

■ 授業プリント

2019年2月17日 授業改革フェスティバル
名古屋高等学校 中西渉

プリントの説明

授業プリント

50ページの冊子になっているもので、ノートの代わりにしているプリントです。教科書は日本文教出版の『新・情報の科学』を使用しています。

コピー OK, 持ち帰り不可です。

第4章の代わりのテキスト

16ページの冊子になっているもので、第4章「問題解決と処理手順の自動化」の単元で教科書代わりに使っているものです。筆者のサイトでもPDFにして公開しています。

本校ではプログラミングの演習を、筆者が開発したPenFlowchartやWaPENで行っているの、教科書でなく自作プリントを教材にしています。これらのソフトウェアについても筆者のサイトで公開しています。WaPENについては<http://www.nagoya-gakuin.ed.jp>に置いたものを使っています（授業用のサンプルプログラムが入っている）。

コピー OK, 持ち帰り不可です。

本プリント

本プリントの裏面は授業プリントの50ページで、アルゴリズムの説明が一通り終わったところで配列に入る前に、ループに慣れるための演習として用いるものです。

数学だったら素因数分解とかいろんな工夫をして解きますが、この授業ではループをぶん回して答えを見つけようというアプローチをとります。このプリントを使った演習はこの文章を書いている時点ではまだ行っていないので（2月15日の愛知県高等学校情報教育研究会第2回研究会の研究授業でも実施）生徒の反応はまだわかりません。

コピー OK, 持ち帰り OKです。

筆者のサイト

<https://watayan.net> です。レンタルサーバを利用して資料やソフトウェアなどの公開に使っています。学校のサーバを使うとなるといろいろ面倒なので、こういう場を作っておくと何かと便利です。顔を合わせて行う研究会も大事ですが、日常的にこういうものを使って発信や情報交換ができるといいと考えています。

もちろん、それは情報科に限らない話で...

数学の問題をプログラミングで解いてみる

以下の問題を，数学がとても不得意だけどプログラミングは得意な人になったつもりで解いてみなさい。

□ 問題 1 1 から 1000 までの自然数のうち，次の条件を満たすものの個数と合計を求めよ。

- (1) 3 でわりきれ
- (2) 3 か 5 か 7 でわりきれ
- (3) 3 か 5 か 7 か 11 でわりきれ

「最小の…」を求めるのは面倒なので，条件を満たすものをすべて表示するプログラムを作ればいい。

□ 問題 2 7 でわると 3 余り，17 でわると 8 余る自然数のうち，4 桁で最小のものを求めよ。

n^2 は後述する方法でも計算できるが， $n*n$ の方が手っ取り早い。

□ 問題 3 3 以上 9999 以下の奇数 n で， $n^2 - n$ が 10000 で割り切れるものをすべて求めよ。
(2005 年東京大学文系前期)

WaPEN では \sqrt{x} は `sqrt(x)` で計算できる (結果は実数)。また，`sqrt(x)` が整数であるかどうかを判定するには，整数の変数に代入して値が変わらないかどうかを調べればいい^(*4)。たとえば m を整数の変数として $m \leftarrow \text{sqrt}(x)$ したあとで，「もし $m=\text{sqrt}(x)$ ならば…」というように。

□ 練習 次のようなプログラムを作りなさい。

- (1) $\sqrt{1}, \sqrt{2}, \sqrt{3}, \dots, \sqrt{100}$ を表示する。
- (2) $n = 1, 2, 3, \dots, 100$ とするとき， \sqrt{n} が整数になるような n を小さい順にすべて表示する。

□ 問題 4 $a = 756$ とする。

- (1) a の正の約数は アイ 個である。
- (2) \sqrt{an} が自然数となる最小の自然数 n は ウエ である。
- (3) \sqrt{an} が 11 で割ると 1 余る自然数となるような自然数 n のなかで最小のものは オカキク である。

(2015 年センター試験数学 IA 改題)

WaPEN で k^n を計算するには `pow(k,n)` とすればいい。また次の問題の \sum は個数が決まっているので，繰り返しを使わずに `pow(1,n)+pow(2,n)+pow(3,n)+pow(4,n)+pow(5,n)+pow(6,n)+pow(7,n)` としてもいい。

□ 問題 5 自然数 n に関する関数 $f(n)$ ， $g(n)$ を次のように定める：

$$f(n) = n \text{ を } 7 \text{ で割った余り}$$
$$g(n) = 3f\left(\sum_{k=1}^7 k^n\right)$$

- (1) すべての自然数 k に対して $f(k^7) = f(k)$ を示せ (←これはできたことにしておこう)。
- (2) あなたの好きな自然数 n を一つ決めて $g(n)$ を求めよ。その $g(n)$ の値をこの設問 (2) におけるあなたの得点とする。

(1995 年京都大学文系後期)

(*4) 実数 x の小数部分の切り捨ては `floor(x)` で計算できるので，`sqrt(x)=floor(sqrt(x))` とするのが正統ではあるが，整数の変数に代入しておく問題 4 の (3) で少し楽になるので。