

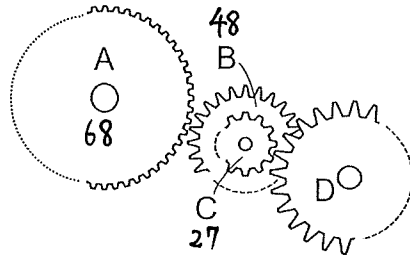
答えはすべて解答用紙に書きなさい。
円周率を用いるときは、3.14 としなさい。

I 次の にあてはまる数を答えなさい。

(1) $0.003 \times 4 + \text{ア} \times 4 + 2 \frac{37}{54} = 2 \frac{106}{135}$

(2) 4つの歯車A, B, C, Dがあります。

図のように歯車AとB, CとDはそれぞれかみ合っています。
また、BとCは同じ軸に取り付けられていて、すべることなく一緒に回ります。



A, B, Cの歯数はそれぞれ68, 48, 27で、Aが11回転するときDは $7 \frac{19}{24}$ 回転します。

このとき、Dの歯数は イ です。

さらに、Aが5回転するのに3秒かかるとすると、Dは12回転するのに ウ 秒かかります。

(1) $\frac{3}{1000} \times \frac{4}{1} + \text{ア} \times 4 + 2 \frac{185}{270} = 2 \frac{212}{270}$

$7 \times 4 = \frac{27}{270} - \frac{12}{1000}$

$\therefore \frac{1}{10} - \frac{3}{250}$

$= \frac{22}{250}$

$\text{ア} = \frac{11}{250} \times \frac{1}{4} = \frac{11}{500}$

(2) $68 \times 11 = 48 \times \square \quad \square = \frac{68 \times 11}{48} = \frac{187}{12}$

$\frac{187}{12} \times \frac{27}{1} = D \times \frac{187}{24}$

$D = \frac{187}{12} \times \frac{27}{1} \times \frac{24}{187} = \frac{54}{1}$

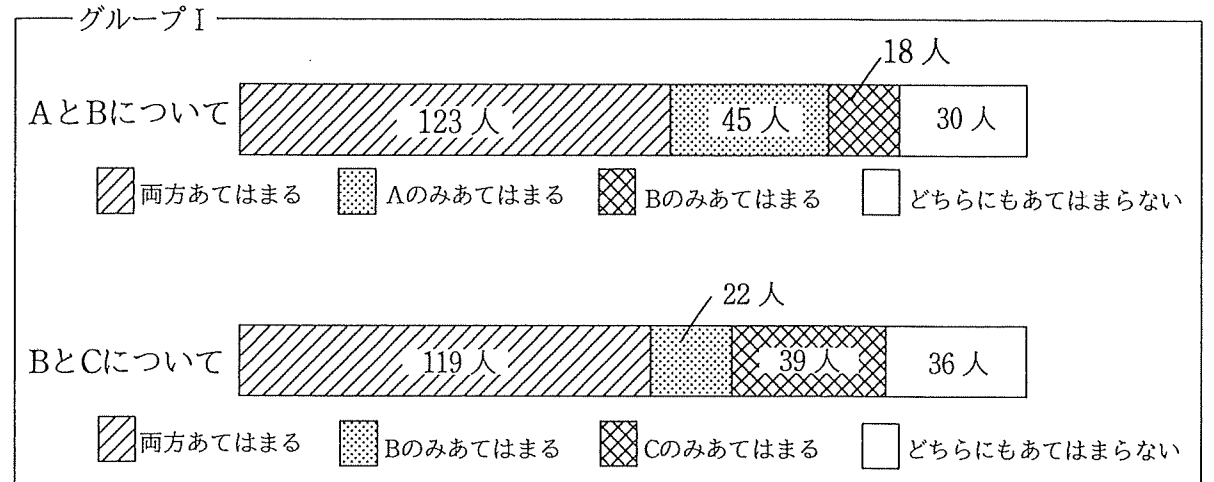
Aが1回転で $\frac{3}{5}$ 秒 \Rightarrow Dは $\frac{187}{24} \times \frac{1}{187} = \frac{17}{24}$ 回転 $= \frac{3}{5}$ 秒

12回転 $= \frac{3}{5} \times \frac{24}{17} \times \frac{12}{1} = \frac{864}{85} = 10 \frac{14}{85}$ 秒

(3) 1学年216人のある中学1年生全員に、3つの質問A, B, Cが「あてはまる」か「あてはまらない」かのアンケートをとりました。

このアンケート結果を2つのグループがそれぞれ別のグラフにまとめて、文化祭で発表することにしました。

まずグループIは次のような帯グラフでまとめました。



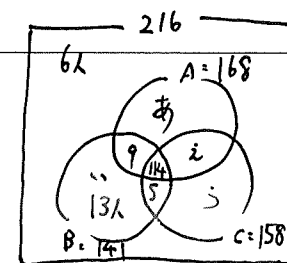
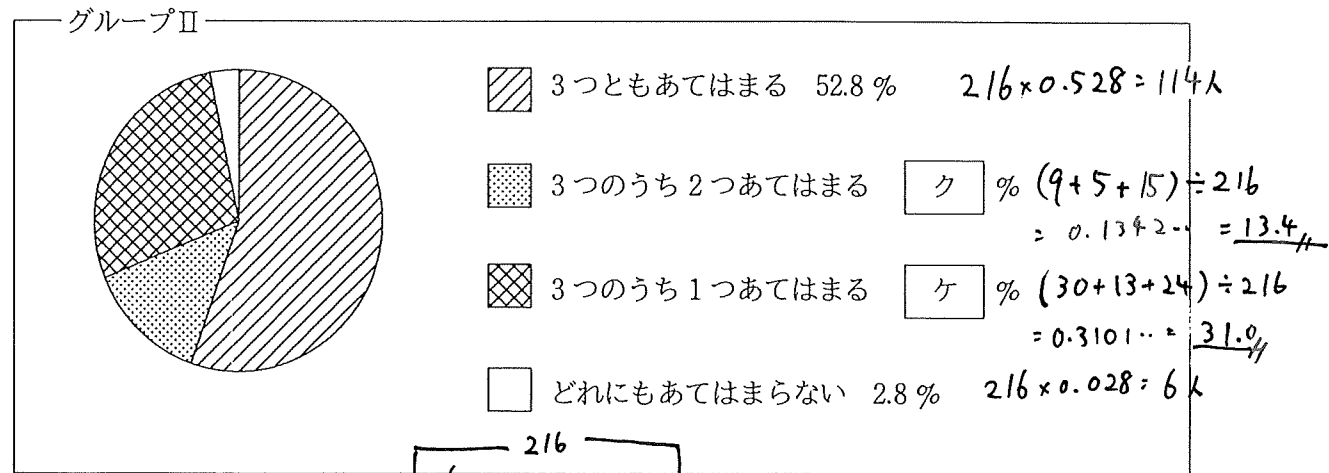
① 3つの質問それぞれについて「あてはまる」と答えた人は、
Aは エ 人, Bは オ 人, Cは カ 人います。

$A = 123 + 45 = 168$ 人
 $B = 123 + 18 = 141$ 人
 $C = 119 + 39 = 158$ 人

② グループIの表から、3つの質問全てに「あてはまる」と答えた人は、
少なくとも キ 人いると分かります。

$123 - 22 = 101$ 人

③ グループIIは、割合を小数第2位で四捨五入して次のような円グラフでまとめました。



$141 - (9 + 114 + 5) = 13$

$\begin{matrix} \text{あ} & \text{え} & \text{う} \\ \text{あ} & \text{え} & \text{あ} \\ \text{あ} & \text{え} & \text{え} \end{matrix} = \begin{matrix} 24 \\ 30 \\ 15 \end{matrix}$

II

たて 300 m, 横 500 m の長方形の形をした土地があります。その土地のまわりに図のように、旗を立てるための穴が空いています。1つの穴に1本ずつ旗を立てる計画を考えます。

ただし、穴と穴の間は 10 m で、長方形の 4 つの角 A, B, C, D に穴は空いていません。角とすぐとなりの穴との間も 10 m ずつ空いています。

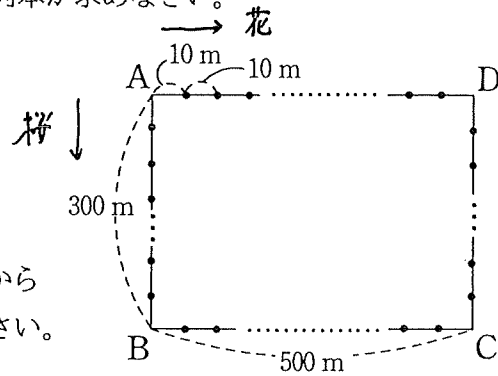
また、旗の本数は十分あり、穴の大きさ、旗の太さは考えないものとします。

(1) 全ての穴に旗を立てるとすると、立てる旗は全部で何本か求めなさい。

(2) 花子さんが長方形の A の地点から、時計回りに旗を立てることを考えます。歩く速度は分速 70 m で、

1本の旗を立てるのにかかる時間は $2\frac{1}{3}$ 分です。

1人で全ての穴に旗を立てるとすると、Aを出発してから最後の穴に旗を立て終えるまでにかかる時間を求めなさい。



次に、花子さんと桜さんの2人で旗を立てることを考えます。

桜さんは長方形の A の地点から花子さんと同時に出発し、反時計回りに旗を立てていきます。

花子さんと同じ速度で歩き、1本の旗を立てるのにかかる時間は 2 分です。

ただし同じ穴に 2 人が旗を立てることはできず、先に立てる穴に着いた人が旗を立てます。

また、2 人が同時に同じ穴に着いたときは、花子さんが旗を立てます。

(3) 2 人が A を出発してから、花子さんが D に着くまでにかかる時間と、桜さんが C に着くまでにかかる時間をそれぞれ求めなさい。答えのみでよい。

(4) 2 人で全ての穴に旗を立てるとすると、2 人が A を出発してから最後の穴に旗を立て終えるまでにかかる時間を求めなさい。

$$(3) \text{ 花} \dots \frac{500}{70} + \frac{7}{3} \times \frac{49}{1} = 7\frac{1}{7} \text{分} + 114\frac{1}{3} \text{分} = 121\frac{10}{21} \text{分}$$

$$\text{桜} \dots \frac{800}{70} + 2 \times \frac{29+49}{1} = 11\frac{3}{7} \text{分} + 156 \text{分} = 167\frac{3}{7} \text{分}$$

III

A, B の 2 人がそれぞれ 1 つずつのさいころを同時にふって、出た目によって勝敗を決め得点をつけるゲームをします。

ここで、「素数」とは 1 とその数自身のほかに約数がない整数のことです。1 は素数ではありません。

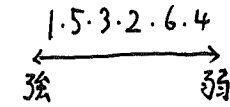
ルール

勝敗について

- さいころの目は「1」、「素数」、「1でも素数でもない数」の順に強いとし、強い目を出した方が勝ちとします。ただし「6」は「1」には勝つとします。
- 2つとも同じ目の数が出たときはあいこです。
- あいこでなく、2つとも「素数」か、2つとも「1でも素数でもない数」が出たときは大きい数の方を勝ちとします。

得点について

- はじめは 2 人とも 0 点とします。
- 1 回ふって勝敗が決まったときは、勝った方が 1 点、負けた方が 0 点とします。あいこのときは点はありません。
- あいこだった次に勝敗が決まったときは、あいこだった同じ目の数を勝った方の点とします。あいこが続いたときも、その次に勝敗が決まったらあいこになった同じ目の数を足して勝った方の点とします。どちらのときも、負けた方は 0 点とします。



2 人が出した目を表にすると、次の例のようになります。

例 1 2 回ふったとき

| | 1 回目 | 2 回目 |
|---|------|------|
| A | ② | 3 |
| B | 4 | ⑤ |

A の勝ち B の勝ち

表より A, B は 1 点ずつで同点

例 2 6 回ふったとき

| | 1 回目 | 2 回目 | 3 回目 | 4 回目 | 5 回目 | 6 回目 |
|---|----------|------|----------|----------|------|------|
| A | 1 | 4 | <u>4</u> | <u>1</u> | ⑥ | 2 |
| B | <u>1</u> | ① | 4 | 1 | 1 | 2 |

あいこ B の勝ち あいこ あいこ A の勝ち あいこ

表より A は 5 点, B は 1 点

(1) 2 回ふって A が 3 点を得るとき、A と B の目の出方の組は全部で何通りあるか求めなさい。

また、そのうちの 1 組を上例にならって解答らんの表に書きなさい。答えのみでよい。

(2) ① 3 回ふって A と B が同点になったとき、A の得点として考えられる数を解答らんに全て書きなさい。ただし解答らんを全て使うとは限りません。

② ①のときの A と B の目の出方の組は全部で何通りあるか求めなさい。

| | 1 | 2 |
|---|---|---|
| A | 3 | ○ |
| B | 3 | |

1...4
5...4
3...3
2...2
6...2 } 15 通り

IV

1辺が10 cmの立方体があります。図1のように、2つの面に①、②と名前をつけます。さらに、面①には半径1 cmの円Aがあり、上から見ると図2のようになっています。

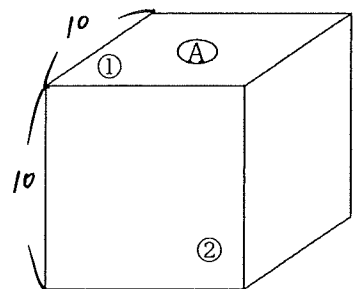


図1

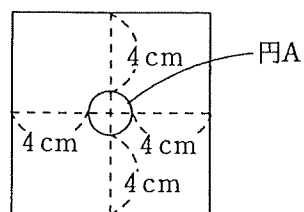


図2

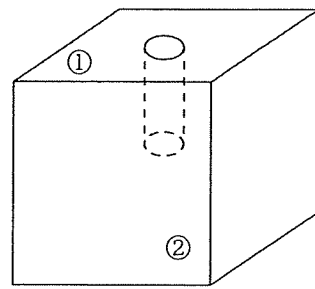


図3

円Aは面①に対して垂直に、秒速1 cmで向かい合う面まで動きます。

このとき、円Aが通過した部分を立方体からくり抜いてできる立体について考えます。

ただし、円Aの厚さは考えないものとします。

例えば円Aが動き始めてから5秒後の立体は、図3のように、立方体から底面の半径が1 cm、高さが5 cmの円柱をくり抜いてできる立体です。

(1) 円Aが動き始めてから7秒後の立体の体積を求めなさい。

さらに面②にはたて4 cm、横2 cmの長方形Bがあり、正面から見ると図4のようになっています。長方形Bは円Aと同時に出発し、面②に対して垂直に、向かい合う面まで動きます。円Aが通過した部分に加えて、長方形Bが通過した部分も立方体からくり抜いてできる立体について考えます。ただし、長方形Bの厚さも考えないものとし、円Aと長方形Bはおたがいにぶつかっても止まることなく動き続けるものとします。

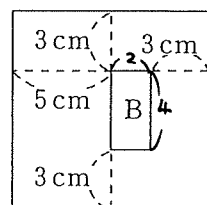


図4

(2) 長方形Bの動く速さは秒速2 cmとします。

円Aと長方形Bが動き始めてから3秒後と5秒後の立体の体積をそれぞれ求めなさい。

(3) 長方形Bの動く速さは秒速0.625 cmとします。

円Aと長方形Bが動き始めてから8秒後の立体の体積を求めなさい。

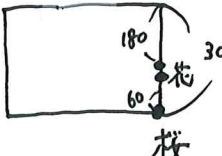
(4) 円Aと長方形Bが動き始めてから9秒後の立体の体積が 920.42 cm^3 であるとき、長方形Bの動く速さを求めなさい。

| | | | | | |
|---|------------------|---|------|---|-------------------|
| ア | $\frac{11}{500}$ | イ | 54 | ウ | $10\frac{14}{85}$ |
| エ | 168 | オ | 141 | カ | 158 |
| キ | 101 | ク | 13.4 | ケ | 31.0 |

II (1) 式 $(300 + 500) \times 2 \div 10 - 4 = 156$ 本
 答 156 本

(2) 式 $(1600 - 10) \div 70 = \frac{159}{7} = 22\frac{5}{7}$ 分
 $\frac{7}{3} \times \frac{156}{1} = \frac{1092}{3} = 364$ 分 = 6時間4分
 6時間 $26\frac{5}{7}$ 分
 答 6 時間 $26\frac{5}{7}$ 分

(3) 花子さん 2 時間 $1\frac{10}{21}$ 分 桜さん 2 時間 $47\frac{3}{7}$ 分

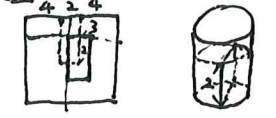
(4) 考え方

 花は $\frac{10}{70} + 2\frac{1}{3} = 2\frac{10}{21}$ 分
 $2:47\frac{3}{7} - 2:1\frac{10}{21} = 45\frac{20}{21}$ 分 $\frac{965}{21} \times \frac{31}{52} = 18.5\dots$
 $\rightarrow 19$ 本の途中
 桜は $\frac{10}{70} + 2 = 2\frac{1}{7}$ 分
 6本目終了は $2:47\frac{3}{7} + 2\frac{1}{7} \times 6 = 2:59\frac{9}{7} = 3:\frac{2}{7}$ 分
 花の24本目終了は $2:1\frac{10}{21} + 2\frac{10}{21} \times 24 = 2:49\frac{250}{21}$
 $= 2:60\frac{19}{21}$
 $= 3:\frac{19}{21}$ 分
 答 3 時間 $\frac{2}{7}$ 分


| | | | |
|---------|---|-----|-----|
| III (1) | | 1回目 | 2回目 |
| | A | 3 | 1 |
| | B | 3 | 2 |


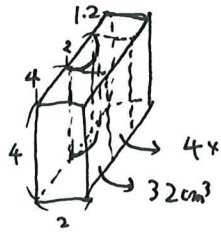
答 15 通り
 (2) ① Aの得点 0 点, 1 点, 点, 点, 点
 ② 考え方
 0点 ... 全2ありの時 $6 \times 6 \times 6 = 216$ 通り
 1点 ... 1×0 の時 $(15 \times 15) \times 2 = 450$ 通り
 0×1 の時 $(15 \times 15) \times 2 = 450$ 通り
 0×0 の時 $(15 \times 15 \times 6) \times 2 = 2700$ 通り
 $216 + 450 + 450 + 2700 = 3816$ 通り
 答 3816 通り

IV (1) 式 $10 \times 10 \times 10 - 1 \times 1 \times 3.14 \times 7 = 978.02 \text{ cm}^3$
 答 978.02 cm^3

(2) 3秒後 式 $1000 - 1 \times 1 \times 3.14 \times 3 - 2 \times 4 \times 6 = 942.58 \text{ cm}^3$
 答 3秒後 942.58 cm^3

5秒後 式 (正面) $1000 - 1 \times 1 \times 3.14 \times 5 - 2 \times 4 \times 10 + 1 \times 1 \times 3.14 \times 2 \times \frac{1}{2} = 907.44 \text{ cm}^3$

 答 5秒後 907.44 cm^3

(3) 式 (正面) (真上) $1000 - 1 \times 1 \times 3.14 \times 8 - 2 \times 4 \times 5 + 1 \times 1 \times 3.14 \times 4 \times \frac{1}{4} = 938.02 \text{ cm}^3$

 答 938.02 cm^3

(4) 式 (正面) $1000 - 1 \times 1 \times 3.14 \times 9 = 971.74 \text{ cm}^3$

 桜 $971.74 - 920.42 = 51.32 \text{ cm}^3$
 $51.32 - 4 \times 2 \times 4 = 19.32 \text{ cm}^3$
 $19.32 - 9.72 = 9.6 \text{ cm}^3$
 $9.6 \div (4 \times 2) = 1.2 \text{ cm} \Rightarrow 7.2 \div 9 = 0.8 \text{ cm}$

 答 秒速 0.8 cm