sp-4. 条件式

（Scheme プログラミング）

URL: https://www.kkaneko.jp/pro/scheme/index.html

金子邦彦

CC BY NC SA

アウトライン

4-1 条件式

4-2 パソコン演習

4-3 課題

4-1 条件式

- 条件式を使って，より役に立つプログラムを作れるようになる.
  - 比較演算 （<，<=，>，>=，=）
  - 条件式のキーワード： cond, else
  - 奇数，偶数の判定（odd?, even?）
  - 論理演算 （and, or, not）

比較演算

演算子	意味
＜	より小さい
＜＝	以下
＞	より大きい
＞＝	以上
＝	等しい

比較演算

	数式	意味
(= x y)	x=y	x is equal to y
(< x y)	x<y	x is less than y
(> x y)	x>y	x is greater than y
(<= x y)	x≦y	x is less than and equal to y
(>= x y)	x≧y	x is greater than and equal to y

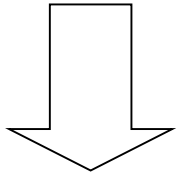
比較演算を実行してみると

```
> (= 100 50)
false
> (= 100 100)
true
> (< 5 3)
false
> (< 5 5)
false
> (< 5 7)
true
```

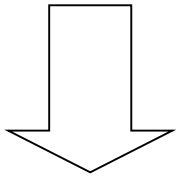
比較演算では，条件が成り立てば true，成り立たなければ false となる

コンピュータが行っていること

Scheme の式



コンピュータ
(Scheme 搭載)



式の実行結果

例えば：

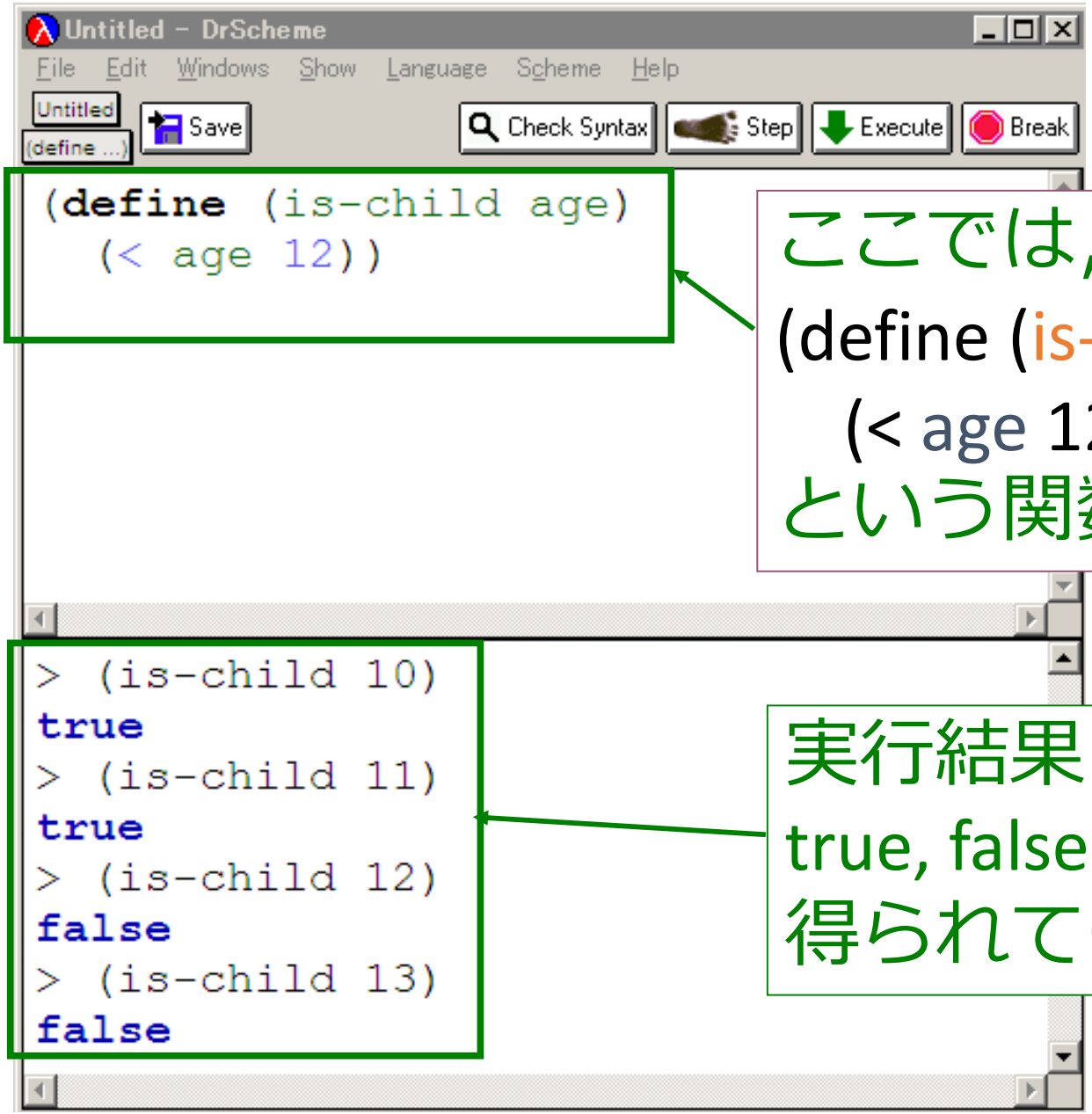
(= 100 50)

を入力すると・・・

false

が表示される

関数の中で比較演算を行ってみると



ここでは,

(define (is-child age)

(< age 12))

という関数を作ってみた

実行結果として,
true, false の値が
得られている

よくある間違い

- 「≦」，「≧」を使うことはできない

これは間違い

```
[(≦ amount 1000) 0.040]
```

正しくは

```
[(<= amount 1000) 0.040]
```

条件式の例

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

この部分で
１つの大きな式

amount の値によって，結果が変わってくる
⇒　条件式と呼ばれる由来

条件式の例

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

条件の並び

条件式での判定順

```
          (define (interest-rate amount)
判定順      (cond
①             [(<= amount 1000) 0.040]
②             [(<= amount 5000) 0.045]
③             [(>  amount 5000) 0.050]))
```

- cond 文に並んだ複数の「条件」は，上から順に判定される

  上の例では，①，②，③の順に判定が行われ，
  ①が成り立てば，②，③は判定されない
  ②が成り立てば，③は判定されない

- 「条件」の並んだ順序に意味がある

else の使用例

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [else 0.050]))
```

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

この２つは，結局は
同じことを行っている

else とは
「上記の条件がどれも成り立たなければ」という意味

★　else の方が，自分にとって分かりやすければ，else を使う

even?

```
> (even? 10)
true
> (even? 11)
false
> (even? 12)
true
> (even? 13)
false
```

- even? の意味：
  - 偶数ならば true （さもなければ false）

論理演算

(and A B)　　A かつ B

例）　(and (= x y) (< y z))

(or A B)　　A または B

例）　(or (= x y) (< x z))

(not A)　　Aでない

例）　(not (= x y))

真，偽に関する論理的な演算を行う．

条件式での「条件」として書けるもの

「true, false の値をとるもの」なら，何でも書くことができる

- 比較演算 （<, <=, >, >=, =）

  例： (<= amount 1000), (<= amount 5000), (> amount 5000),

  (= (remainder year 400) 0)

- 奇数，偶数の判定（odd?, even?）

  例： (odd? k), (is-leap? k)

- true, false 値を出力とするような関数

  例: (is-child a)

但し，is-child が例えば
次のように定義されていること

```
(define (is-child age)
  (< age 12))
```

- and, or, not による組み合わせ

  例： (or (= m 1) (= m 2)), (not (= a 0))

など

Scheme の式の構成要素

- 数値：
  5, -5, 0.5 など
- true, false 値
  true, false
- 変数名
- 四則演算子：
  +, -, *, /
- 比較演算子
  <, <=, >, >=, =
- 奇数か偶数かの判定
  odd?, even?
- 論理演算子
  and, or, not
- その他の演算子：
  remainder, quotient, max, min,
  abs, sqrt, expt, log, sin, cos, tan
  asin, acos, atan など
- 括弧
  (,), [,]
- 関数名
- define
- cond

4-2 パソコン演習

パソコン演習の進め方

- 資料を見ながら，「例題」を行ってみる
- 各自，「課題」に挑戦する
- 自分のペースで先に進んで構いません

DrScheme の使用

- DrScheme の起動

  プログラム　→ PLT Scheme → DrScheme

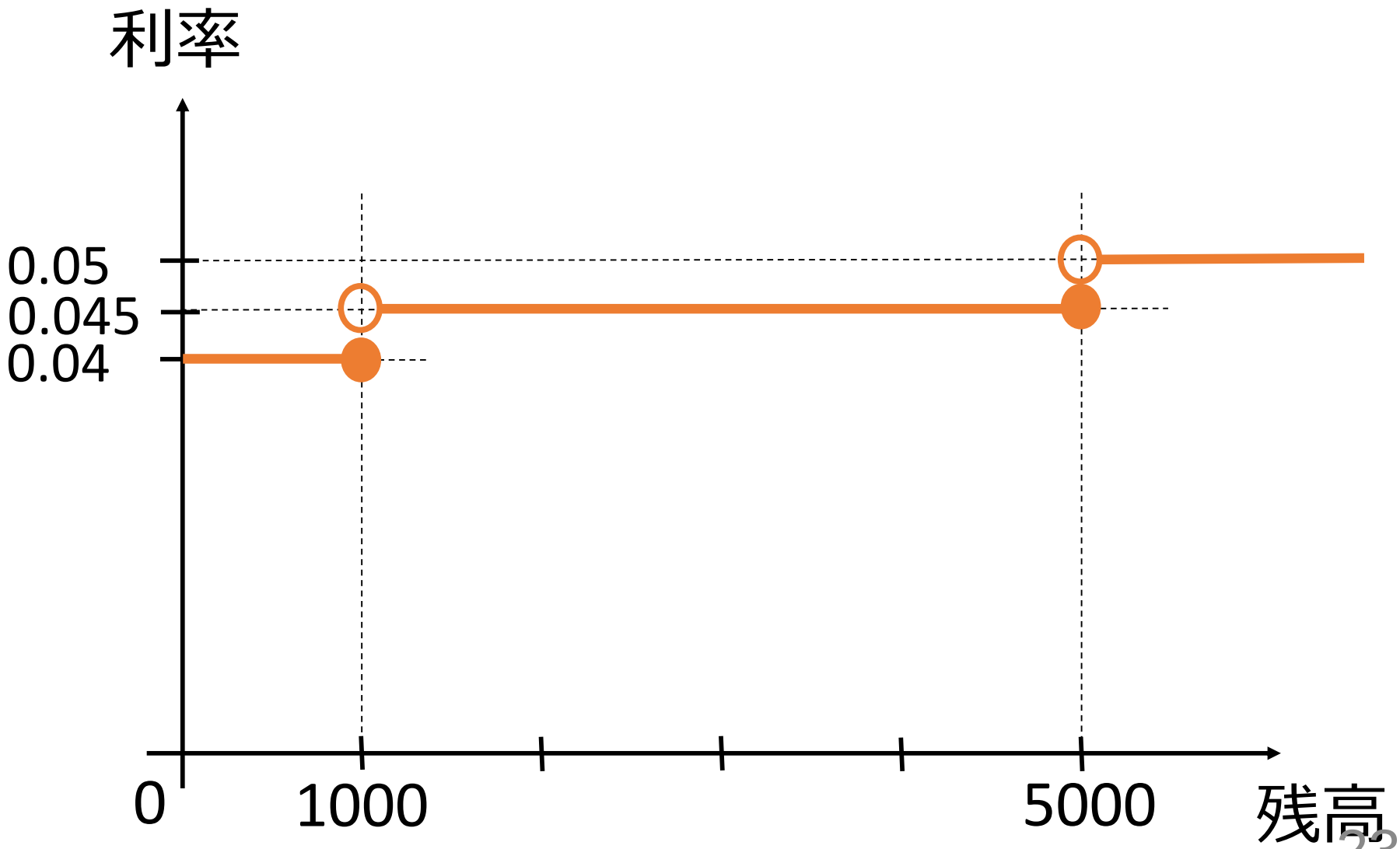
- 今日の演習では「Intermediate Student」に設定

  Language
  → Choose Language
  → Intermediate Student
  → Execute ボタン

例題１．条件式

- 残高 amount から利率を求める関数 interest-rate を作り，実行する
  - 残高が $1000 以下ならば： 4%
  - 残高が $5000 以下ならば： 4.5%
  - 残高が $5000より多ければ： 5%
- 残高を条件とする条件式を使う
- cond 句が登場

例題１．条件式



「例題１．条件式」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい
   - 入力した後に，Execute ボタンを押す

```
;; interest-rate: number -> number
;; to determine the interest rate
;; for the given amount
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

2. その後，次を「実行用ウインドウ」で実行しなさい

```
(interest-rate 1000)
```

☆　次は，例題２に進んでください

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

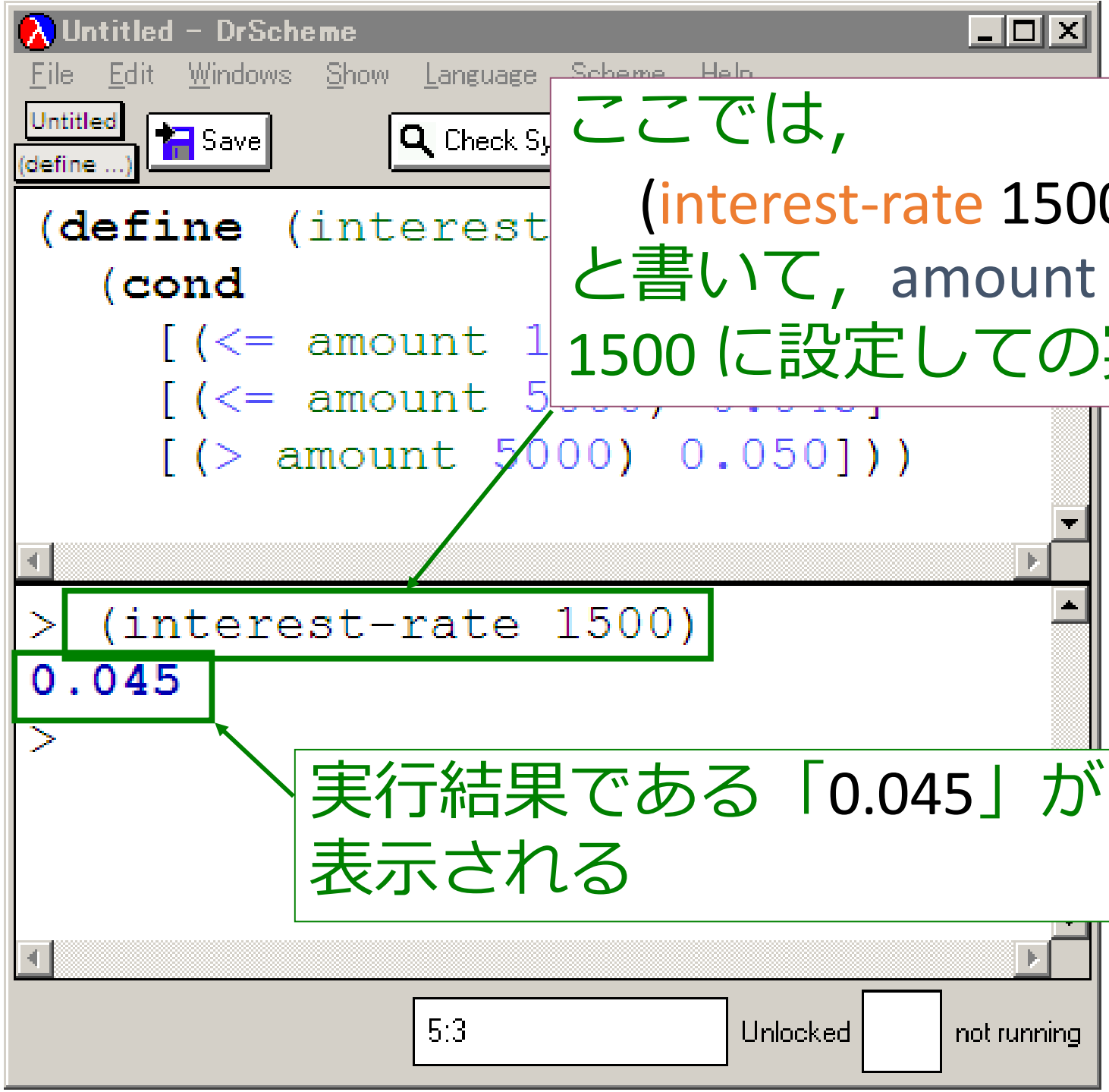
Untitled (define ...) Save Check Syntax Step Execute Break

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(> amount 5000) 0.050]))
```

>

5:5 Unlocked not running

まず，Scheme のプログラムを
コンピュータに読み込ませている

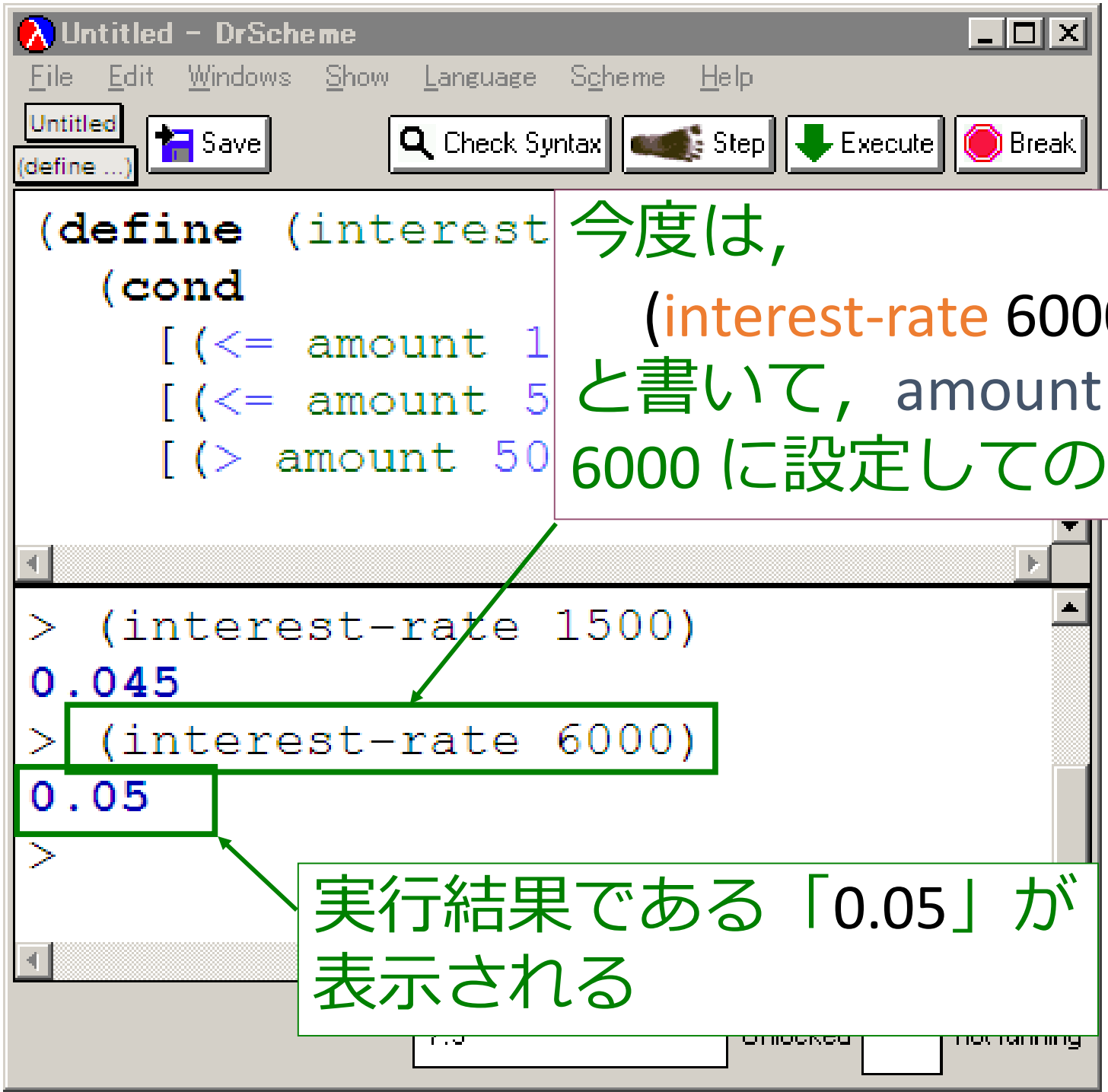


ここでは，

(interest-rate 1500)

と書いて，amount の値を 1500 に設定しての実行

実行結果である「0.045」が表示される



今度は,

(interest-rate 6000)

と書いて，amount の値を 6000 に設定しての実行

実行結果である「0.05」が表示される

入力と出力

interest-rate 関数

「関数である」ことを
示すキーワード

関数の名前

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(> amount 5000) 0.050]))
```

1 つの関数

amount の値から
利率を求める（出力）

値を 1 つ受け取る（入力）

条件式のプログラム

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

amount ≦ 1000 のとき

1000 ＜ amount ≦ 5000 のとき

5000 ＜ amount のとき

条件式

比較演算の例

「amount ≦ 1000」の意味

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

条件式の判定順

```
          (define (interest-rate amount)
判定順      (cond
①             [(<= amount 1000) 0.040]
②             [(<= amount 5000) 0.045]
③             [(>  amount 5000) 0.050]))
```

- cond 文に並べた条件式は，上から順に判定される
  上の例では，①，②，③の順に判定が行われ，
  ①が成り立てば，②，③は判定されない
  ②が成り立てば，③は判定されない
- 条件式の並んだ順序に意味がある

字下げを忘れないこと

- 字下げを忘れると
  - プログラムは動くが，読みづらい

```
(define (interest-rate amount)
 (cond
   [(<= amount 1000) 0.040]
   [(<= amount 5000) 0.045]
   [(>  amount 5000) 0.050]))
```

字下げ

例題２．ステップ実行

- 関数 interest-rate （例題１）について，実行結果に至る過程を見る
  - (interest-rate 1500) から 0.045 に至る過程を見る
  - DrScheme の stepper を使用する

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

```
(interest-rate 1500)
= (cond
    [(<= 1500 1000) 0.040]
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [false 0.040]
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [true 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= 0.045
```

「例題２．ステップ実行」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい
   - Intermediate Student で実行すること
   - 入力した後に，Execute ボタンを押す

```
;; interest-rate: number -> number
;; to determine the interest rate
;; for the given amount
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
(interest-rate 1500)
```

例題１と同じ

例題１に
１行書き加える

2. DrScheme を使って，ステップ実行の様子を確認しなさい　（Step ボタン，Next ボタンを使用）
   - 理解しながら進むこと

☆　次は，例題３に進んでください

(interest-rate 1500) から 0.045 が得られる過程

(interest-rate 1500) 最初の式

```
= (cond
    [(<= 1500 1000) 0.040]
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [false 0.040]
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [true 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= 0.045
```

実行結果

```
(cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(> amount 5000) 0.050])
```

に amount = 1500 が代入される

(<= 1500 1000) → false

[false 0.040] → 消える

(<= 1500 5000) → true

コンピュータ内部での計算

(interest-rate 1500) から 0.045 が得られる過程

```
(interest-rate 1500)
= (cond
    [(<= 1500 1000) 0.040]
    [(<= 1500 5000) 0.045]
    [(> 1500 5000) 0.050])
= (cond
    [
    [
    [
= (c
    [
    [
= (c
    [
    [(> 1500 5000) 0.050])
= 0.045
```

これは,

```
(define (interest-rate amount)
  (cond
    [(<= amount 1000) 0.040]
    [(<= amount 5000) 0.045]
    [(>  amount 5000) 0.050]))
```

の amount を 1500 で置き換えたもの

例題３．月の日数

- 月 month から，日数を求めるプログラム easy-get-num-of-days を書く．ここでは、うるう年のことは考えない
  - 比較演算と論理演算を組み合わせる

「例題３．月の日数」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [(= month 2) 28]
    [(or (= month 4)
         (= month 6)
         (= month 9)
         (= month 11)) 30]
   [else 31]))
```

2. その後，次を「実行用ウインドウ」で実行しなさい

```
(easy-get-num-of-days 1)
(easy-get-num-of-days 2)
(easy-get-num-of-days 3)
(easy-get-num-of-days 4)
```

☆　次は，例題４に進んでください

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

Untitled (define ...) Save Check Syntax Step Execute Break

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [ (= month 2) 28]
    [ (or (= month 4)
          (= month 6)
          (= month 9)
          (= month 11)) 30]
    [else 31]))
```

>

3:3 Unlocked not running

まず，Scheme のプログラムを
コンピュータに読み込ませている

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

Untitled (define ...) Save

```
(define (easy-get-n
  (cond
    [ (= month 2) 2
    [ (or (= month
          (= month
          (= month
          (= month 11)) 30]
    [else 31]))
```

```
> (easy-get-num-of-days 1)
31
> (easy-get-num-of-days 2)
28
> (easy-get-num-of-days 3)
31
> (easy-get-num-of-days 4)
30
>
```

11:3 Unlocked not running

ここでは，

(easy-get-num-of-days 1)

と書いて，month の値を 1 に設定しての実行

実行結果である「31」が表示される

入力と出力

入力は
１つの数値

出力は
１つの数値

easy-get-num-of-days 関数

「関数である」ことを
示すキーワード

関数の名前

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [(= month 2) 28]
    [(or (= month 4)
         (= month 6)
         (= month 9)
         (= month 11)) 30]
    [else 31]))
```

値を１つ受け取る（入力）

例題４．ステップ実行

- 関数 easy-get-num-of-days （例題３）について，実行結果に至る過程を見る
  - (easy-get-num-of-days 1) から 31 に至る過程を見る
  - DrScheme の stepper を使用する

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [(= month 2) 28]
    [(or (= month 4)
         (= month 6)
         (= month 9)
         (= month 11)) 30]
   [else 31]))
```

「例題４．ステップ実行」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい
   - Intermediate Student で実行すること
   - 入力した後に，Execute ボタンを押す

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [(= month 2) 28]
    [(or (= month 4)
         (= month 6)
         (= month 9)
         (= month 11)) 30]
   [else 31]))
(easy-get-num-of-days 1)
```

例題３と同じ

例題３に
１行書き加える

2. DrScheme を使って，ステップ実行の様子を確認しなさい　（Step ボタン，Next ボタンを使用）
   - 理解しながら進むこと

☆　次は，例題５に進んでください

(easy-get-num-of-days 1) から 31 が得られる過程 (1/3)

(easy-get-num-of-days 1) 最初の式

```
= (cond
    [(= 1 2) 28]
    [(or (= 1 4)
         (= 1 6)
         (= 1 9)
         (= 1 11)) 30]
   [else 31]))
= (cond
    [false 28]
    [(or (= 1 4)
         (= 1 6)
         (= 1 9)
         (= 1 11)) 30]
   [else 31]))
= (cond
    [(or (= 1 4)
         (= 1 6)
         (= 1 9)
         (= 1 11)) 30]
   [else 31]))
```

```
(cond
  [(= month 2) 28]
  [(or (= month 4)
       (= month 6)
       (= month 9)
       (= month 11)) 30]
  [else 31]))
```

に month = 1 が代入される

(= 1 2) → false

[false 0.040] → 消える

コンピュータ内部での計算

(easy-get-num-of-days 1) から 31 が得られる過程 (1/3)

```
(easy-get-num-of-days 1)
= (cond
   [(= 1 2) 28]
   [(or (= 1 4)
        (= 1 6)
        (= 1 9)
        (= 1 11)) 30]
   [else 31]))
= (cond
```

これは,

```
(define (easy-get-num-of-days month)
  (cond
    [(= month 2) 28]
    [(or (= month 4)
         (= month 6)
         (= month 9)
         (= month 11)) 30]
    [else 31]))
```

の month を 1 で置き換えたもの

(easy-get-num-of-days 1) から 31 が得られる過程 (2/3)

```
= (cond
   [(or false
        (= 1 6)
        (= 1 9)
        (= 1 11)) 30]
  [else 31]))
```

(= 1 4) → false

```
= (cond
   [(or (= 1 9)
        (= 1 11)) 30]
  [else 31]))
```

false → 消える

```
= (cond
   [(or false
        (= 1 11)) 30]
  [else 31]))
```

(= 1 9) → false

```
= (cond
   [(or (= 1 11)) 30]
  [else 31]))
```

false → 消える

```
= (cond
   [(or false) 30]
  [else 31]))
```

(= 1 11) → false

コンピュータ内部での計算

(easy-get-num-of-days 1) から 31 が得られる過程 (3)

```
= (cond
   [false 30]
  [else 31]))
```

(or false) → false

コンピュータ内部での計算

= 31 出力結果

例題５．うるう年の判定

- 西暦年 year から，うるう年であるかを求める関数 is-leap? を作り，実行する
  - うるう年の判定のために，比較演算と論理演算を組み合わせる
  - 西暦年が 4, 100, 400 の倍数であるかを調べるために remainder を使う

例）　２００１　→ うるう年でない

　　２００４　→ うるう年である

グレゴリオ暦でのうるう年

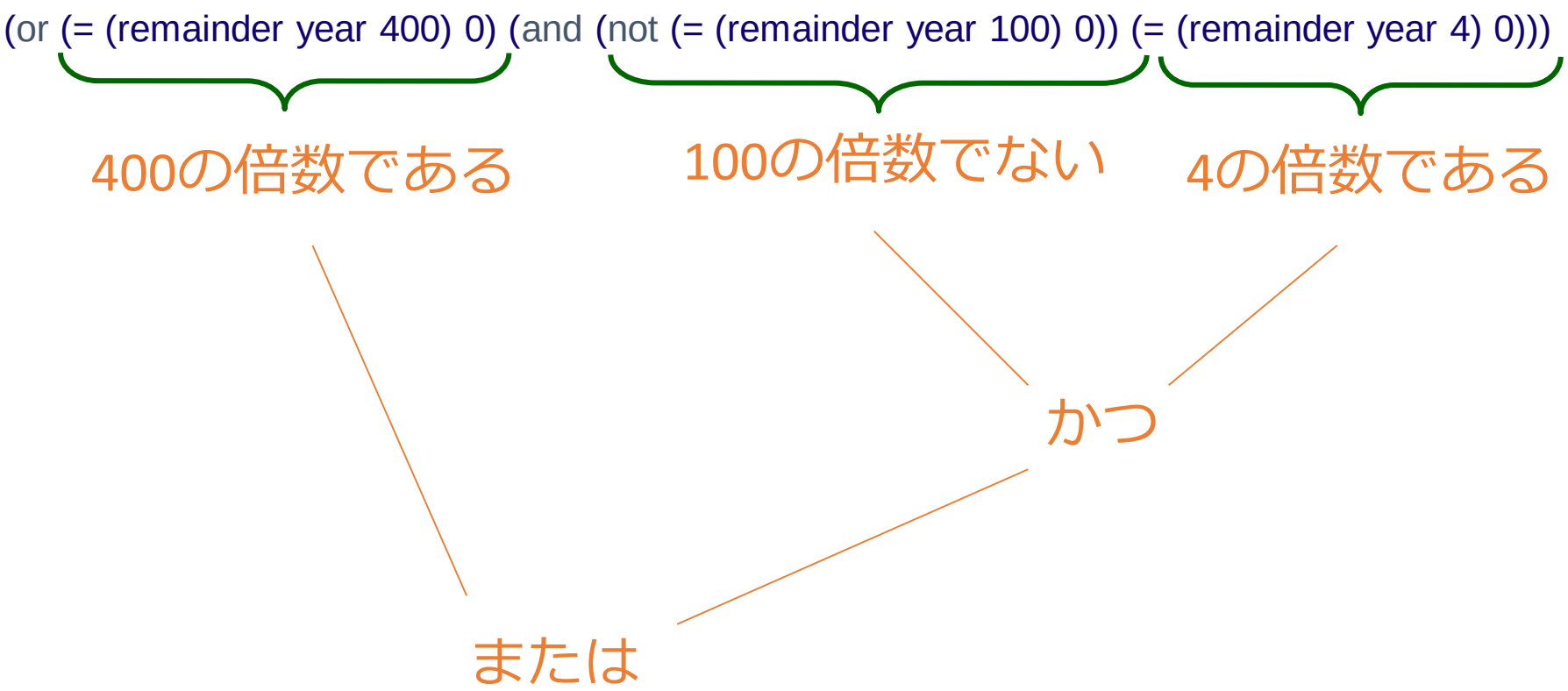
- うるう年とは：　2月が29日まである年
- うるう年は400年に97回で，1年の平均日数は365.2422日
- うるう年の判定法
  - 年数が4の倍数の年　→ うるう年
  - 但し，100の倍数の年で400の倍数でない年

    → うるう年ではない

    （４の倍数なのだが例外とする）

(例)　２００８年：うるう年（４の倍数）
２００４年：うるう年（４の倍数）
２０００年：うるう年（４の倍数）
１９００年：うるう年ではない
（１００の倍数だが４００の倍数でない）
１８００年：うるう年ではない
（１００の倍数だが４００の倍数でない）

うるう年の判定式


(or (= (remainder year 400) 0) (and (not (= (remainder year 100) 0)) (= (remainder year 4) 0)))
400の倍数である
100の倍数でない
4の倍数である
かつ
または

「例題５．うるう年の判定」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [ (or  (= (remainder year 400) 0)
           (and (not (= (remainder year 100) 0))
                (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

2. その後，次を「実行用ウインドウ」で実行しなさい

```
(is-leap? 2004)
(is-leap? 2005)
```

☆　次は，例題６に進んでください

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

Untitled (define ...) Save Check Syntax Step Execute Break

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [(or (= (remainder year 400) 0)
         (and (not (= (remainder year 100) 0))
              (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

>

まず，Scheme のプログラムを
コンピュータに読み込ませている

3:3 Unlocked not running

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

Untitled (define ...) Save

```
(define (is-leap? y
  (cond
    [(or (= (remain
         (and (not
              (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

```
> (is-leap? 2004)
true
>
```

ここでは,

(is-leap? 2004)

と書いて, year の値を 2004 に設定しての実行

実行結果である「true」が表示される

5:3 Unlocked not running

Untitled - DrScheme

File Edit Windows Show Language Scheme Help

Untitled (define ...) Save Check Syntax Step Execute Break

```
(define (is-leap?
  (cond
    [(or (= (rema
         (and (no
              (=
    [else false]))
```

今度は,

(is-leap? 2005)

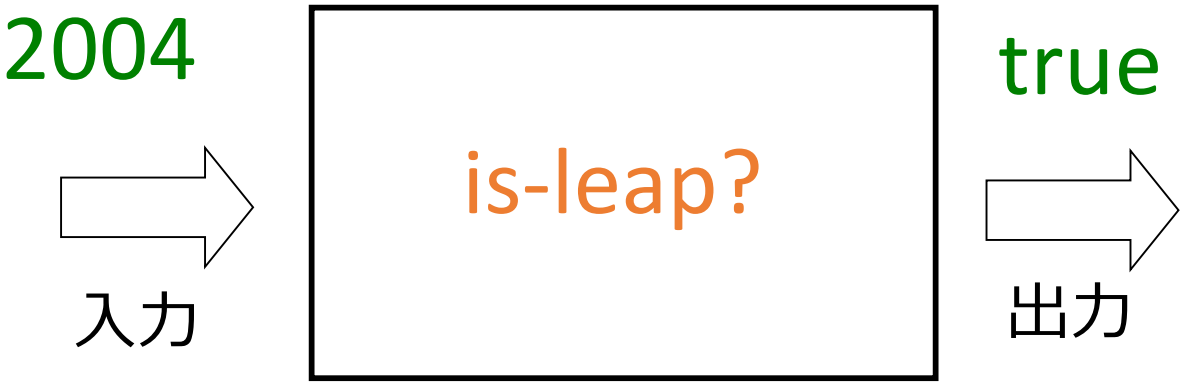
と書いて，year の値を 2005 に設定しての実行

```
> (is-leap? 2004)
true
> (is-leap? 2005)
false
>
```

実行結果である「false」が表示される

7:3 Unlocked not running

入力と出力



出力は
true あるいは false 値

is-leap? 関数

「関数である」ことを
示すキーワード

関数の名前

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [(or (= (remainder year 400) 0)
         (and (not (= (remainder year 100) 0))
              (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

year の値から true
あるいは false を求める（出力）

値を 1 つ受け取る（入力）

うるう年の判定

1 つの条件式

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [ (or  (= (remainder year 400) 0)
           (and (not (= (remainder year 100) 0))
                (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

例題６．ステップ実行

- 関数 is-leap? （例題５）について，実行結果に至る過程を見る
  - (is-leap? 2004) から true に至る過程を見る
  - DrScheme の stepper を使用する

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [ (or  (= (remainder year 400) 0)
           (and (not (= (remainder year 100) 0))
                (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

「例題６．ステップ実行」の手順

1. 次を「定義用ウインドウ」で，実行しなさい
   - Intermediate Student で実行すること
   - 入力した後に，Execute ボタンを押す

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [ (or  (= (remainder year 400) 0)
           (and (not (= (remainder year 100) 0))
                (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
(is-leap? 2004)
```

例題５と同じ

例題５に１行書き加える

2. DrScheme を使って，ステップ実行の様子を確認しなさい　（Step ボタン，Next ボタンを使用）
   - 理解しながら進むこと

☆　次は，例題７に進んでください

(is-leap? 2004) から true が得られる過程 (1/3)

最初の式

```
(is-leap? 2004)
= (cond
    [(or (= (remainder 2004 400) 0)
         (and (not (= (remainder 2004 100) 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
= (cond
    [(or (= 4 0)
         (and (not (= (remainder 2004 100) 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
= (cond
    [(or false
         (and (not (= (remainder 2004 100) 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

```
(cond
  [(or (= (remainder year 400) 0)
       (and (not (= (remainder year 100) 0))
            (= (remainder year 4) 0))) true]
  [else false])
```

に year = 2004 が代入される

(remainder 2004 400) → 4

(= 4 0) → false

コンピュータ内部での計算

(is-leap? 2004) から true が得られる過程 (1/3)

```
(is-leap? 2004)
= (cond
    [(or (= (remainder 2004 400) 0)
         (and (not (= (remainder 2004 100) 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
= (cond
    [(or (= 4 0)
```

これは,

```
(define (is-leap? year)
  (cond
    [(or (= (remainder year 400) 0)
         (and (not (= (remainder year 100) 0))
              (= (remainder year 4) 0))) true]
    [else false]))
```

の year を 2004 で置き換えたもの

(is-leap? 2004) から true が得られる過程 (2/3)

```
= (cond
    [(or (and (not (= (remainder 2004 100) 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

(or false 式) → (or 式)

```
= (cond
    [(or (and (not (= 4 0))
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

(remainder 2004 100) → 4

```
= (cond
    [(or (and (not false)
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

(= 4 0) → false

```
= (cond
    [(or (and true
              (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

(not false) → true

(is-leap? 2004) から true が得られる過程 (3/3)

```
= (cond
    [(or (and (= (remainder 2004 4) 0))) true]
    [else false]))
```

(and true 式) → (and 式)

```
= (cond
    [(or (and (= 0 0))) true]
    [else false]))
```

(remainder 2004 4) → 0

```
= (cond
    [(or (and true)) true]
    [else false]))
```

(= 0 0) → true

```
= (cond
    [(or true) true]
    [else false]))
```

(and true) → true

```
= (cond
    [true true]
    [else false]))
```

(or true) → true

コンピュータ内部での計算

= true 実行結果

例題７．曜日を求める

- ツエラーの公式 zellar を作り，実行する
  - ツエラーの公式とは：　西暦の年，月，日から曜日を求める公式
  - 年：　西暦の年
  - 月：　３から１４
  - 計算された曜日は「数字」．次の意味になる．

    ０：日曜日
    １：月曜日
    ２：火曜日
    ３：水曜日
    ４：木曜日
    ５：金曜日
    ６：土曜日

ツエラーの公式での起点

- ツエラーの公式では，「1年の起点 を3月とし、月は3月から14月まである」と考えている
  - １月，２月は，前年の13，14月と考えるということ
  - うるう年があるので，１年の起点を3月とする方が計算が簡単

ツエラーの公式

$$[(y+[y/4]+[y/400]-[y/100]+[(13m+8)/5]+d) \bmod 7]$$

y: 年

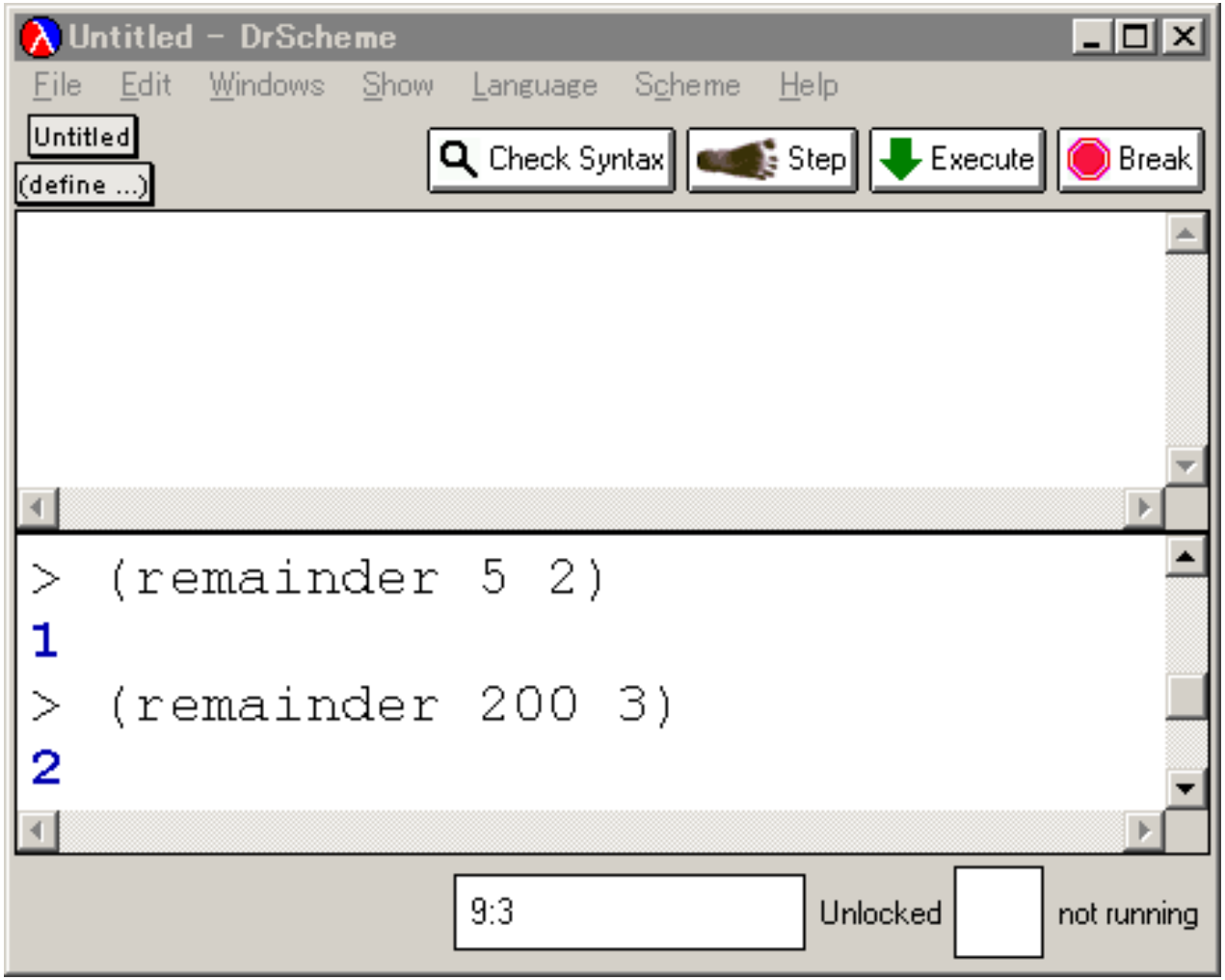
m: 3月を起点とする月（３から１４まで）

1月，２月は，前年の13，14月と考える

d: 日

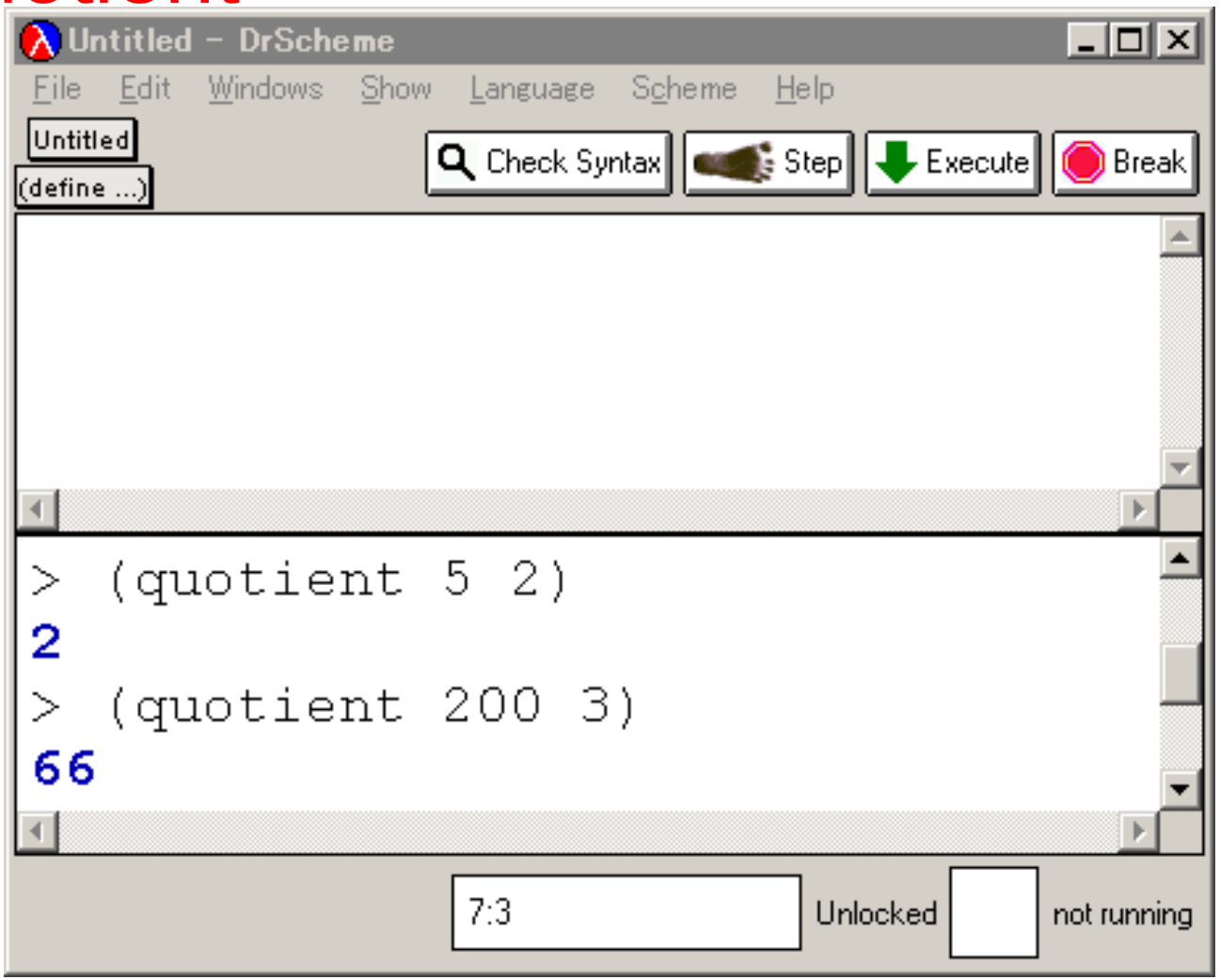
- この値が0なら日曜，1なら月曜・・・
- 「[]」とあるのは，小数点以下切り捨て
- 「mod」　とあるのは剰余．例えば 2003 mod 4 は 3

remainder



- remainder の意味：
  - 割り算の余りを求める
  - (remainder x y) は，ツエラーの公式の x mod y に対応

quotient



- quotient の意味：
  - 整数の割り算の商を求める
  - (quotient x y) は，　ツエラーの公式の [x / y] に対応

ツエラーの公式のプログラム

[(y+[y/4]+[y/400]-[y/100]+[(13m+8)/5]+d) mod 7]

```
(define (zellar_f y m d)
   (remainder
      (+ y
         (quotient y 4)
         (quotient y 400)
         (- (quotient y 100))
         (quotient (+ (* 13 m) 8) 5)
         d)
      7))
;; zellar : number number number -> number
;; to determine youbi (the day of the week) from year, month, and day.
;; The result is 0 ... 6 meaning 0 is Sunday, 1 Monday, and so on
(define (zellar y m d)
   (cond
      [(or (= m 1) (= m 2)) (zellar_f (- y 1) (+ m 12) d)]
      [else (zellar_f y m d)]))
```

4-3 課題

課題１

- 次のような関数を作りなさい
  - cond を使うこと

５０グラム以下なら　→　１２０
７５グラム以下なら　→　１４０
１００グラム以下なら　→　１６０
１５０グラム以下なら　→　２００

課題のヒント

- ここにあるのは「間違い」の例です．同じ間違いをしないこと

1．関数名の付け方の間違い

```
(define (decide price w)
    … 以下省略
```

⇒　「decice price」では無く，「decide_price」のように１単語で書くこと

2．≦，≧をプログラム中に使うことはできない

⇒　代わりに，<=, >= を使うこと

課題２

- ある年 y のある月 m の日数を返す関数 get-num-of-days を作成し，実行結果を報告しなさい
  - easy-get-num-of-days（授業の例題３）と， is-leap? （授業の例題５）を利用しなさい
  - うるう年の２月についても，正しい日数を求めること

課題 3

- 次の値を求める関数 foo2 を書きなさい
  - 「X mod 7」は，X を 7 で割った時の余り（剰余）．例えば 2003 mod 4 は 3 である．
  - define と remainder を使いなさい．

$$[(20x + 8) / 7] \mod 10$$