# 基礎心理学入門
# 第八章
# 思考

2010/1/7

田山　忠行

# 思考とは

問題解決のために行う行為。解決に至らない場合でも、推論する過程も思考に含まれる。

① 推論過程
② 問題解決とは何か
③ 問題解決のいろいろ

# 推論過程(1)

1) 演繹的推論
　既知の命題から、特殊な命題を導く

- 三段論法的推論

前提
- AはBである
- BはCである

→ 結果 **AはCである**

# 推論過程(2)

- ウェイソン(Wason)の四枚カード問題
  表にアルファベット、裏に数字が書いてある四枚のカードがある。
  「Xと書かれたカードの裏は2である。」が真であることを確かめるには、最低限何枚のカードをめくればいいだろう。

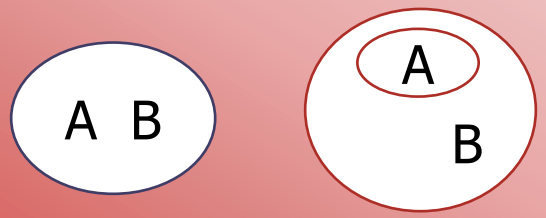
解答　X と 9

理由　Xは裏が2でなければいけないので、確認が必要。
2とNは裏が何でもかまわないので、確認は不要。
9は裏がXだと真ではなくなってしまうので、確認が必要。

# 推論過程(3)

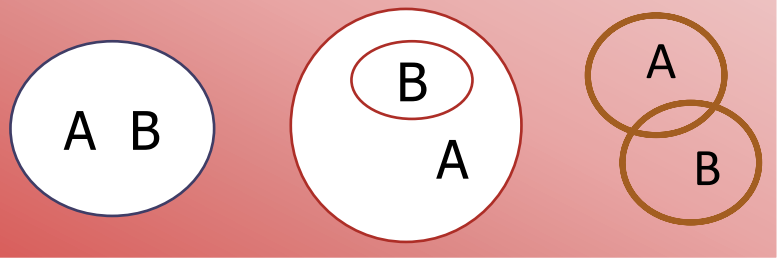
- 定言的三段論法
  限定詞の入る命題からなる三段論法。(ex. すべての、いくらかの等)

全称肯定(A)
(すべてのAはBである)

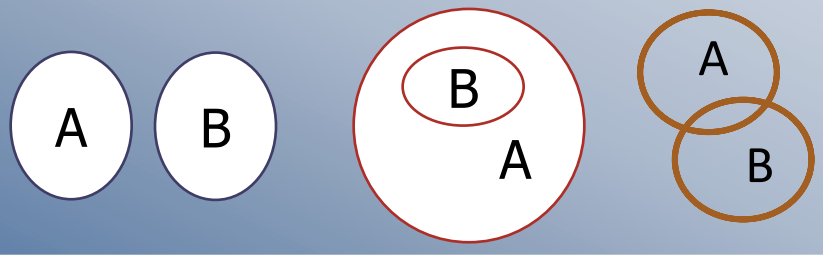



全称否定(E)
(すべてのAはBでない)

特殊肯定(I)
(若干のAはBである)




特殊否定(O)
(若干のAはBでない)



# 推論過程(4)

- 雰囲気効果

  定言三段論法は、ある特定の命題の組み合わせを考えると、誤った結果を導きだしやすくなる。

Ex. 全称肯定+全称肯定→全称肯定 （AA→A）

すべてのAはB + すべてのBはC = すべてのAはC　正解
すべてのAはB + すべてのCはB = すべてのAはC　不正解

その他　全称肯定+全称否定→特殊肯定（AE→I）
すべてのAはB + すべてのBはCでない →若干のAはC ✕
全称否定+全称否定→特殊肯定（EE→I）
すべてのAはBでない + すべてのBはCでない →若干のAはC ✕
全称肯定+特殊肯定→特殊肯定（AI→I）
すべてのAはB + 若干のBはC →若干のAはC ✕

ほか、AO, EI, EO, IO, OO →Oなども。

# 推論過程(5)

2) 帰納的推論

特殊な命題から、一般的な命題を導く推論。

前提
- 雪が降ると普通寒い
- 今、雪が降っている

→ 結果 **今は寒い**

機能的推論の誤りの例

鳥は空を飛ぶ + ペンギンは鳥 = ペンギンは空を飛ぶ?

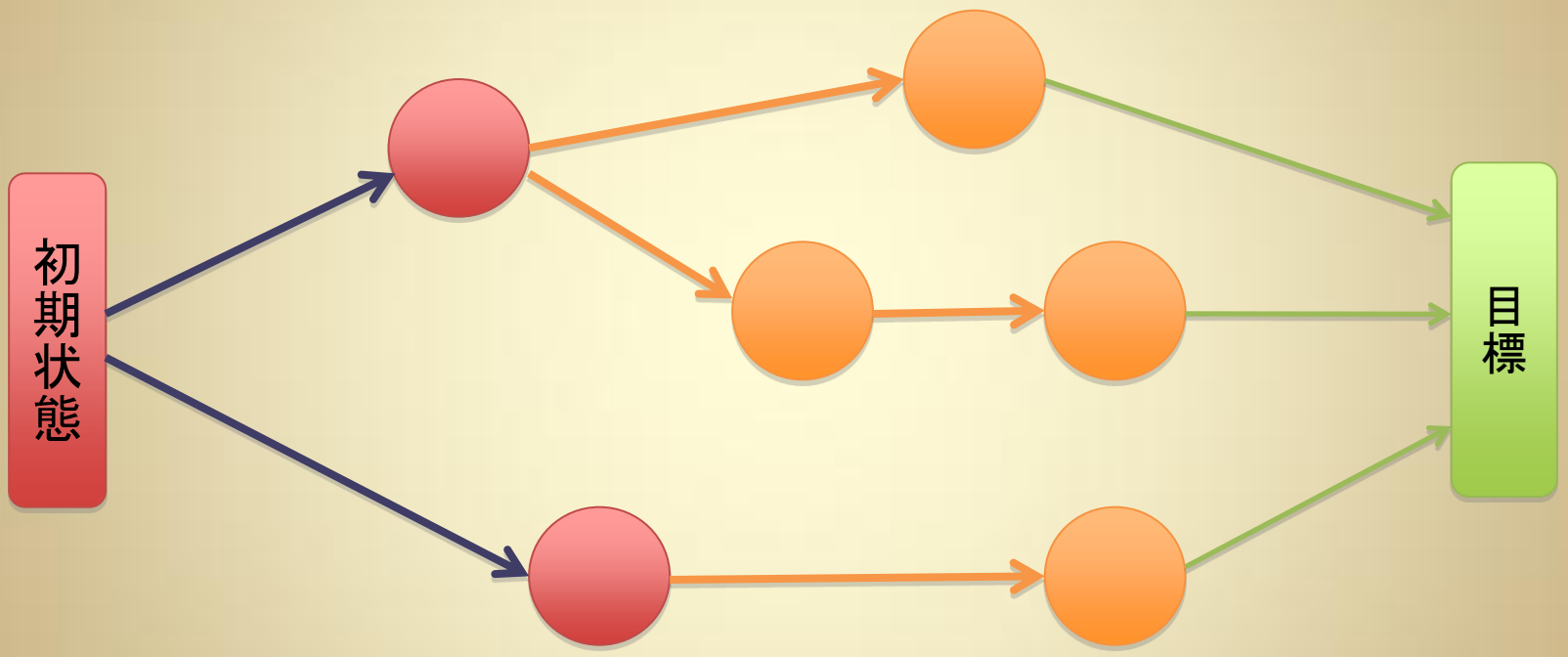
哺乳類は陸で暮らしている + くじらは哺乳類 = くじらは陸で暮らしている?

# 推論過程(6)

- ギャンブラーの誤り
  コインの裏・表を当てるゲームをする。このとき、表が続けて出ると、次は裏の出る確率が高いのでは、と誤った考えを持ってしまう。
  →表が出る確率も、裏が出る確率も、どちらも1/2

- 確証バイアス
  自分の仮説を支持する証拠ばかり集めてしまうこと。
  →都合の悪いことは無視してしまう。

# 問題解決




問題解決とは、目標（goal）までのルートを見つけること。
（問題解決の第一歩は、問題をよく理解することである。）

# 問題解決のいろいろ

1) 類推的思考（Analogy）
2) イメージ的思考
3) 簡単な問題解決法
4) GPS（General Problem Solver）
5) 創造的思考
6) Heuristics と Algorithm
7) 中心転換
8) 構造化
9) 機能固着
10) 水平思考と垂直思考
11) 収束思考と発散思考

# （1）類推的思考

- 問題の類似性から解法を類推する。

- ガン治療の問題
  ある肺ガン患者のガン細胞を、放射線で治療したい。しかしそのためには強い放射線を当てる必要があるのだが、そうすると、周りの健康な細胞も壊されてしまう。ガン細胞だけを治療するにはどのようにしたらよいか。

- 火事の問題（類似問題）
  ある家の中央付近から火が出て、あっという間に火事になってしまった。家にはいくつかの窓があるが、窓から家の中へ放水しようとすると、水の勢いが強すぎて窓枠が崩れてしまう。まだ火は家全体に及んでいないので、できれば家を壊さずに火だけを消し止めたい。どうすればよいか。

# （1）類推的思考

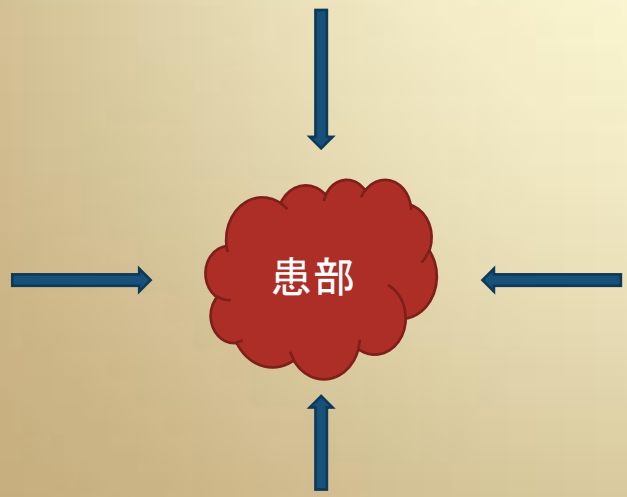
- 解答例

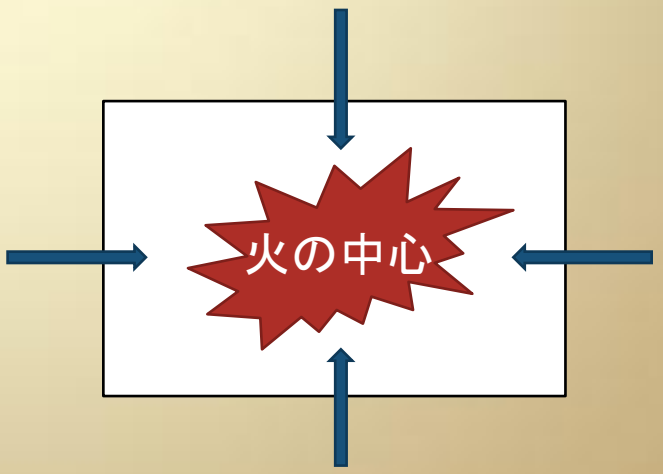
ガン問題：

弱い放射線を四方から患部に照射する。ガン細胞の部分で弱い放射線が重なり合わさり、強い放射線となるので、他の正常な細胞は傷つけずに治療が行える。

火事問題：

弱い放水を四方の窓から出火しているところに放水する。出火場所で放水が合わさり、水量が大きくなるので、家を傷めずに消火活動ができる。



# （2）イメージ的思考

- ワトソン・クリックのDNA分子構造の解明
  　DNAのX線写真撮影に成功したが、それは（写真なので）平面的なものであった。そこから立体的な2重螺旋構造を発見するには、彼のひらめきが重要であった。

- アインシュタインの相対性理論
  　もし自分が光速で動いていたとして、自分が手に持った鏡に自分の顔は映るのだろうか、という疑問・思考実験から相対性理論が生まれた。

- 四枚カード問題

# （3）簡単な問題解決法

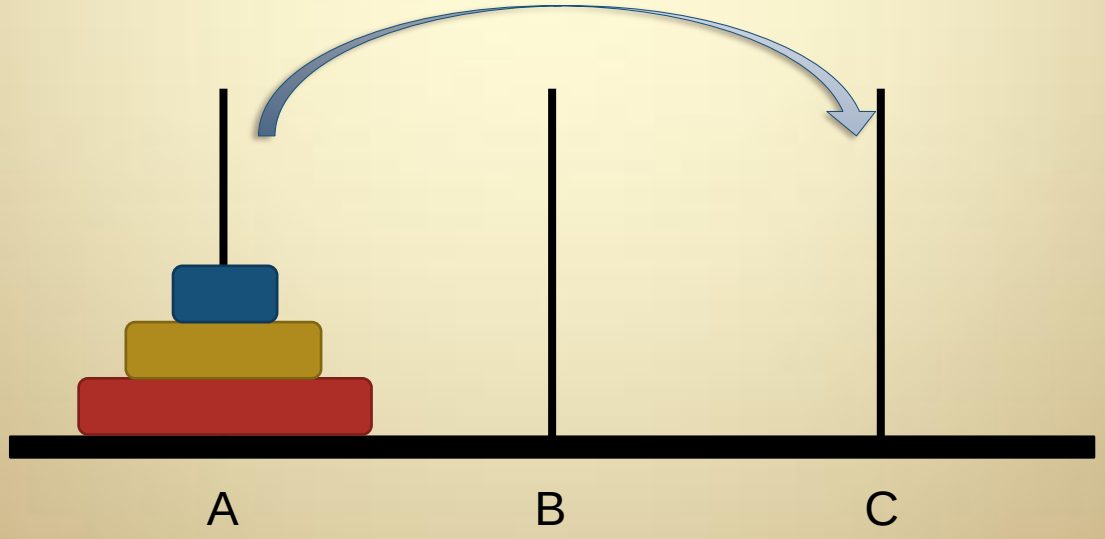
- 試行錯誤（trial & error）
  Ex. 自転車、自動車、ダンス、九九・・・
- 再生思考（reproductive thinking）
  過去の知識を利用する。
- 単純結合（simple combination）
  過去経験の結合。
- 予見的図式（anticipatory scheme）
  ひらめき。Ex. ペニシリンの発見（過去に同様の実験はなかった）
- 走査（scanning）
  全部調べる。Ex. 暗証番号が分からないときに全ての組み合わせを試す。
- TOTE（test operate test exit）
  試して、修正することを繰り返す。Ex. 釘うち

# (4) GPS(General Problem Solver)

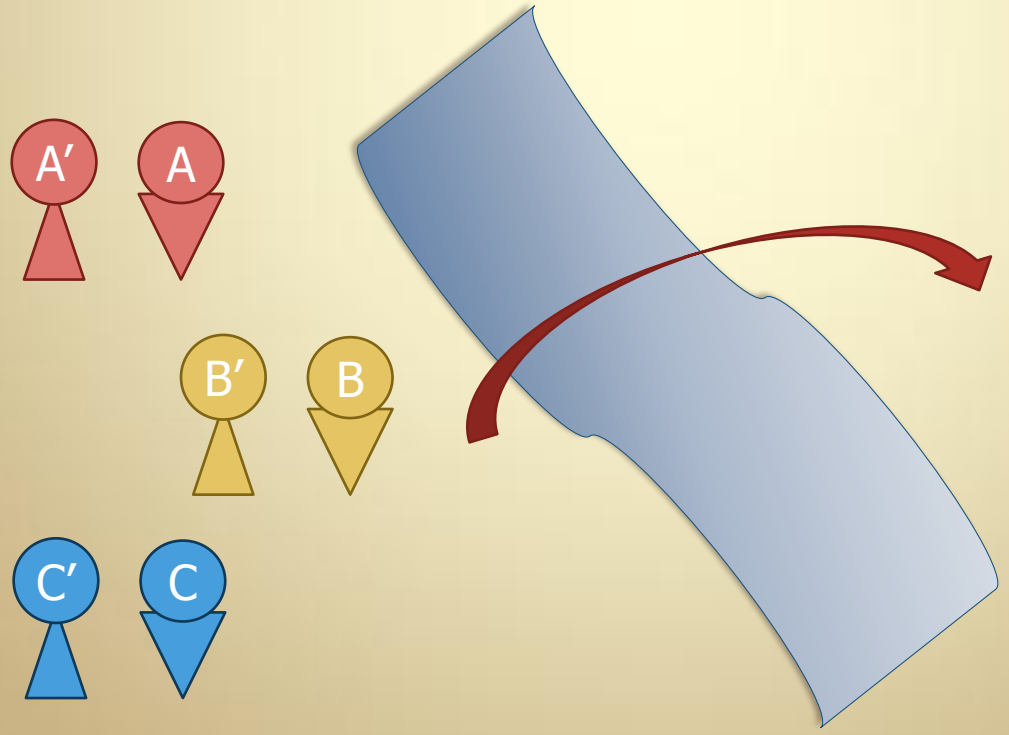
- Newell & Simon (1959)
  ある限られた条件下での人間の認知プロセスをシミュレートした、問題解決プログラム。

- このプログラムで解ける問題例
  - ハノイの塔
  - 川渡りの問題

- ハノイの塔
  - 3本の棒と大きさの異なる円盤が3枚ある。円盤には穴があって、小さい円盤が上になるように順に重ねてある。一度に動かせる円盤は一番上の円盤だけであり、小さい円盤の上に大きい円盤を重ねることはできない。棒Aの円盤をすべて棒Cに移動させるにはどうすればよいか？移動は一回につき、一枚づつ行う。



- 川渡りの問題
  - ３人のやきもちやきの夫がそれぞれ妻を伴って川を渡ろうとした。しかし、定員２名のボートが一艘しかない。
  - こちらの岸でもあちらの岸でも、ボートの中でも妻はその夫が見張っていない限り、他の男といてはいけないと夫達は申し合わせた。
  - さて、３組の夫婦はどうやって川を渡るか？



# （5）創造的思考

- 準備期
- 孵卵期
- 啓示期…アハー体験
- 検証期

孵卵期（考える時間）なくして啓示期（問題を解決する瞬間）は訪れない。
アルキメデスの「Eureka（わかった！）」

# （6）Heuristics と Algorithm

- Heuristics（ヒューリスティクス）

  経験則、活動のプラン。暗黙のうちに使用している簡単な解法や法則のこと。

  Ex. 囲碁、チェス、オセロ・・・etc

  その熟練度に依存する。また、偏り（バイアス）の影響もある。

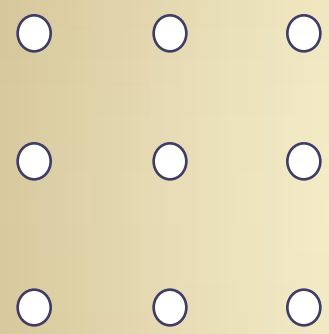
- Algorithm（アルゴリズム）

  全ての問題解決が可能な系列

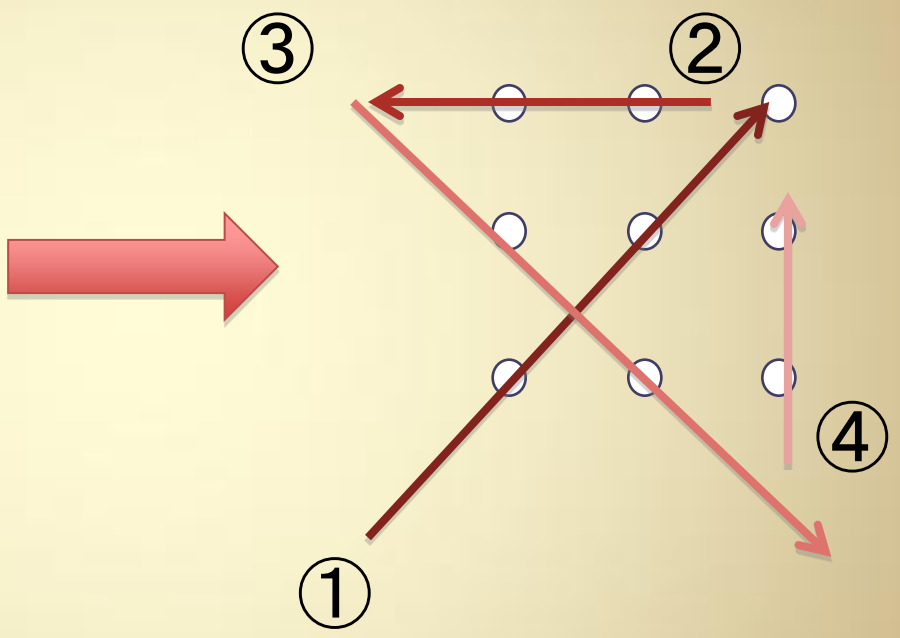
  Ex. 九九、暗証番号、学校で行う学習(!?)

# (7)中心転換

- 正方形問題



9個の点を、四本の直線を用いて一筆書きしなさい。




ここでは、点が描く正方形の形の枠からはみ出て直線を描くという発想が問題解決に必要。
（正方形とみなす→中心化、 正方形とみなさない→中心転換）

# （8）構造化

- 問題の関連性や因果関係などを構造化し、解決法を探る。
- Bodeの法則
  太陽系の惑星は、それぞれの太陽からの距離（a（AU））が、

$$a = 0.4 + 0.3 \times 2^n$$

  で表せる。
  （水星:n=-∞、金星:n=0、地球:n=1、火星:n=2、木星:n=4、土星:n=5、天王星:n=6）

  ※n=3がない→その付近を調査→小惑星ケレスの発見。
  ※ただし、この法則は力学的な性質ではなく、偶然だとする説が一般的である。

# （9）機能固着

- 水瓶の問題

　３つの容量の違う水瓶を使って、指定された量の水を計る問題がある。この問題を何度も繰り返す。

　すると、３つ全ての水瓶を使用して水を計ることに慣れてしまい、２つあるいは１つの水瓶でも計れる問題にも、３つ全ての水瓶を使用してしまう。

　→同じような試行を繰り返すと、その方法への構えができてしまい、もっと効率の良い方法があっても、利用できない。

# （10）水平思考と垂直思考

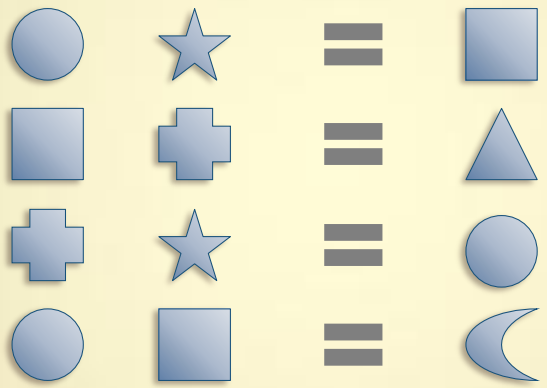
- 水平思考
  システム開発型思考
  - くじ引き問題
    　地面に散らばっている石を拾い、袋に入れ、くじを作った。この黒い石1つと白い石1つが入った袋から、石を一つとる。白い石をとったら相手に勝てるのだが、相手がこっそり袋の中身を両方とも黒い石にしたところを見てしまった。さて、どうすれば勝てるか。

    →1つ石をとったらわざと捨ててしまう。
    （残りは黒い石なので、捨てた＝自分が取り上げた方が白い石ということになる。）

- 垂直思考
  システム利用型思考

# （11）収束思考と発散思考(1)

- 収束思考:いくつかの条件から1つのまとまった解や考えを導く思考。

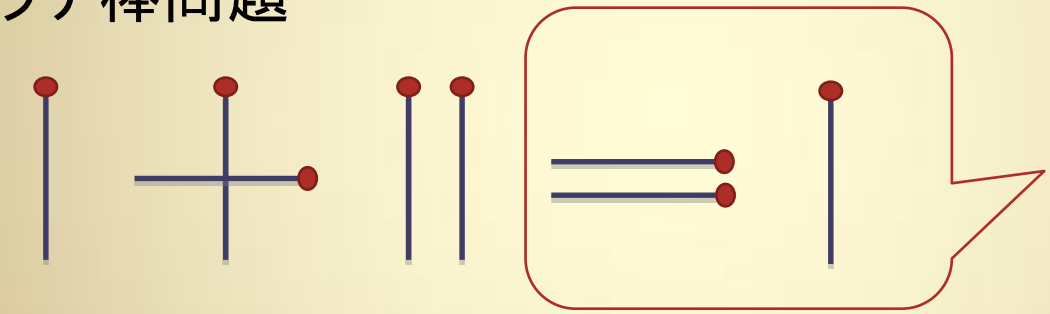


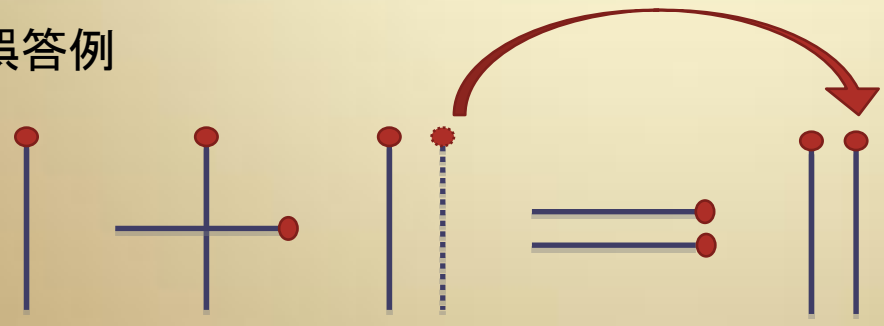
では、

？

# （11）収束思考と発散思考(2)

- 発散思考：与えられた条件から多種多様な解法を導く思考。
  - マッチ棒問題



この部分を変えずに、マッチ棒を三本だけ動かして式を成立させる。

✕ 誤答例