

2006年

問題 1

1

```
def advance(n)
  a=@hour*3600+@minute*60+@second+n
  @hour=a/3600
  @minute=a%3600/60
  @second=a%3600%60
end
```

2

```
def back(n)
  a=@hour*3600+@minute*60+@second-n
  @hour=a/3600
  @minute=a%3600/60
  @second=a%3600%60
end
```

解説

インスタンス変数を用いて二つのインスタンスメソッドを定義する問題です。1と2で変わったことと言えば、プラスがマイナスに変わったことだけです。確実に点数を取りたい問題です。

Time.newとした瞬間に@hour,@minute,@secondというインスタンス変数が定義されるということさえ理解していれば問題ないはずです。

なんだかんだ授業最終回のオブジェクト指向は3年連続で出ているので、スライドを見直しておくといいかもかもしれません。オブジェクト指向の大問は比較的簡単なものが多いので、点数のかせぎ所です。

問題 2

1

```
def linear(a,v)
  i=0
  while a[i]!=v
    i=i+1
  end
  return i
end
```

2

```
def binary(a,v)
  k=0
  l=a.length()-1
  m=(k+l)/2

  while v<a[m]
    l=m-1
    m=(k+l)/2
  end

  while v>a[m]
    k=m+1
    m=(k+l)/2
  end
  return m
end
```

3

linear... $O(a.length)$

binary... $O(\log_2 a.length)$

解説

linear に関しては何も問題はないです。binary では、 $m=(k+l)/2$ が、必ず整数で値が返ってきているということに注意しましょう。k+l も 2 も int(整数)であるため、例え演算結果が小数になろうと整数で値が返るわけです。このことを利用したソースコードとなっています。今までレポートで何度も使ってきた、.prec_f や .prec_i をイメージするとよいかと思います。計算量は O 記法で記述します。binary の計算量は、 $a.length*(1/2)**k=1$ より、 $k = \log_2 a.length$ となることにより、求められています。計算量は 2007 年にも出ているので、Google でランダウの漸近記法 を調べておくとよいでしょう。

問題 3

1

- (ア) 10進数だと正確に表せる数でも有限桁の2進数では近似値になってしまうことで生じる誤差のこと。例としては、 $0.1=0.0001100110011\cdots(2)$ となることが挙げられる。
- (イ) 大きな数に小さな数を足した場合に、小さな数が大きな数の有効桁の範囲外になることで無視されてしまうために起きる誤差のこと。例としては、32ビット浮動小数点数で考えた場合に、 $0.25+10^{**}-8=0.25$ となることが挙げられる。
- (ウ) 無限級数によって表される値を近似的に計算する場合に、適当な数の項までを計算して、以降の項を打ち切ることによって生じる誤差。例としては、Taylor展開が挙げられる。
- (エ) 非常に近い2つの値の差を求めた場合に有効桁数が減ることで引き起こされる誤差のこと。例としては、二次方程式の解の公式において、 $|b| \gg |ac|$ の時に生じることが挙げられる。

2

Euler法は、近似が h の項までであり各ステップの誤差が h^{**2} に比例し、ステップ数が $1/h$ に比例するため、誤差が積もると h に比例した誤差が生まれて精度が悪いが、Runge-Kutta法は、近似が h^{**2} の項までであり各ステップの誤差が h^{**3} に比例し、ステップ数が $1/h$ に比例するため、誤差が積もると h^{**2} に比例した誤差となり、Euler法よりだいぶ精度がよくなる。

解説

バリバリ用語説明の問題です。全体的に易しい問題が並んだ2006年の問題の中では、この問題が一番難しいかもしれません。誤差は、レポートでも何度も考察させられ、先生が授業中に強調していた部分なので、今年も何らかの問題が来る可能性が高いです。この問題に出てきた誤差をきっちり頭に入れておけば大丈夫かと思います。

ただ、気になるのは台形公式とシンプソン公式が全く出ていないことです。ひょっとすると今年来るかもしれません・・・

問題 4

a 2 b 0 c 1 d 2 e 0 f 1 (a と b, d と e は順不同)

解説

夏学期に情報のレポートでやらされた懐かしのオートマトンです。やたら簡単です。授業では全くやっていませんが、もはやここは満点以外ありえないでしょう。