



OIST Children's School
of Science 2025

ゲームで算数を楽しく体験
Mathematics with Games



活動 1 : 数学は 何ですか？

Print Gallery (M. C. Escher, 1956)

科学 vs 数学

科学：

- 自然を理解する
- 実験
- 反証可能な仮説



数学：

- パターンを理解する
- 定理
- 証明

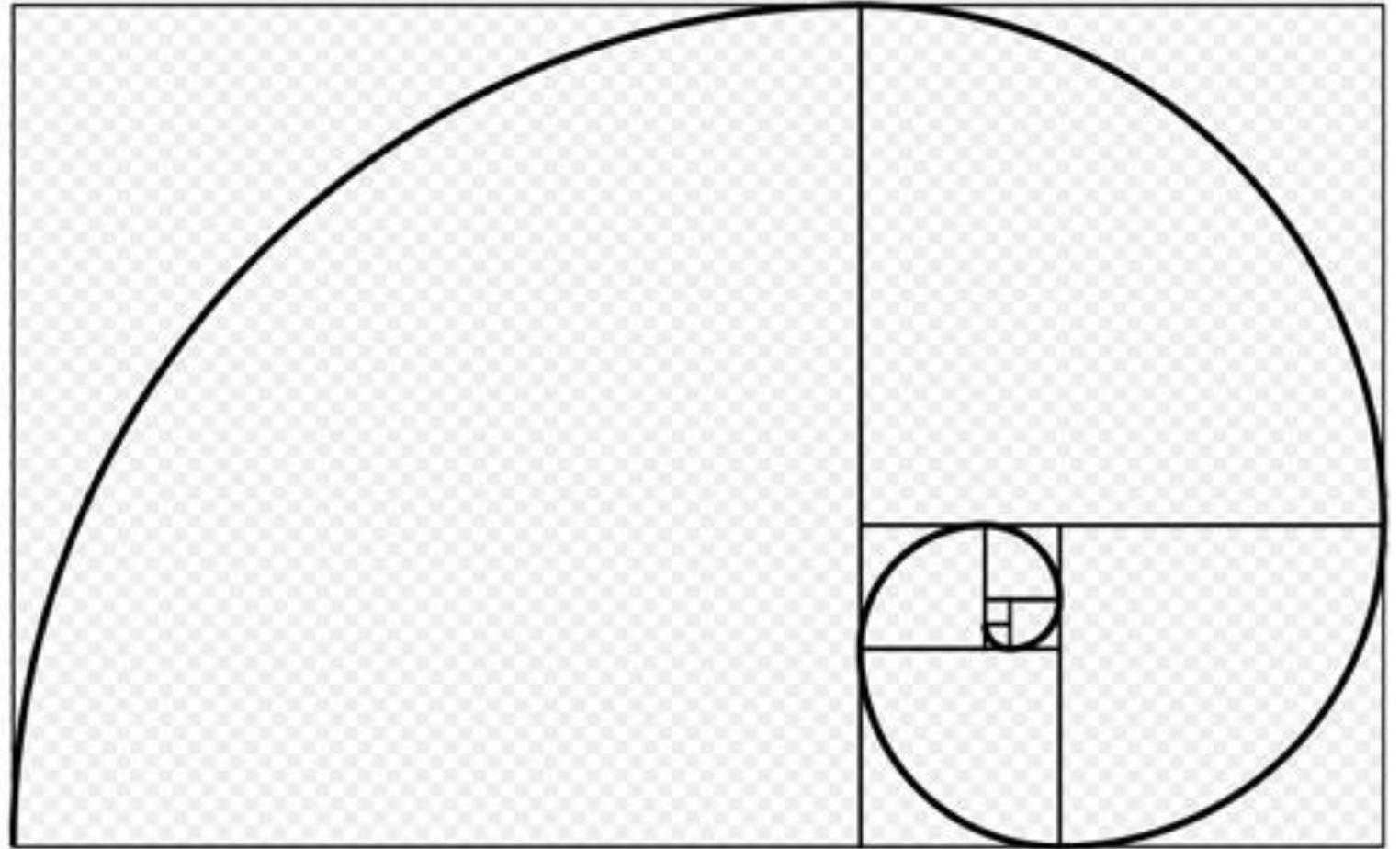
自然の毛様

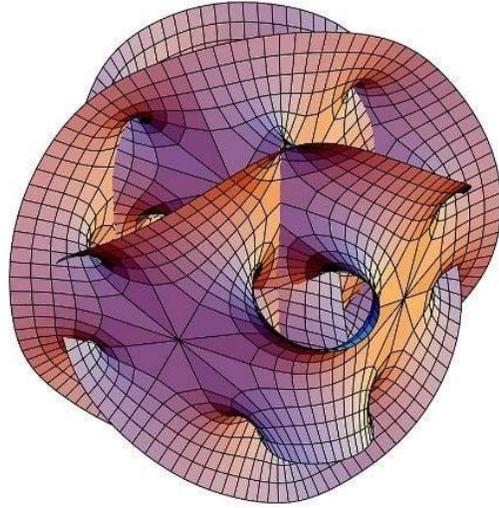
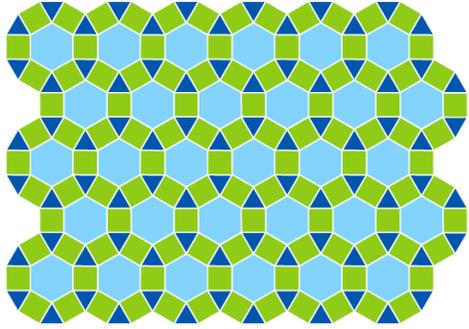


抽象的な パターン

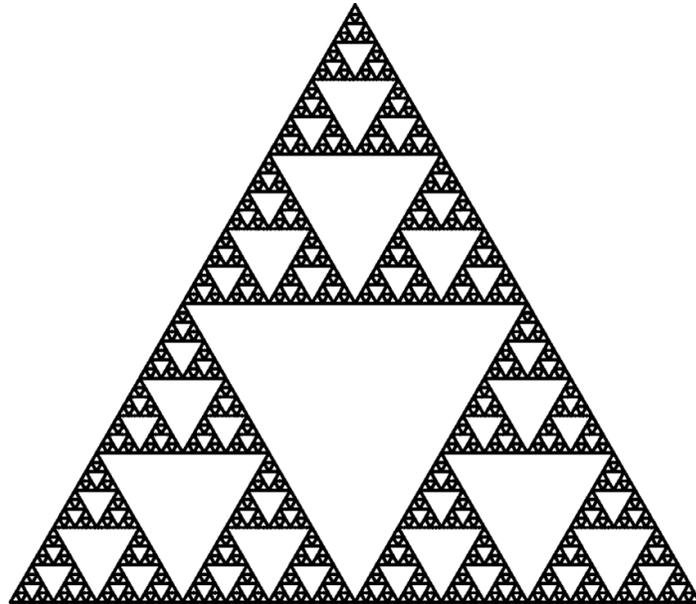
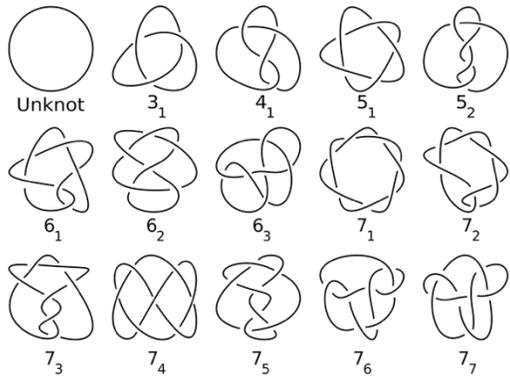
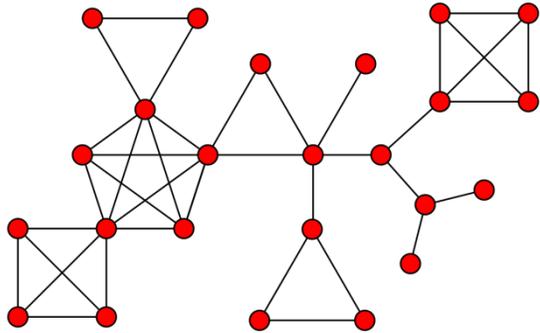
数学なしでは
科学はできません。

科学なしでは
数学できます。





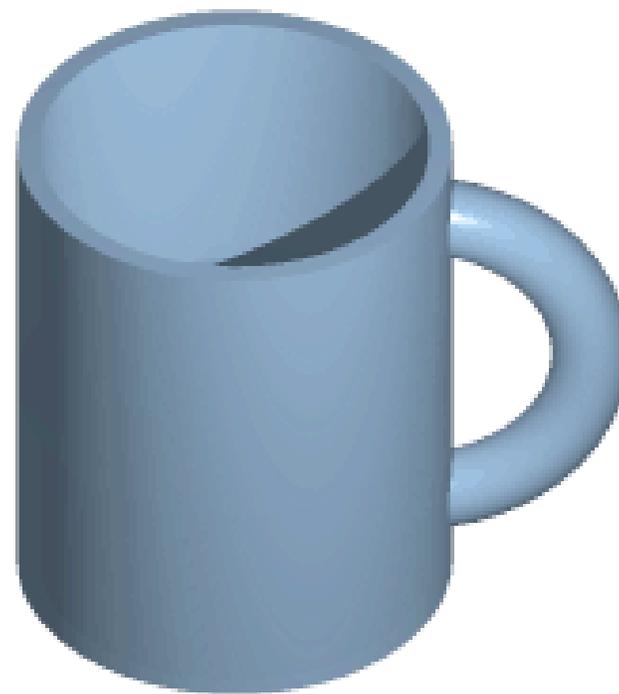
面白い数学の パターン



- タイリング
- ネットワーク (グラフ)
- ノット (結び)
- 多様体
- フラクタル

トポロジー：ゴム形の数学

なぜ同じ形ですか？



穴を数える

やってみましょう：
どの文字が同じ形ですか？

A B C D E F

G H I J K L

M N O P Q

R S T U V

W X Y Z

活動2： バイナリ

コンピュータを使ったことがありますか？



どの言語で入力しますか？



コンピューターは何語を話しますか？

どんな文字を使いますか？

- あ、い、う、え、お？
- ABC?
- 0123?

バイナリ

ASCII (アスキー)

01001111 = O

01001001 =

01010011 =

01010100 =

ASCII - Binary Character Table

アスキーバイナリテーブル

Letter	Binary	Letter	Binary
a	01100001	A	01000001
b	01100010	B	01000010
c	01100011	C	01000011
d	01100100	D	01000100
e	01100101	E	01000101
f	01100110	F	01000110
g	01100111	G	01000111
h	01101000	H	01001000
i	01101001	I	01001001
j	01101010	J	01001010
k	01101011	K	01001011
l	01101100	L	01001100
m	01101101	M	01001101
n	01101110	N	01001110
o	01101111	O	01001111
p	01110000	P	01010000
q	01110001	Q	01010001
r	01110010	R	01010010
s	01110011	S	01010011
t	01110100	T	01010100
u	01110101	U	01010101
v	01110110	V	01010110
w	01110111	W	01010111
x	01111000	X	01011000
y	01111001	Y	01011001
z	01111010	Z	01011010

数字は何個ですか？

Bit (ビット) = b = 1 b

Byte (バイト) = B = 8 b

Kilobyte (キロバイト) = KB ≈ 8000 b

Megabyte (メガバイト) = MB ≈ 8,000,000 b

Gigabyte (ギガバイト) = GB ≈ 8,000,000,000 b

Terabyte (テラバイト) = TB ≈ 8,000,000,000,000 b

名前をバイナリで書きましょう！

日本語（ひらがな）



アルファベット（ローマ字）



バイナリ（ASCII）

ローマ字入力規則表

<アルファベット大文字表記版>



あ	い	う	え	お
A	I	U	E	O
か	き	く	け	こ
KA	KI	KU	KE	KO
さ	し	す	せ	そ
SA	SI	SU	SE	SO
た	ち	つ	て	と
TA	TI	TU	TE	TO
な	に	ぬ	ね	の
NA	NI	NU	NE	NO
は	ひ	ふ	へ	ほ
HA	HI	HU	HE	HO
ま	み	む	め	も
MA	MI	MU	ME	MO
や		ゆ		よ
YA		YU		YO
ら	り	る	れ	ろ
RA	RI	RU	RE	RO
わ		を		ん
WA		WO		NN

きゃ	きゅ	きょ
KYA	KYU	KYO
ぎゃ	ぎゅ	ぎょ
GYA	GYU	GYO
しゃ	しゅ	しよ
SYA	SYU	SYO
じゃ	じゅ	じょ
JYA	JYU	JYO
ちゃ	ちゅ	ちよ
TYA	TYU	TYO
にゃ	にゅ	にょ
NYA	NYU	NYO
ひゃ	ひゅ	ひよ
HYA	HYU	HYO
びゃ	びゅ	びょ
BYA	BYU	BYO
ぴゃ	ぴゅ	ぴょ
PYA	PYU	PYO
みゃ	みゅ	みょ
MYA	MYU	MYO
りゃ	りゅ	りょ
RYA	RYU	RYO

が	ぎ	ぐ	げ	ご
GA	GI	GU	GE	GO
ざ	じ	ず	ぜ	ぞ
ZA	ZI	ZU	ZE	ZO
だ	ぢ	づ	で	ど
DA	DI	DU	DE	DO
ば	び	ぶ	べ	ぼ
BA	BI	BU	BE	BO
ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ
PA	PI	PU	PE	PO

<小さい文字>

あ	い	う	え	お
LA	LI	LU	LE	LO
っ	ゃ	ゅ	ょ	
LTU	LYA	LYU	LYO	

「がっこう」のように小さい「っ」の入力は、子音の [K] を 2 回続けて

GAKKOU と入力します。

アスキーバイナリテーブル ASCII - Binary Character Table

Letter	Binary	Letter	Binary
a	01100001	A	01000001
b	01100010	B	01000010
c	01100011	C	01000011
d	01100100	D	01000100
e	01100101	E	01000101
f	01100110	F	01000110
g	01100111	G	01000111
h	01101000	H	01001000
i	01101001	I	01001001
j	01101010	J	01001010
k	01101011	K	01001011
l	01101100	L	01001100
m	01101101	M	01001101
n	01101110	N	01001110
o	01101111	O	01001111
p	01110000	P	01010000
q	01110001	Q	01010001
r	01110010	R	01010010
s	01110011	S	01010011
t	01110100	T	01010100
u	01110101	U	01010101
v	01110110	V	01010110
w	01110111	W	01010111
x	01111000	X	01011000
y	01111001	Y	01011001
z	01111010	Z	01011010



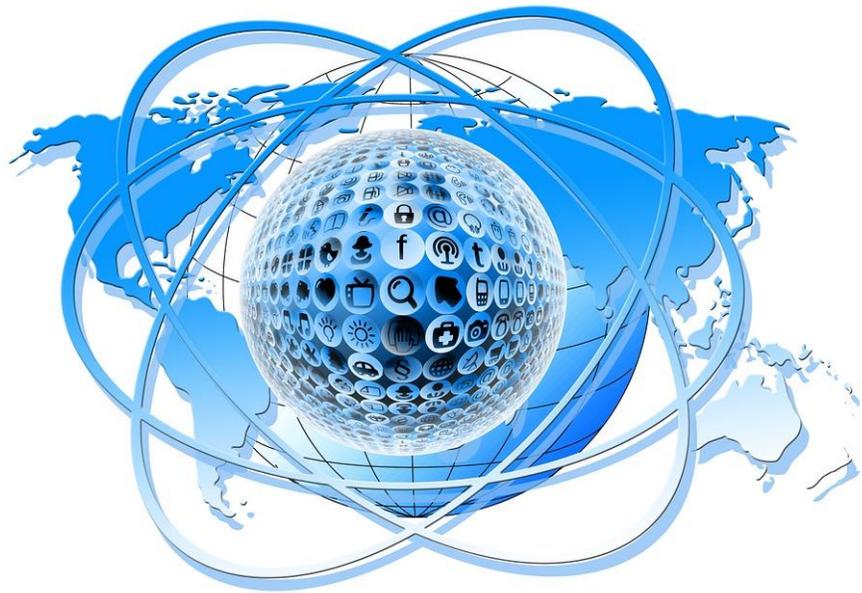
やってみよう： バイナリタイル

1. 名前をバイナリに翻訳して
2. タイルで銘板を作しましょう
 - 2色のタイルを選んで（0と1）
 - 各文字ごとに8つのタイルの列を作って
 - ホットグルー列を添付して

活動3：グラフとネットワーク



インターネットを使ったことがありますか？

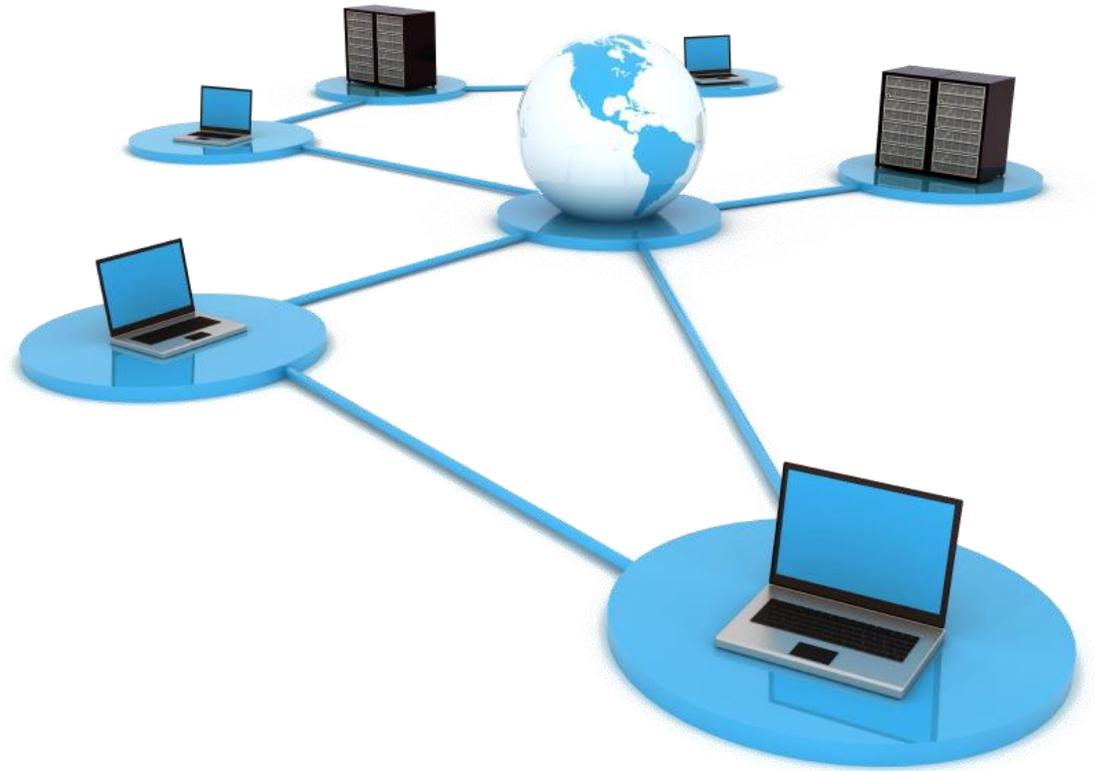
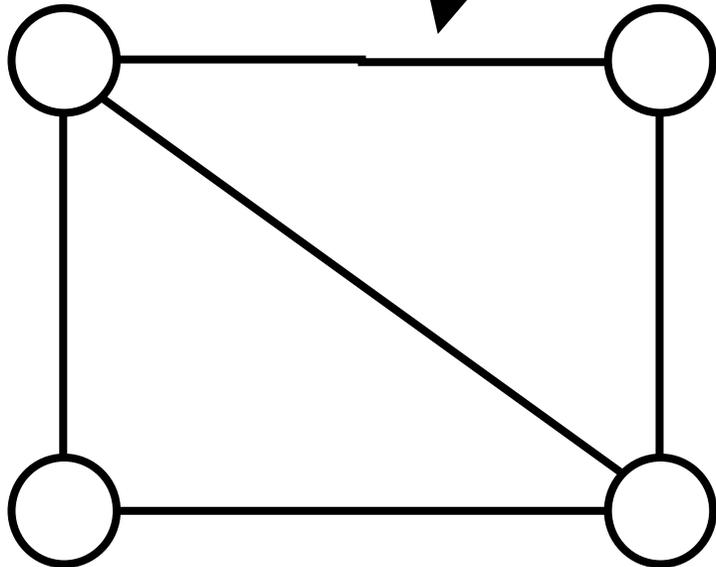


コンピュータ間の接続は何ですか？

数学のグラフ

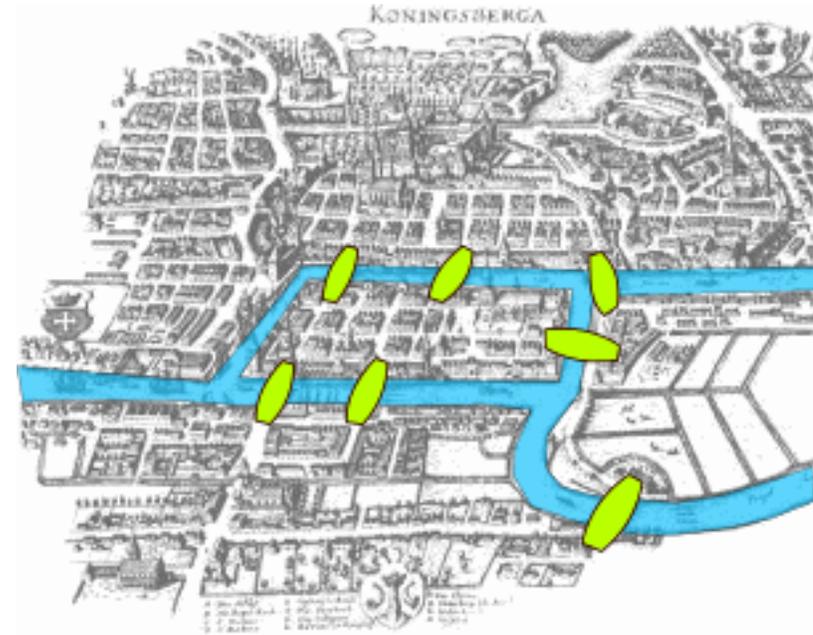
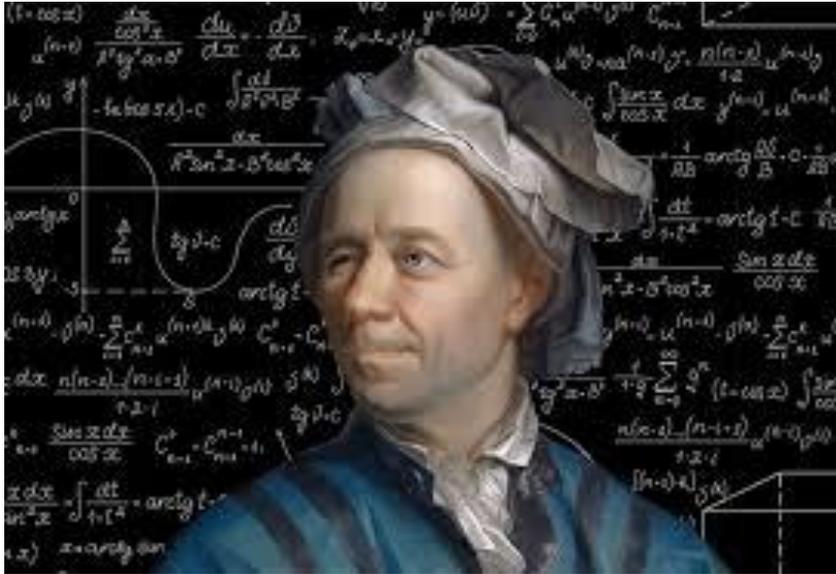
Node (ノード=点)

Edge (エッジ=線)



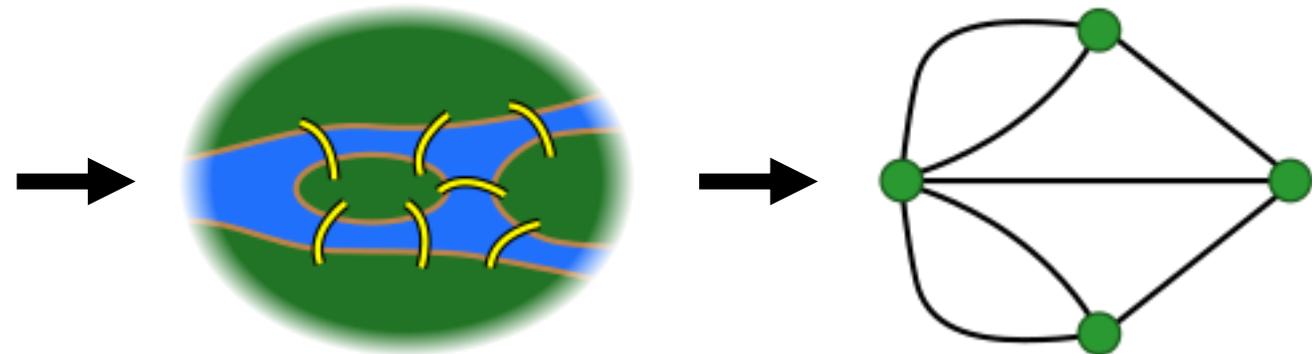
例：この形でコンピュータは互いに通信します
(インターネット！)

歴史: ケーニヒスベルクの7つの橋



レオンハルト・オイラー

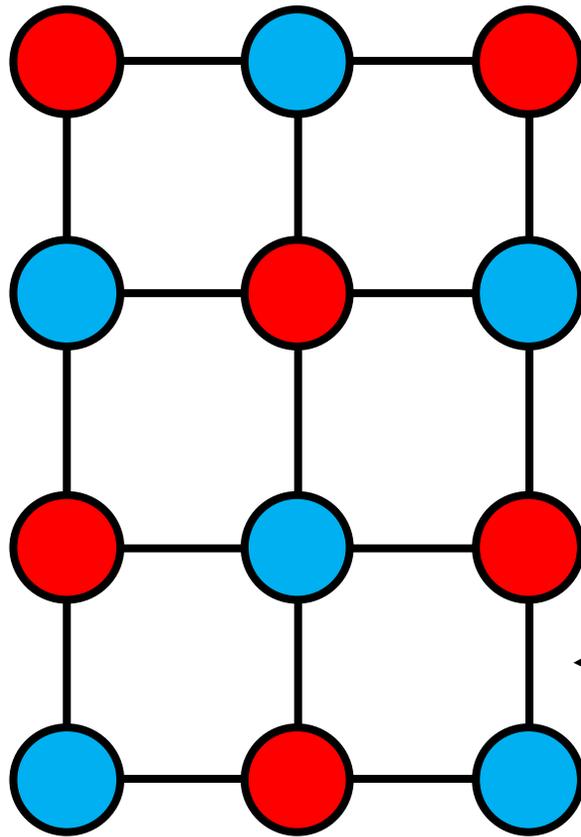
1707年に生まれたスイスの数学者



パズル：グラフの色付け

ルール：

1. それぞれのノードの色を選んで
2. 接続されたノードは同じ色を使えない
3. 色の種類が少ないほどいい

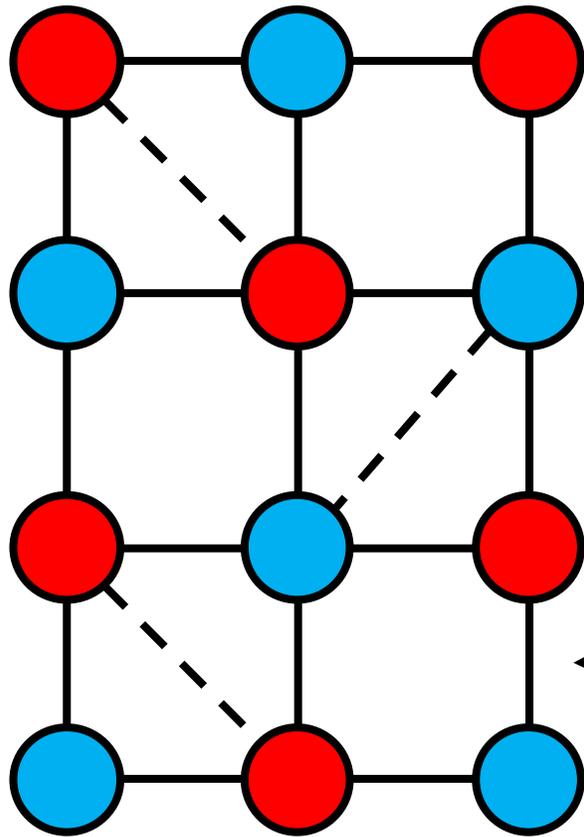


← Node (ノード=点)

← Edge (エッジ=線)

パズル：グラフの色付け

ダメだ！



ルール：

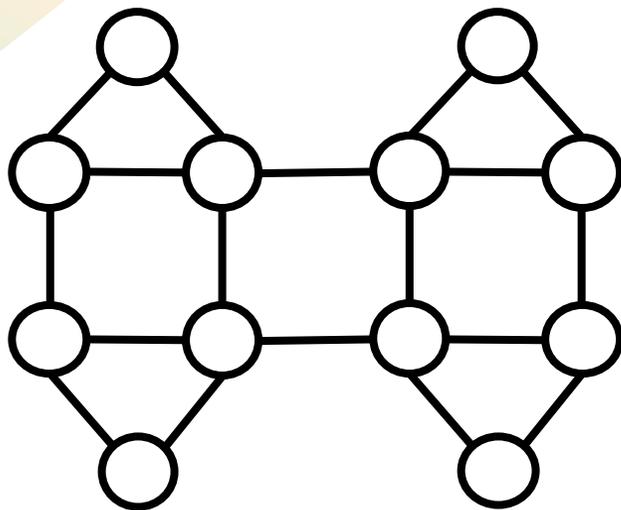
1. それぞれのノードの色を選んで
2. 接続されたノードは同じ色を使えない
3. 色の種類が少ないほどいい

← Node (ノード=点)

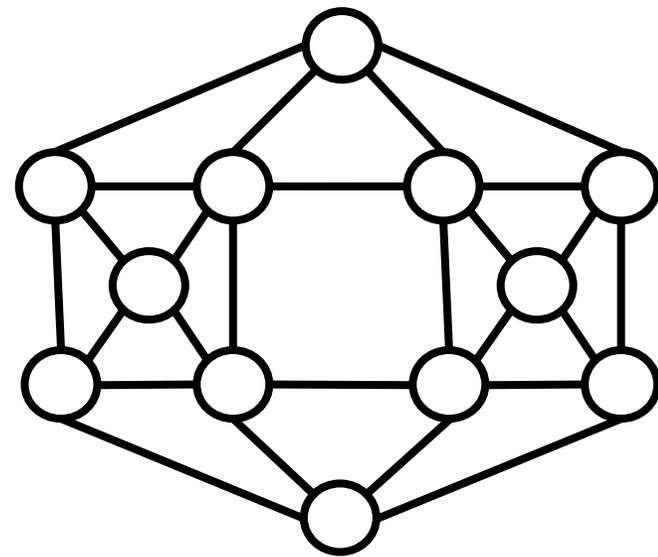
← Edge (エッジ=線)

やってみよう

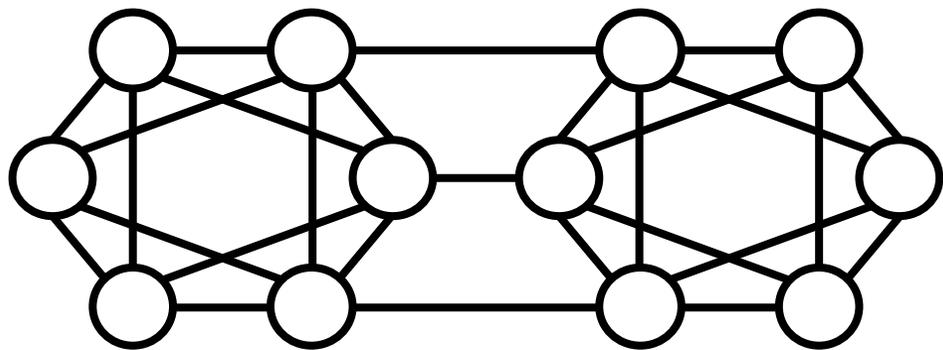
1。



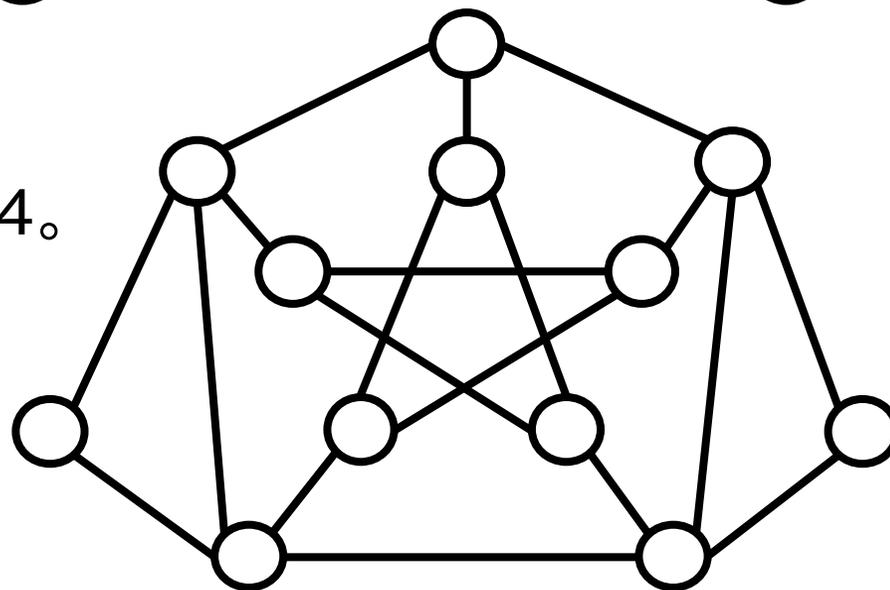
2。



3。



4。

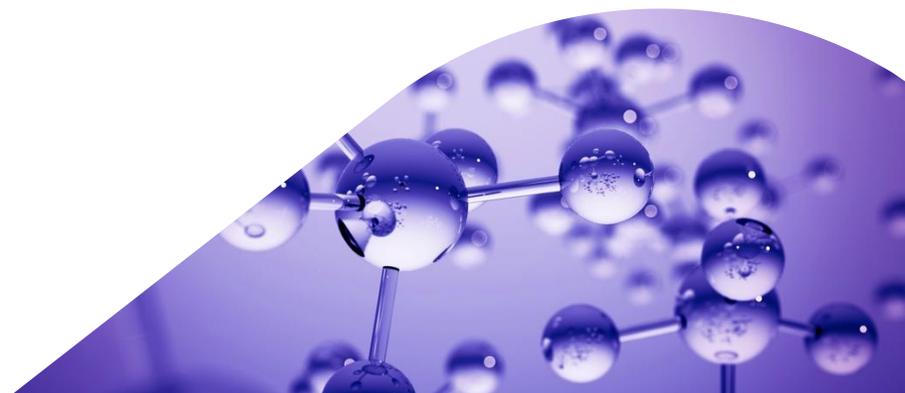


ヒント：三角形から始めて！

ちょっと休憩しましょう！



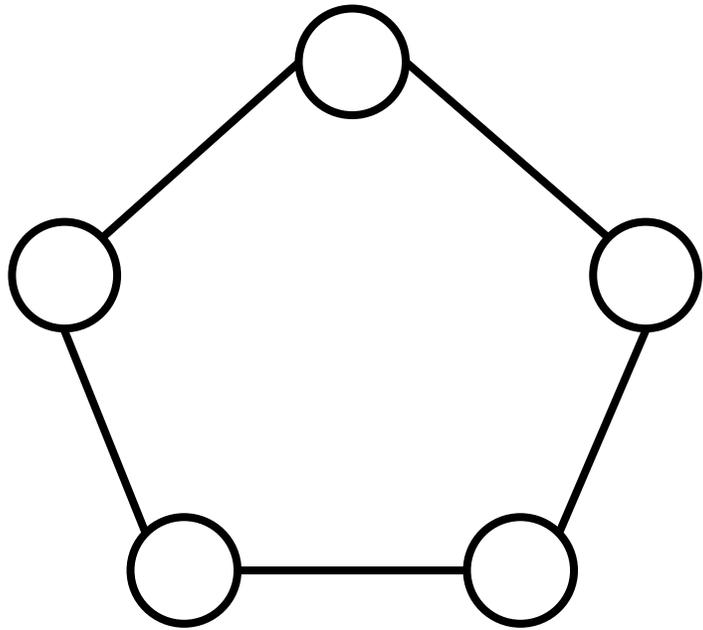
活動 4 :
条件を満たすグラフを
作ってみましょう



パズル 1 :

ルール :

- 5 点
- 5 線



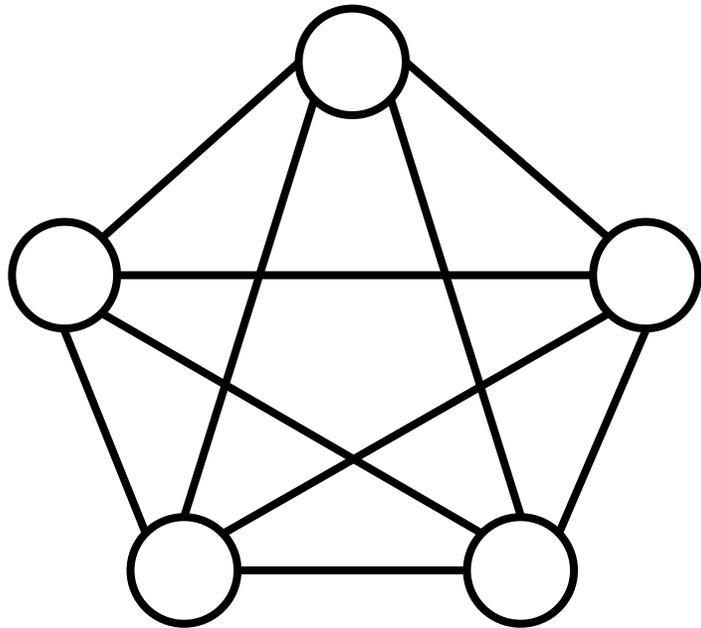
重要なアイデア :

各線は二つの点を接続する

パズル 2 :

ルール :

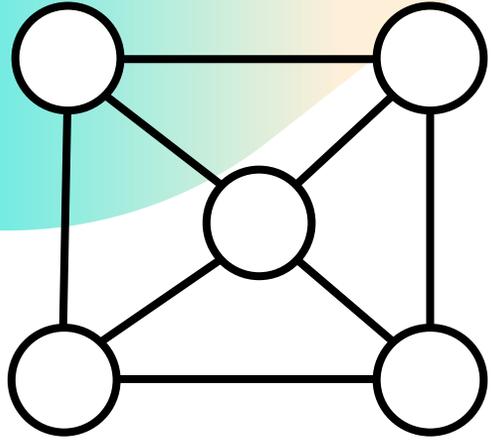
- 5 点
- 全ての点の間に、線がある



重要なアイデア :

前のグラフを使える

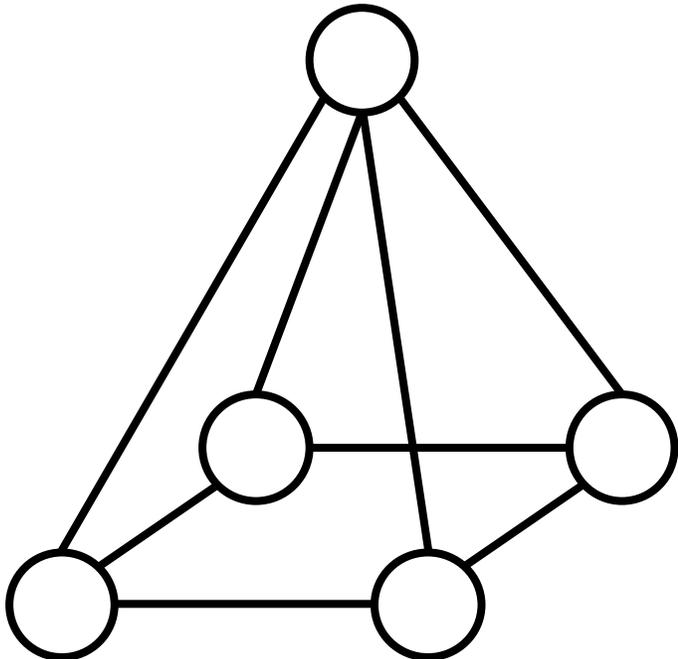
(サブグラフ!)



パズル 3 :

ルール :

- 5点
- 一つの点から、四つの線が隣です
- 他の点は、三つの線が隣です



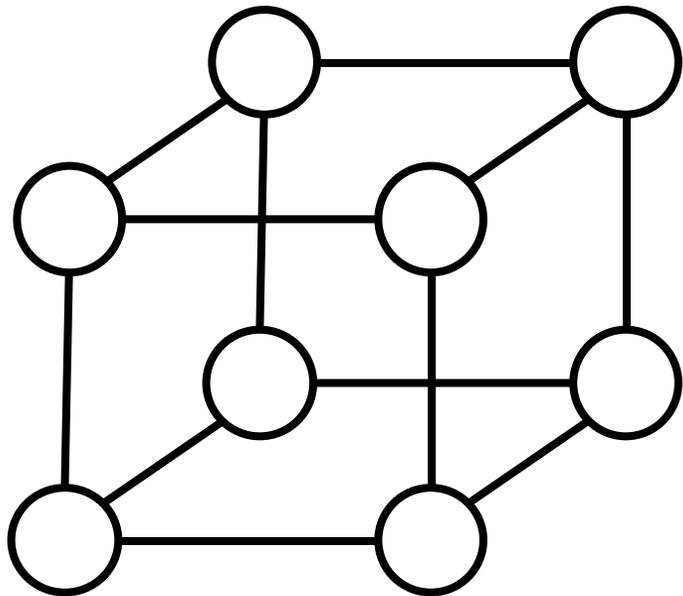
重要なアイデア :

グラフは3Dにもできる

パズル4：

ルール：

- 8点
- 全ての点は、三つの線が隣です



重要なアイデア：

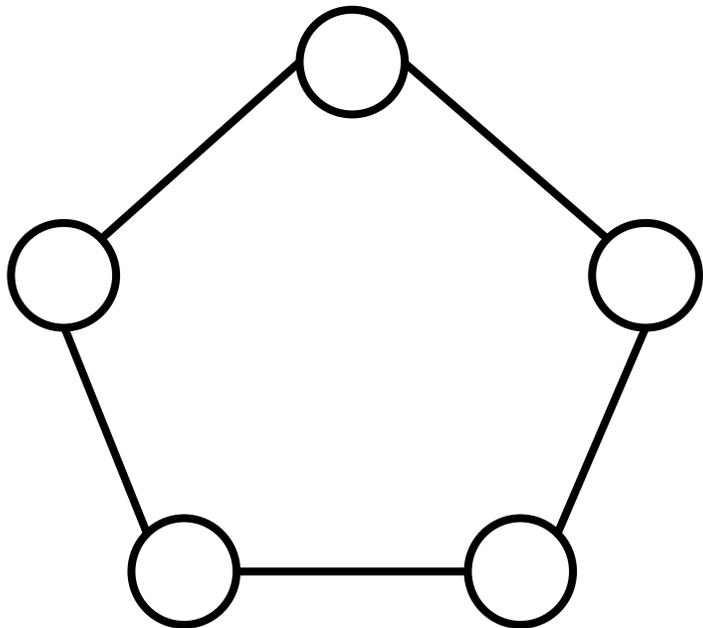
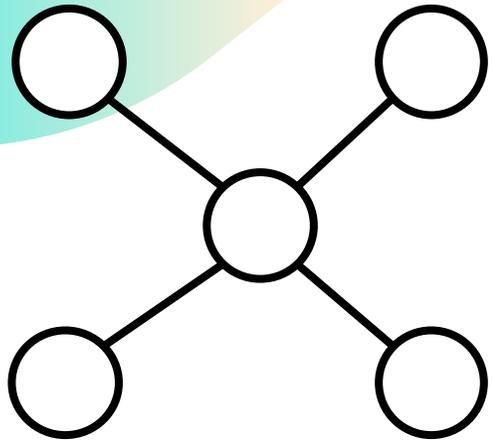
それぞれの角は左右対称に見えます。

どのように組み合わせるか考えてみましょう。

パズル5 :

ルール :

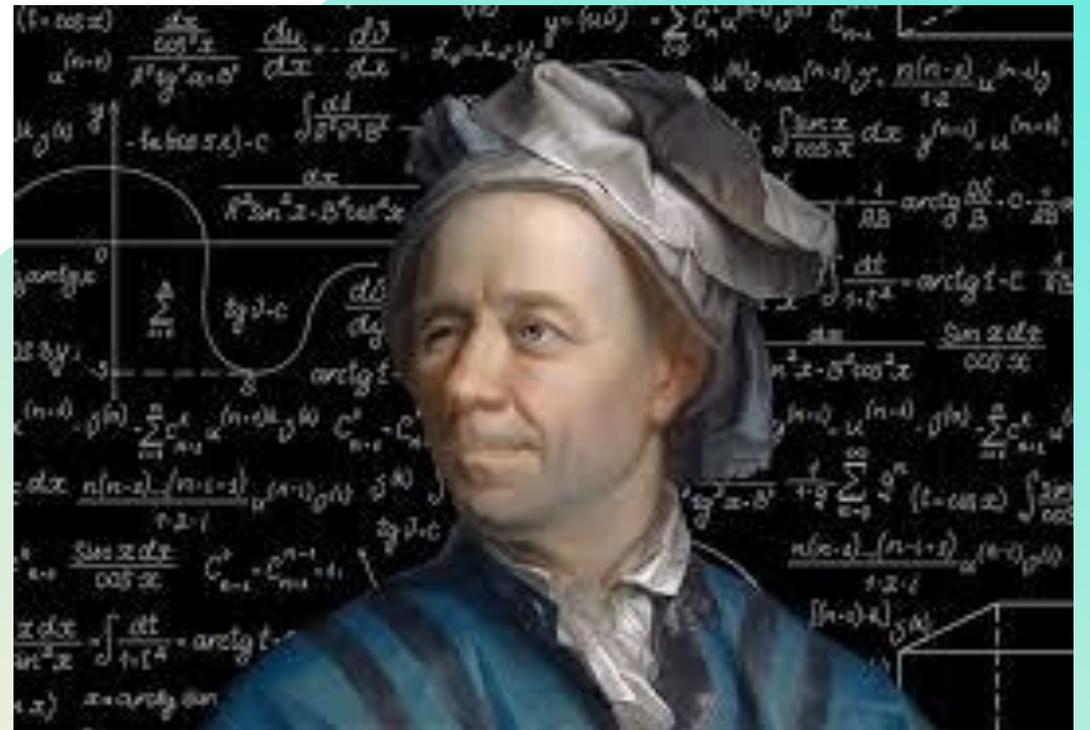
- 5点
- 各点から他の全ての点は最大2線離れている



重要なアイデア :

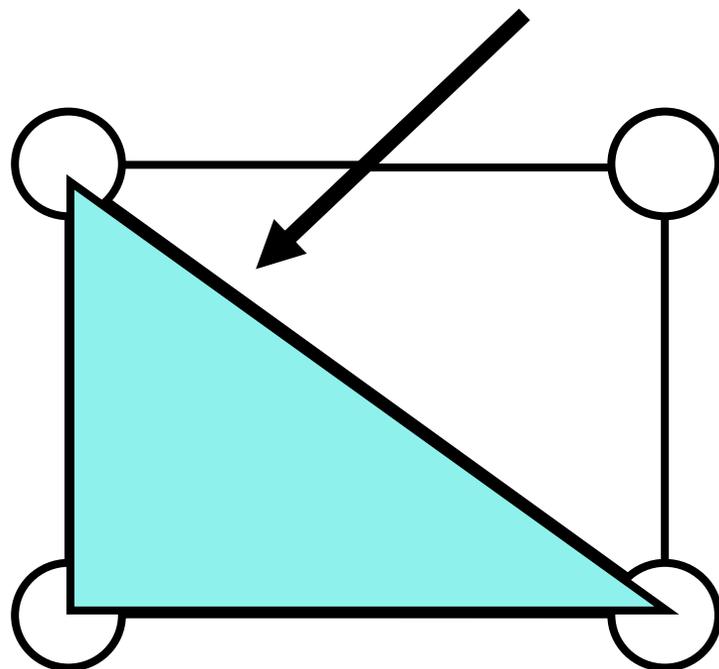
点間の距離とは何ですか?

活動5： 平面グラフ オイラーの公式



平面グラフにも面がある

Face (フェイス = 面)



Node (ノード = 点)

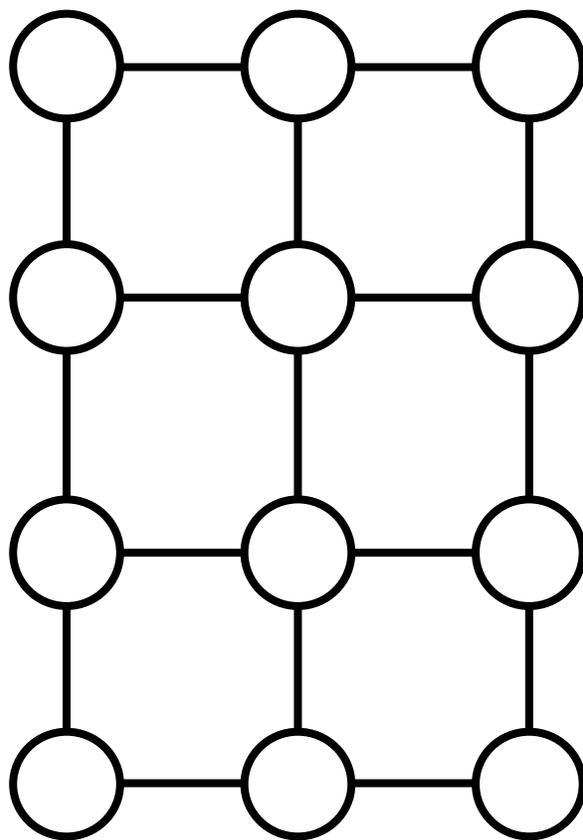
Edge (エッジ = 線)

$N = 4$
 $E = 5$
 $F = 3$

オイラーの公式 : $N - E + F = ?$

N = 点
 E = 線
 F = 面

$$N - E + F = ?$$

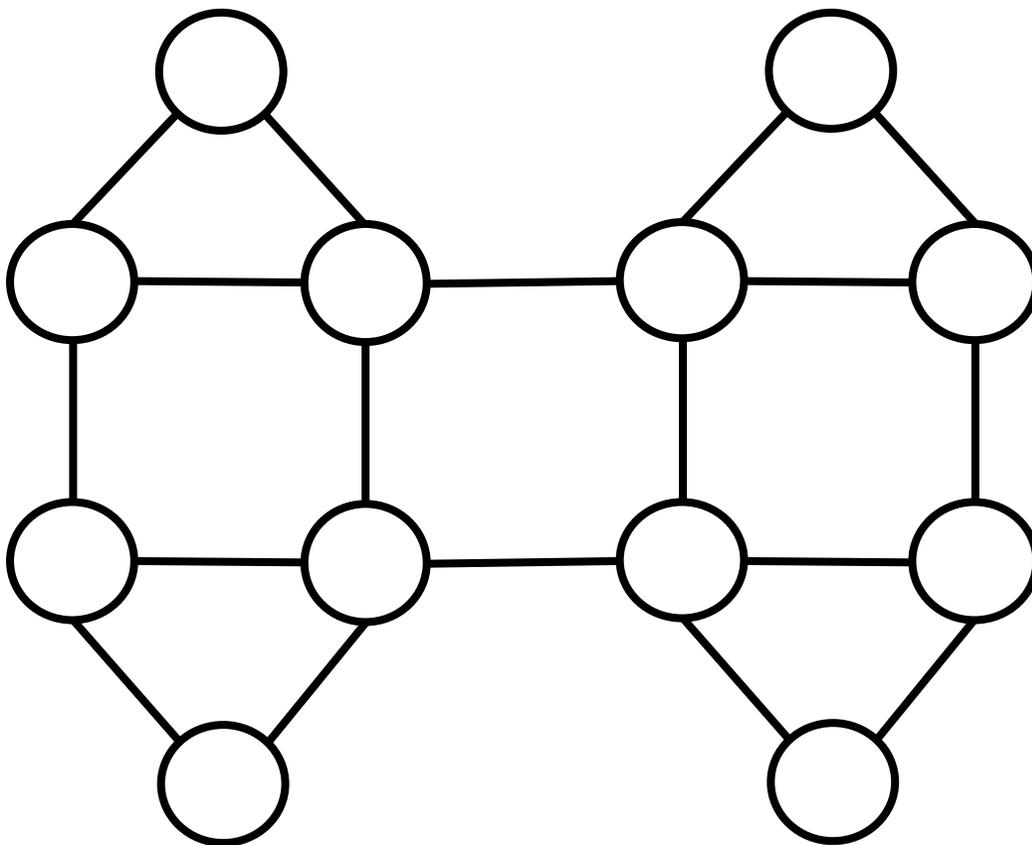


$$N - E + F = ?$$
$$12 - 17 + 9 = 2$$

N = 点
 E = 線
 F = 面

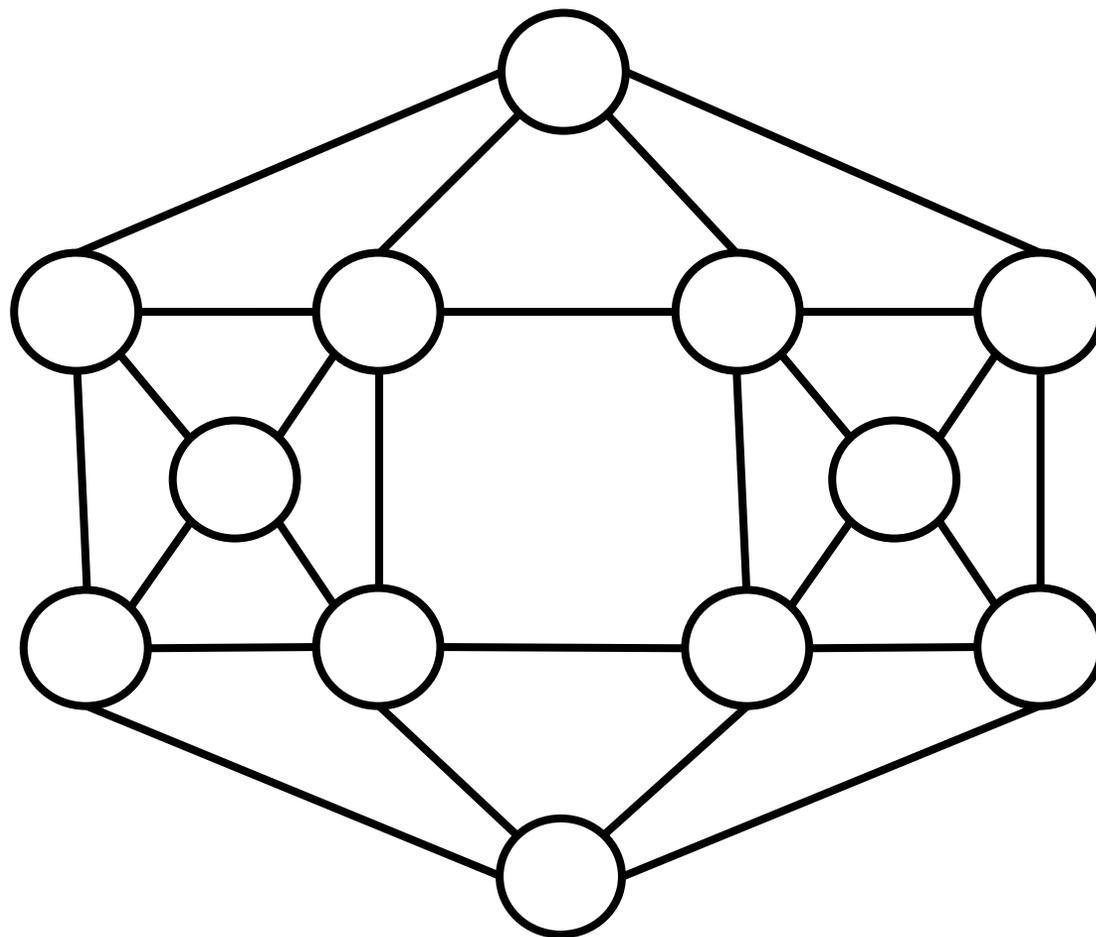
$$N - E + F = ?$$

$$N - E + F = ?$$
$$12 - 18 + 8 = 2$$



N = 点
 E = 線
 F = 面

$$N - E + F = ?$$



$$N - E + F = ?$$
$$12 - 26 + 16 = 2$$

N = 点
 E = 線
 F = 面

$$N - E + F = ?$$

$$N - E + F = ?$$
$$17 - 29 + 14 = 2$$

$$N - E + F = ?$$
$$12 - 19 + ?? = ??$$

トラップ！ なぜ？

