

第一学年 数学科学習指導案

日 時 平成 30 年 10 月 19 日 (金) 14 : 20 ~ 15 : 10

生 徒 札幌市立清田中学校 1 年 6 組

(男子 16 名 女子 16 名 計 32 名)

授業教室 札幌市立白石中学校 4 階 1 年 1 組教室

指 導 者 札幌市立清田中学校 原口 朋大

(使用教科書 学校図書 数学 1)

I 単元名 「比例と反比例」

II 単元について

1 指導内容の系統と単元観

中学校第 1 学年では小学校算数科の学習の上に立って、関数関係についての内容を一層豊かにし、具体的な事象の中から伴って変わる二つの数量を取り出して、その変化や対応の仕方に着目し、関数関係の意味を理解できるようにする。比例、反比例の学習は、日常生活において数量を関係的に探究する基礎となるものである。これらの学習においては、一般的、形式的に流れることなく、具体的に事象を考察することを通して、関数関係を見いだし表現し考察する能力を培う。小学校算数科での学習との違いは、比例、反比例を考察するときの変域は負でない数であった。中学校数学科では、さらにこれを負の数まで拡張する。このことに伴い、小学校算数科において、表、式、グラフのそれぞれで考察していた比例、反比例の特徴を、文字を用いた式に基づき比例、反比例の性質を考察することによって一般化する。よって、中学校数学科では、関数関係の考察における文字を用いた式の有用性について理解する。さらに中学校数学科では、特に、表、式、グラフを相互に関連付けながら、比例、反比例といった基本的な関数の特徴について理解を深める。

2 生徒の実態と指導観

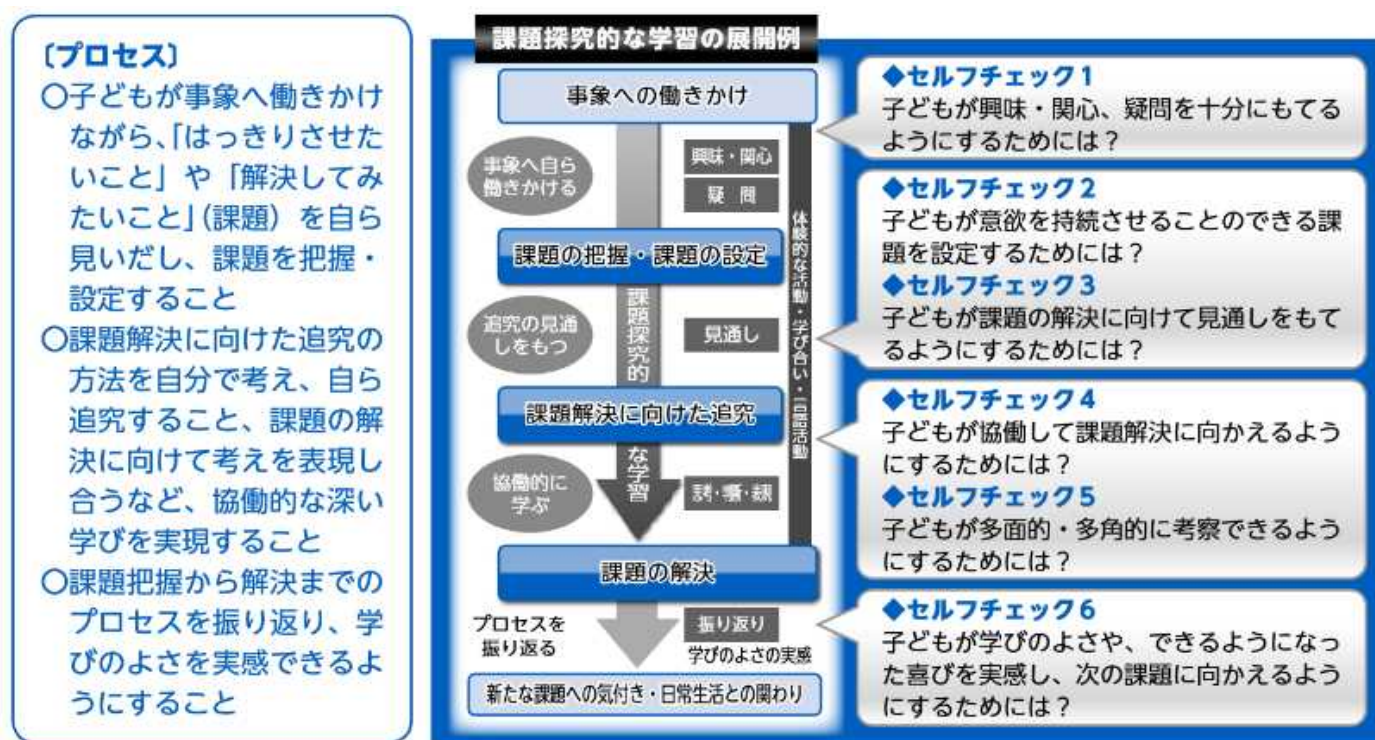
4 月当初、男子が非常に明るく、女子は比較的小となしい。男女で共通していることは数学にとっても苦手意識をもっていることである。学校の取組で 4 月に WAT という学力調査を行った。その結果は 9 クラス中 7 番目であり、全国平均より低いという状況である。現在ではクラスで教え合う授業展開を意識して行っている。全員ではないが、計算練習ではお互いに疑問や解法の説明をするようになってきた。課題として、特定の生徒同士での教え合いが見られるようになってきたので、「誰にでも説明できる」「誰にでも質問できる」状況を作れるようにしたい。

生徒が「数学を学ぶことのよさ」を実感するためには、生徒が主体的、能動的に学ぶことが大切である。主体的、能動的な学びは、生徒の疑問などから生じた解決すべき本時の課題の追究から始まり、試行錯誤する活動の中で展開される。この活動が数学的活動である。数学的活動は、生徒が目的意識をもって主体的に取り組む数学にかかわりのある様々な営みでもある。このことから生徒が「数学を学ぶことのよさ」を実感するための授業には、数学的活動が不可欠であると考えられる。

3 札幌市の教育とのかかわりについて

札幌市学校教育の重点の一つに「学ぶ力の育成」をあげている。そのなかで、「課題探究的な学習を取り入れた授業の必要性」が求められている。将来の変化を予測することが困難な時代においては、解き方があらかじめ定まった問題を効率的に解ける力を育むだけではない。高い意欲をもち、蓄積された知識を活用しながら、情報を主体的に判断することや、自ら問いを立ててその解決を目指している。また、他者と協働しながら新たな価値を生み出していくことなどが求められる。このような社会状況により、子どもたちに求められる資質・能力が変化中、札幌市では、「課題探究的な学習」を「自ら疑問や課題をもち、主体的に解決する学習」と定義し、その推進を図っている。

「課題探究的な学習」を取り入れた授業の充実を図っていくためには、1 単位時間の授業や、単元や題材を通じた長いまとまりの中で、子ども一人一人の学びが深まるよう教科等の特質を踏まえ、各学校の子どもの実態に応じて、柔軟に展開することが必要だ。例えば、「課題探究的な学習の展開例」については、下のようなプロセスで展開することが考えられる。また、下の6つのセルフチェックの視点から授業づくりや授業後の振り返りを行うことなど、教師自身が課題をもち、主体的に解決する姿勢をもつことが大切だといわれている。



III 単元の目標

- ① 関数関係の意味を理解することができる。
- ② 比例、反比例の意味を理解することができる。
- ③ 座標の意味を理解することができる。
- ④ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解することができる。
- ⑤ 比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え説明することができる。

IV 単元の指導計画と評価基準

[全 20 時間扱い]

時数	本時の目標	主な学習活動	評価基準【評価の観点】 おおむね満足できる
1	具体的な事象の中から、伴って変わる 2 つの数量を見いだすことができる。	Black Box に入れたものがどのように変化するのだろうか。	【関心・意欲・態度】 伴って変わる 2 つの数量に関心を持ち、具体的な事象の中から見つけたり、その関係を調べようとしている。
2	関数の意味を理解することができる。	2 つの変数があるとき、この 2 つにはどのような関係があるのだろうか。	【知識・理解】 関数の意味を理解することができる。
3	変数、変域の意味を理解することができる。	プールに水を入れ始めてからの時間や量の範囲はどうなっているのだろうか。	【知識・理解】 変数、変域の意味を理解することができる。
4	変域を負の数まで拡張し、比例の意味を理解することができる。	空の水槽に水を入れて、現在の水位を基準 0 cm にしたとき、前後の時間と水位の関係はどうなっているだろうか。	【見方や考え方】 具体的な事象の中にある 2 つの数量の変化や対応の様子に着目して調べ、比例の関係を見いだすことができる。
5	比例には、比例定数が負の数の場合もあることを理解することができる。	水の入った水槽から水を抜き、現在の水位を基準 0 cm にしたとき、前後の時間と水位の関係はどうなっているだろうか。	【見方や考え方】 変域が負の数の範囲を含む場合や、比例定数が負の数の場合についても、比例の関係にあることを捉えることができる。
6	対応する 1 組の x 、 y の値から、比例の式を求めることができる。	ばねののびは重さに比例するとき、この 2 つの関係を比例の式で表すことができるだろうか。	【技能】 比例の関係を $y=ax$ で表すことができる。
7	座標の意味を理解することができる。	座標平面からどのようなことがわかるだろうか。	【知識・理解】 座標の意味を理解することができる。
8	座標の考え方を使って、比例のグラフをかくことができる。	比例の式を表で表し、その座標を座標平面上にとるとどのようなことがわかるだろうか。	【技能】 比例の式から表をつくり、比例のグラフをかくことができる。
9	比例の変化や対応の仕方と関連付けて、比例のグラフの特徴を理解することができる。	比例定数とグラフの関係にはどのようなものがあるのだろうか。	【見方や考え方】 比例の関係を式、グラフなどを用いて調べ、特徴を見いだすことができる。 【技能】 比例の式、グラフの特徴を基に、比例定数とグラフの関係を見いだすことができる。
10	比例の練習問題		
11	反比例の意味を理解することができる。	面積が 6 cm^2 の長方形の縦と横の長さにはどのような関係が	【知識・理解】 反比例の意味や変化の特徴を理解する

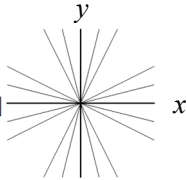
		あるのだろうか。	ことができる。
12	反比例には、比例定数が負の数の場合もあることを理解することができる。	関数 $y = \frac{6}{x}$ と $y = -\frac{6}{x}$ について、どのようなことがわかるだろうか。	【見方や考え方】 比例定数が負の数の場合についても、反比例の関係になるものがあることを捉えることができる。
13	対応する1組の x 、 y の値から、反比例の式を求めることができる。	1分間に4Lずつ入れると、1時間で満水になる。このとき、時間と水を入れる量の関係はどうなるだろうか。	【技能】 反比例の関係を $y = \frac{a}{x}$ の式で表すことができる。
14	座標の考え方をを使って、反比例のグラフをかくことができる。	反比例の式を表で表し、その座標を座標平面上にとるとどのようなことがわかるだろうか。	【技能】 反比例の式から表をつくり、反比例のグラフをかくことができる。
15	反比例の変化や対応の仕方と関連付けて、反比例のグラフの特徴を理解することができる。	反比例のグラフは比例のグラフとどのように違うのだろうか。	【知識・理解】 反比例のグラフの特徴を理解することができる。
16 ・ 17 ・ 18	比例や反比例を用いて具体的な事象を捉え、問題を解決することができる。	ランドルト環の直径・隙間の幅・測る距離についてどのような関係があるのだろうか。	【関心・意欲・態度】 具体的な事象を捉え説明することに関心を持ち、問題の解決に生かそうとしている。 【知識・理解】 具体的な事象の中には、比例、反比例とみなすことで変化や対応の様子を調べたり、予測したりできるものがあることを理解することができる。 【技能】 比例、反比例の関係を表、式、グラフを用いて表現したり、処理したりすることができる。 【見方や考え方】 具体的な事象の中から取り出した2つの数量の関係が比例、反比例であるかどうか判断し、変化や対応の特徴を捉えたり、それらを説明したりすることができる。
19 ・ 20	4章のまとめの問題 基本・応用		

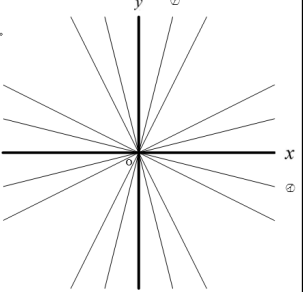
V 本時の学習

1 本時の目標

- ・比例の関係を式、グラフなどを用いて調べ、特徴を見いだすことができる。
- ・比例の式、グラフの特徴を基に、グラフから式の関係を見いだすことができる。

2 本時の展開

	時間	○学習活動（発問など）	●教師の支援・留意点
課題の把握	0分	前時の復習・確認 グラフを見せる 「比例定数によってグラフは変化するよね」 	グラフは、その関係に興味を持たせる。 【セルフチェック 1】
	課題：比例定数が変わるとグラフはどのように変化するのだろうか。		
	8分	【課題の提示】 ユニットメンバーに4つの課題を与える $A \quad y = 3x \quad y = \frac{1}{3}x \quad B \quad y = -3x \quad y = -\frac{1}{3}x$ $C \quad y = -5x \quad y = \frac{1}{5}x \quad D \quad y = x \quad y = -x$	●ワークシート配付 前時の授業で解いたプリントを返却する。
13分	○個人で解決 発問「比例定数が変わるとグラフはどう変化する？」	●個人のみではなく、同じ課題で集まり、内容や特徴について話し合いをする。 【セルフチェック 4】	
20分	○ユニット活動 ・同じ課題を解き合うグループでその課題に書かれた内容や特徴などを話し合い、理解を深める。 ○ジグソー活動 ・違う課題を解いた人でグループを作り、自分の課題を説明し、お互いがもっている情報を共有し合う。そこから、それぞれのグラフ全体をみて、新しいグラフの特徴を見いだす。 ・必ず、グループで全員が自分の課題について発表する。	●考え方の違いや共通点に注目させながらお互いの意見を交換させる。わからないことがあれば質問して理解に努めさせる。【セルフチェック 5】	
		・最初の座席にもどる。	

課題の追求	30分	<p>○ジグソー活動全体確認</p> <p>$a > 0$ のとき右上がり</p> <p>$a < 0$ のとき右下がり</p> <p>比例定数の絶対値が大きいほど、傾きが急</p> <p>比例定数の絶対値が小さいほど、傾きがゆるやか</p>	<p>●全体で比例のグラフの特徴を確認させる。</p> <p>□評価：見方や考え方</p> <p>比例の関係を表、式、グラフなどを用いて調べ、特徴を見いだすことができる。(観察・プリント)</p>								
	40分	<p>【確認問題の提示】個人で取り組む。</p> <div data-bbox="304 577 906 887" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><small>【確認問題】</small></p> <p><small>下の式は右のグラフとすべて対応しています。このとき、①と②のグラフに対応する式を③～⑥の中から見つけよう。また、選んだグラフといえるのか理由も考えよう。</small></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>① $y = 4x$</td> <td>⑤ $y = -4x$</td> </tr> <tr> <td>② $y = 2x$</td> <td>⑥ $y = -2x$</td> </tr> <tr> <td>③ $y = \frac{1}{2}x$</td> <td>⑦ $y = -\frac{1}{2}x$</td> </tr> <tr> <td>④ $y = \frac{1}{4}x$</td> <td>⑧ $y = -\frac{1}{4}x$</td> </tr> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>③⇒</p> <p>理由</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>④⇒</p> <p>理由</p> </div> </div>  </div> <p>・全体で確認する</p>	① $y = 4x$	⑤ $y = -4x$	② $y = 2x$	⑥ $y = -2x$	③ $y = \frac{1}{2}x$	⑦ $y = -\frac{1}{2}x$	④ $y = \frac{1}{4}x$	⑧ $y = -\frac{1}{4}x$	<p>●ワークシート配付</p> <p>□比例の式、グラフの特徴を基に、比例定数からグラフを判断することができる。(観察・プリント)</p>
① $y = 4x$	⑤ $y = -4x$										
② $y = 2x$	⑥ $y = -2x$										
③ $y = \frac{1}{2}x$	⑦ $y = -\frac{1}{2}x$										
④ $y = \frac{1}{4}x$	⑧ $y = -\frac{1}{4}x$										
まとめ	45分	○比例の式とグラフの特徴をまとめる。									

本時の評価

- ・比例の関係を式、グラフなどを用いて調べ、特徴を見いだすことができたか。
- ・比例の式、グラフの特徴を基に、比例定数とグラフの関係を見いだすことができたか。

3 本時の学習と研究主題との関連について

今回の授業ではジグソー法を取り入れた活動をする。4人1グループ（ユニットという）それぞれ4種類の課題をユニット内で分担したのち、同じ課題をもった生徒で協力し合い問題を解決し、ユニットメンバーに伝え理解してもらえるようにする。そこで、全員が必ず説明する状況を作ることによって、一人一人の課題に対する理解を深められるような授業展開をしていきたい。また、その4つの課題のパターンから、比例のグラフの特徴を自分たちで発見できるようにしたい。

【確認問題】

下の式は右のグラフとすべて対応しています。

このとき、㉞ と ㉟ のグラフに対応する式を①～⑧の中から見つけよう。

また、選んだグラフといえるのか理由も考えよう。

① $y = 4x$

⑤ $y = -4x$

② $y = 2x$

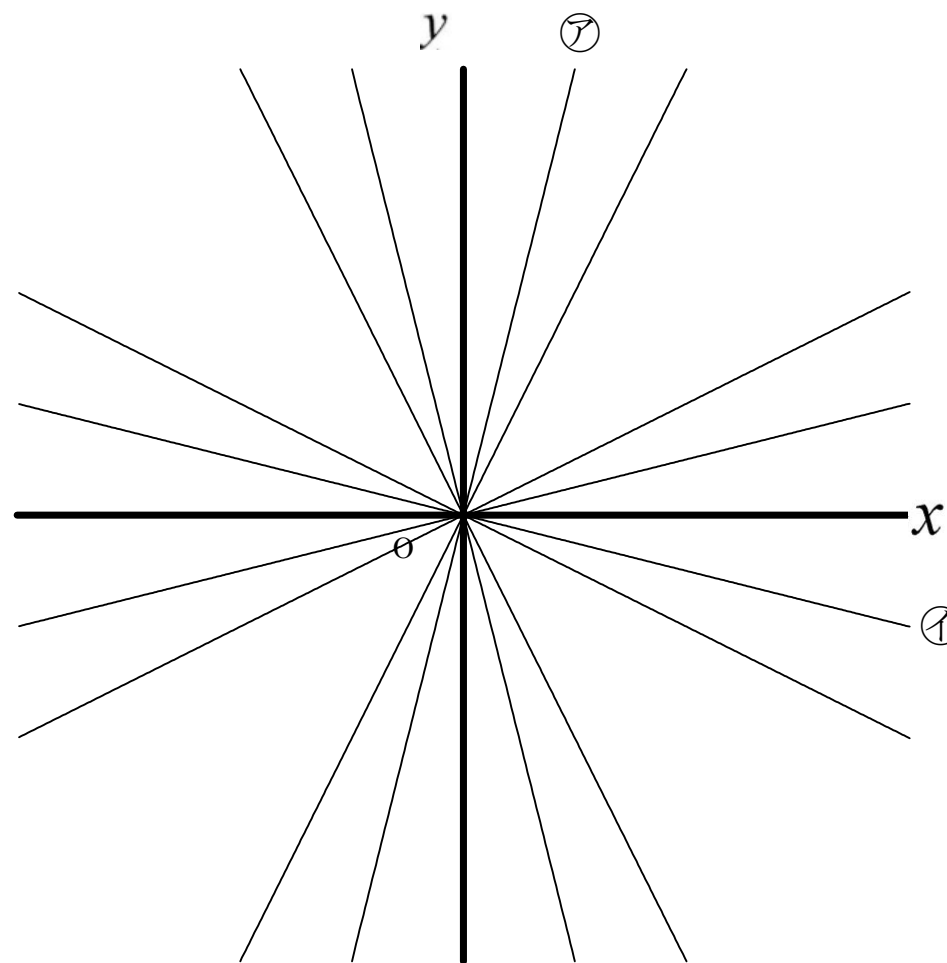
⑥ $y = -2x$

③ $y = \frac{1}{2}x$

⑦ $y = -\frac{1}{2}x$

④ $y = \frac{1}{4}x$

⑧ $y = -\frac{1}{4}x$



㉞ ⇒

理由

㉟ ⇒

理由

1年 組 番 氏名 _____

A 下の表を利用して、2つの式をグラフにしよう！

$$y = 3x$$

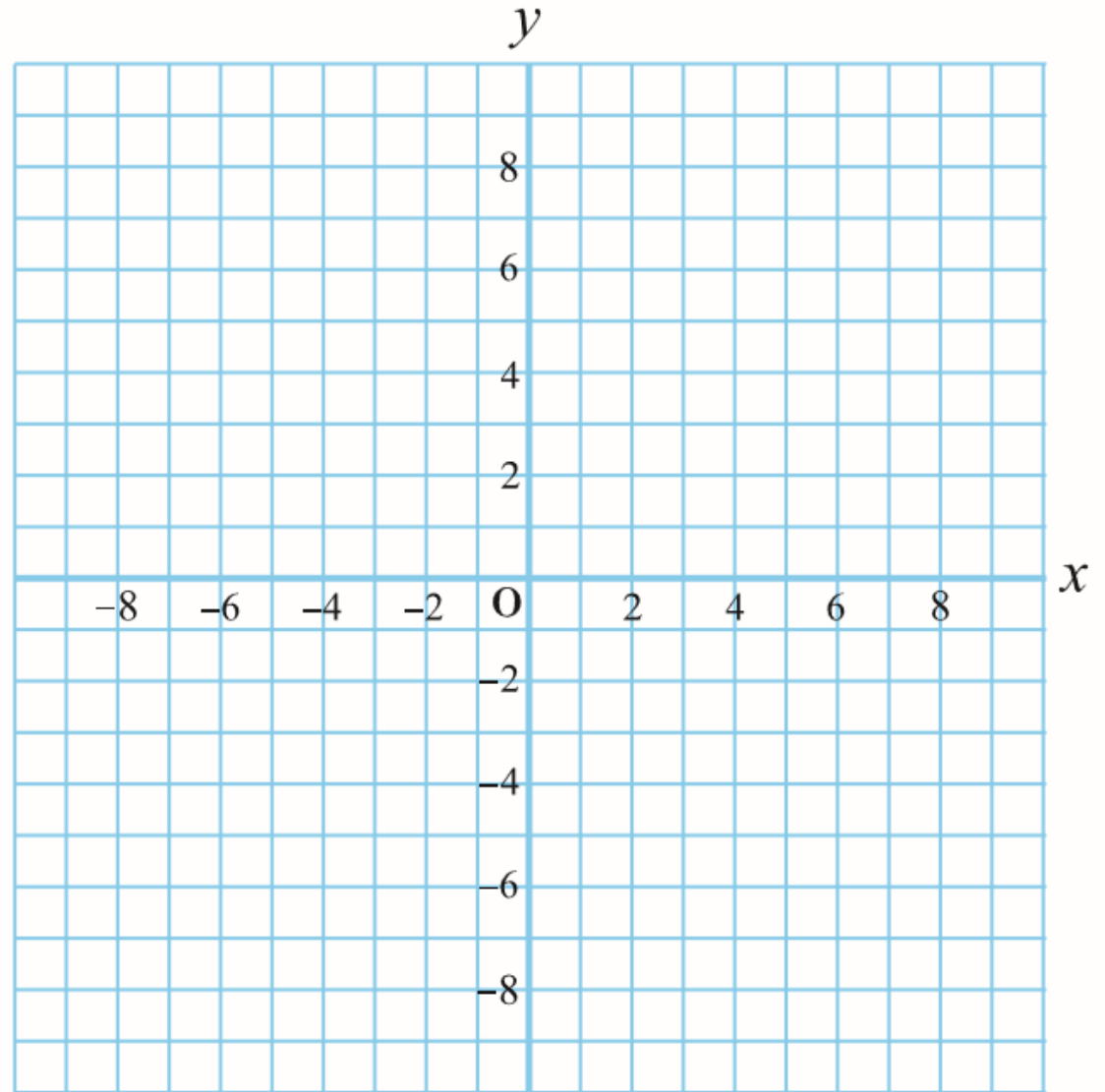
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y									

$$y = \frac{1}{3}x$$

x	...	-9	-6	-3	0	3	6	9	...
y									

～比例定数とグラフの関係をみつけよう～

～4人で集まったときの比例定数とグラフの関係をみつけよう～



$$\begin{array}{llll} A & y = 3x & y = \frac{1}{3}x & B & y = -3x & y = -\frac{1}{3}x \\ C & y = -5x & y = \frac{1}{5}x & D & y = x & y = -x \end{array}$$

1年 組 番 氏名 _____

B 下の表を利用して、2つの式をグラフにしよう！

$$y = -3x$$

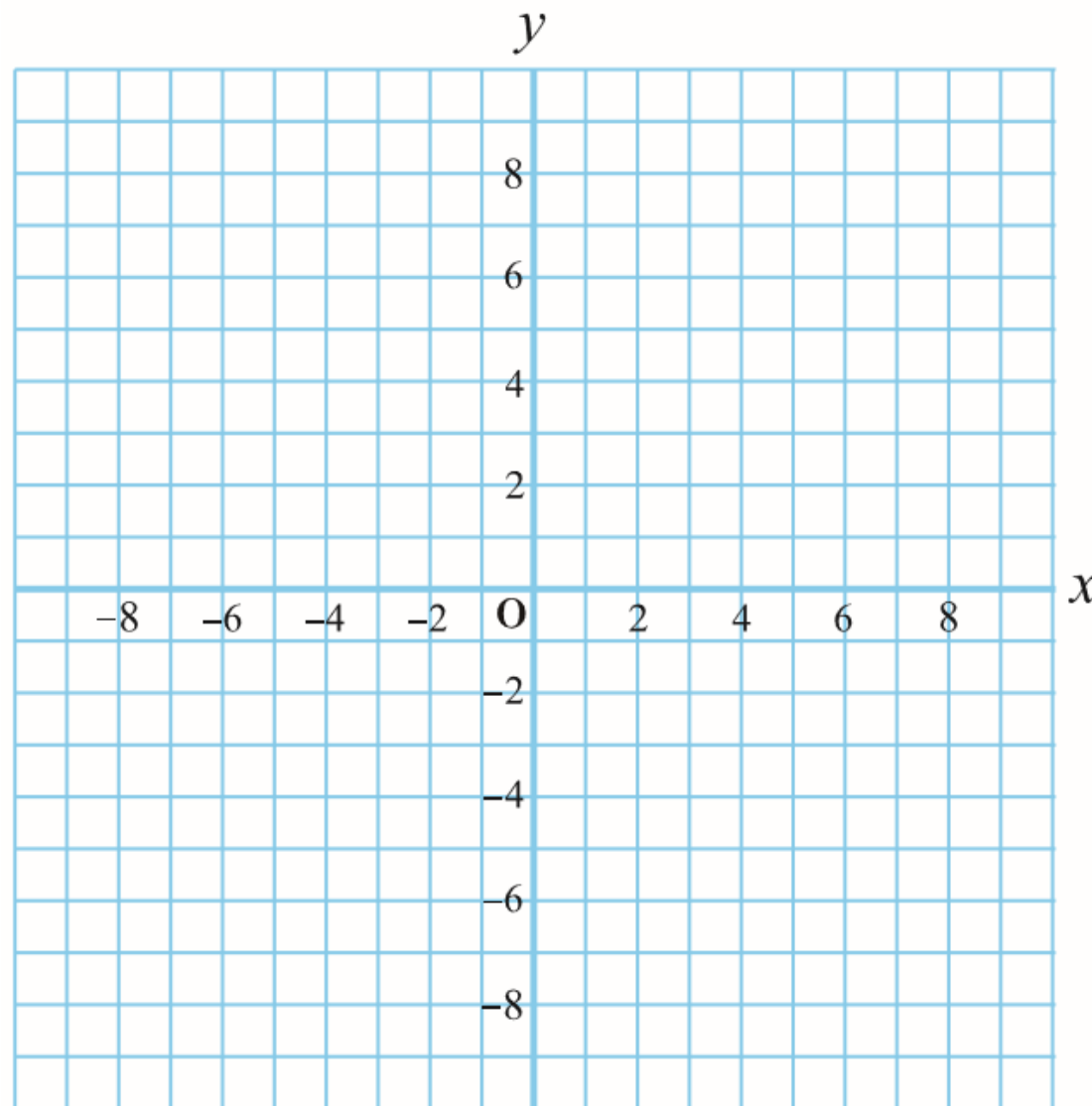
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y									

$$y = -\frac{1}{3}x$$

x	...	-9	-6	-3	0	3	6	9	...
y									

～比例定数とグラフの関係をみつけよう～

～4人で集まったときの比例定数とグラフの関係をみつけよう～



$$\begin{array}{llll} A & y = 3x & y = \frac{1}{3}x & B & y = -3x & y = -\frac{1}{3}x \\ C & y = -5x & y = \frac{1}{5}x & D & y = x & y = -x \end{array}$$

1年 組 番 氏名 _____

C 下の表を利用して、2つの式をグラフにしよう！

$$y = -5x$$

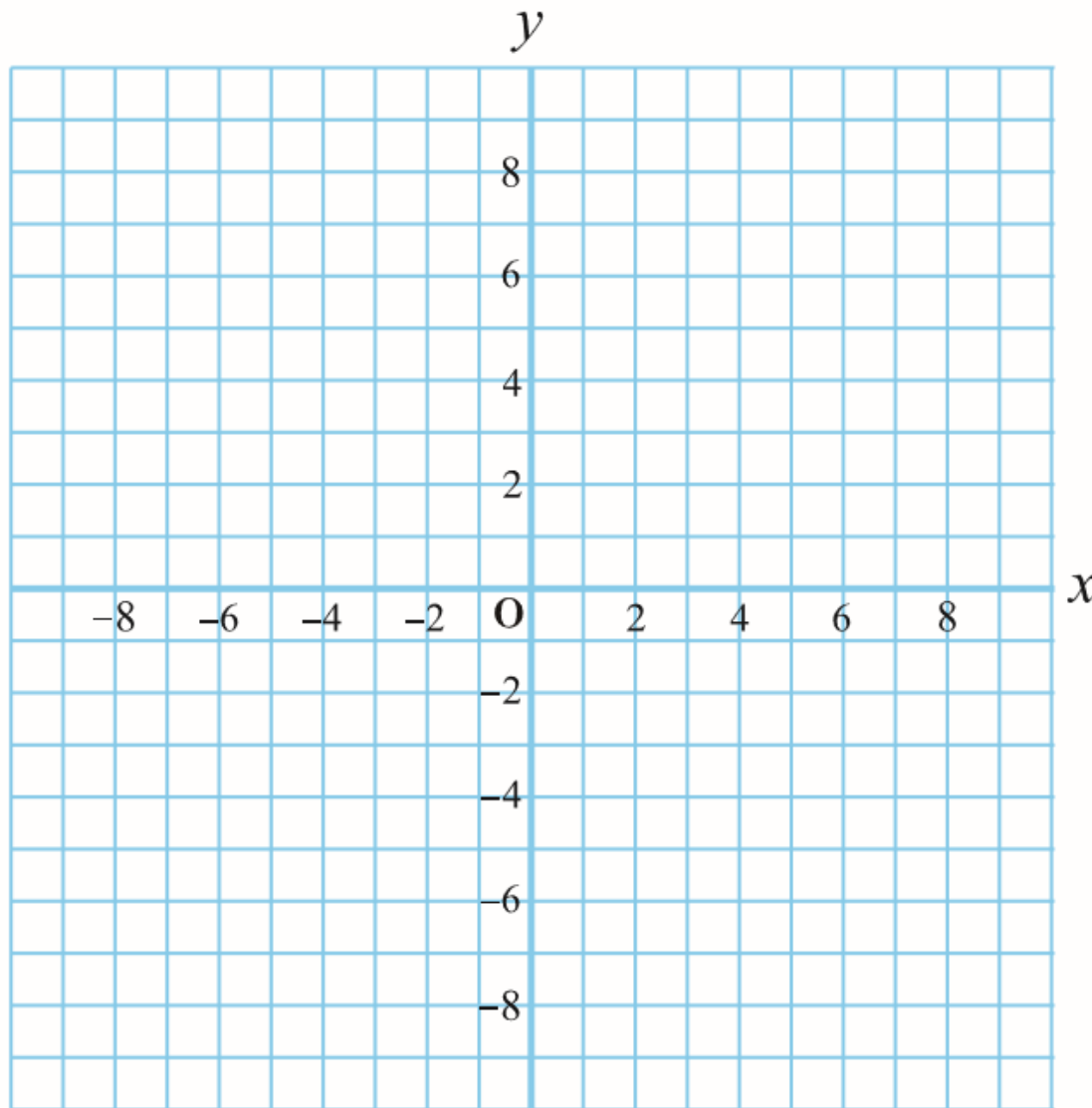
x	...	-3	-2	-1	0	1	2	3	...
y									

$$y = \frac{1}{5}x$$

x	...	-15	-10	-5	0	5	10	15	...
y									

～比例定数とグラフの関係をみつけよう～

～4人で集まったときの比例定数とグラフの関係をみつけよう～



$$\begin{array}{llll} A & y = 3x & y = \frac{1}{3}x & B & y = -3x & y = -\frac{1}{3}x \\ C & y = -5x & y = \frac{1}{5}x & D & y = x & y = -x \end{array}$$

1年 組 番 氏名 _____

D 下の表を利用して、2つの式をグラフにしよう！

$$y = x$$

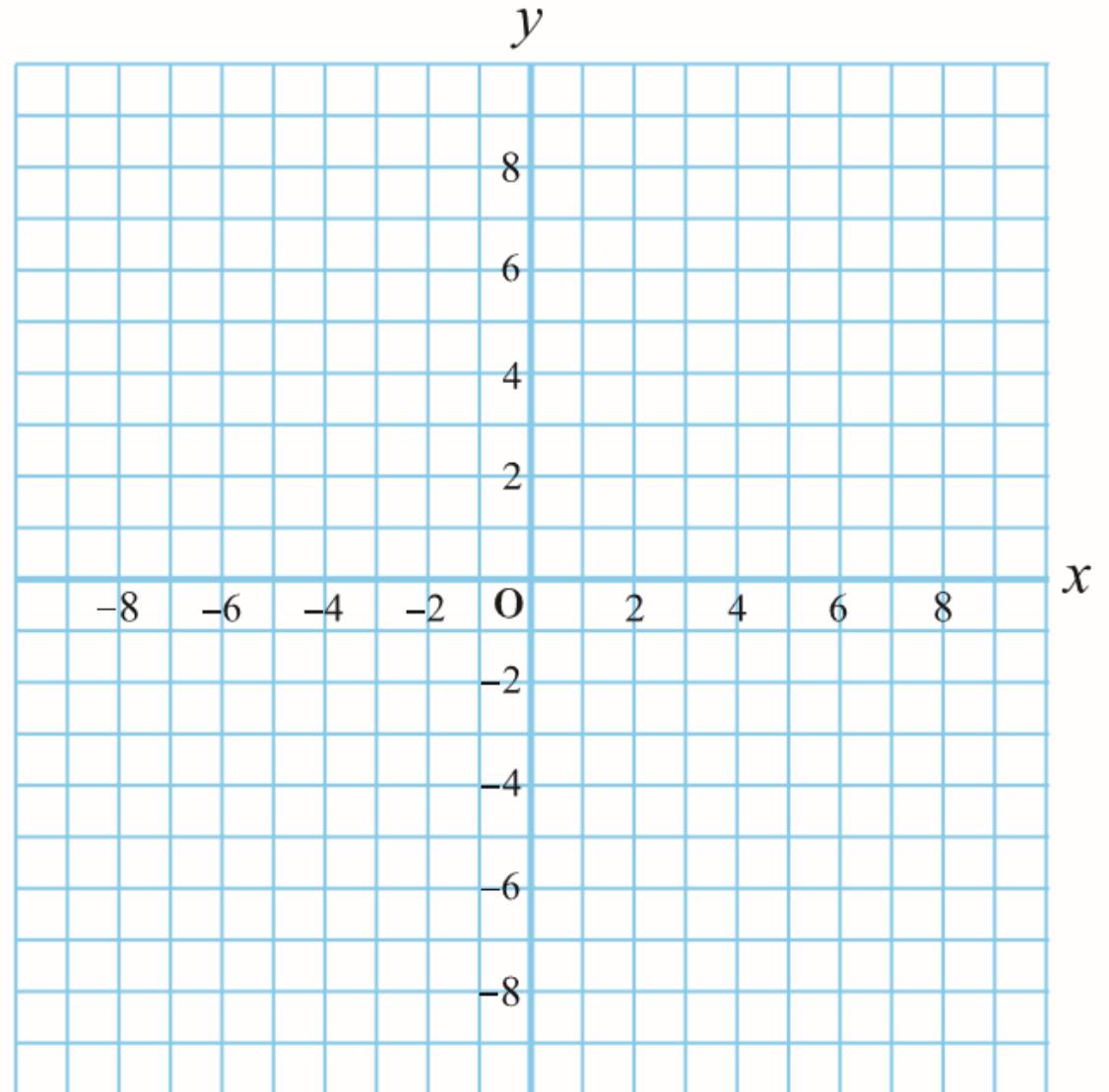
x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y									

$$y = -x$$

x	...	-6	-4	-2	0	2	4	6	...
y									

～比例定数とグラフの関係をみつけよう～

～4人で集まったときの比例定数とグラフの関係をみつけよう～



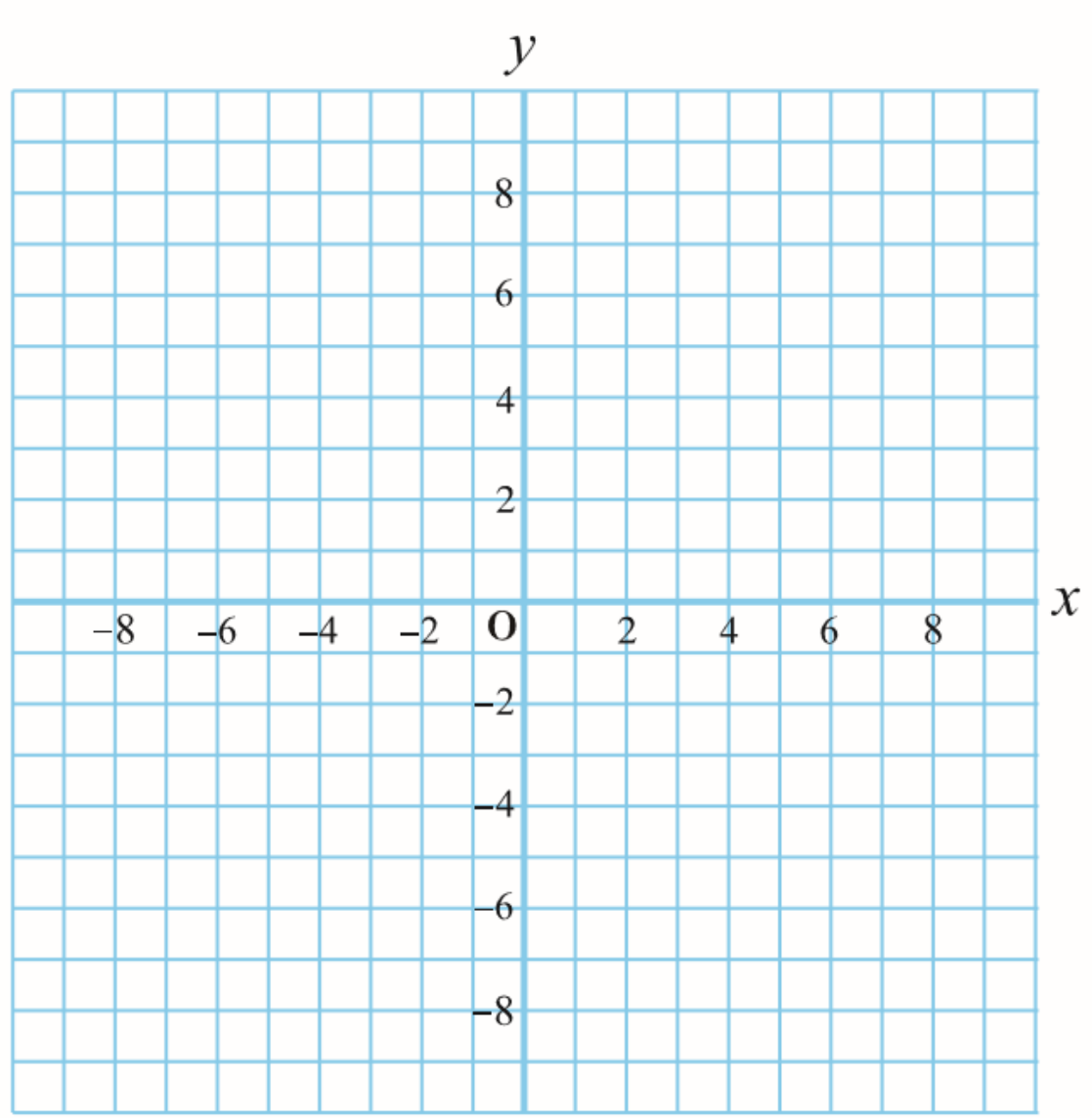
$$\begin{array}{llll} A & y = 3x & y = \frac{1}{3}x & B & y = -3x & y = -\frac{1}{3}x \\ C & y = -5x & y = \frac{1}{5}x & D & y = x & y = -x \end{array}$$

A

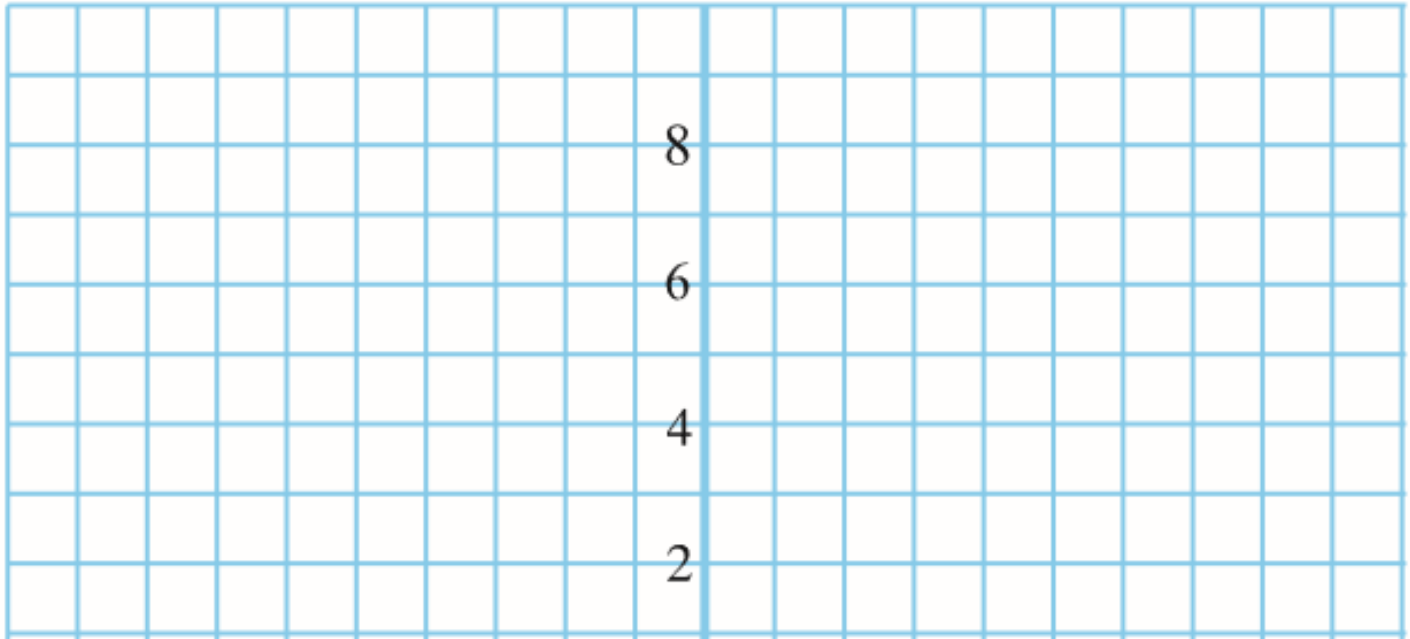
B

C

D



y



～比例定数とグラフの関係をみつけよう～

②4人で集まったときの比例定数とグラフの関係をみつけよう。