

# 数学（図形と方程式）

<番号> 教材名（学習内容）

<a href="#">&lt; 1 &gt; 目的地を探せ！</a>	（内分・外分）	pp. 2- 3
<a href="#">&lt; 2 &gt; 携帯ショップの行く末は？</a>	（直線の方程式）	pp. 4- 5
<a href="#">&lt; 3 &gt; 最短ルートを探せ！ 2</a>	（直線に関して対称な点の座標）	pp. 6- 7
<a href="#">&lt; 4 &gt; 三角コマを作ろう</a>	（座標設定・重心）	pp. 8- 9
<a href="#">&lt; 5 &gt;</a> { 果物 = ? 赤色	（連立の意味）	pp.10-11
<a href="#">&lt; 6 &gt; 円の接線，何本？</a>	（接線の定義）	pp.12-13
<a href="#">&lt; 7 &gt; そのとき どう動く？</a>	（軌跡）	pp.14-15
<a href="#">&lt; 8 &gt; 的あてゲーム</a>	（線形計画法）	pp.16-17

## < 1 > 目的地を探せ！

### ( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 平面上の点の座標 >

### ( 2 ) 学習内容

ア 内分・外分

### ( 3 ) 教材の目的

座標，内分，外分などの数学的な表現のよさの感得

数学的な表現を活用する力の伸長

内分点，外分点の座標計算への習熟

### ( 4 ) 指導時期案

内分点，外分点の座標計算 指導後

### ( 5 ) 準備物

学校近隣の地図

### ( 6 ) 指導上の留意点

内分，外分は生徒にとって理解しにくいように見受けられるため，これらを十分に理解した後に，本教材を使用するほうがよい

【 授業プリント例 】

「目的地を探せ！」

基準 : < 病院 ( = 原点(0, 0) ) , 1目盛り5 ( (例) 高校(14, 2) ) >

Q1. 次の座標が表す位置にある建物を答えなさい。

(1) (15, - 4)にある高校

(2)  $(\frac{11}{2}, \frac{1}{2})$ にある学校

(3) (- 9, 6)にある病院

Q2. 次の情報が表す位置にある建物を答えなさい。

(1) ( ) ( , ) - ( ) ( , )間を( : )に内分する中学校  
答 \_\_\_\_\_

(2) ( ) ( , ) - ( ) ( , )間を( : )に外分する中学校  
答 \_\_\_\_\_

(3) ( ) ( , ) - ある発電所 間を( : )に内分する場所が( )  
( , )  
答 \_\_\_\_\_

Q3. 次の情報が表す位置の座標を, 計算で求めなさい。

(1) 高校(14, 2) - 市役所(12, - 7)を 2 : 3 に内分する の座標

(2) 建設(4, - 6) - 工高(8, - 5)を 1 : 5 に外分する の座標

Q4. 「計算で求めた座標」と「地図上の座標」を比較し, 誤差を求めなさい。

(1) 計算で得られた座標 ( , ), 地図上の座標 ( , ), 誤差( , )

(2) 計算で得られた座標 ( , ), 地図上の座標 ( , ), 誤差( , )

Q5. 問題を作ろう!

(例) 本屋(11, -  $\frac{5}{2}$ ) - 病院( $\frac{19}{2}$ , - 8)間を 1 : 6 に内分する中学校は? 答. 中学校

## < 2 > 携帯ショップの行く末は？

### ( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 点と直線 >

### ( 2 ) 学習内容

ア 直線の方程式

### ( 3 ) 教材の目的

データを近似した直線の方程式を求めること  
近似した直線を利用して未来予測をすること  
予測の正当性に関する議論

### ( 4 ) 指導時期案

直線の方程式 指導後

### ( 5 ) 準備物

- ・ 携帯電話契約数の推移を表したグラフ

引用元：社団法人 電気通信事業者協会 ( T C A ) ホームページ

<http://www.tca.or.jp/japan/database/daisu/tcagraph.html>

### ( 6 ) 指導上の留意点

使用するデータによっては、社会問題について考えさせることができる。

### < 参考資料 >

「東京23区のごみ量の推移」

東京都環境局ホームページ

[http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/tyubou/tyubou09\\_faq/faq\\_ans05/ans5-4-2.htm](http://www2.kankyo.metro.tokyo.jp/tyubou/tyubou09_faq/faq_ans05/ans5-4-2.htm)

「出生数及び合計特殊出生率の推移」

厚生労働省資料

<http://www.ipss.go.jp/syoushika/seisaku/html/111b1.htm>

「平均初婚年齢の推移」

厚生労働省資料

<http://www8.cao.go.jp/youth/whitepaper/h15zenbun/html/figure/fg010103.htm>

【 授業展開例 】

- 1 グラフを印刷したプリントを配布し，携帯電話契約数の変化を近似する直線の方程式を求めさせる
- 2 求めた方程式をもとにして，このまま変化が続くと，30年後には契約数がどのようなになっているかを予測させる
- 3 単調増加となるか，また，そうならないとすれば，増加を阻害する要因等とその見通しについて議論する

## < 3 > 最短ルートを探せ！ 2

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 <点と直線>

( 2 ) 学習内容

ア 2直線の垂直

( 3 ) 教材の目的

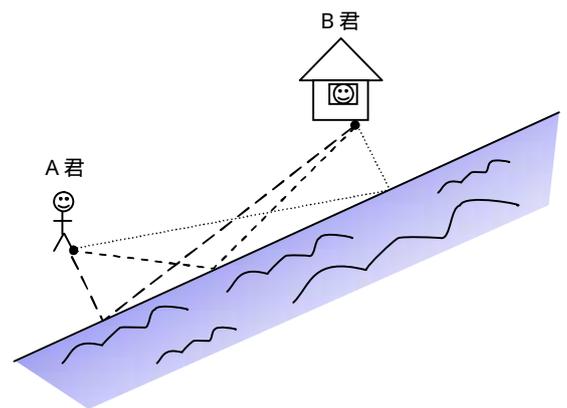
直線に関して対称な点を求めることへの意義づけ

( 4 ) 指導時期案

直線に関して対称な点を求める例題導入時

【 授業展開例 】

- 1 A君がB君のうちに遊びに行く際に、川で水を汲んでいくとする。  
その際に、どの地点で水を汲んでいくのが、A君にとって最短距離となるであろうか、問かける。  
(ただ問いかけただけでは困難である場合があるため、3つの案から選ばせる方法も考えられる。)
- 2 なぜその場合が最短となるか、根拠を発表させる。
- 3 川に関して、A君の場所と対称な場所をとり、その点とB君の家の場所とを直線で結んだ距離が最短距離となることを確認する。  
(川に関して、A君の場所と対称な場所の存在価値をアピールする)
- 4 川の沿線を表す直線に方程式、A君の場所、B君の家の場所に座標を与え、川に関してA君の場所と対称な場所の座標を求めさせる



## < 4 > 三角コマを作ろう

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 点と直線 >

( 2 ) 学習内容

ア 座標設定

イ 重心の求め方

( 3 ) 教材の目的

座標設定の有用性の感得

重心の求め方の有用性の感得

操作的活動の導入により，数学に対する興味・関心を高めること

( 4 ) 指導時期案

重心の座標の求め方の指導後

( 5 ) 準備物

厚紙に方眼と三角形を印刷したもの，はさみ，爪楊枝，(千枚通し)

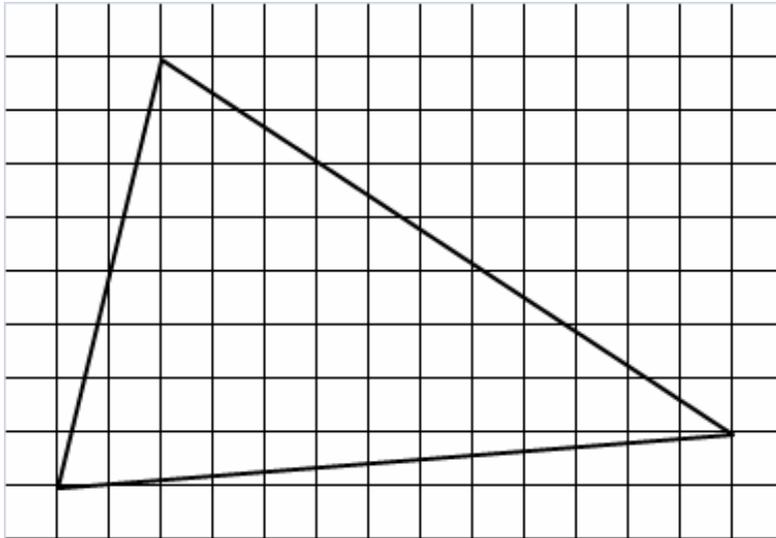
( 6 ) 指導上の留意点

重心の値を間違え，回らないコマになってしまう生徒が数人であるため，厚紙の予備を用意しておくこと

爪楊枝の長さを短くし，紙と地面との距離が短くなるように作成すると，よく回るコマができる

【授業展開例】

- 1 下図のように，厚紙に方眼と三角形を印刷した紙を配布する。
- 2 各自，座標平面を設定した上で三角形の重心を計算させ，しるしをつけさせる。
- 3 三角形をはさみで切りとり，重心に爪楊枝をさし，コマを作成させる。
- 4 重心で三角形の重さのバランスがとれていることを確認する。



< 5 > { 果物  
赤色 } = ?

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 <円と直線の位置関係>

( 2 ) 学習内容

ア 共有点の座標の求め方

( 3 ) 教材の目的

連立することの意味の理解の深化

具体物の導入により数学に対する興味・関心を高めること

( 4 ) 指導時期案

共有点の座標の求め方 指導時

連立にまつわるもの(連立方程式・連立不等式・連立不等式の表す領域等)の指導時

( 5 ) 指導上の留意点

連立することの意味の理解を最重要視すること

【授業展開例】

- 1 本日は連立することの意味について考えることを告げる
- 2  $\left\{ \begin{array}{l} \text{果物} \\ \text{赤色} \end{array} \right.$  という2つを連立した式からは、何が解として導かれるか問いかける
- 3 「りんご」等が発表されたら、発表した生徒に、どのように考えてそれを求めたかを問いかける
- 4 連立すると「連立した式を同時に満たすもの」が解として導かれることを確認する
- 5 生徒に具体物の問題例を数問作成させ、他の生徒に解答させる
- 6 2つの関数の式を連立したら、解として何が導かれるかを問いかける
- 7 「2つの関数を同時に満たすもの」=「2つの関数の共有点」が解として導かれることを確認する
- 8  $\left\{ \begin{array}{l} x^2 + y^2 = 10 \\ y = 2x + 5 \end{array} \right.$  等、数式の連立方程式の説明へ移る

## < 6 > 円の接線何本？

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 円と直線 >

( 2 ) 学習内容

ア 円の接線の定義

( 3 ) 教材の目的

定義の重要性の感得

出された意見の正当性に関する議論活動

( 4 ) 指導時期案

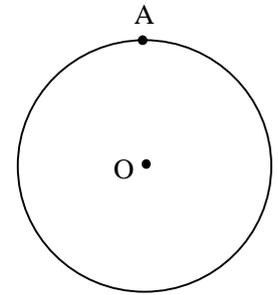
円と直線の位置関係 導入時

( 5 ) 指導上の留意点

発表された意見のうち、誤った意見も一つの見方として大切であることを、クラスで認めあうこと

【 授業展開例 】

- 1 右図のように、円  $O$  上に点  $A$  があるとき、点  $A$  を通る円  $O$  の接線は何本引くことができるかを問いかける
- 2 (過去の実践からは、「3本」、「無限」、「1本」等の意見が発表される)
- 3 それぞれ、意見を出した際の根拠について問いかける
- 4 それぞれの根拠に基づくと、それらの意見はすべて正しい見方となることを認め合う
- 5 数学の世界においては、「点  $A$  を通り、半径  $OA$  と垂直に交わる線が点  $A$  における接線」であり、定義に基づくと1本しかないことを確認する。
- 6 数学的な用語は定義によって規定されていることと、定義の重要性について確認する。



## < 7 > そのとき どう動く？

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 軌跡と領域 >

( 2 ) 学習内容

ア 軌跡の例題

( 3 ) 教材の目的

問題の解に対する見通しを持たせること

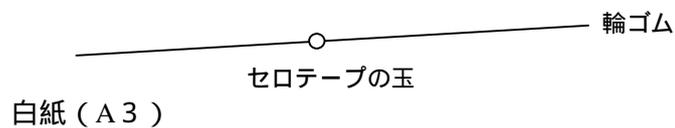
操作的活動の導入により，数学に対する興味・関心を高めること

( 4 ) 指導時期案

円上を動く点と円外の定点との中点の軌跡を求める例題導入時

( 5 ) 準備物

輪ゴムを直線上にしたものの中点にセロテープの玉をつけたもの



【 授業展開例 】

- 1 4人1組の班を作らせる
- 2 問題（例題）を発表する。

点  $Q$  が円  $x^2 + y^2 = 4$  の周上を動くとき、点  $A(6, 0)$  と点  $Q$  とを結ぶ線分  $AQ$  の中点  $P$  の軌跡を求めなさい。

- 3 まず、軌跡がどのような図形になるかを予想した上で解いていくことを告げる。
- 3 白紙（A3）を配布し、「座標平面」、「円（ $x^2 + y^2 = 4$ ）」、「定点  $A(6, 0)$ 」を記入させる。
- 4 グループの中の1名に直線ゴムを持たせ、直線ゴムの片方を定点に、片方を円周上にあてさせる。この際、セロテープの玉が中点  $P$  を表すことと、ゴムが伸びても、常に  $P$  はゴムの中点を維持していることを確認する。
- 5 円周上の手を高速で動かさせ、セロテープの玉が円を描くことを確認させる。
- 6 どのような円になるかを式で求める活動に移る。

## < 8 > 的あてゲーム

( 1 ) 科目名と単元名

数学 「図形と方程式」 < 軌跡と領域 >

( 2 ) 学習内容

ア 線形計画法

( 3 ) 教材の目的

操作的活動の導入により，問題に対する興味・関心を高めること

( 4 ) 指導時期案

線形計画法 例題指導時

( 5 ) 準備物

的を印刷した紙，強力磁石，得点表

( 6 ) 指導上の留意点

生徒にとって理解しにくい内容であるため，慎重に展開する  
磁石が黒板に張りつく音に留意する

【 授業プリント例 】

的当てゲーム

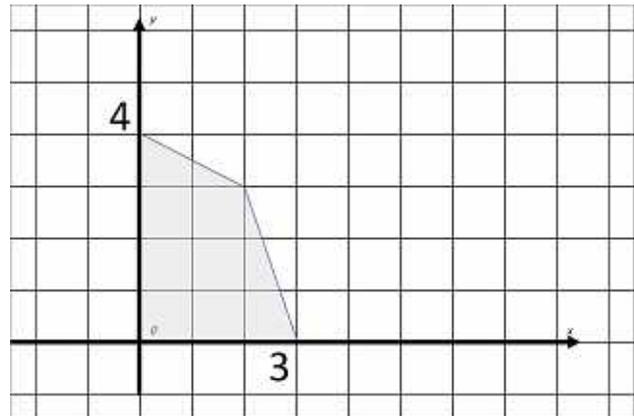
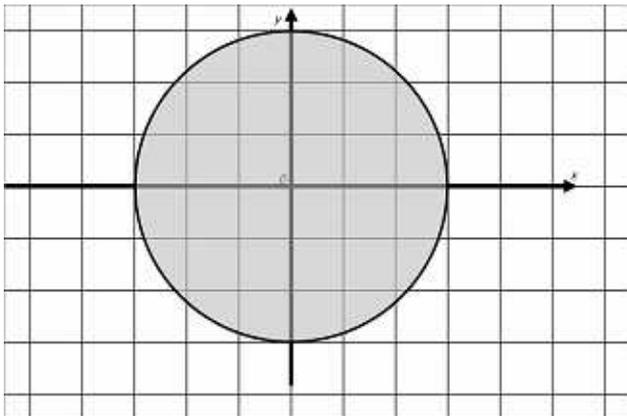
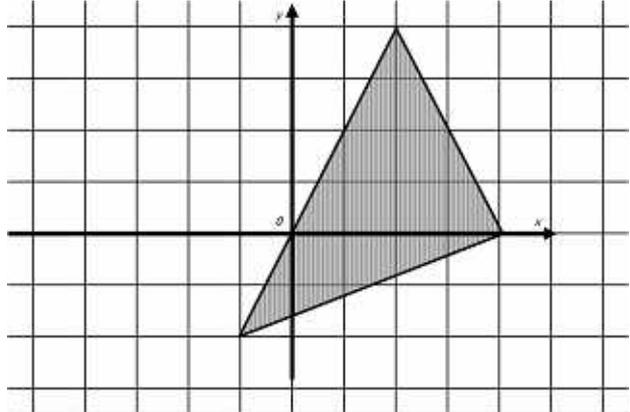
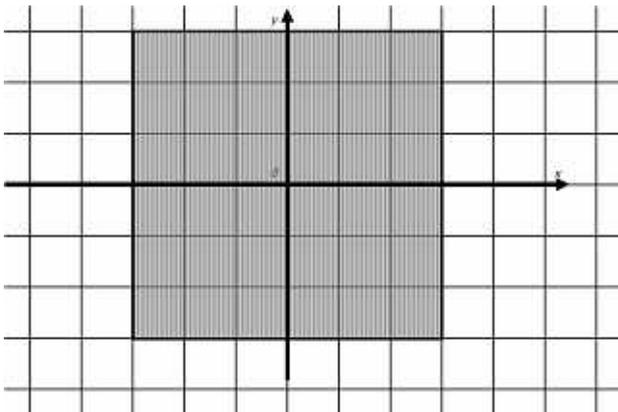
TRY 1

【得点計算( )】 ( , )を狙うべし!

氏名	1回目	2回目	小計

⋮

< 的(縮小版) >



【 授業展開例 】

- 1 4人1組の班に分かれる。
- 2 班別での的当てゲームを行う。
- 3 その際、得点の計算式を「TRY1は $x+y$ 」, 「TRY2は $y-x$ 」, 「TRY3は $x+3y$ 」... とすることを告げ、どの部分をねらうと最高点になるかを考えながら投げるよう指示する。(すべての班で統一した的で実践してもよいが、班ごとに異なる的を使用してもよい。)
- 4 的当てゲーム終了後、どの部分を狙えばよかったのかを班ごとに考えさせる。
- 5 得点が最高になる部分を数学的に求める方法として、「得点の計算式 $=k$ とおき、直線の切片として考える方法を指導する。