## 第３問 （選択問題） 次の文章を読み，後の問い（問１～３）に答えよ。（配点 35）

Ａさんは，天井から地上まで吊り下げられたロープをキャラクターに順次飛び移らせてゴールを目指すゲーム（図１）を遊んでいる。ロープは全部で 11 本あり，一列に並んでいる。ゲームはキャラクターが１本目のロープの高さ 55 m の地点にいる状況から始まり，11 本目のロープの高さ０m の地点がゴールである。キャラクターができることは，ロープを降りることと，同じ高さのまま次のロープに飛び移ることの二つのみであり，ロープを登ったり，前のロープに戻ったりすることはできない。各ロープには１か所ずつリボンが巻かれており，キャラクターがこのリボンに触れるたびに得点を１点獲得できる。各ロープにリボンが巻かれている高さ（以下，**リボンの高さ**と呼ぶ。）はあらかじめ決まっており，表１のとおりとなっている。ゴールに到達して最後のリボンの得点を加えたゲーム終了時の得点をできるだけ高くするため，Ａさんは手続きを作成して，どのようにキャラクターを動かしたらよいか検討することにした。

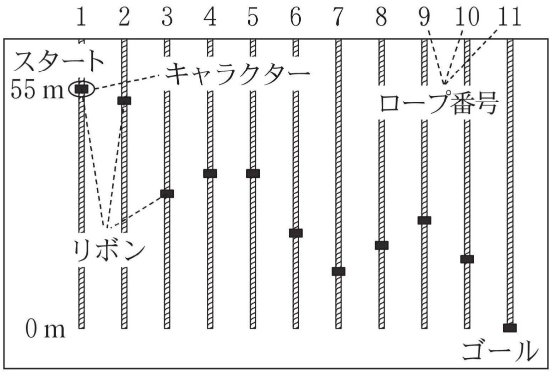


図１ ゲーム画面

表１ リボンの高さ

| ロープ番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| リボンの高さ（m） | 55 | 53 | 31 | 37 | 37 | 22 | 13 | 19 | 25 | 16 | 0 |

**問１** 次の文章を読み，空欄 $\boxed{アイ}$・$\boxed{ウエ}$，$\boxed{キ}$ に当てはまる数字をマークせよ。また，空欄 $\boxed{オ}$・$\boxed{カ}$ に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つずつ選べ。

Ａさんは手始めとして，全部で 11 本のロープで合計 55 m 降りるのだから，各ロープを５m ずつ降りるという動かし方を考えた。このゲームはロープの降り始めや降り終わりでもリボンに触れたとみなすので，１本目のロープで 55 m から 50 m まで降りるときは，55 m の高さのリボンに触れたこととなり，１点獲得できる。２本目では 50 m から 45 m まで降りるが，ここではリ

ボンに触れない。また，6本目では［アイ］mから［ウエ］mまで降りるが，ここでもリボンに触れない。

この動かし方での得点を求めるためにAさんが作成した手続きが図2である。なお，各ロープにおけるリボンの高さは配列 **Ribon** に格納されており，**Ribon[i]** は **i** 本目のロープのリボンの高さを表す。また，変数 **tokuten** には得点を，変数 **takasa** にはキャラクターが今いる高さを格納する。手続きを実行し，ゲーム終了時の得点は［キ］点であることがわかった。

```
tokuten ← 0
takasa ← 55
i を 1 から 11 まで 1 ずつ増やしながら，
│ もし ［オ］ ならば
│ │ tokuten ← tokuten + 1
│ を実行する
│ takasa ← ［カ］
を繰り返す
「得点は」と tokuten と「点」を表示する
```

図2　5mずつ降りるときの得点を求める手続き

［オ］の解答群

⓪ **Ribon[i]** ≦ **takasa** − **5** かつ **Ribon[i]** ≧ **takasa**

① **Ribon[i]** ≦ **takasa** − **5** または **Ribon[i]** ≧ **takasa**

② **Ribon[i]** ≧ **takasa** − **5** かつ **Ribon[i]** ≦ **takasa**

③ **Ribon[i]** ≧ **takasa** − **5** または **Ribon[i]** ≦ **takasa**

［カ］の解答群

| | |
|---|---|
| ⓪ **takasa** + **1** | ① **takasa** − **1** |
| ② **takasa** + **5** | ③ **takasa** − **5** |
| ④ **takasa** + **tokuten** | ⑤ **takasa** − **tokuten** |

**問 2**　次の文章を読み，空欄 $\boxed{\text{ク}}$ ・ $\boxed{\text{ケ}}$ ， $\boxed{\text{セ}}$ に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つずつ選べ。また，空欄 $\boxed{\text{コ}}$ ～ $\boxed{\text{ス}}$ ， $\boxed{\text{ソ}}$ に当てはまる数字をマークせよ。

A さんは，**問** 1 の動かし方では 1 本目のロープでリボンに触れた後に 5 m 降りたことで，2 本目のロープのリボンに触れ損ねて損をしていることに気がついた。そこで A さんは毎回 5 m 降りるという動かし方をやめ，次の新しい動かし方を考えた。

**【新しい動かし方】**　キャラクターが今いるロープでリボンに触れることができるときは，リボンの高さまで降りてリボンに触れた後に次のロープに飛び移る。そうでないときは，ロープを降りずにそのまま次のロープに飛び移る。これを最後のロープまで順次繰り返す。

この動かし方での得点を求めるために作成した手続きが図 3 である。

```
(01)  tokuten ← 0
(02)  takasa ← 55
(03)  i を 1 から 11 まで 1 ずつ増やしながら,
(04)  │  もし [ ク ] ならば
(05)  │  │  tokuten ← tokuten + 1
(06)  │  │  takasa ← [ ケ ]
(07)  │  を実行する
(08)  を繰り返す
(09)  「得点は」と tokuten と「点」を表示する
```

図 3　新しい動かし方での得点を求める手続き

手続きの流れを確認するため，表 2 を用意して，図 3 の **(07)** 行目の直後における **i, tokuten, takasa** の値を記録した。その結果，**i** = 4 のときの **tokuten** の値は $\boxed{\text{コ}}$ ，**takasa** の値は $\boxed{\text{サシ}}$ であった。手続きを実行し，ゲーム終了時の得点は $\boxed{\text{ス}}$ 点であることがわかった。

表 2 を眺めていて A さんは，あるロープで降りすぎると，その後の複数のロープのリボンに触れ損ねて損をすることがあると気がついた。そこで，新た

に定数 **GENDO**(単位は m)を導入し，リボンに触れるために **GENDO** m 以上降りる必要があるときはロープを降りずにそのまま次のロープに飛び移るように動かし方を改めることにした。ただし，最後のロープではリボンの高さである 0 m まで必ず降りることとする。試しに A さんは **GENDO** の値を 20 としたうえで，図 3 の **(04)** 行目の [ ク ] を [ セ ] と書き換えて手続きを実行した。その結果，ゲーム終了時の得点は [ ソ ] 点となることがわかった。

表 1　リボンの高さ(再掲)

| ロープ番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| リボンの高さ(m) | 55 | 53 | 31 | 37 | 37 | 22 | 13 | 19 | 25 | 16 | 0 |

表 2　図 3 の手続き **(07)** 行目の直後における **i**, **tokuten**, **takasa** の値

| **i** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **tokuten** | 1 | 2 | | [ コ ] | | | | | | | [ ス ] |
| **takasa** | 55 | | | [ サシ ] | | | | | | | |

[ ク ] の解答群

⓪ **Ribon[i] < takasa**　① **Ribon[i] > takasa**

② **Ribon[i] ≦ takasa**　③ **Ribon[i] ≧ takasa**

[ ケ ] の解答群

⓪ **Ribon[i]**　① **takasa + Ribon[i]**

② **takasa − Ribon[i]**　③ **Ribon[i] − takasa**

[ セ ] の解答群

⓪ [ ク ] かつ **takasa − Ribon[i] < GENDO** かつ **i ≠ 11**

① **(** [ ク ] かつ **takasa − Ribon[i] < GENDO)** または **i = 11**

② **(** [ ク ] または **takasa − Ribon[i] < GENDO)** かつ **i ≠ 11**

③ [ ク ] または **takasa − Ribon[i] < GENDO** または **i = 11**

**問 3** 次の文章を読み，空欄 $\boxed{\text{タ}}$ ・ $\boxed{\text{チ}}$ に入れるのに最も適当なものを，後の解答群のうちから一つずつ選べ。また，空欄 $\boxed{\text{ツ}}$ ～ $\boxed{\text{ナ}}$ に当てはまる数字をマークせよ。

A さんはこのゲームで獲得可能な最高得点を求めるため，次の手順を考えた。まず，1 本目から **i** 本目のロープまでに限定して考え，しかも **i** 本目のロープのリボンには必ず触れることとする。このとき獲得可能な最高得点を **Kokomade[i]** 点とする。

**i** = 1 のとき，このゲームでは 1 本目のロープのリボンの高さが 55 m でスタート地点と一致しているので，**Kokomade[1]** の値は 1 である。**i** ≧ 2 のときは，**i** より小さいすべての **t**(ただし **t** ≧ 1)について **Kokomade[t]** が求まっていれば，次のように考えて **Kokomade[i]** を求めることができる。

【**Kokomade[i]** の求め方】 **t** 本目のロープのリボンに触れて，かつ **i** 本目のロープのリボンにも触れることができる条件は，$\boxed{\text{タ}}$ であるが，その条件を満たすすべての **t** の中で，**Kokomade[t]** の値が最も大きいものを選ぶと，「**i** 本目のロープのリボンに触れる一つ前に触れておくべきリボン」が定まる。すると，その **Kokomade[t]** の値にもとづいて，**Kokomade[i]** の値が定まる。

**i** の値を 2 から順次増やしていけば，すべての **i** について **Kokomade[i]** の値を求めることができる。最後のロープのリボンの高さは 0 m なのでこのリボンには必ず触れることができることを考えると，**Kokomade[11]** がこのゲームで獲得可能な最高得点となる。この手順を考えた A さんが作成した手続きが図 4 である。

手続きの流れを確認するため，表 3 を用意して，図 4 の **(09)** 行目の直後における **i, Kokomade[i]** の値を記録した。**i** = 2 のときは，2 より小さい **t** は 1 のみであり，しかもこのとき条件 $\boxed{\text{タ}}$ を満たす。つまり 1 本目と 2 本目の両方のロープのリボンに触れることができるので，**Kokomade[2]** の値は 2 となる。同様に記録を続けると，**i** = 3，4，5 のときの **Kokomade[i]** の値はそれぞれ $\boxed{\text{ツ}}$ ，$\boxed{\text{テ}}$ ，$\boxed{\text{ト}}$ となる。手続きを実行し，このゲームで獲得可能な最高得点は $\boxed{\text{ナ}}$ 点であることがわかった。

```
(01)  Kokomade[1] ← 1
(02)  i を 2 から 11 まで 1 ずつ増やしながら,
(03)  │  saikou ← 0
(04)  │  t を 1 から i − 1 まで 1 ずつ増やしながら,
(05)  │  │  もし [タ] かつ saikou < Kokomade[t] ならば
(06)  │  │  │  saikou ← Kokomade[t]
(07)  │  │  を実行する
(08)  │  を繰り返す
(09)  │  Kokomade[i] ← [チ]
(10)  を繰り返す
(11)  「獲得可能な最高得点は」と Kokomade[11] と「点」を表示する
```

図 4　獲得可能な最高得点を求める手続き

表 1　リボンの高さ(再掲)

| ロープ番号 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| リボンの高さ(m) | 55 | 53 | 31 | 37 | 37 | 22 | 13 | 19 | 25 | 16 | 0 |

表 3　図 4 の手続き **(09)** 行目の直後における **i, Kokomade[i]** の値

| **i** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Kokomade[i]** | 1 | 2 | ツ | テ | ト | | | | | | ナ |

(ここでは **i** = 1 のときの **Kokomade[i]** の値も記載している)

**タ** の解答群

⓪ **Ribon[t] < Ribon[i]**　　① **Ribon[t] > Ribon[i]**

② **Ribon[t] ≦ Ribon[i]**　　③ **Ribon[t] ≧ Ribon[i]**

**チ** の解答群

⓪ **saikou**　　① **saikou + 1**

② **Kokomade[i − 1] + 1**　　③ **Kokomade[i − 1] + saikou**