

## モグライダーで数学とプログラミング(さそり座の女)

範囲：確率

難易度：?????

得点

/92

出典：2021 年度 M-1 グランプリ ファイナリスト モグライダー

次の芝さんと、ともしげさんの会話を読み、問題に答えなさい。

### 【会話 1】

ともしげ：	美川憲一さんは気の毒だと思います。さそり座の女という曲をご存じですか。最初の歌詞を歌ってみてください。
芝：	「いいえ 私は さそり座 の 女」
ともしげ：	これは、美川さんが歌う直前に、当てずっぽうで、星座と性別を聞いてきた輩がいるということです。
芝：	「いいえ」と答えているので、外れているということですね。
ともしげ：	美川さんも、当ててもらって「そうよ 私は～」と気持ちよく歌いたかったのに、外しているので「いいえ 私は～」と落ち込んでいます。この2人を win-win にしてあげたいです。
芝：	どのようにすればよいのですか。
ともしげ：	美川さんが歌いだすまでに、さそり座の女以外になる可能性を全て消せばよいのです。

### 【会話 2】

美川：	プーン パパラパーラパー
ともしげ：	わー！美川さんだ！美川さん美川さん！ 射手座の男ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	水瓶座の男ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	魚座の女ですよ？

美川： (美川さんは首を横に振る)  
 いいえ 私は さそり座 の 女  
 ともしげ： さそり座の女かー！

この様子を見ていた芝さんは、ともしげさんに次のようなアドバイスをしました。

当てずっぽうでやるから気の毒な状況になるのだと思います。星座を順番に1個ずつ聞いていくのが良いと思います。

このアドバイスを受けたともしげさんは、次のように美川さんに質問しました。

**【会話3】**

美川： プーン パパパラパーラパー  
 ともしげ： わー！美川さんだ！美川さん美川さん！  
 牡羊座の男ですか？  
 美川： (美川さんは首を横に振る)  
 ともしげ： 牡羊座の女ですか？  
 美川： (美川さんは首を横に振る)  
 ともしげ： 牡牛座の男ですか？  
 美川： (美川さんは首を横に振る)  
 ともしげ： 牡牛座の女ですか？  
 美川： (美川さんは首を横に振る)  
 いいえ 私は さそり座 の 女  
 ともしげ： さそり座の女かー！

**【図1】**

	牡羊	牡牛	双子	蟹	獅子	乙女	天秤	さそり	射手	山羊	水瓶	魚
男	1	3	5	・	・	・	・	・	・	・	・	・
女	2	4	6	・	・	・	・	・	・	・	・	24

【会話3】の質問方法をまとめると【図1】のようになります。たとえば、牡羊座の男だった場合は1回の質問ですみますが、魚座の女だった場合は

24回質問する必要があります。

問 1 美川さんに「そうよ 私は さそり座 の 女」と歌わせるには、  
ともしげさんは【会話3】の方法だと何回質問する必要がありますか、  
答えなさい。(50点)

この様子を見ていた芝さんは、ともしげさんに次のようなアドバイスを  
しました。

男か女かなんて最後に聞けばよいです。まとめて、先に星座だけ潰し  
てください。

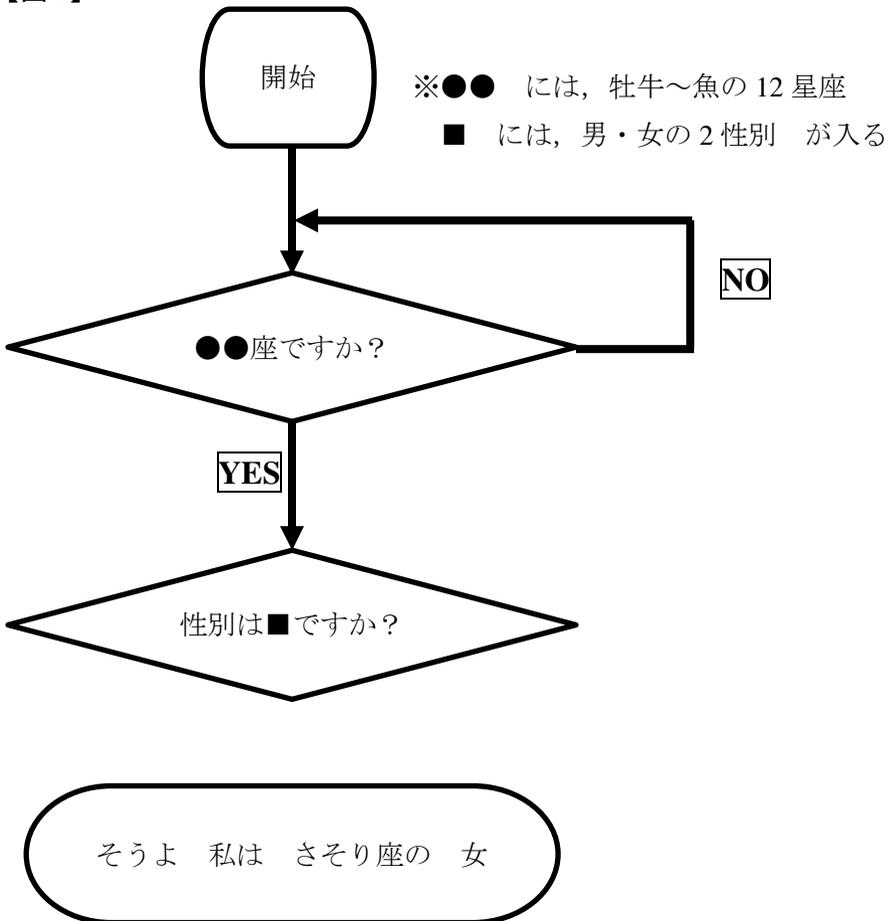
このアドバイスを受けたともしげさんは、次のように美川さんに質問し  
ました。

**【会話4】**

美川：	プーン パパラパーラパー
ともしげ：	牡羊座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	牡牛座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	双子座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	蟹座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	獅子座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	乙女座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	天秤座ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)

ともしげ：	さそり座ですか？
美川：	(美川さんは首を縦に振る)
ともしげ：	男ですか？
美川：	(美川さんは首を横に振る)
ともしげ：	ということは、女ですよ？
美川：	(美川さんは首を縦に振る)
ともしげ&	
美川：	そうよ 私は さそり座 の 女～♪

【図2】



問2 【図2】は【会話4】の質問方法をフローチャートで表したのですが、未完成です。完成させなさい。(11点)

問3 もし、美川さん(が歌っている人物)が魚座の女だった場合、ともしげさんは【会話4】の質問方法だと、何回質問する必要がありますか、求めなさい。(10点)

ともしげさんと芝さんと美川さんは大満足して帰ろうとしたところ、次のような方法の方が優れていると述べている YouTube の動画を発見しました。YouTube では、次のような方法を説明していました。

### 【動画】

真ん中の星座より後の星座ですかと質問します。例えば、12星座の真ん中の星座は、乙女座か天秤座なので、今回は天秤座を選びます。

#### (1) 天秤座より後の星座ですか？

そう聞くと、さそり座なので、美川さんは YES とうなずきます。よって、天秤座より前の星座である可能性が消せます。

牡羊	牡牛	双子	蟹	獅子	乙女	天秤	さそり	射手	山羊	水瓶	魚
----	----	----	---	----	----	----	-----	----	----	----	---

次も同様に、真ん中の星座より後の星座ですかと質問します。今回は山羊座を選びます。

#### (2) 山羊座より後の星座ですか？

そう聞くと、美川さんは NO と首を横にふります。よって、山羊座より後の星座である可能性が消せます。

牡羊	牡牛	双子	蟹	獅子	乙女	天秤	さそり	射手	山羊	水瓶	魚
----	----	----	---	----	----	----	-----	----	----	----	---

次も同様に、真ん中の星座より後の星座ですかと質問します。

#### (3) さそり座より後の星座ですか？

そう聞くと、美川さんは YES とうなずきます。

牡羊	牡牛	双子	蟹	獅子	乙女	天秤	さそり	射手	山羊	水瓶	魚
----	----	----	---	----	----	----	-----	----	----	----	---

最後に、

(4) 射手座より後の星座ですか？

そう聞くと、美川さんはNOと首を横にふります。

<del>牡羊</del>	<del>牡牛</del>	<del>双子</del>	<del>蟹</del>	<del>獅子</del>	<del>乙女</del>	<del>天秤</del>	さそり	射手	山羊	<del>水瓶</del>	<del>魚</del>
---------------	---------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	-----	----	----	---------------	--------------

こうすることによって、4回と少ない質問数で、美川さんに「そうよ 私は さそり座 の 女」と気持ちよく歌ってもらえます。

問4 もし、星座が100個、性別が200個存在するとします。【会話3】、【会話4】、【動画】それぞれの方法で星座と性別を当てる場合、それぞれ最大何回質問する必要がありますか、求めなさい。(7点×3)

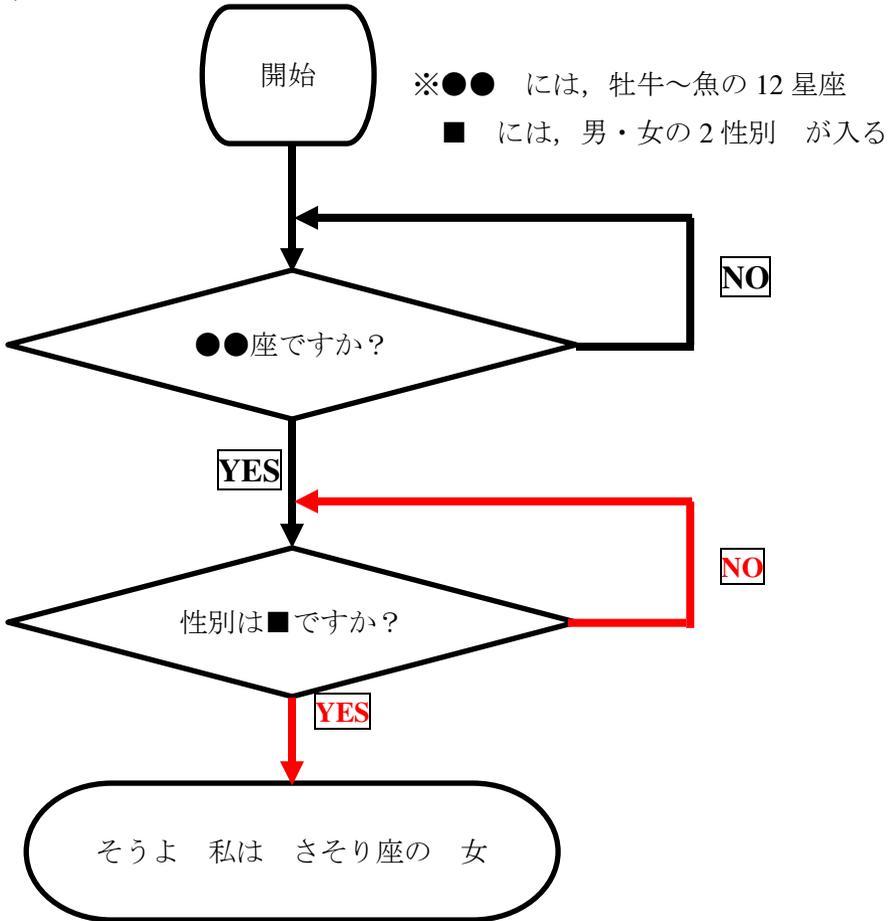
【解答例】

問 1

16 回

	牡羊	牡牛	双子	蟹	獅子	乙女	天秤	さそり	射手	山羊	水瓶	魚
男	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23
女	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24

問 2



### 問3

星座で12回、性別で2回聞くので、合計 **14回**

### 問4

#### 【会話3】

【図1】と同じような表を書くと.....

	1	2	3	...	...	99	100
1							
2							
3							
⋮							
⋮							
199							
200							

最大で、 $100 \times 200 = 20000$  回質問することが分かる。 **20000回**。

#### 【会話4】

問3と同様に、 $100 + 200 = 300$  回

#### 【動画】

100個の星座について、

1回目の質問で  $100 \div 2 = 50$

2回目の質問で  $50 \div 2 = 25$

3回目の質問で  $25 \div 2 = 12$  あまり1 (13)

4回目の質問で  $13 \div 2 = 6$  あまり1 (7)

5回目の質問で  $7 \div 2 = 3$  あまり1 (4)

6回目の質問で  $4 \div 2 = 2$

7回目の質問で  $2 \div 2 = 1$

200個の性別については、 $7 + 1 = 8$  よって、合計  $7 + 8 = 15$  回

「二分探索」という名前がついています。

## 【コメント】

共通テストの「情報」なんかで出題されても良いでしょうし、思考力入試だのプログラミングだの何かよく分からんこと言っている入試にも対応できますね。モグライダーさんは未来の教育を考えてネタを作成されていることがよく分かります。審査方法が教育寄りなら優勝でしたね。私は錦鯉大好きだけど。

## 【参考】

- ・モグライダー **【決勝ネタ】 1st Round 〈ネタ順 1〉 M-1 グランプリ 2021**  
[https://youtu.be/ov7i54\\_2kWo](https://youtu.be/ov7i54_2kWo)
- ・**【初ドッキリ】 モグライダーVS 美川憲一！？M-1 ファイナリストに恐怖のドッキリコラボ**  
<https://youtu.be/9-I-z5V8jtY>
- ・モグライダーさんの M-1 ネタを数学的に解明！！ QuizKnock 会議中【サブチャンネル】  
<https://youtu.be/kY10D5ygbL8>

**【作成】** 高校入試 数学 良問・難問 <https://hokkaimath.jp/>

## 【プログラム】

【会話 3】、【会話 4】の方法を、実際に Python でプログラミングするとこんな感じです。作成者はほとんど Python に慣れていないので、もちろんここに書いてあるコードより優れたものは多くあると思われます。【動画】の方法はまた今度にします（たぶんやらない）。

最近はプログラミング教育どうのこうなので、そこらへんの小中学生の方がもっと上手いプログラムとか、楽しいプログラム書きそうですね。

### 【会話 3】

```
print("名前を入力して")
name = input(" ")
print(" ")

print("星座を番号で教えて")
print("1, 牡羊 2, 牡牛 3, 双子 4, 蟹 5, 獅子 6, 乙女")
print("7, 天秤 8, さそり 9, 射手 10, 山羊 11, 水瓶 12, 魚")

while True:
    x = input("seizan")
    try:
        x = int(x)-1
    except ValueError:
        print(x, "は数字じゃないわね")
        continue
    except:
        print("それは知らないわ")
        exit()
    if x <=0 or x>11:
        print(x, "+1 は 1~12 の数字じゃないわ")
        continue
    break

seiza = ["牡羊", "牡牛", "双子", "蟹", "獅子", "乙女",
         "天秤", "さそり", "射手", "山羊", "水瓶", "魚"]

print(" ")
print("性別を番号で教えて")
print("1, 男 2, 女")
while True:
    y = input("seibetsun")
    try:
        y = int(y)-1
    except ValueError:
        print(y, "は数字じゃないわね")
        continue
    except:
        print("それは知らないわ")
        exit()
    if y <=0 or y>1:
        print(y, "+1 は 1~2 の数字じゃないわ")
        continue
    break

seibetsu = ["男", "女"]

print(" ")
print(name, ": プーン パパパラパーラパー")
```

```

print("ともしげ:わー!",name,"さんだ!",name,"さん",name,"さん!")
for i in range(12):
    for j in range(2):
        print("ともしげ:",seiza[i],"座の",seibetsu[j],"ですか?")
        if seiza[i] == seiza[x] and seibetsu[j] == seibetsu[y]:
            print(name,":(首を縦に振る)")
            break
        print(name,":(首を横に振る)")
    else :
        continue
    break
kashi = "そうよ私は " + seiza[x] + "座の" + seibetsu[y] + "〜か"
print(" ")
print("ともしげ","&",name,":")
print(kashi)
print(" ")
print("芝:こんなんでも良いわけねえだろバカタレが!")

```

動かすと.....

名前を入力して

美川

星座を番号で教えて

1, 牡羊 2, 牡牛 3, 双子 4, 蟹 5, 獅子 6, 乙女  
7, 天秤 8, さそり 9, 射手 10, 山羊 11, 水瓶 12, 魚  
seizan8

性別を番号で教えて

1, 男 2, 女  
seibetsun2

美川 : ブーン パパパラパー  
ともしげ:わー! 美川 さんだ! 美川 さん 美川 さん!  
ともしげ: 牡羊 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 牡羊 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 牡牛 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 牡牛 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 双子 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 双子 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 蟹 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 蟹 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 獅子 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 獅子 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 乙女 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 乙女 座の 女 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 天秤 座の 男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ: 天秤 座の 女 ですか?

美川 : (首を横に振る)  
ともしげ : さそり座の男 ですか?  
美川 : (首を横に振る)  
ともしげ : さそり座の女 ですか?  
美川 : (首を縦に振る)

ともしげ & 美川 :  
そうよ私は さそり座の女〜♪

芝 : こんなんで良いわけねえだろバカタレが!

## 【会話 4】

```
print("名前を入力して")
name = input(" ")
print(" ")

print("星座を番号で教えて")
print("1,牡羊 2,牡牛 3,双子 4,蟹 5,獅子 6,乙女")
print("7,天秤 8,さそり 9,射手 10,山羊 11,水瓶 12,魚")

while True:
    x = input("seizan")
    try:
        x = int(x)-1
    except ValueError:
        print(x, "は数字じゃないわね")
        continue
    except:
        print("それは知らないわ")
        exit()
    if x <=0 or x>11:
        print(x, "+1 は 1~12 の数字じゃないわ")
        continue
    break

seiza = ["牡羊", "牡牛", "双子", "蟹", "獅子", "乙女",
         "天秤", "さそり", "射手", "山羊", "水瓶", "魚"]

print(" ")
print("性別を番号で教えて")
print("1,男 2,女")
while True:
    y = input("seibetsun")
    try:
        y = int(y)-1
    except ValueError:
        print(y, "は数字じゃないわね")
        continue
    except:
        print("それは知らないわ")
        exit()
    if y <=0 or y>1:
        print(y, "+1 は 1~2 の数字じゃないわ")
        continue
    break

seibetsu = ["男", "女"]

print(" ")
print(name, ". プーン パパラパーラパー")
print("ともしげ: わー!", name, "さんだ!", name, "さん", name, "さん!")
print(" ")

for i in range(12):
    print("ともしげ:", seiza[i], "座ですか?")
```

```

if seiza[i] == seiza[x]:
    print(name, "(首を縦に振る)")
    break
else :
    print(name, "(首を横に振る)")
    continue
for j in range(2):
    if j == 0:
        print("としげ:", seibetsu[j], "ですか?")
    else :
        print("としげ:", "ていうことは", seibetsu[j], "ですよ?")

    if seibetsu[j] == seibetsu[y]:
        print(name, "(首を縦に振る)")
        break
    else :
        print(name, "(首を横に振る)")
        continue
kashi = "そうよ私は " + seiza[x] + "座の" + seibetsu[y] + "〜♪"
print(" ")
print("としげ", "&", name, ":")
print(kashi)

print(" ")
print("芝:こんなんでも良いわけねえだろバカタレが!")

```

動かすと.....

名前を入力して  
美川

星座を番号で教えて

1, 牡羊 2, 牡牛 3, 双子 4, 蟹 5, 獅子 6, 乙女  
7, 天秤 8, さそり 9, 射手 10, 山羊 11, 水瓶 12, 魚  
seizan8

性別を番号で教えて

1, 男 2, 女  
seibetsun2

美川 : プーン パパパラパーラパー

としげ : わー! 美川 さんだ! 美川 さん 美川 さん!

としげ : 牡羊 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 牡牛 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 双子 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 蟹 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 獅子 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 乙女 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : 天秤 座ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : さそり 座ですか?

美川 : (首を縦に振る)

としげ : 男 ですか?

美川 : (首を横に振る)

としげ : ていうことは 女 ですよ?

美川 : (首を縦に振る)

ともしげ & 美川 :  
そうよ私は さそり座の女~♪

芝 : こんなんで良いわけねえだろバカタレが!

プログラムからも出力結果からも,【会話3】の方法より遥かに【会話4】の方が簡単そうなのが分かりますね。【動画】の方法ならもっと簡単になりそうです。