算　数

Ⅰ	ア…**0.022**，イ…**54**，ウ…**$10\frac{14}{85}$**，エ…**168**，オ…**141**，カ…**158**，キ…**101**，ク…**13.4**，ケ…**31.0**		
Ⅱ	⑴　**156本**	⑵　**6時間$26\frac{5}{7}$分**	
	⑶　花子さん…**2時間$1\frac{10}{21}$分**，桜さん…**2時間$47\frac{3}{7}$分**	⑷　**3時間$\frac{2}{7}$分**	
Ⅲ	⑴　**15通り，解説参照**	⑵　①　**0点，1点**	②　**3816通り**
Ⅳ	⑴　**978.02㎤**	⑵　3秒後…**942.58㎤**，5秒後…**907.44㎤**	
	⑶　**938.02㎤**	⑷　**秒速0.8㎝**	

解　説

Ⅰ　⑴　$0.003\times4+\square\times4+2\frac{37}{54}=2\frac{106}{135}$

$$\square\times4=2\frac{106}{135}-2\frac{37}{54}-0.003\times4=\frac{1}{10}-0.012=0.088$$

$$\square=0.088\div4=0.022$$

⑵　それぞれの歯車で，(歯数)×(回転数)の値は等しくなります。よって，Aが11回転するときのBの回転数を□とすると，

$68\times11=48\times\square$　より，

$\square=68\times11\div48=\frac{187}{12}$(回転)

とわかります。すると，Cの回転数も$\frac{187}{12}$回転になりますから，Dの歯数を△とすると，

$27\times\frac{187}{12}=\triangle\times7\frac{19}{24}$　より，

$\triangle=27\times\frac{187}{12}\div7\frac{19}{24}=54$

と求められます。

次に，Aは3秒で5回転しますから，Aが回転する速さは毎秒$\frac{5}{3}$回転です。また，Aが11回転する間にDは$7\frac{19}{24}$回転しますから，Dの速さはAの速さの$\left(7\frac{19}{24}\div11=\right)\frac{17}{24}$倍です。したがって，

$\frac{5}{3}\times\frac{17}{24}=\frac{85}{72}$(回転/秒)……Dの速さ

$12\div\frac{85}{72}=10\frac{14}{85}$(秒)　　……Dが12回転する時間

⑶① ＡとＢの関係，ＢとＣの関係をそれぞれ図に表すと，右の図１，図２のようになります。よって，

45＋123＝168(人)……Ａ
123＋18＝141(人)……Ｂ
119＋39＝158(人)……Ｃ

図１

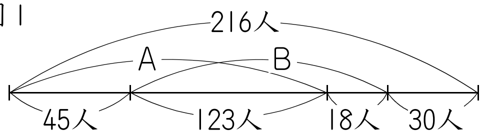
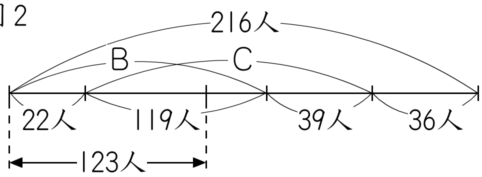


図２



② Ｂにあてはまる人に注目します。図１でＡとＢにあてはまる人は123人いますが，この123人が図２のような部分にいたとしても，(123－22＝)101人はＣにもあてはまります。つまり，少なくとも101人はすべてにあてはまることになります。

③ ３つともあてはまる人の割合は52.75％以上52.85％未満ですから，

216×0.5275＝113.94(人)以上
216×0.5285＝114.156(人)未満

より，114人と決まります。同様に，どれにもあてはまらない人の割合は2.75％以上2.85％未満ですから，

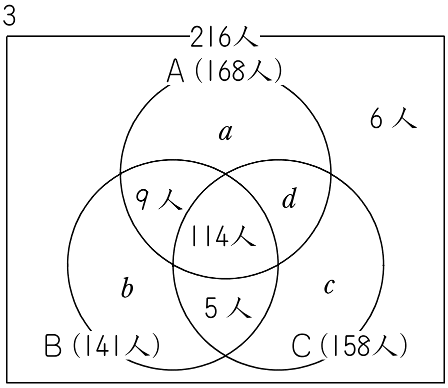
216×0.0275＝5.94(人)以上
216×0.0285＝6.156(人)未満

より，６人と決まります。また，ＡとＢにあてはまる人が123人，ＢとＣにあてはまる人が119人ですから，

123－114＝９(人)……ＡとＢだけ
119－114＝５(人)……ＢとＣだけ

とわかり，右の図３のようになります。図１でＡとＢのどちらにもあてはまらない人は30人いますが，これは図３の c と６人の和にあたります。よって，

図３



30－６＝24(人) …… c
158－(114＋５＋24)＝15(人)…… d
168－(114＋９＋15)＝30(人)…… a
141－(114＋９＋５)＝13(人)…… b

と求められますから，

(９＋５＋15)÷216＝0.1342…⟶13.4％……２つあてはまる人
(30＋13＋24)÷216＝0.3101…⟶31.0％……１つあてはまる人

Ⅱ ⑴ 長方形のまわりの長さは，

(300＋500)×２＝1600(ｍ)

ですから，角を含めると(1600÷10＝)160本になります。実際には４つの角には立てませんから，

160－４＝156(本)

⑵ 歩く長さの合計は(1600－10＝)1590ｍですから，

$1590\div70=\frac{159}{7}=22\frac{5}{7}$(分) ……歩く時間の合計

$2\frac{1}{3}\times156=364$(分) ……立てる時間の合計

$22\frac{5}{7}+364=386\frac{5}{7}$(分) ⟶ ６時間$26\frac{5}{7}$分……全て立て終えるまでの時間

⑶　花子さんがＤに着くまでに，歩く長さは500ｍ，立てる本数は(500÷10－１＝)49本ですから，

$500\div70+2\frac{1}{3}\times49=\frac{2551}{21}=121\frac{10}{21}$(分)$\longrightarrow$２時間$1\frac{10}{21}$分……花子さんがＤに着くまでの時間

また，桜さんがＣに着くまでに，歩く長さは(300＋500＝)800ｍ，立てる本数は(800÷10－２＝)78本ですから，

$800\div70+2\times78=\frac{1172}{7}=167\frac{3}{7}$(分)$\longrightarrow$２時間$47\frac{3}{7}$分　……桜さんがＣに着くまでの時間

⑷　花子さんが旗を立てる間かくは，

$10\div70+2\frac{1}{3}=\frac{1}{7}+2\frac{1}{3}=2\frac{10}{21}$(分ごと)

です。また，花子さんがＤに着いてから桜さんがＣに着くまでの時間は，

２時間$47\frac{3}{7}$分－２時間$1\frac{10}{21}$分＝$45\frac{20}{21}$分

ですから，

$45\frac{20}{21}\div2\frac{10}{21}=18\frac{29}{52}$

より，桜さんがＣに着くまでに，花子さんはＤからかぞえて18本目の旗まで立て終えていることがわかります。このことから，最後に立てる穴は，Ｄからかぞて18個目の穴と，Ｃからかぞえて１個目(Ｄからかぞえて29個目)の穴の間にあることがわかります。また，花子さんと桜さんが旗を立てる間かくは桜さんの方が少し短いので，最後に立てる穴は，Ｄからかぞえて18個目と29個目の真ん中よりも少しＤに近いところと予想できます。そこで，

$(18+29)\div2=23.5$

より，Ｄからかぞえて23個目の穴について調べます。花子さんがＡを出発してからこの穴に立て終えるまでの時間は，

２時間$1\frac{10}{21}$分＋$2\frac{10}{21}$分×23＝２時間$58\frac{3}{7}$分

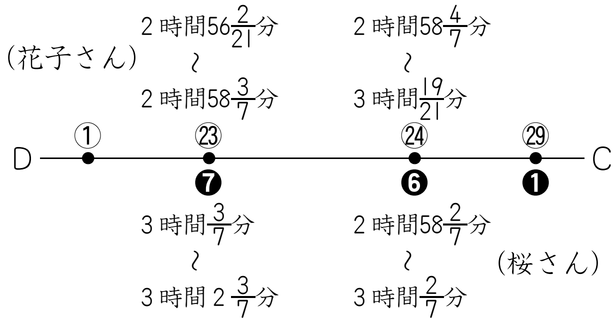
となります。一方，桜さんが旗を立てる間かくは，

$10\div70+2=2\frac{1}{7}$(分)

で，Ｄからかぞえて23個目の穴は，Ｃからかぞえると(29－23＋１＝)７個目の穴ですから，桜さんがＡを出発してからこの穴に立て終えるまでの時間は，

２時間$47\frac{3}{7}$分＋$2\frac{1}{7}$分×７＝３時間$2\frac{3}{7}$分

となります。これらをもとにして前後の時間を求めると，右のようになります。よって，Ｄからかぞえて24個目の穴には桜さんの方が先に着きますから，この穴に立てるのは桜さんで，立て終えるまでの時間は３時間$\frac{2}{7}$分です。



Ⅲ　(1)　勝敗の関係を表にまとめると，右の図１のようになります。２回ふってAが３点を得るのは，１回目に３であいこになり，２回目にAが勝つ場合だけです。よって，１回目の出方は１通りに決まります。また，２回目にAが１を出す場合，図１から，Aが勝つようなBの目は{２，３，４，５}とわかります。同様に考えると２回目の出方は図２のようになりますから，全部で，

４＋２＋３＋４＋２＝15(通り)

とわかります(これは図１の○の個数を求めたのと同じです)。さらに，この場合の出方はたとえば図３のようになります。

図１

＼	1	2	3	4	5	6
1	△	○	○	○	○	×
2	×	△	×	○	×	○
3	×	○	△	○	×	○
4	×	×	×	△	×	×
5	×	○	○	○	△	○
6	○	×	×	○	×	△

図２

A	1	2	3	4	5	6
B	2 3 4 5	4 6	2 4 6		2 3 4 6	1 4

図３

	1回目	2回目
A	3	1
B	3	2

(2)①　右の図４の７つの場合に分けて求めます(△はあいこを，A，Bは勝った方を表します)。㋐の場合のAの得点は０点です。また，㋑と㋒の場合，３回目に勝った人の得点が１点ですから，２回目に勝った人の得点も１点となり，Aの得点は１点とわかります(このことから，㋑と㋒の１回目のあいこの目は１と決まります)。次に，㋓と㋔の場合，１回目と２回目のAとBの得点がそれぞれ１点ですから，Aの得点は１点です。さらに，㋕と㋖の場合，１回目に勝った人の得点が１点ですから，３回目に勝った人の得点も１点となり，Aの得点は１点とわかります(このことから，㋕と㋖の２回目のあいこの目は１と決まります)。よって，考えられるAの得点は０点と１点です。

図４

㋐　△－△－△
㋑　△－A－B
㋒　△－B－A
㋓　A－B－△
㋔　B－A－△
㋕　A－△－B
㋖　B－△－A

②　㋐の場合，各回のあいこの目が６通りずつありますから，

６×６×６＝216(通り)　……㋐

また，㋑と㋒の場合，１回目のあいこの目は１と決まります。さらに，２回目，３回目で勝敗がつく出方は図１の○をつけた15通りですから，

１×15×15＝225(通り)　……㋑と㋒

次に，㋓と㋔の場合，３回目のあいこの目は６通りありますから，

15×15×６＝1350(通り)……㋓と㋔

さらに，㋕と㋖の場合，２回目のあいこの目は１と決まりますから，

15×１×15＝225(通り)　……㋕と㋖

よって，全部で，

216＋225×４＋1350×２＝3816(通り)

Ⅳ　(1)　７秒間で(１×７＝)７㎝動きますから，

10×10×10＝1000(㎤)　　　……もとの立方体の体積
１×１×3.14×７＝21.98(㎤)……くり抜かれる円柱の体積
1000－21.98＝978.02(㎤)　　……７秒後の立体の体積

(2)　3秒間で円は(1×3＝)3cm動き，長方形は(2×3＝)6cm動きますから，3秒後には下の図1のように，円柱の底面と直方体の上の面がちょうど重なり，円柱の底面の円周と直方体の辺が接します。よって，

$1\times1\times3.14\times3=9.42(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる円柱の体積

$4\times2\times6=48(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる直方体の体積

$1000-(9.42+48)=942.58(\text{cm}^3)$ ……3秒後の立体の体積

次に，5秒間で円は(1×5＝)5cm動き，長方形は(2×5＝)10cm動きますから，5秒後のようすを反対側から見ると，図2のようになります。このとき，円柱と直方体が重なっている部分は，高さが(5－3＝)2cmの半円柱ですから，

$1\times1\times3.14\times5=5\times3.14(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる円柱の体積

$4\times2\times10=80(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる直方体の体積

$1\times1\times3.14\div2\times2=1\times3.14(\text{cm}^3)$ ……円柱と直方体が重なる部分の体積

$5\times3.14+80-1\times3.14=4\times3.14+80=92.56(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる部分の体積

$1000-92.56=907.44(\text{cm}^3)$ ……5秒後の立体の体積

図1

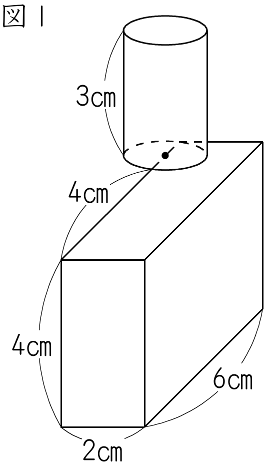


図2

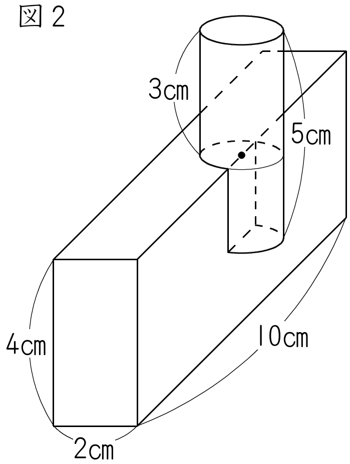


図3

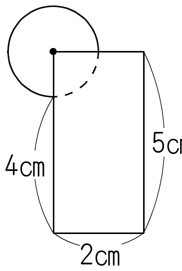
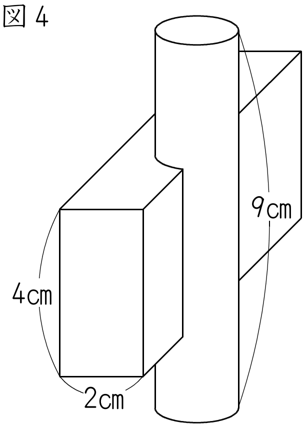


図4



(3)　8秒間で長方形は(0.625×8＝)5cm動きますから，真上から見たときのようすは図3のようになります。よって，円柱と直方体が重なる部分は四分円柱とわかります。また，円は(1×8＝)8cm動きますから，円柱の底面は直方体の底の部分を完全に通過し，重なる部分の高さは4cmになります。したがって，

$1\times1\times3.14\times8=8\times3.14(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる円柱の体積

$4\times2\times5=40(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる直方体の体積

$1\times1\times3.14\div4\times4=1\times3.14(\text{cm}^3)$ ……円柱と直方体が重なる部分の体積

$8\times3.14+40-1\times3.14=7\times3.14+40=61.98(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる部分の体積

$1000-61.98=938.02(\text{cm}^3)$ ……8秒後の立体の体積

(4)　9秒間で円は(1×9＝)9cm動きますから，円柱の底面は直方体の底の部分を完全に通過し，重なる部分の高さは4cmになります。また，長方形が動いた長さが6cmより長ければ，くり抜かれる部分は図4のようになります。このとき，

$1000-920.42=79.58(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる部分の体積

$1\times1\times3.14\times9=9\times3.14(\text{cm}^3)$ ……くり抜かれる円柱の体積

$1\times1\times3.14\div2\times4=2\times3.14(\text{cm}^3)$ ……円柱と直方体が重なる部分の体積

となりますから，直方体の体積は，

$79.58-(9\times3.14-2\times3.14)=79.58-21.98=57.6(\text{cm}^3)$

と求められます。したがって，

$57.6\div(4\times2)=7.2(\text{cm})(>6\text{cm})$ ……長方形が動いた長さ←条件に合います

$7.2\div9=0.8(\text{cm/秒})$ ……長方形が動く速さ