第 3 問　次の問い(問 1・問 2)に答えよ。

問 1　次の文章を読み，また，空欄 $\boxed{(18)(19)}$ ～ $\boxed{(28)}$ 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。

「コラッツ予想」のニュースを観たＡさんは，友人のＢさんと次のような会話を始めた。

Ａさん：「コラッツ予想」って知っている？まだ証明がされていない数学の命題のことらしいんだけど，昨日見たニュースによると，日本のある企業が，解決した人に一億円以上の賞金を出すんだって。

Ｂさん：知っているよ。次の予想のことでしょ？この予想は $n = 2^{68}$ までは正しいことが知られているよ。

> **コラッツ予想**：正の整数 n を1つ選ぶ(この n を初期値と呼ぶ)。
> この n に対して，以下の操作を繰り返し行うことを考える：
> （ア）n が偶数ならば，n を2で割り，新たな n とする
> （イ）n が奇数ならば，n を3倍した後にさらに1を足し，新たな n とする
> このとき，「どんな n を初期値に選んでも，上の操作を繰り返せば，いつかは $n = 1$ になる」という主張をコラッツ予想と呼ぶ。

Ａさん：例えば，$n = 4$ を初期値に選んだ場合は，

$$4 \to 2 \to 1$$

となり，2回の操作で $n = 1$ になるね。

Ｂさん：そうだね。

Ａさん：$n = 5$ を初期値に選んだ場合は，

$$5 \to \boxed{(18)(19)} \to \boxed{(20)} \to \boxed{(21)} \to \boxed{(22)} \to 1$$

となり，5回の操作で $n = 1$ になるね。

Ｂさん：そうだね。$n = 2$ から $n = 10$ までを初期値に選んだ場合で，$n = 1$ になるまでの操作回数をまとめると表1のようになるね。

情　報

表1　初期値 n が1になるまでの操作回数

初期値 n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n=1$ になるまでの操作回数	1	(23)	2	5	8	(24)(25)	3	(26)(27)	6

Aさん：初期値 n の選び方によって，$n=1$ になるまでの操作回数はさまざまだね。

Bさん：そうだね。$n=2$ から $n=10$ までの初期値の中で，1になるまでの操作回数が最も多くなるのは，$n=$ (28) のときみたいだね。

(18) ～ (28) の解答群

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

問２　次の文章を読み，空欄 (29) ・ (30) に入れるのに最も適当なものを，後ろのそれぞれの解答群のうちから一つずつ選べ。

Ａさん：初期値 n からスタートして，$n=1$ になるまでの操作回数を求める手続きは，次の図１で表現することができるね。ここで，変数 kaisu には操作回数が格納されるよ。それから，整数 $a \geqq 0$，$b>0$ に対して，$a \% b$ は a を b で割った余りを計算することを表しているね。

```
kaisu ← 0
 (29)  の間，
│    もし n%2=0 ならば
│    │ n ← n/2
│    を実行し，そうでなければ
│    │ n ← 3×n+1
│    を実行する
│     (30)
を繰り返す
kaisu を表示する
```

図１　初期値 n からスタートして，$n=1$ になるまでの操作回数を求める手続き

(29) の解答群

⓪ n = 1　　① n < 1　　② n ≠ 1
③ n ≠ 2　　④ n ≠ 3　　⑤ n = 0

(30) の解答群

⓪ kaisu ← kaisu + 1　　① kaisu ← n + 1
② kaisu ← kaisu - 1　　③ kaisu ← kaisu + n
④ kaisu ← kaisu - n　　⑤ kaisu ← kaisu