＜教材の例＞

１　不等式の表す領域

1　科目　　数学Ⅱ

2　単元　　図形と方程式（不等式の表す領域）

3　内容・ねらい

不等式を満たす点の集合が座標平面上の一部分を表すことに気付かせる。（導入用教材）

平面図形と式との関係の理解を深めさせる。

4　使い方

プリントを配付し，問題１を全体で考えた上で，問題２についても同様に考えさせる。×印の所を曲線で結ばせて境界線について考えさせる。まとめで，それぞれのグラフでの結果から，境界線の上部・下部，内部・外部に気付かせる。

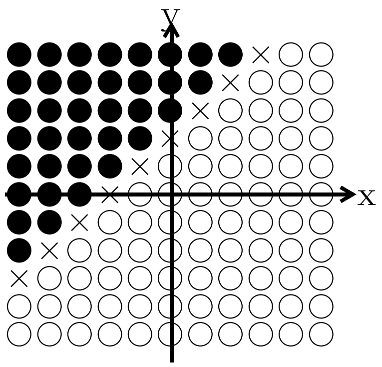
5　指導上の留意点

●×○で表す代わりに，境界線及び，斜線を使って表記することのよさに気付かせたい。平面が$f(x)$の正領域，負領域と境界の三つに分かれることに着目させる。

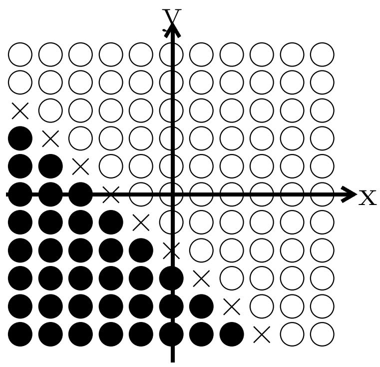
発展では，境界線を先に考えさせ，境界線以外の格子点が不等式を満たすかどうかで領域を考えさせる。

6　解

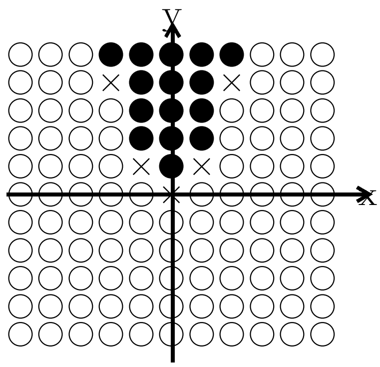
$y>x+2$



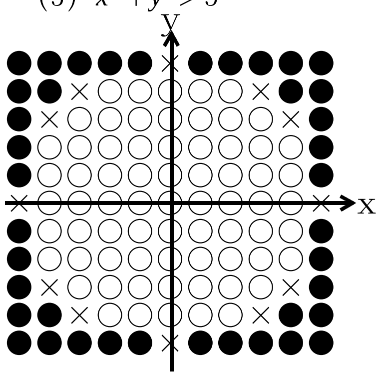
(1)　$y<-x-2$



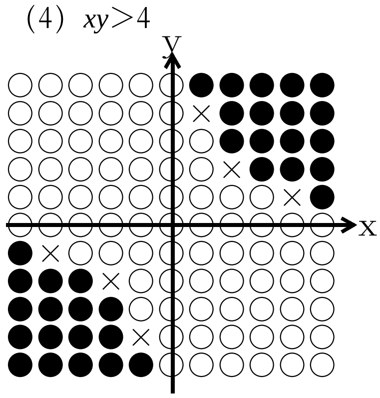
(2)　$y>x^2$



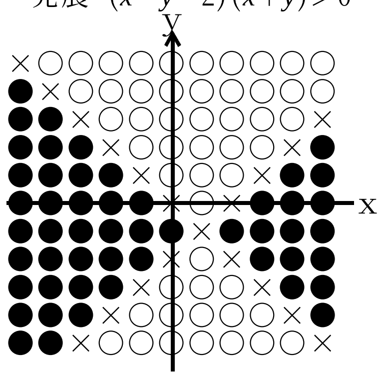
(3)　$x^2+y^2>5^2$



(4)　$xy>4$



発展　$(x-y-2)(x+y)>0$



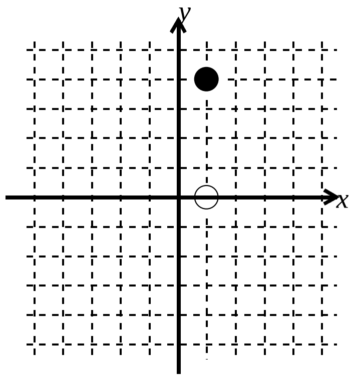
不等式の表す領域

1　x，yを整数とするとき，座標平面上の点（x，y）では，次の関係（●，×，○）のうちどれが成り立つか。

$y>x+2$　……●
$y=x+2$　……×
$y<x+2$　……○

例　点（1，4）では，$4>1+2$ が成り立つので●となる。
例　点（1，0）では，$0<1+2$ が成り立つので○となる。

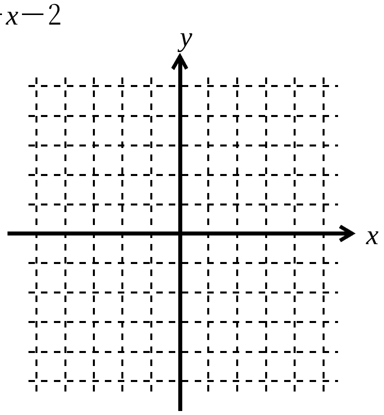
※他の点についても調べ，右の座標平面上に●，×，○を付けてみよう。



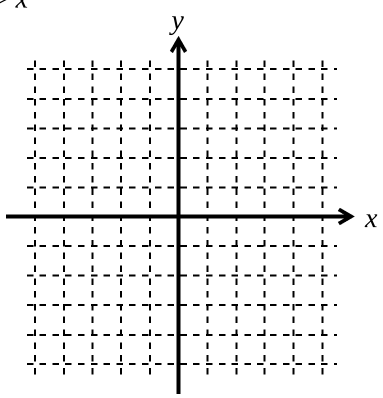
2　次の不等式を満たす点を図示しなさい。　　（ただし，１目盛りを１とする）

●：次の不等式を満たす点
×：境界の点（「＝」が成り立つ点）
○：次の不等式を満たさない点

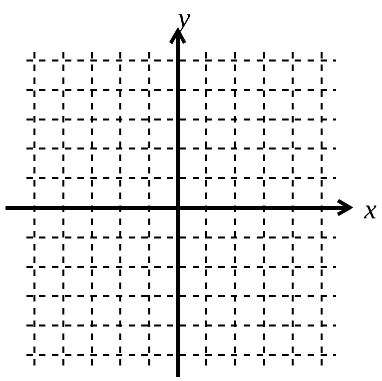
(1)　$y<-x-2$



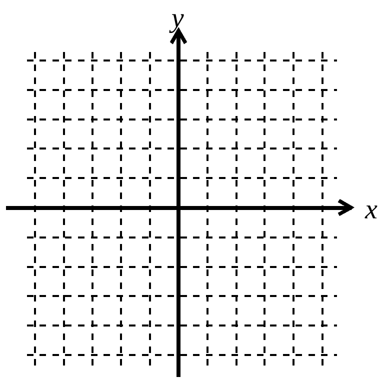
(2)　$y>x^2$



(3)　$x^2+y^2>5^2$



(4)　$xy>4$



※　上の×印の所を直線や曲線で結んでみよう。

【まとめ】　$y>f(x)$　は　$y=f(x)$のグラフの$\boxed{\qquad}$の領域を示す。

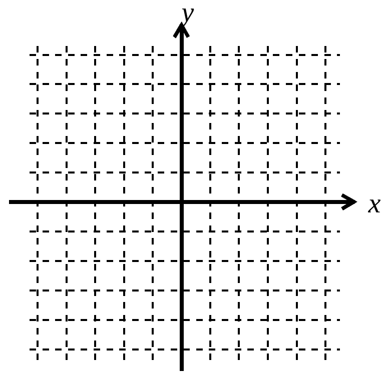
$y<f(x)$　は　$y=f(x)$のグラフの$\boxed{\qquad}$の領域を示す。

$x^2+y^2<r^2$　は　円　$x^2+y^2=r^2$　の$\boxed{\qquad}$の領域を示す。

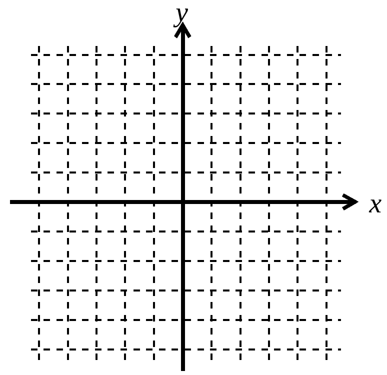
$x^2+y^2>r^2$　は　円　$x^2+y^2=r^2$　の$\boxed{\qquad}$の領域を示す。

【発展】　$(x-y-2)(x+y)>0$　はどのような領域を表すか。

(1)　$(x-y-2)(x+y)=0$　はどのような図形を表すか。



(2)　該当する領域に斜線を引いてみよう。



＜教材の例＞

２　線形計画法

１　科目　　数学Ⅱ

２　単元　　図形と方程式

３　内容・ねらい

線形計画法の問題は，一般には条件の不等式の表す領域Ｄを図示し，x，y の１次式 $f(x,y)$を k とおいて直線 $f(x,y)=k$ が領域Ｄと共有点をもつような k の範囲を調べ，最大値や最小値を求めさせるものが多い。

実際の指導場面では多くの場合，$f(x,y)=k$ を $y=g(x)$と変形するため，k の値が直線 $y=g(x)$の y切片の中に現れることになるが，y 切片自身は領域Ｄの中には入ってこないのが普通である。生徒はこの点で理解できないことが多い。これを克服するために，k の値を領域Ｄの中に表して最大値・最小値を考えられるように工夫した。

この方法の長所として，次の点が挙げられる。

(1) k の値が同じになる点が一つの直線上に並ぶので，考えやすい。
(2) 生徒の実習を伴うので，理解が深まる。
(3) 最大値，最小値を与える点が一目で分かる。

４　使い方

教科書の例題を解説する前に，導入的に試みる。多少時間はかかるが，結果的には理解が促進され，効果的である。

５　指導上の留意点

この解法は，あくまでも点（x，y）が格子点の場合だけを扱っている。実際には領域Ｄ内のすべての点に関して考えていることを指導しなければならない。

この方法は，k が同じ値をとる点が一直線上に並ぶことに気付かせるのが大きな目標である。

６　その他

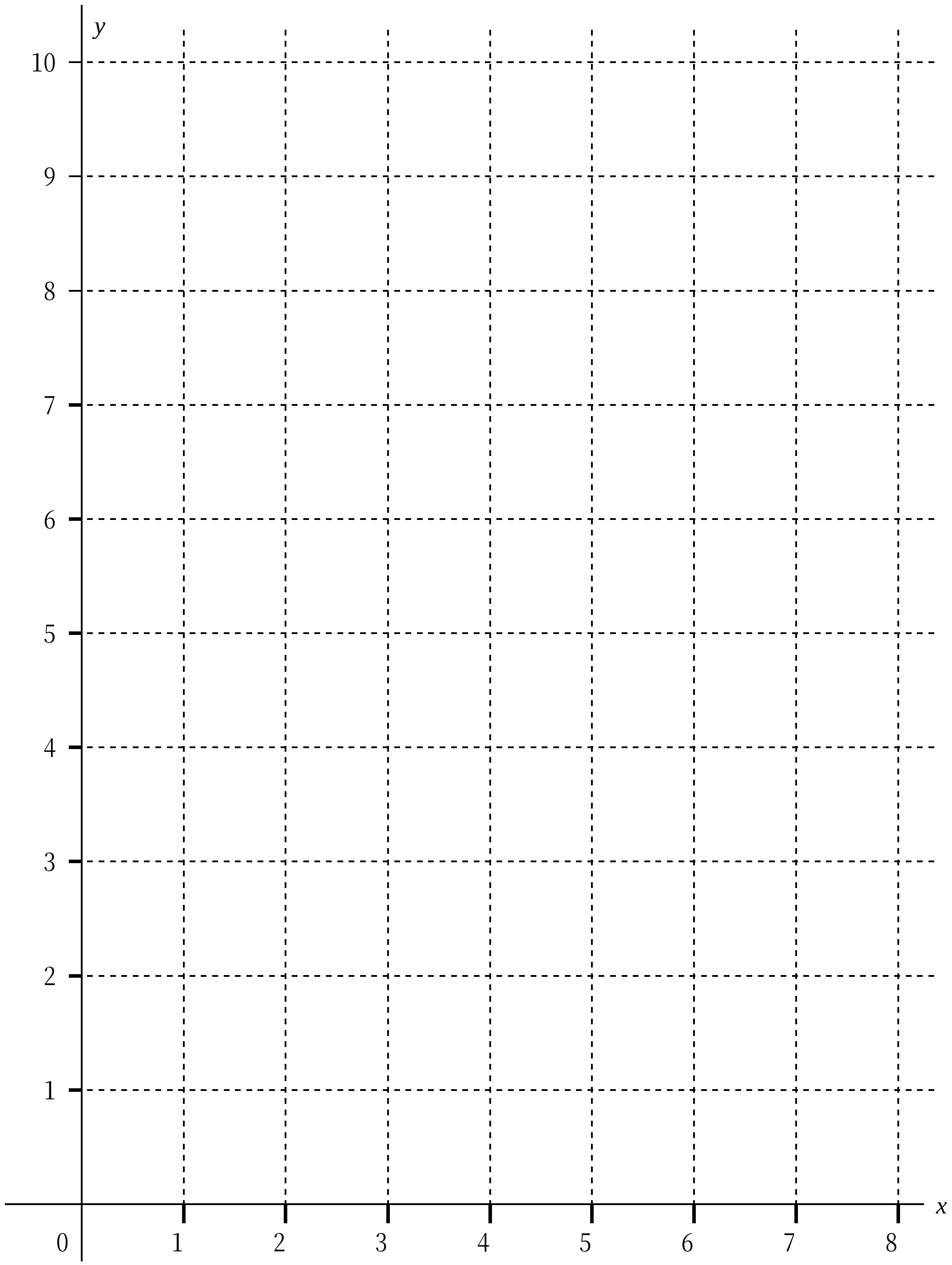
２の解答　　（x，y）＝（5，3）のとき　最大値 11
　　　　　　（x，y）＝（0，0）のとき　最小値　0

３の解答　　（x，y）＝（5/3，2/3）のとき 最大値 16/3
　　　　　　（x，y）＝（0，0）のとき　　最小値　0

線形計画法

1　次の連立不等式の表す領域Ｄを太線で囲んで示せ。

$3x+2y \leqq 21$，$x+3y \leqq 14$，$x \geqq 0$，$y \geqq 0$



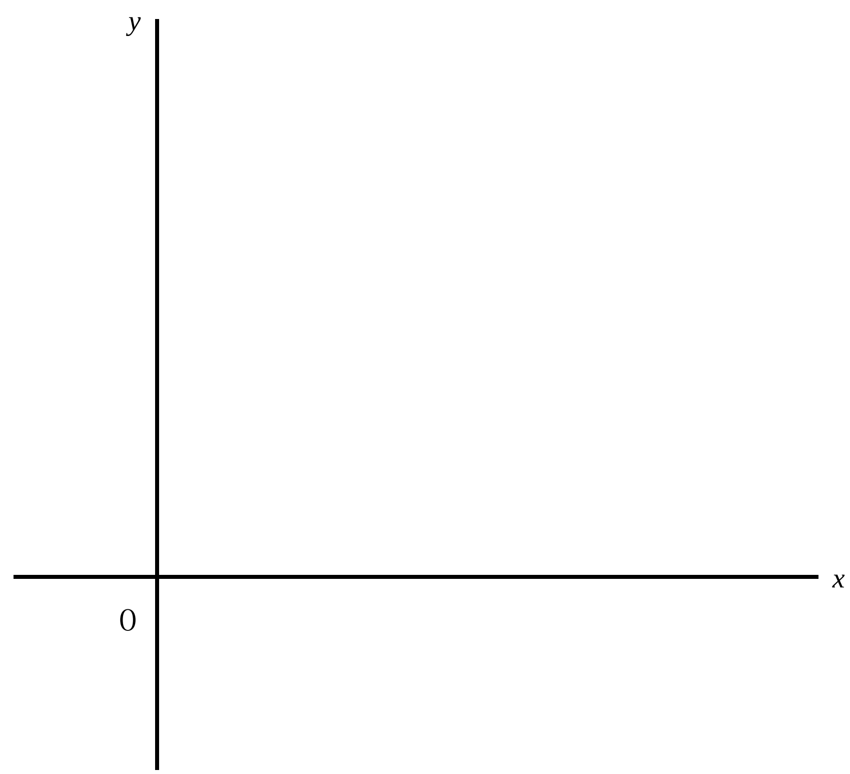
2　領域Ｄにおける $x+2y$ の最大値と最小値を求めたい。次の手順で求めよ。

(1) $k=x+2y$ とおく。領域Ｄの格子点（ます目の交点）に，k の値を記入せよ。

(2) k の値が同じになる点は，どのように並んでいるか調べよ。

(3) 図から k の最大値と最小値を求めよ。

3　$2x+y \leqq 4$，$x+2y \leqq 3$，$x \geqq 0$，$y \geqq 0$ を同時に満たす x，y に対し，$2x+3y$ の最大値と最小値を求めよ。



３　対数の導入

1　科目　　数学Ⅱ

2　単元　　いろいろな関数（対数関数）

3　内容・ねらい

下のような厚紙で作ったカードを13枚用意する。

表	128	64	32	16	8
裏	7	6	5	4	3

表	4	2	1	0.5	0.25
裏	2	1	0	－1	－2

表	0.125	0.0625	0.03125
裏	－3	－4	－5

これら13枚のカードを用いた遊びの中で，なぜ対数を考えたのか，その必要性と便利さを理解させることがねらいである。また，対数の計算の性質に気付かせることもねらっている。

4　使い方

(1)　遊び方

例えば，32×0.0625＝2という計算をさっと暗算でできる人は多くはないであろうが，32のカードの裏の5と，0.0625のカードの裏の－4の足し算 5＋(－4)＝1 ぐらいは暗算で計算できるはずである。そこで裏が1のカードの表を見ると，先の掛け算の計算結果2と一致する。図で示すと以下のようになる。

表	32	×	0.0625	＝	2	
	↓裏を見る				↑表を見る	
裏	5	＋	－4	＝	1	

(2) 授業展開例(学習活動と留意事項のみ示す)

学習活動	留意事項
・　カードを使って以下の計算をする。 問題　(1) 32×0.25 　　　(2) 64×0.0625 　　　(3) 0.03125×8	13枚１組のカードを生徒一人一人に用意する。
・　問題を幾つか作って練習する。 予想される生徒の反応 ①　0.25×0.0625 の計算ができない。 ②　５×３は計算できるのか？ ③　割り算もできてしまう。 　　例：4÷0.125＝32（2－(－3)＝5）	グループをつくって実施すると，多くのケースを目にすることになるので左記のような疑問も出やすい。 ①の疑問に答える形にしたい。なるべく生徒に気付かせるようにする。
・　カードによる掛け算の種明かしをする。 手持ちのカードは $表＝2^{裏}$ となっていることに気付く。	指数法則の復習をしながら種明かしをする。
・　５×３の計算についての考察をする。	
・　５と３のカードの裏に書く数字を考える。 $5＝2^{?}$ → $?＝\log_2 5$　とする。	対数の発見の歴史に触れるとよい。 最初から$\log_2 5$ とするのでなく，生徒に記号をつくらせてもよい。
・　$\log_2 5$ の大きさについて考える。 $2^2 < 2^{\log_2 5} < 2^3$ から　$2 < \log_2 5 < 3$	５のカードの裏の数であることを意識させる。
・　$\log_2 5 + \log_2 3$の計算についての考察をする。	白紙の３枚のカードで５と３のカードを作り，対数の和の計算法則を確認させる。

5　指導上の留意点

$\log_a M^R = R\log_a M$ についても，数枚のカードを用いれば確認ができる。また，底を変えた場合の１のカードの裏はどうなっているのかを考えさせることによって $\log_a 1 = 0$も確認できるなど，工夫の余地はいくらでもある。いずれにしても生徒の発見を重視した授業にしたい。

対数の導入

表

１２８	６４	0.5	0.25
３２	１６	0.125	0.0625
8	4	0.03125	
2	1		

裏

－2	－1	6	7
－4	－3	4	5
	－5	2	3
		0	1

<教材の例>

４　軌跡

1　科目　　数学Ⅱ

2　単元　　図形と方程式（軌跡と方程式）

3　内容・ねらい

軌跡とは，条件を満たす点が集まってできる図形であることを，実際に点を幾つかとって描かせることにより，体験させ理解させる。

4　使い方

ワークシートを配付したら，「よく読んでやってみよう」という指示だけでよいであろう。机間指導しながら，間違っている生徒には，個別指導する。

5　指導上の留意点

(1) 前時に，２定点からの距離の比が１：１である点の軌跡が直線になることを理解させ，では２：１ならどうなるだろうかと考えさせておく。

(2) 定規を２本持って来るように，前もって指示しておく。

(3) ワークシートが完成した後，軌跡の方程式を計算により求める方法を指導し，円になることを確認させる。

軌　跡

本時のポイント：軌跡とは，ある条件を満たす点全体が作る図形である。

課題．２点Ａ(０，０)，Ｂ(６，０)からの距離の比が２：１である点Ｐの軌跡を考えよう。

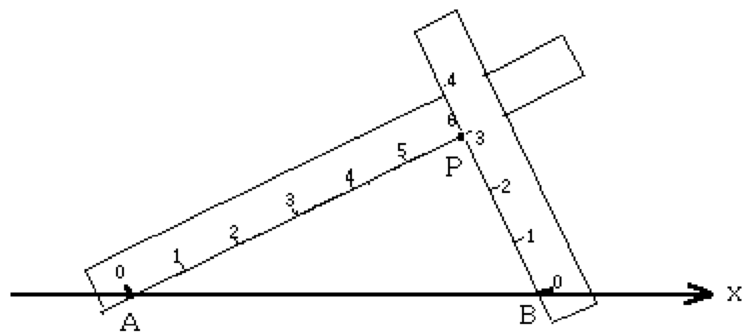
(1)　右の図の x軸，y軸に１目盛が１ｃｍとなるように目盛を取ろう。

(2)　２点Ａ，Ｂを図示しよう。

(3)　条件ＡＰ：ＢＰ＝２：１を満たすように表を完成しよう。

点Ｐ	ＡＰの長さ	ＢＰの長さ
P_1	４ｃｍ	ｃｍ
P_2	６ｃｍ	ｃｍ
P_3	８ｃｍ	ｃｍ
P_4	１０ｃｍ	ｃｍ
P_5	１１ｃｍ	ｃｍ
P_6	１２ｃｍ	ｃｍ

(4)　上の表を満たす点を，定規２本を使って探し図示しよう。



(例)　左図はＡＰ＝6*cm*，ＢＰ＝3*cm* に対する点Ｐの探し方である。x軸より下にも，条件を満たす点はある。

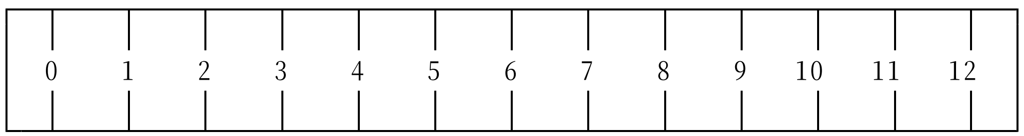
(5)　条件を満たす点Ｐは連続しているはずである。(4)で取った点Ｐを滑らかな曲線で結んでみよう。

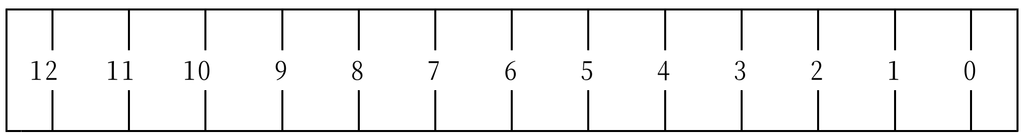
(6)　(5)で描いた図形が求める軌跡である。軌跡がどのような図形になったか，言葉で説明し，その方程式を答えよう。

軌跡（言葉で説明）

軌跡の方程式

付録 定規を忘れた人は，下の部分を切り取って定規として使おう。





＜教材の例＞

５　２次曲線を描く（１）

１　科目　　数学Ｃ

２　単元　　式と曲線

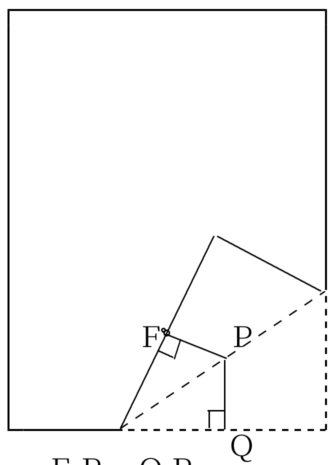
３　内容・ねらい

紙折りによってできる折り目が描いた曲線を考えることにより，２次曲線の定義についての理解を深めさせる。

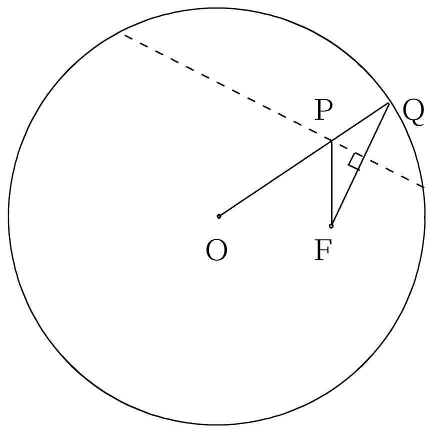
４　使い方

ワークシートの中央で切って，Ｂ５サイズにしてから紙を折らせる。

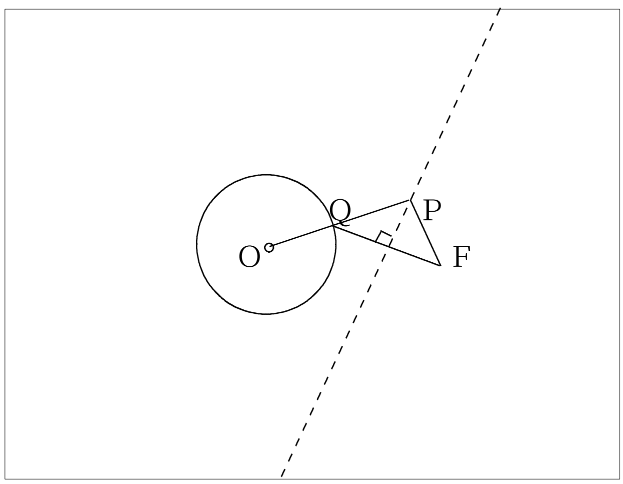
紙折りの作業後，以下のことを板書し，２次曲線の定義について確認させる。



ＦＰ＝ＱＰ



ＯＰ＋ＦＰ＝ＯＰ＋ＰＱ＝ＯＱ（一定）



ＯＰ－ＦＰ＝ＯＰ－ＱＰ＝ＯＱ（一定）

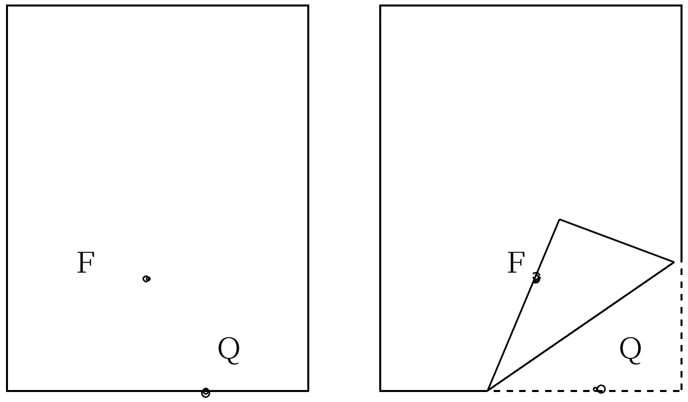
５　指導上の留意点

厳密には，包絡線の軌跡として考えなければならないが，実際の指導では上記の内容だけで済ませたい。

２次曲線を描く（１）

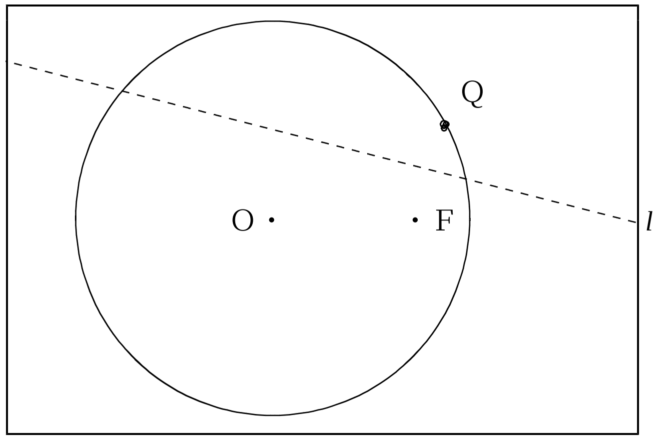
次に指示するとおりに，この紙を折ってみよう。

1



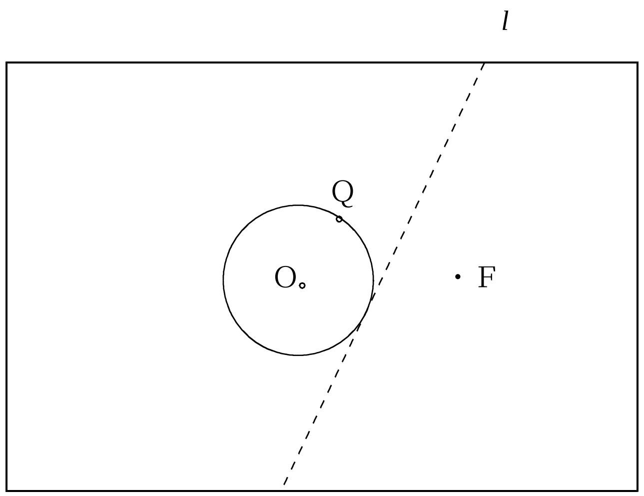
図の長方形の紙の下側の辺上に適当な点Ｑを幾つも取り，点Ｑが点Ｆに重なるようにして何回も折ってみよう。
折り目が描く図形は何だろうか。

2



円周上に適当な点Ｑを幾つもとり，点Ｆに重ねて折り線 l を作ってみよう。

3

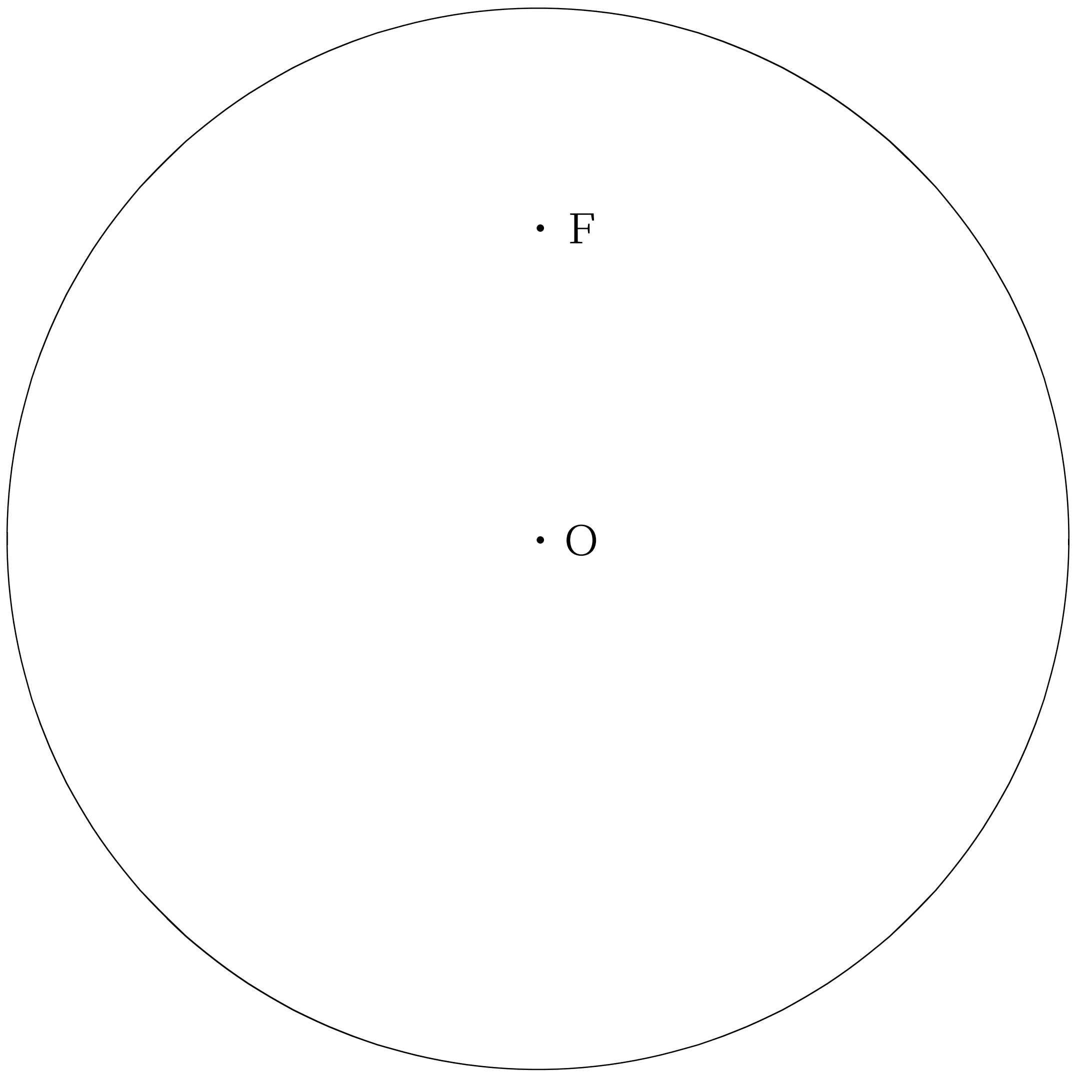


円周上に適当な点Ｑを幾つもとり，点Ｆに重ねて折り線 l を作ってみよう。

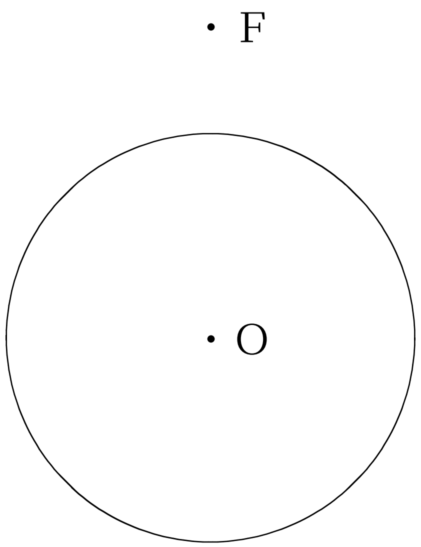
1

・F

2



3



5　２次曲線を描く（２）

1　科目　　数学 C

2　単元　　式と曲線

3　内容・ねらい

定点（焦点）からの距離と，定直線（準線）からの距離の比が一定の点の軌跡が２次曲線になることを視覚的・感覚的に理解させる。併せて数学のもつ美しさを知らせる。

4　使い方

２次曲線の学習が終わったところで，プリントを配り，モアレ（斑紋）として見える曲線がどんな曲線かを考えさせる。離心率について解説した後，実際に円の中心からの距離と定直線（太い直線）からの距離の比が一定である点をとって結ばせる。つまり，最初の円と１本目の直線の交点，２番目の円と２本目の直線の交点，…，ｎ番目の円とｎ本目の直線の交点をとって滑らかに結ぶと，それぞれ楕円，放物線，双曲線が現れてくる。

最後に，円の中心と定直線がそれぞれ焦点と準線になっていることを証明する。

5　証明

点$F(0,c)$,直線$\lambda: y=0$であるとき,点Fからの距離と直線λからの距離の比（離心率）が$(e>0)$である点$P(x,y)$の軌跡を考える

$$\sqrt{x^2+(y-c)^2}=e\,|\,y\,|$$

$$x^2+(1-e^2)y^2-2cy+c^2=0$$

$e=1$　のとき

$$x^2-2cy+c^2=0$$

$$x^2=2c(y-\frac{c}{2})$$

焦点$(0,c)$,　準線　$y=0$　の放物線

$e\neq 1$　のとき

$$x^2+(1-e^2)(y-\frac{c}{1-e^2})^2+c^2-\frac{c^2}{1-e^2}=0$$

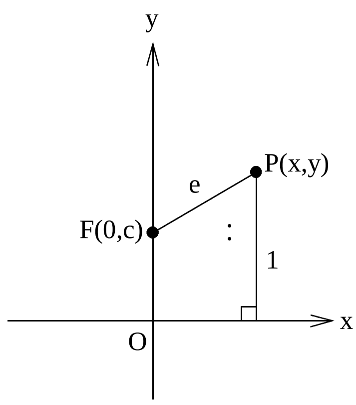
$$\frac{1-e^2}{c^2e^2}x^2+\frac{(1-e^2)^2}{c^2e^2}(y-\frac{c}{1-e^2})^2=1$$

$0<e<1$のとき

焦点$(0,c),(0,\frac{1+e^2}{1-e^2}c)$,長径$\frac{2ce}{1-e^2}$の楕円

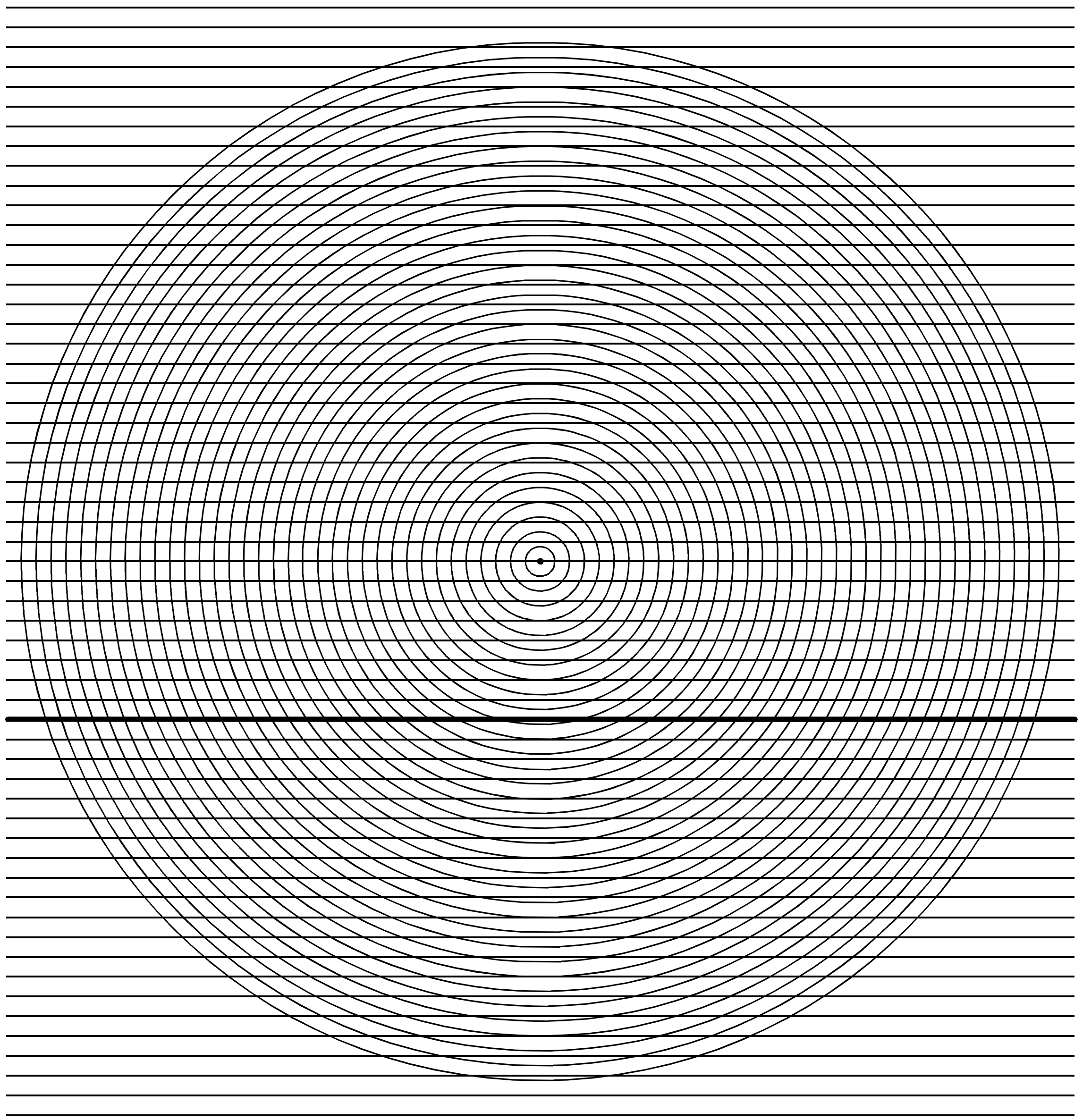
$1<e$のとき

焦点$(0,c),(0,\frac{1+e^2}{1-e^2}c)$,　漸近線　$y=\pm\frac{1}{\sqrt{e^2-1}}x+\frac{c}{1-e^2}$　の双曲線

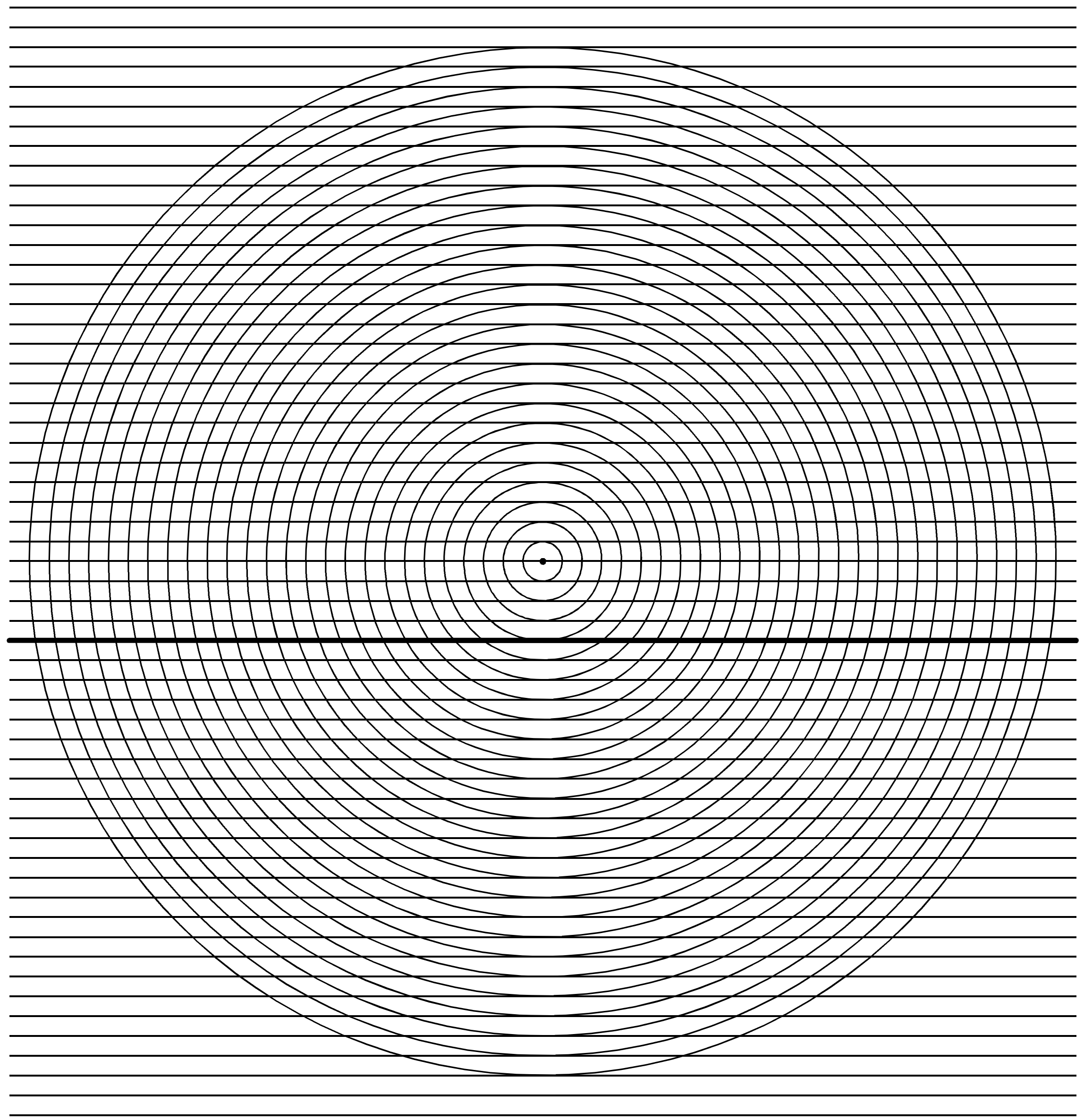


２次曲線を描く（２）

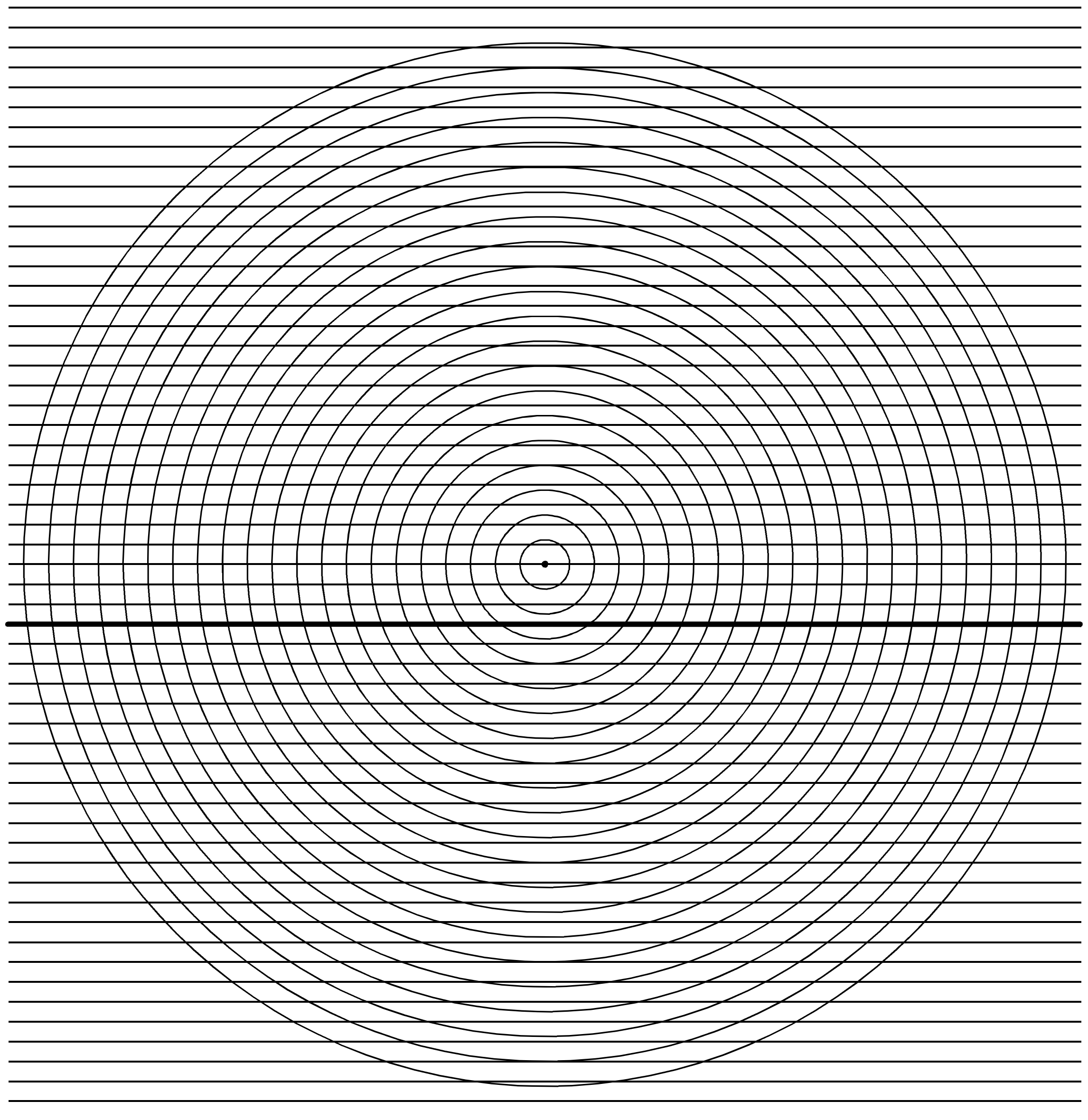
離心率　０＜ｅ＜１



離心率　ｅ＝１



離心率　１＜ｅ



6　数え上げ

1　科目　　数学Ａ

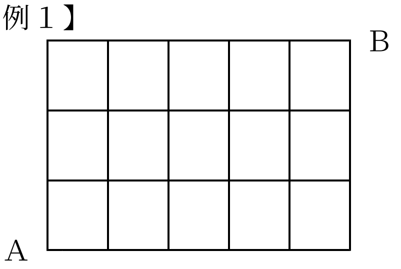
2　単元　　場合の数と確率（数え上げの原理）

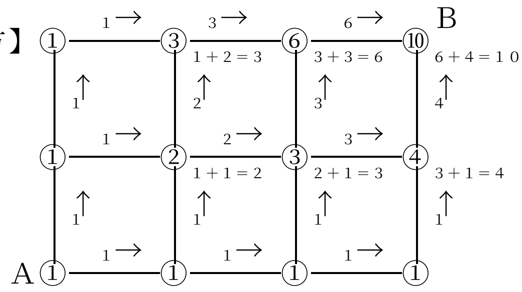
3　内容・ねらい
　最短距離で移動する道筋の数を規則的に数え上げる方法を知らせる。
　数え上げの原理（図，表，文字や記号などを用いる）の有効性を知らせる。

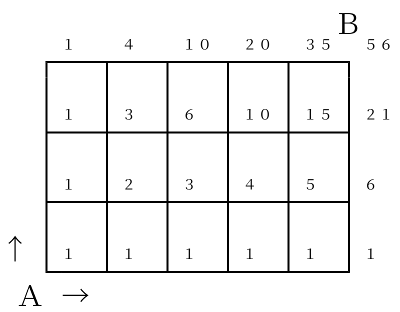
4　使い方
　ワークシートを配付し，最短経路の道筋の数を数えさせる。数え方を工夫させる。

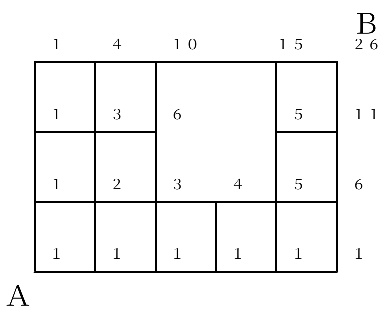
5　指導上の留意点
　場合の数を式で求める方法と比較して考えさせる。図を用いたこの数え上げの方法の利点，欠点を考え，計算の便利さを認識させるようにする。

6　解
【数え上げの原理】（図，表，文字や記号などを適切に用いて考える）
　道筋を数え上げる（Ａ→Ｂへ最短距離で行く道筋の場合の数）

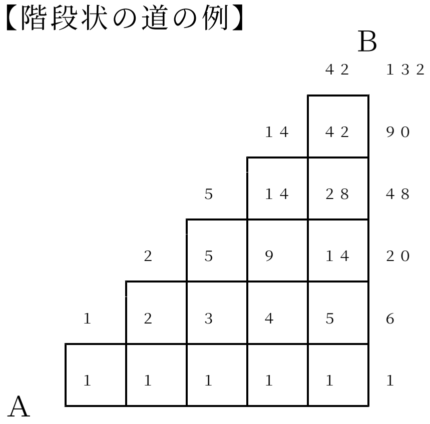
【例１】


【考え方】


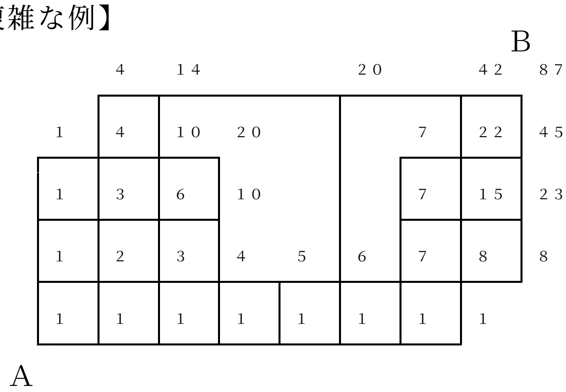
【例１の解】
【各区画の幅が異なる例】も同様


【道が欠けている例】


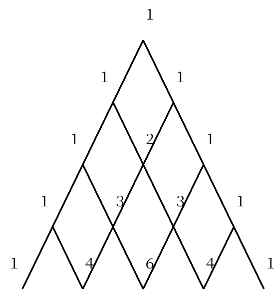
【階段状の道の例】



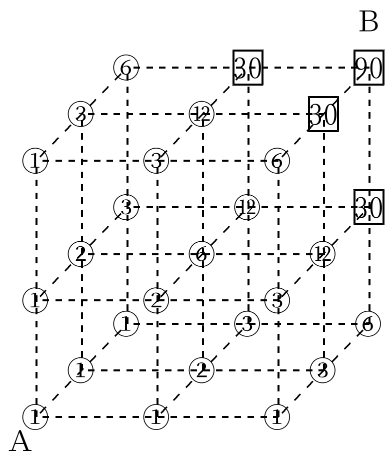
【複雑な例】



【パスカルの三角形】



【空間の例】

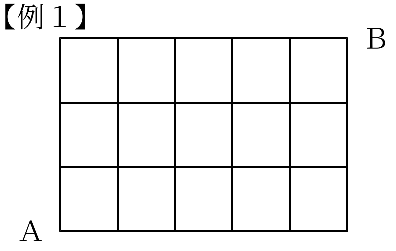


数え上げ

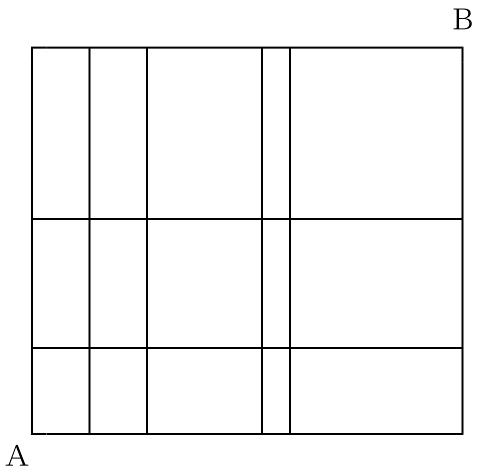
【数え上げの原理】（図，表，文字や記号などを適切に用いて考える。）

1　次のような道がある。地点Ａから地点Ｂへ最短経路で行く道筋の数を数え上げよう。

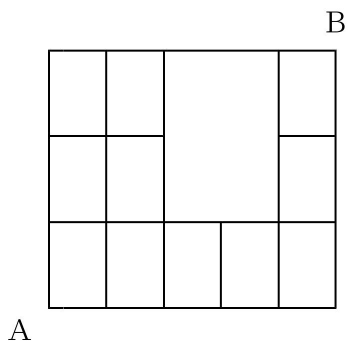
【例１】



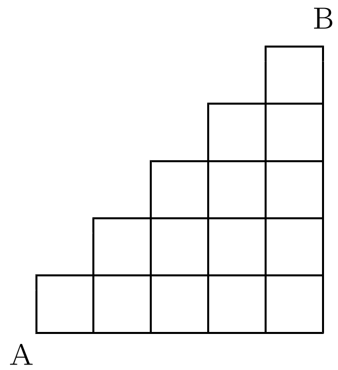
【各区画の幅が異なる例】



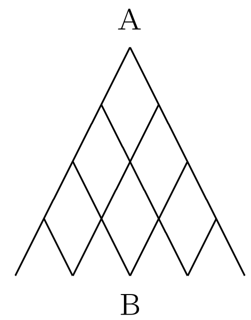
【道が欠けている例】



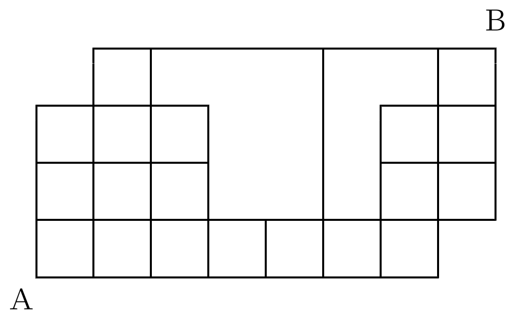
【階段状の道の例】



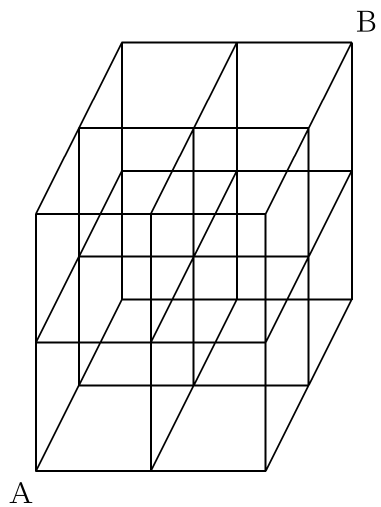
【パスカルの三角形】



【複雑な例】



【空間の例】



2　式で場合の数を求め、結果を比較してみよう。

7　ビリヤード

1　科目　　数学Ⅱ，数学Ｂ

2　単元　　図形と方程式，ベクトル

3　内容・ねらい

ビリヤードを題材として図形と方程式の応用問題を考えさせる。

・　長方形→正三角形→円と図形を変えるとどうなるのか。

・　対称点の利用・ベクトルの応用。

4　使い方

プリント配付

5　指導上の留意点

この題材は生徒の自由な発想を大切にしたいので，ヒントや誘導はできるだけ避ける。

6　考え方の例

$\boxed{1}$　図を描いて様々に考えさせる。→対称点や折り返しの図形の活用

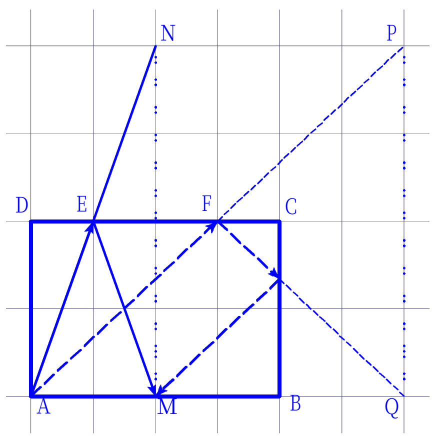
座標上に設定する方法もある。

$\boxed{2}$　正三角形になっても同様に考えられるか。

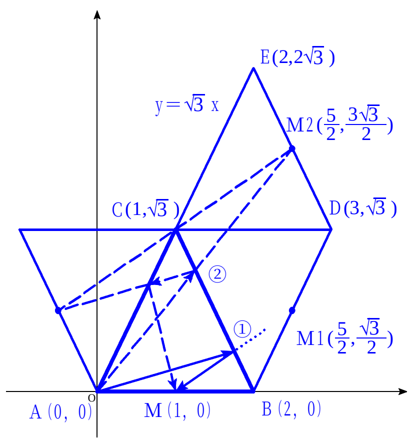
具体的に考えやすいように座標上に設定して求める。

ベクトルを利用することも考えてみたい。

$\boxed{1}$



$\boxed{2}$



$\boxed{2}$　座標上の計算

$A(0,0)$, $B(2,0)$, $C(1,\sqrt{3})$, $D(3,\sqrt{3})$, $E(2,2\sqrt{3})$, $M_1(\frac{5}{2},\frac{\sqrt{3}}{2})$, $M_2(\frac{5}{2},\frac{3\sqrt{3}}{2})$

直線AM_2: $y=\frac{3\sqrt{3}}{5}x$,　直線BC：$y=-\sqrt{3}(x-2)$,　交点②は$(\frac{5}{4},\frac{3\sqrt{3}}{4})$

この点はBCを３：１に内分している。

＜教材の例＞

$\boxed{2}$ ベクトルの応用

$\overrightarrow{AB}=\vec{b}, \overrightarrow{AC}=\vec{c}$ とすると

$$\overrightarrow{AM_2}=\frac{\overrightarrow{AD}+\overrightarrow{AE}}{2}=\frac{1}{2}\left(\vec{b}+\vec{c}+2\vec{c}\right)=\frac{1}{2}\left(\vec{b}+3\vec{c}\right)=2\times\frac{\vec{b}+3\vec{c}}{4}$$

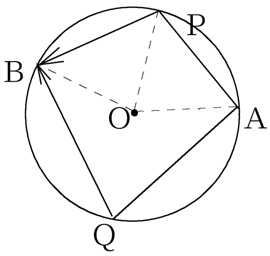
これはBCを$3:1$に内分する点を通る 。

$\boxed{3}$ 円になると対称点は使いにくい→どのように考えると一般的に考えられるか。

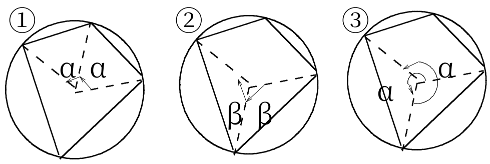
すべて正の向きの回転として考えてもよいことに気付くか。

１クッション→２クッション→ $(n-1)$クッションと一般化できるか。

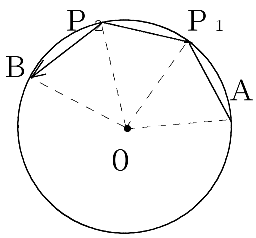
$\boxed{3}$ １クッションの場合



①と②の２通り考えられるが，②のように逆回りに考えるのではなく，③のようにすべて正の向きの回転と考えることができる。



２クッションの場合



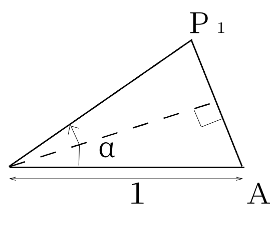
$\angle AOB=\theta$，$0°<\theta<180°$，$\angle AOP_1=\alpha$，$0°<\alpha<360°$とする。

このとき $3\alpha=\theta+360°\times n$，　∴ $\alpha=\dfrac{\theta}{3}+120°\times n$

$0°<\dfrac{\theta}{3}<60°$ であるから，$n=0,1,2$

したがって $\alpha=\dfrac{\theta}{3}+120°\times n$ （$n=0,1,2$）

このとき道のりは



$AP_1=2\sin\dfrac{\alpha}{2}$ ，　道のり $\lambda=2n\sin\dfrac{\alpha}{2}$

ただし，　$\alpha=\dfrac{\theta}{n}+\dfrac{360°}{n}\times k$ 　（k=0,1,2,・・・・・,n-1）

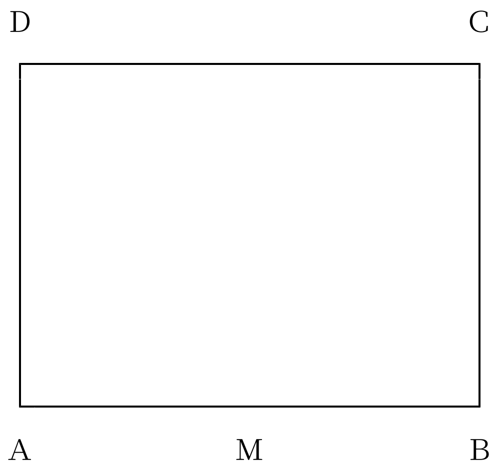
ビリヤード

1 Ａ君がビリヤードにチャレンジしている。Ａ君にアドバイスしてください。

右図のような長方形の台にトライしています。

(1) 玉は点Ａにあります。
辺ＤＣでクッションさせて辺ＡＢの中点Ｍに当てるためにはＤＣのどこをねらえばよいか。

(2) ＤＣでクッションさせ，さらにＢＣでクッションさせてＭに当てるには，ＤＣのどこをねらえばよいか。

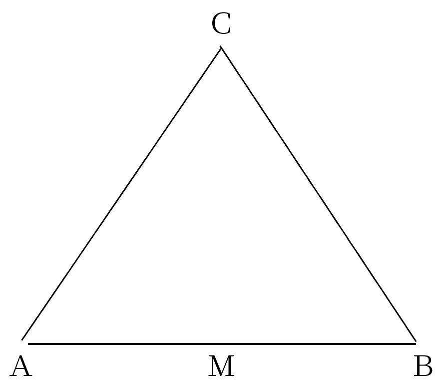


2 しばらくして「理解できた」とやる気になったＡ君は，別の台に移った。

今度は珍しく正三角形の台だった。

(1) ＡからＢＣでクッションさせてＡＢの中点Ｍに当てるには，ＢＣのどこに当てればよいか。…①

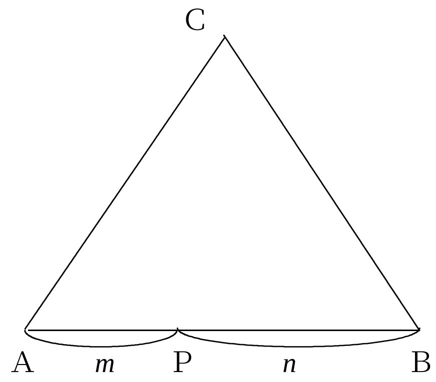
(2) さらに高得点をねらうために，始めにＢＣでクッションさせ，さらにＡＣでクッションさせてＭに当てるには，ＢＣのどこに当てればよいか。…②



何日かしてＡ君は，得意な顔をしてやってきた。

(3) ②のようにクッションさせて，辺ＡＢを $m:n$ の比に内分する点Ｐに当てるために，ＢＣのどこに当てればよいか。…③

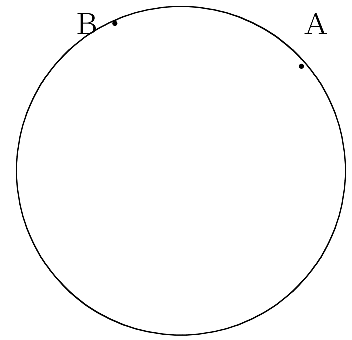
(4) さらにＡ君は，①②③の場合の，玉の転がった道のりも分かったと言う。どうすれば分かるのだろうか。



3 数学の好きなＡ君は，円形状の台の場合も考えたそうだ。

(1) １クッションで当てるには，どうすればよいか。

(2) ２クッションで当てるには，どうすればよいか。



発展

(3) 一般に $n-1$ クッションならどうなるのだろうか。

(4) また，その場合の道のりはどうなるのだろうか。

＜教材の例＞

課 題 研 究　　球 技 大 会 を 運 営 し よ う

1　科目　数学A
2　単元　場合の数と確率
3　内容・ねらい
　身近な題材を利用して，生徒個々の多種多様な考え方を引き出し，数学的な見方や考え方を養うとともに，個数の処理についての理解を深める。
4　使い方
　ワークシートを配付して，まず各自にいろいろ自由に考えさせる。個数の処理をどのように行っていくか，また運営委員になったつもりで，自由に考えさせる。学級で発表の場を与えたり，他の生徒の考え方を比較したりしながら深く探究する。
5　指導上の留意点
　生徒の自由な発想を大切にしながら展開していく。
（課題学習　p.21参照）

> ６チームで総当たりのハンドボールのリーグ戦を行いたい。
> （ １ゲーム20分　　休憩５分）

ケース①　「コート３面，審判は用意されていて，何試合も連続して試合を行うとすると，どれだけ時間がかかるか。実際に第１試合でどのチームとどのチームが対戦するのか，というように第２試合以降も，具体的に組んでみよう。」

＜考えられる方法＞
・　表を作る。
・　対戦相手を具体的に書き出す。
・　総ゲーム数からかかる時間を考える。

＜参考＞
・　${}_6C_2=15$
・　最後まで対戦相手を決めないと失敗することがある。
・　手空きのチームができないようにする。

＜例＞

第１試合	A B	C D	E F
第２試合	A C	B E	D F
第３試合	A D	B F	C E
第４試合	A E	B D	C F
第５試合	A F	B C	D E

ケース②　「雨天時は体育館で実施し，コート２面，１面につき手空きの１チームが審判などを行い，試合を行うチームは連続２試合まで，という条件が付くとどれだけ時間がかかるか。
　また，実際に第１試合は，どのチームとどのチームが対戦するのか具体的に組んでみよう。結構，難しいですよ。」

＜考えられる方法＞
・　順に書き出して調べる。
・　表を作る。
・　総ゲーム数から考えて，最低８試合分かかることに気付く。
・　実際に組んでみると結構難しいことが分かる。

＜例＞大文字は試合，小文字は審判とする。

第１試合	A c B	D e F	第５試合	A d E	C b F
第２試合	A d C	E b F	第６試合	B a C	D f E
第３試合	C a E	B f D	第７試合	A c F	
第４試合	A c D	B e F	第８試合	B a E	C f D

20分×８＋５分×７＝195分（３時間15分）

2　応用編

> ７チームで総当たりのハンドボールのリーグ戦を２日間で行う。１試合１時間，コートは３面あって審判は用意されているとして，対戦表を作成してみよう。

※　奇数の７チームなので，試合日程が２日では，１日４試合のチームが出てくることもやむを得ないことに気付くか。

3　発展編
　「実際には，チーム数，コート数が変わったり，トータルの時間が限られている中で，各種大会は行われます。天候にも左右されるかもしれません。自分でいろいろな場合を想定して，運営委員になったつもりで考えてみましょう。リーグ戦やトーナメント戦だけでなく，参加したチームに喜ばれるような順位決定方法を自由な発想で，何通りか考えてみてください。」

> 全校で32チームの場合，順位を決定するには？

・　単純なトーナメントもある。
・　４チームずつ８組に分けて，それぞれ総当たりのリーグ戦を行い，各組の１位チームが決勝トーナメントに進む。どのチームも最低３試合は試合を行うことができるメリットがある。
・　逆に８チームずつ４組に分けてトーナメントを行い，各組の１位４チームの総当たりのリーグ戦を行う。
（最初に負けたチームは，１試合で終わってしまう）
・　トーナメント方式に加え，敗者組のトーナメントも行い，「２敗者チーム敗退」の原則で行う。最後は，勝者組トーナメント優勝者と敗者組トーナメント優勝者で決定戦を行い，勝者組トーナメント優勝者は，○，×○なら優勝，敗者組トーナメント優勝者は，○○のときのみ優勝とする。
・　４チームずつ８組に分かれてそれぞれ総当たりのリーグ戦を行い，各組の１位，２位，３位，４位がそれぞれ１位グループトーナメント，２位グループトーナメント，‥の各トーナメントへ進む。

参考 ＜スイス方式＞
・ 表を作成する　　　（仮に６回戦行ったとして）

	１回戦		２回戦			勝	①	②	順
	相手	勝敗	相手	勝敗	…	数			位
1　Aチーム	2	○	3	○		6	20	20	1
2　Bチーム	1	×	4	○		5	20	18	2
3　Cチーム	4	○	1	×		5	18	16	3
4　Dチーム	3	×	2	×		2	15	8	18
5　Eチーム	6	○	7	×		5	18	14	4
・									
・									
・									

【注】・　対戦相手を記録しておく。
　　　・　①は対戦相手の勝数の合計
　　　・　②は勝った相手の勝数の合計

・　決定方法の例
(1) 勝ち数が多いチームが上位とする。
(2) 同順位なら，対戦相手の勝ち数が多い方が上位とする。
（より強い相手と戦ったと評価する）
(3) それでも同順位なら，勝った相手の勝ち数が多い方を上位とする。（より強い相手に勝ったと評価する）
(4) それでも同順位なら，同順位とする。

・　この方法のよさ
1　何チームでも可能である。
2　全チーム同じ試合数で順位を決定する。
3　負けてもまだ試合ができる。

課題研究　球技大会を運営しよう

　みんなは，将来，いろいろな場面で「企画・運営」を任される可能性があります。
　そこで，まず身近なところで，学校の「球技大会」を運営してみましょう。といっても，いきなり全校規模では大変なので，簡単な例から考えてみましょう。

1　入門編

　６チームで総当たりのハンドボールのリーグ戦を行いたい。
　（ １ゲーム20分　　休憩５分）

ケース①　コート３面，審判は用意されていて，何試合も連続して試合を行うとすると，どれだけ時間がかかるか。実際に第１試合でどのチームとどのチームが対戦するのか，というように第２試合以降も具体的に組んでみよう。

ケース②　雨天の時，体育館で実施しコート２面，１面につき手空きの１チームが審判など行い，試合を行うチームは連続２試合まで，という条件が付くとどれだけ時間がかかるか。また，実際に第１試合は，どのチームとどのチームが対戦するのか具体的に組んでみよう。結構，難しいですよ。

2　応用編

　７チームで総当たりのハンドボールのリーグ戦を２日間で行う。１試合１時間，コートは３面あって審判は用意されているとして，対戦表を作成してみよう。

3　発展編

　実際には，チーム数，コート数が変わったり，トータルの時間が限られている中で，各種大会は行われます。天候にも左右されるかもしれません。自分でいろいろな場合を想定して，運営役員になったつもりで考えてみましょう。リーグ戦トーナメント戦だけでなく，参加したチームに喜ばれるような順位を決定する方法を自由な発想で何通りか，考えてみましょう。

例　全学年で32チームの場合，順位を決定するには？