

情報

第4問 次の問い(問1～問3)に答えよ。

学習指導要領(3)-知・技-I
 学習指導要領(3)-思・判・表-I
 学習内容(3)-I アルゴリズムとプログラム

問1 次の文章を読み、また、空欄 (31) ・ (32) に当てはまる数字を
 後ろの解答群の中から選びマークせよ。

AさんとBさんは、次のルールをもつ「質問ゲーム」を二人で遊ぶことにした。

ルール1 : 2名のプレイヤーは、それぞれ質問者と回答者に分かれる
 ルール2 : 正の自然数 N をあらかじめ決めておき、回答者は
 • 1つの数 x (ただし、 $1 \leq x \leq N$)
 を頭に思い浮かべる
 ルール3 : 質問者は、回答者に関して x に関する質問を行う。
 ただし、質問は回答者が「はい」か「いいえ」で答えられるものに限る
 ルール4 : 回答者は、どの質問にも正直に答えなければならない

Aさん：私が回答者をやるから、Bさんは質問者をやってね。

Bさん：わかった。まずは $N = 8$ でやってみようか。

Aさん：そうしましょう。じゃあ、私は $1 \leq x \leq 8$ の範囲で数 x を思い浮かべるから、Bさんは質問をして、私の思い浮かべた数を予想しながら当ててみてね。

Bさん：じゃあ早速、質問をしていくね。 $x = 1$ ですか？

Aさん：いいえ。

Bさん： $x = 2$ ですか？

Aさん：いいえ。

Bさん： $x = 3$ ですか？

Aさん：いいえ。

Bさん： $x = 4$ ですか？

Aさん：はい。

Bさん：ということは，Aさんの思い浮かべた数は $x =$ (31) ということになるね。

Aさん：そうだね。Bさんがいまやったような「 $x = 1$ から1ずつ数を増やしなが
ら回答者が「はい」と答えるまで質問する方法」なら，例えば私が， $x = 7$
を思い浮かべたときには，(32) 回だけ質問をすれば当てることが
できるね。もつというと，私がどんな x を思い浮かべたとしても，最
大で8回の質問をすれば良いね。

Bさん：そうだね。

(31)	・	(32)	の解答群					
① 0	① 1	② 2	③ 3	④ 4				
⑤ 5	⑥ 6	⑦ 7	⑧ 8	⑨ 9				

情報

問 2 次の文章を読み、空欄 (33) に入れるのに最も適当なものを、後ろの解答群のうちから一つ選べ。

A さん：B さんの質問の仕方は、次の図2の手続きで表現することができるね。

ここで、回答者の思い浮かべる数 x の値は、変数 x に格納されているよ。

B さん： x を予想した値は、変数 $yosou$ に格納されているね。

A さん：そうだね。それから、 x を思い浮かべている回答者に「 $x = yosou$ ですか？」と質問したときの回答は変数 $kotae$ に格納されるね。

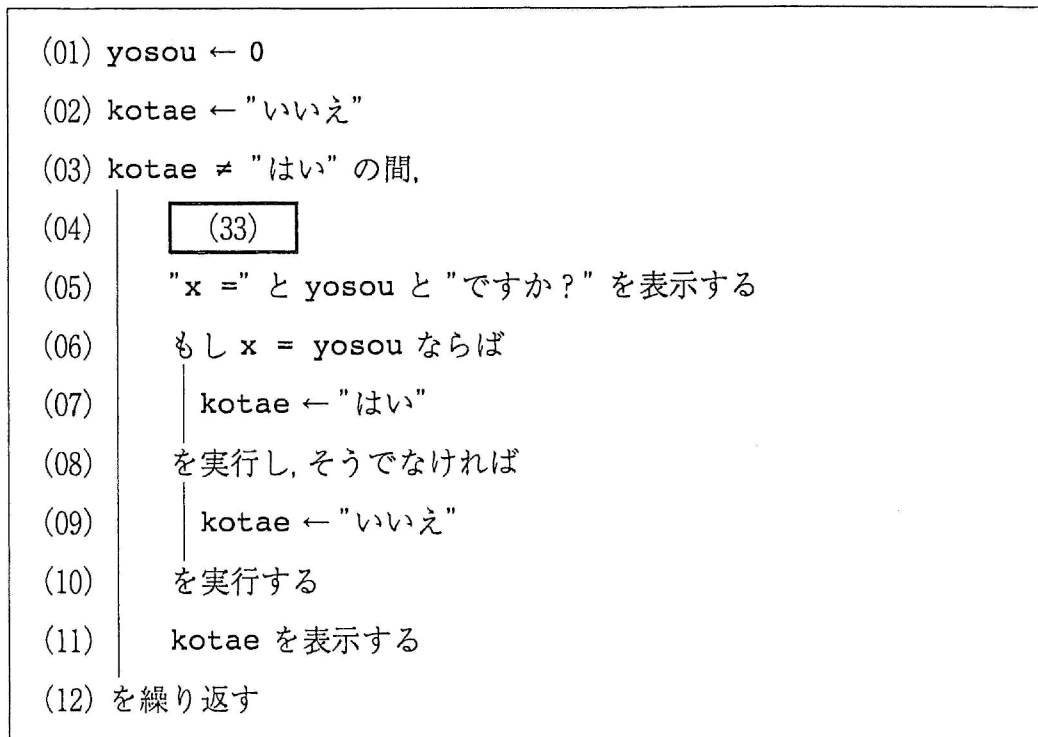


図2 回答者の思い浮かべた数を当てるための手続き

A さん：でもこの回答者が「はい」と答えるまで質問する方法だと、一般に、 $1 \leq x \leq N$ の範囲の x を思い浮かべたときに、最大で N 回だけ質問する必要があるね。

B さん：そうだね。 N の値が大きくなると、回答者が思い浮かべる x の値によっては、この方法だと質問回数が増えて時間がかかってしまうね。

(33) の解答群

① $yosou \leftarrow yosou + x$

① $yosou \leftarrow yosou - x$

② $yosou \leftarrow yosou + 1$

③ $yosou \leftarrow yosou - 1$

④ $yosou \leftarrow yosou + N$

⑤ $yosou \leftarrow yosou - N$

情報

問3 次の文章を読み、空欄 (34) ~ (43) に当てはまる数字を後ろの解答群の中から選びマークせよ。空欄 (44) に入れるのに最も適当なものを、後ろの解答群のうちから一つ選べ。

Aさん：回答者がどんな数 x を思い浮かべたとしても、 N 回よりも少ない質問回数で当ててるには、どのように質問をすればいいかな？

Bさん：回答者の答えをうまく利用して、 x の候補を効率的に絞るような質問をすればいいんじゃないかな？例えば、次のような質問をしてみるのはどうだろう？

効率的な質問方法：

ステップ1： $m = 1, M = N$ とする

ステップ2：「 x は $\frac{m+M}{2}$ 以上ですか？」と質問し、

- 回答者の答えが「はい」ならば、 m に $\left\lceil \frac{m+M}{2} \right\rceil$ を格納

- 回答者の答えが「いいえ」ならば、 M に $\left\lceil \frac{m+M}{2} \right\rceil - 1$ を格納

ステップ3：ステップ2を、 x の候補が1つに絞れるまで繰り返す

ここで、 $\left\lceil \frac{m+M}{2} \right\rceil$ は $\frac{m+M}{2}$ の小数点以下を切り上げた整数を表す。

例えば、 $\lceil 3.8 \rceil = 4, \lceil 3 \rceil = 3$ である。

Aさん：確かにこのやり方なら、さっきよりも効率的に x の値を当てられそうだね。

$N = 8$ の場合でもう一度、私が回答者、Bさんが質問者になって、質問ゲームをやってみましょう。

Bさん：じゃあ始めるね。 x は $\frac{\boxed{(34)}}{\boxed{(35)}}$ 以上ですか？

Aさん：はい。

Bさん：ということは，Aさんの思い浮かべた数 x は $\boxed{(36)} \leq x \leq 8$ の範囲にあるというわけだね。じゃあ，次の質問をするね。 x は $\frac{\boxed{(37)(38)}}{\boxed{(39)}}$ 以上ですか？

Aさん：はい。

Bさん： x は $\frac{\boxed{(40)(41)}}{\boxed{(42)}}$ 以上ですか？

Aさん：いいえ。

Bさん：ということは，Aさんの思い浮かべた数は $x = \boxed{(43)}$ だね。

Aさん：そのとおり。今回は3回の質問で x を当てることができたね。

Bさん：このやり方だと1回の質問をするたびに， x の候補の数が約 $\boxed{(44)}$ になるね。

$\boxed{(34)} \sim \boxed{(43)}$ の解答群

① 0	② 1	③ 2	④ 3	⑤ 4
⑥ 5	⑦ 6	⑧ 7	⑨ 8	⑩ 9

$\boxed{(44)}$ の解答群

① 半分	② 二倍	③ 三分の一
④ 三倍	⑤ 十倍	⑥ 十分の一