第3章　図形と方程式

～2節　円と直線～

「円と直線」の謎を解き明かそう！

第1回 授業日：　　月　　日（　）　　第2回 授業日：　　月　　日（　）

学年：　　組：　　氏名：

NotebookLM

本日のミッション（2日間の全体マップ）

Boss Level:
円の外からの接線！
（最強の敵）

円の外からの接線！

Level 3:
魔法の公式！(円上の接線)

魔法の公式！

Level 2:
位置関係を判定せよ！(DとD)

位置関係を判定せよ！

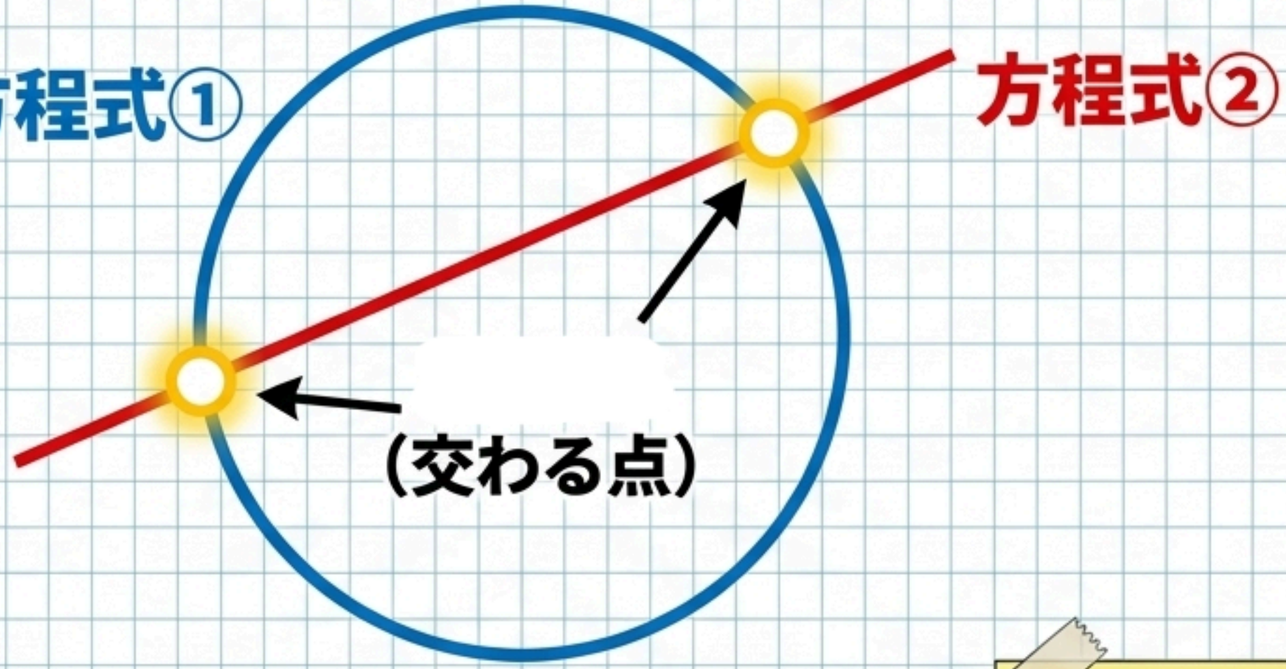
Level 1:
共有点を探せ！（代入法）

共有点を探せ！

「円と直線の関係は、
ゲームのルールと同じ。
順番にクリアすれば必ず
ボスを倒せるよ！」

NotebookLM

Level 1 準備運動（共有点＝　　）



「図形が交わる」ということは…
「2つの式を合体(連立)させる」ということ！

「とにかく、
直線 (y=〜 または x=〜)
を円の式に『代入』して、
文字を1つに減らそう！」

NotebookLM

問7：実践ミッション（共有点の座標）

(1) $x^2+y^2=5$ ……①, $y=x-1$ ……②

②を①に代入すると $x^2+(\quad)^2=5$

展開・整理して　$x^2-x-2=0$

$(x+1)(x-2)=0$ から $x=\quad,\quad$

②に代入：$x=-1$ のとき $y=\quad$

$x=2$ のとき $y=\quad$

答え：（　,　）,（　,　）

(2) $x^2+y^2=8$ ……①, $x+y=4$ ……②

②から $y=\quad$ ……③

③を①に代入：　$x^2+(\quad)^2=8$

展開・整理して　$x^2-4x+4=0$

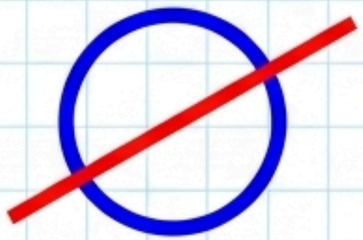
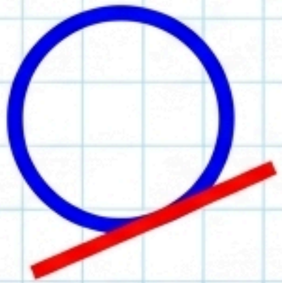
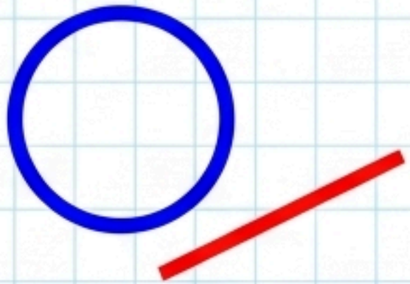
$(\quad)^2=0$ から $x=\quad$

③に代入：$y=\quad$

答え：（　,　）

NotebookLM

Level 2 ルール（円と直線の「位置関係」マトリックス）

	【2個】 異なる2点で交わる	【1個】 接する	【0個】 交わらない (共有点なし)
図形			
判別式 D	D　0	D　0	D　0
距離 d と 半径 r	＜r（　　）	＝r（　　）	＞r（　　）

判定ツールは2つ！　問題によって D（判別式）と d（距離）を使い分けよう！

NotebookLM

問8：判定ミッション（武器①：判別式 D）

円 $x^2 + y^2 = 8$ と直線 $y = x + n$ について

Step 1：合体！

yを消去して整理：　　$= 0$　……①

判別式 $D = (\quad)^2 - \quad \cdot \quad \cdot (\quad) =$

Step 2 (Question 1)：共有点をもつ（交わる or 接する）

条件は $D \quad 0$ だから…　　$\geqq 0$

両辺を　で割って（※向き注意！）$n^2 - 16 \quad 0$　$(n \quad)(n \quad) \leqq 0$

答え：　　$\leqq n \leqq$

Step 3 (Question 2)：接する

条件は $D \quad 0$ だから…　答え：　$n =$

NotebookLM

問9：判定ミッション（武器②：距離 d）

円 $x^2 + y^2 = r^2$ と直線 $3x + 4y - 15 = 0$ について

Step 1：中心との距離 d をセット！

円の中心は原点 (0,0)。点と直線の距離の公式より：

$$d = \frac{|\quad\quad|}{\sqrt{\quad^2 + \quad^2}} = \frac{\quad}{\sqrt{\quad}} = \quad$$

Step 2 (Question 1)：接する (d ＝ r)

r　d が成り立つから…　答え：r ＝

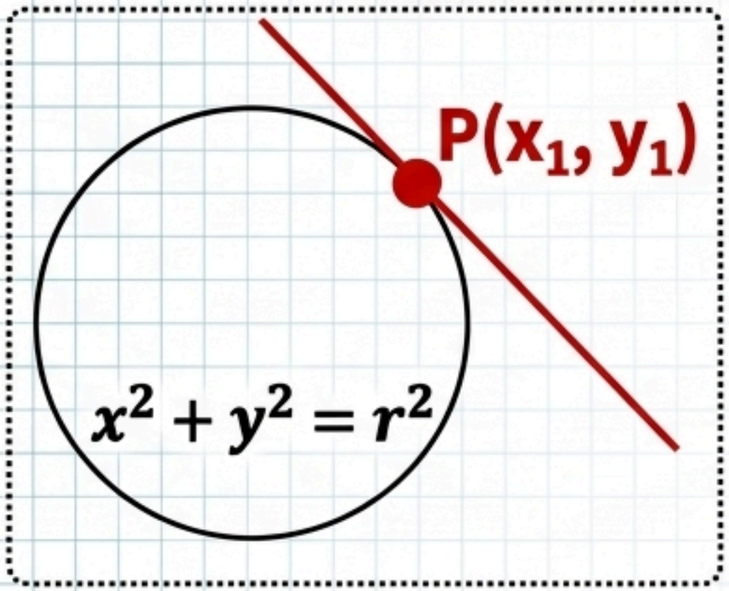
Step 3 (Question 2)：異なる2点で交わる (d ＜ r)

r　d が成り立つから…　答え：r

「原点(0,0)との距離 d の公式は、絶対値をルートで割るだけ！」

NotebookLM

Level 3 ルール（円周上の「魔法の接線公式」）



円 $x^2 + y^2 = r^2$ 上の点
$P(x_1, y_1)$ における接線は…

$$x + \quad y = r^2$$

「接点が【円の上】にある時だけ使える
一撃必殺の魔法だよ！」

Visual Explanation (The Trick)

$$x^2 + y^2 = r^2$$

↓

$$x \cdot x + y \cdot y = r^2$$

↓ (片方の x と y に、点 P の数字を代入するだけ！)

$$\cdot x + \quad \cdot y = r^2$$

NotebookLM

問10：魔法ミッション（円の接線の方程式）

(1) 円 $x^2 + y^2 = 25$ 上の点 P(3, 4)

□ x + □ y = 25

(2) 円 $x^2 + y^2 = 17$ 上の点 P(4, −1)

□ x + (□)y = 17

すなわち

(3) 円 $x^2 + y^2 = 9$ 上の点 P(3, 0)

□ x + □ y = 9 (← yが消える！)

すなわち

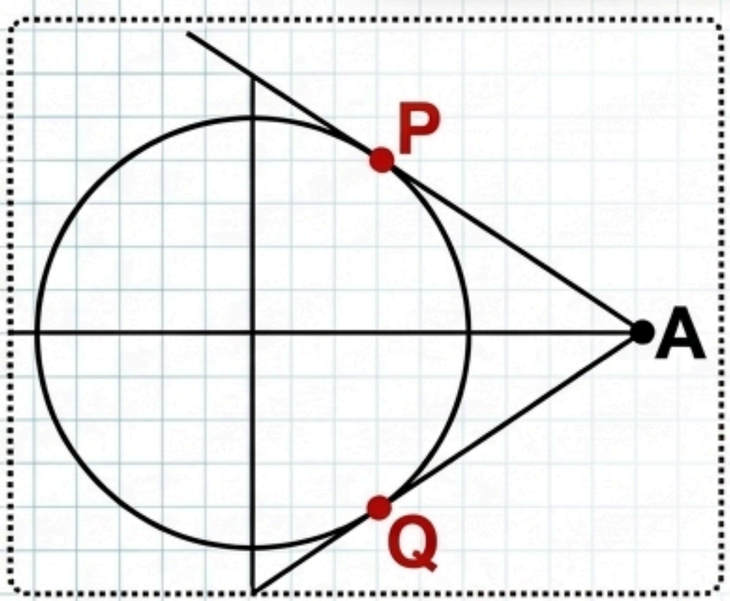
(4) 円 $x^2 + y^2 = 16$ 上の点 P(0, −4)

□ x + (□)y = 16

すなわち

NotebookLM

Boss Level 突入！（円外からの接線）



2つあるのがポイント！

⚠ ボスの罠に注意！

「外の点」は、魔法の公式に
【　　できない】！
接線は必ず【　本】引ける！

Boss Strategy（3 Steps to Win）

1. まず、見えない接点Pを (x_1, y_1) と仮定して「魔法」を準備する！
2. 外の点Aが　　を通るので、式に代入する！
3. 点Pは　　にもあるので、2つの式を合体させて解く！

NotebookLM

問11：最終ミッション（A(5,10) から 円 $x^2 + y^2 = 25$ の接線）

Step 1: 接点 $P(x_1, y_1)$ と置いて魔法発動！

接線は：　$x +$　$y =$　……①

Step 2: 外の点 A(5, 10) を代入！

①を通るので：　＋　$= 25$

割って整理：　$=$　……②

Step 3: 円の式と合体！

点Pは円上なので：　$^2 +$　$^2 =$　……③

②から　$=$　を③に代入して解くと…

$y_1(y_1$　$) = 0$　よって $y_1 =$ □ , □

Finish!

$y_1 =$　のとき $x_1 =$　→ 接線：

$y_1 =$　のとき $x_1 =$　→ 接線：

NotebookLM

2日間のまとめ ～円と直線の攻略法～

【ゴール】共有点の「座標」を
知りたい！

→ 武器：　　（連立方程式）

【ゴール】交わるか、接するか
「位置」を知りたい！

→ 武器：　　D または　　d

【ゴール】
円の「接線」を
引きたい！

円の【　】の点：→ 武器：魔法の公式（一撃）

円の【　】の点：→ 武器：接点(x_1, y_1)セット
& 連立（ボス戦）

「これですべてのミッション完了！パズルみたいにルールを当てはめれば解けるね！」

NotebookLM

本日の振り返り（Reflection）

第1回（Day 1）振り返り

今日の授業の理解度（チェックを入れてください）

- ☐ ばっちり！一人で解ける！
- ☐ だいたいわかった（少し練習が必要）
- ☐ もう少し復習が必要・質問したい

今日わかったこと、新しく覚えた言葉、ミスしやすいポイントを書いてみよう

.....

.....

.....

.....

第2回（Day 2）振り返り

今日の授業の理解度（チェックを入れてください）

- ☐ ばっちり！一人で解ける！
- ☐ だいたいわかった（少し練習が必要）
- ☐ もう少し復習が必要・質問したい

今日わかったこと、新しく覚えた言葉、ミスしやすいポイントを書いてみよう

.....

.....

.....

.....



2日間お疲れ様でした！

NotebookLM