、2点 $(-3, 5)$ 、 $(4, -2)$ を通る円は、

$$(x - \boxed{\text{エ}})^2 + (y - \boxed{\text{オ}})^2 = \boxed{\text{カキ}}$$

【解答】(1) $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 25$

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

$$(3) x^2 + y^2 - 2x + 4y - 20 = 0$$

詳しい解説



【解答】(1) $(x + 1)^2 + (y - 2)^2 = 2$

$$(2) (x - 1)^2 + (y - 2)^2 = 25$$

詳しい解説



39 次の方程式が表す図形について答えよ。

(1) 方程式 $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 = 0$ は、

中心 ($\boxed{\text{ア}}$, $\boxed{\text{イウ}}$)、半径 $\boxed{\text{エ}}$ の円を表す。

(2) 方程式 $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$ が表す図形は $\boxed{\text{オ}}$ であり、

方程式 $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 10 = 0$ が表す図形は $\boxed{\text{カ}}$ である。

$\boxed{\text{オ}}$ 、 $\boxed{\text{カ}}$ の選択肢：

① 中心 $(1, -2)$ 、半径 $\sqrt{5}$ の円

② 中心 $(1, -2)$ 、半径 5 の円

③ 点 $(1, -2)$ ④ 図形を表さない

40 円 $x^2 + y^2 = 5$ について、

(1) 円上の点 $(1, 2)$ における接線の方程式は、 $x + \boxed{\text{ア}}y = \boxed{\text{イ}}$

(2) 点 $(3, 1)$ を通り、この円に接する直線の方程式は、

$x + \boxed{\text{ウ}}y = \boxed{\text{エ}}$ 、接点 $(\boxed{\text{オ}}, \boxed{\text{カ}})$

$\boxed{\text{キ}}x - y = \boxed{\text{ク}}$ 、接点 $(\boxed{\text{ケ}}, \boxed{\text{コサ}})$

【解答】(1) 中心 $(1, -2)$ 、半径 3

(2) $x^2 + y^2 - 2x + 4y + 5 = 0$ ②

$x^2 + y^2 - 2x + 4y + 10 = 0$ ③

詳しい解説



【解答】(1) $x + 2y = 5$

(2) $x + 2y = 5$ 、接点 $(1, 2)$

$2x - y = 5$ 、接点 $(2, -1)$

詳しい解説



41 直線 $y = x + 1$ が円 $x^2 + y^2 = 5$ によって切り取られる線分の長さは

ア $\sqrt{\text{イ}}$ である。

【解答】 $3\sqrt{2}$

詳しい解説



42 円 $x^2 + y^2 = 5$ と次の直線の共有点の座標を求めよ。

(1) 直線 $y = x + 1$ との共有点の座標は、 x 座標の小さい方から順に、

(アイ , ウエ)、(オ , カ) である。

(2) 直線 $y = -2x + 5$ との共有点の座標は (キ , ク) である。

【解答】 (1) $(-2, -1)$ 、 $(1, 2)$ (2) $(2, 1)$

詳しい解説



43 円 $x^2 + y^2 = 5$ と次の直線について、定数 k の条件を求めよ。

(1) 直線 $y = -x + k$ と異なる2点で交わる時、

y を消去した2次方程式は、 $\boxed{\text{ア}}x^2 - \boxed{\text{イ}}kx + k^2 - \boxed{\text{ウ}} = 0$ であり、
 $-\sqrt{\boxed{\text{エオ}}} < k < \sqrt{\boxed{\text{エオ}}}$ である。

(2) 直線 $x - 3y + k = 0$ との共有点が1個であるとき、

円の中心と直線との距離を d とすると、

$d = \frac{|k|}{\sqrt{\boxed{\text{カキ}}}}$ であり、 $k = \pm \boxed{\text{ク}}\sqrt{\boxed{\text{ケ}}}$ である。

44 2つの円 $x^2 + y^2 = 9$ 、 $(x - 4)^2 + (y - 3)^2 = 16$ について、

2つの円の中心間の距離は $d = \boxed{\text{ア}}$ 、

2つの円の半径の和は $\boxed{\text{イ}}$ 、半径の差は $\boxed{\text{ウ}}$ である。

このとき、2つの円の位置関係は $\boxed{\text{エ}}$ である。

$\boxed{\text{エ}}$ の選択肢：

- ① 互いに外部にある ① 外接する ② 2点で交わる
 ③ 内接する ④ 一方が他方の内部にある

【解答】 (1) $2x^2 - 2kx + k^2 - 5 = 0$ 、 $-\sqrt{10} < k < \sqrt{10}$

(2) $d = \frac{|k|}{\sqrt{10}}$ 、 $k = \pm 5\sqrt{2}$

詳しい解説



【解答】 $d = 5$ 、半径の和 7、半径の差 1、②

詳しい解説



45 2つの円 $x^2 + y^2 = 5$ 、 $x^2 + y^2 + 4x - 4y - 9 = 0$ について、

(1) 2つの円の交点と点 $(-1, 4)$ を通る円の方程式は、

$$x^2 + y^2 + \boxed{\text{ア}}x - \boxed{\text{イ}}y - \boxed{\text{ウ}} = 0$$

(2) 2つの円の交点を通る直線の方程式は、 $x - y - \boxed{\text{エ}} = 0$

46 2定点 $A(1, 0)$ 、 $B(4, 0)$ からの距離の比が $1:2$ である点 P の軌跡は、

中心が点 $(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$ 、半径が $\boxed{\text{ウ}}$ の円である。

【解答】 (1) $x^2 + y^2 + 2x - 2y - 7 = 0$

(2) $x - y - 1 = 0$

詳しい解説



【解答】 中心 $(0, 0)$ 、半径 2 の円

詳しい解説



- 47 定数 a がすべての実数値をとって変化するとき、
放物線 $y = x^2 - 2ax + 2a^2 - 2a + 3$ の頂点は、
曲線 $y = x^2 - \boxed{\text{ア}}x + \boxed{\text{イ}}$ 上を動く。

【解答】 $y = x^2 - 2x + 3$

詳しい解説



- 48 点 Q が円 $x^2 + y^2 = 8$ 上を動くとき、
点 $A(6, 0)$ と Q を結ぶ線分 AQ の中点 P の軌跡は、
中心が点 $(\boxed{\text{ア}}, \boxed{\text{イ}})$ 、半径が $\sqrt{\boxed{\text{ウ}}}$ の円である。

【解答】 中心 $(3, 0)$ 、半径 $\sqrt{2}$ の円

詳しい解説



49 次の不等式の表す領域について

(1) $2x - y + 1 \geq 0$ の表す領域は、

直線 $y = \boxed{\text{ア}}x + \boxed{\text{イ}}$ の $\boxed{\text{ウ}}$ の部分で、境界線を $\boxed{\text{エ}}$ 。

(2) $x^2 + y^2 \leq 4$ の表す領域は、

原点を中心とする半径 $\boxed{\text{オ}}$ の円の $\boxed{\text{カ}}$ の部分で、境界線を $\boxed{\text{キ}}$ 。

(3) $x^2 + y^2 - 2x + 4y - 4 > 0$ の表す領域は、

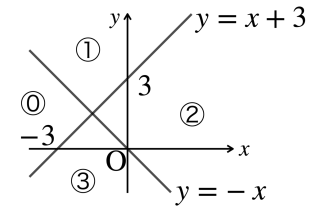
中心 $(\boxed{\text{ク}}, \boxed{\text{ケコ}})$ 、半径 $\boxed{\text{サ}}$ の円の $\boxed{\text{シ}}$ の部分で、境界線を $\boxed{\text{ス}}$ 。

選択肢：① 上側 ① 下側 ② 内部

③ 外部 ④ 含む ⑤ 含まない

※ 同じものを繰り返し選んでもよい。

50 不等式 $(x + y)(x - y + 3) < 0$ で表される領域は、



図における $\boxed{\text{ア}}$ と $\boxed{\text{イ}}$ であり、境界線を含まない。

※ $\boxed{\text{ア}}$ 、 $\boxed{\text{イ}}$ の解答の順序は問わない。

【解答】 (1) $y = 2x + 1$ 、①、④ (2) 半径 2、②、④

(3) 中心 $(1, -2)$ 、半径 3、③、⑤

詳しい解説



【解答】 ① と ③

詳しい解説



51 x, y が $x \geq 0, y \geq 0, 2x + y \leq 6, x + 2y \leq 6$ を満たすとき、
 $x + y$ は、

$x = \text{ア}$, $y = \text{イ}$ で最大値 ウ 、

$x = \text{エ}$, $y = \text{オ}$ で最小値 カ をとる。

【解答】 $x = 2, y = 2$ で最大値 4、

$x = 0, y = 0$ で最小値 0

詳しい解説

