算　数

1　(1)　$\frac{2}{3}$　(2)　30通り　(3)　2.2倍　(4)　2.43％

(5)　180cm³　(6)　$6\frac{3}{4}$cm²　(7)(ⅰ)　3：28　(ⅱ)　9：280

2　(1)　31.4m　(2)　左から144番目

3　(1)　4～10　(2)　18～22，9～16

(3)　8通りの並べ方があり，それぞれ3，5，8，9，15，24，25，40種類の整数を使う。

解　説

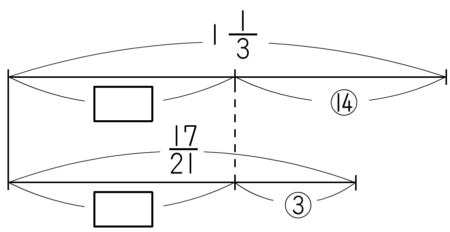
1　(1)　$0.1875=\frac{3}{16}$，$1\frac{1}{7}=\frac{8}{7}$より，与えられた式は，

$$\frac{3}{16}\times\left(1\frac{1}{3}-\square\right)=\left(\frac{17}{21}-\square\right)\times\frac{7}{8}$$

となります。よって，

$$\left(1\frac{1}{3}-\square\right):\left(\frac{17}{21}-\square\right)=\frac{16}{3}:\frac{8}{7}=14:3$$

ですから，右のような図に表すことができます。したがって，



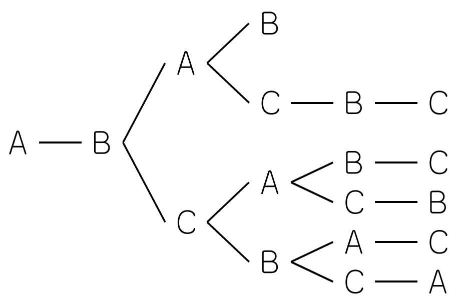
$$\left(1\frac{1}{3}-\frac{17}{21}\right)\div(14-3)=\frac{1}{21}\cdots\cdots①$$

$$\frac{1}{21}\times3=\frac{1}{7}\qquad\cdots\cdots③$$

$$\frac{17}{21}-\frac{1}{7}=\frac{2}{3}\qquad\cdots\cdots\square$$

(2)　赤球，青球，黄球をそれぞれA，B，Cとして，一番左がA，その次がBの場合を調べると，右のように5通りあります。一番左がA，その次がCの場合も同じように5通りありますから，一番左がAの場合は(5×2＝)10通りです。一番左がB，Cの場合も10通りずつありますから，全部で，

10×3＝30(通り)



(3)　下りと上りにかかる時間の比は，

42：(1×60＋52)＝3：8

ですから，下りと上りの速さの比は，

$\frac{1}{3}:\frac{1}{8}=8:3$

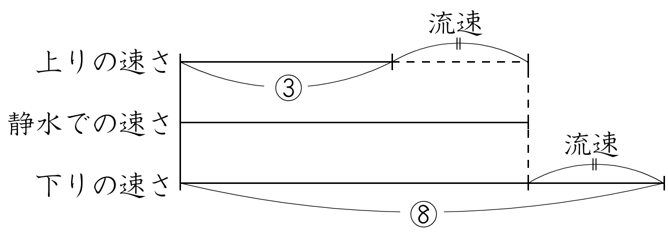
となります。よって，右の図のように表すことができます。この比を用いると，

(3＋8)÷2＝5.5……静水での速さ

(8－3)÷2＝2.5……流れの速さ

となりますから，求める割合は，

5.5÷2.5＝2.2(倍)



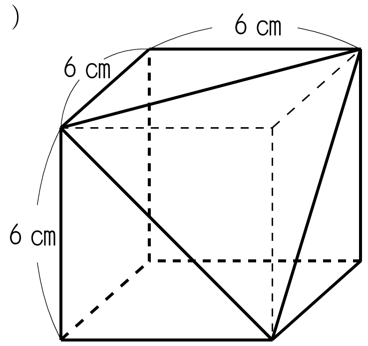
⑷　同じ重さの食塩水をやりとりしていますから，最後に容器Ａ，Ｂにできた食塩水の重さは，どちらも最初の重さと同じになります。よって，

600×0.0162＝9.72(グラム) ……最初にＡにふくまれていた食塩の重さ
600×0.0188＝11.28(グラム)……最後にＡにふくまれている食塩の重さ
400×0.0204＝8.16(グラム) ……最後にＢにふくまれている食塩の重さ

また，容器Ａ，Ｂにふくまれている食塩の重さの和は変わりませんから，

11.28＋8.16＝19.44(グラム)……Ａ，Ｂにふくまれている食塩の重さの和
19.44－9.72＝9.72(グラム) ……最初にＢにふくまれていた食塩の重さ
9.72÷400×100＝2.43(％) ……最初のＢの濃度

(図１)



⑸　この展開図を組み立てると，(図１)のように，立方体から三角すいを切り取った形の立体になります。よって，

６×６×６＝216(㎤) ……もとの立方体の体積
６×６÷２×６÷３＝36(㎤)……切り取った三角すいの体積
216－36＝180(㎤) ……この立体の体積

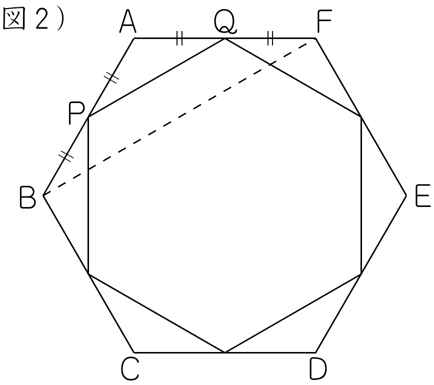
⑹　(図２)で，正六角形ＡＢＣＤＥＦの面積を１とすると，三角形ＡＢＦの面積は$\frac{1}{6}$となります。また，三角形ＡＢＦと三角形ＡＰＱは相似で，相似比は２：１ですから，面積の比は，

(２×２)：(１×１)＝４：１

となります。よって，

$\frac{1}{6}\times\frac{1}{4}=\frac{1}{24}$ ……三角形ＡＰＱの面積の割合
$1-\frac{1}{24}\times6=\frac{3}{4}$ ……新しい正六角形の面積の割合
$9\times\frac{3}{4}=6\frac{3}{4}$(㎠)……新しい正六角形の面積

(図２)



⑺(ⅰ)　(図３)のように，正方形の１辺の長さを６とすると，ＢＥ，ＥＦ，ＦＣの長さは(６÷３＝)２，ＣＧ，ＧＤの長さは(６÷２＝)３になります。また，ＡＤとＢＧを延長して交わる点をＬとすると，三角形ＤＧＬと三角形ＣＧＢは合同ですから，ＤＬの長さは６になります。この長さを用いると，

２×６÷２＝６……三角形ＡＥＦの面積
６×６＝36 ……正方形ＡＢＣＤの面積

と表すことができます。また，三角形ＡＩＬと三角形ＥＩＢは相似ですから，

ＡＩ：ＩＥ＝ＡＬ：ＢＥ＝(６＋６)：２＝６：１

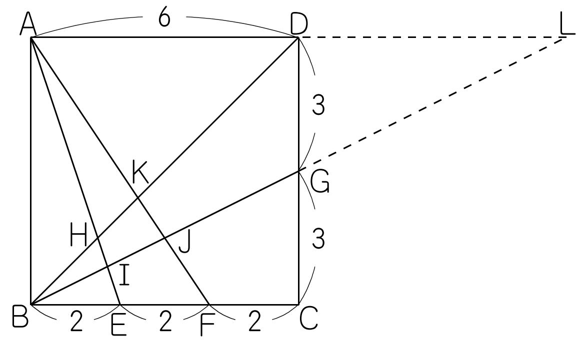
三角形ＡＪＬと三角形ＦＪＢは相似ですから，

ＡＪ：ＪＦ＝ＡＬ：ＢＦ＝(６＋６)：(２＋２)＝３：１

となります。よって，

$\frac{6}{6+1}\times\frac{3}{3+1}=\frac{9}{14}$……三角形ＡＩＪの面積の三角形ＡＥＦの面積に対する割合
$6\times\frac{9}{14}=\frac{27}{7}$ ……三角形ＡＩＪの面積
$\frac{27}{7}$：36＝３：28 ……求める比

(図３)



(ⅱ) 三角形ＡＨＤと三角形ＥＨＢは相似ですから，
ＡＨ：ＨＥ＝ＡＤ：ＢＥ＝６：２＝３：１
三角形ＡＫＤと三角形ＦＫＢは相似ですから，
ＡＫ：ＫＦ＝ＡＤ：ＢＦ＝６：（２＋２）＝３：２
となります。よって，
$\frac{3}{3+1}\times\frac{3}{3+2}=\frac{9}{20}$……三角形ＡＨＫの面積の三角形ＡＥＦの面積に対する割合
$6\times\frac{9}{20}=\frac{27}{10}$ ……三角形ＡＨＫの面積
$\frac{27}{7}-\frac{27}{10}=\frac{81}{70}$ ……四角形ＨＩＪＫの面積
$\frac{81}{70}:36=9:280$ ……求める比

2 (1) 半径がＮｍの半円の弧の長さは，
Ｎ×２×3.14÷２＝Ｎ×3.14(ｍ)
となります。よって，１番目，２番目，３番目の半円の弧の長さの和は，
3.45×3.14＋4.21×3.14＋2.34×3.14＝(3.45＋4.21＋2.34)×3.14
＝10×3.14
＝31.4(ｍ)
(2) $\frac{1}{7}$を小数で表すと，
$\frac{1}{7}$＝１÷７＝0.1428571…
となり，小数点以下には{１，４，２，８，５，７}の６個の数字がくり返されます。よって，左から１番目，２番目，……，６番目の半径はそれぞれ{１ｍ，４ｍ，２ｍ，８ｍ，５ｍ，７ｍ}となります。これを周期と考えると，
１×3.14＋４×3.14＋２×3.14＋８×3.14＋５×3.14＋７×3.14
＝(１＋４＋２＋８＋５＋７)×3.14
＝27×3.14
＝84.78(ｍ)……１つの周期の道のり
2018÷84.78＝23(周期) あまり 68.06(ｍ)
より，Ａから2018ｍ進んだ地点は，(23＋１＝)24周期目の終わりから(84.78－68.06＝)16.72ｍの地点とわかります。終わりからの道のりの方が短いですから，24周期目の終わりからさかのぼって調べると，
７×3.14＝21.98(ｍ)＜16.72ｍ
より，24周期目の最後の半円上にあることがわかります。したがって，左から，
６×24＝144(番目)

3 (1) はじめに，問題文で与えられた図１～図３の場合について整理します。図１の場合，連続する整数の和を(３×３＝)９にしますから，
２＋３＋４＝３×３＝９
と表すことにより，真ん中の数が３で個数が３個と考えることができます。同じように，図２の場合，連続する整数の和を(６×６＝)36にしますから，
11＋12＋13＝12×３＝36
と表すことにより，真ん中の数が12で個数が３個と考えることができます。また，図３の場合も連続する整数の和を36にしますが，
１＋２＋３＋４＋５＋６＋７＋８＝(１＋８)＋(２＋７)＋(３＋６)＋(４＋５)＝９×４＝36
と表すことにより，和が９の組が４組と考えることができます。

同じように考えると，７マス四方のとき，マスの数は全部で(７×７＝)49個ですから，連続する整数の和が49になるようにすればよいことになります。ここで，49を２つの整数の積で表すと，

49＝１×49，７×７

となりますから，真ん中の数が７で個数が７個にすればよいことがわかります。つまり，

４＋５＋６＋７＋８＋９＋10＝７×７＝49

と表すことができますから，$\boxed{4\sim10}$となります。

⑵　10マス四方のとき，マスの数は全部で(10×10＝)100個ですから，連続する整数の和が100になるようにすればよいことになります。ここで，100を２つの整数の積で表すと，

100＝１×100，２×50，４×25，５×20，10×10

となります。次に，連続する整数の個数が奇数個の場合と偶数個の場合に分けて求めます。

(ア)連続する整数の個数が奇数個の場合

偶数×偶数＝偶数，偶数×奇数＝偶数，奇数×奇数＝奇数で，100は偶数ですから，個数が奇数個の場合，真ん中の数は偶数と決まります。よって，考えられるのは次の３通りです。

- 真ん中の数が100で個数が１個 ➡ 100(１種類しか使っていないので不適)
- 真ん中の数が４で個数が25個 ➡ ○＋……＋○＋４＋○＋……＋○
(最小の数が１より小さくなってしまうので不適)
- 真ん中の数が20で個数が５個 ➡ 18＋19＋20＋21＋22

(イ)連続する整数の個数が偶数個の場合

最小の数が奇数であれば最大の数は偶数，最小の数が偶数であれば最大の数は奇数になりますから，最小の数と最大の数の和は必ず奇数になります。よって，組の数は偶数になりますから，考えられるのは次の２通りです。

- 和が25の組が４組 ➡ (25÷２＝)12.5より，中央の２つは12と13とわかりますから，
９＋10＋11＋12＋13＋14＋15＋16
- 和が５の組が20組 ➡ (５÷２＝)2.5より，中央の２つは２と３になります。
(最小の数が１より小さくなってしまうので不適)

よって，条件に合う並べ方は，$\boxed{18\sim22}$と$\boxed{9\sim16}$です。

⑶　⑵と同じように考えます。30マス四方のとき，マスの数は全部で(30×30＝)900個ですから，連続する整数の和が900になるようにすればよいことになります。ここで，900を２つの整数の積で表すと，

900＝１×900，~~２×450~~，３×300，４×225，５×180，~~６×150~~，９×100，
~~10×90~~ ，12×75 ，15×60 ，~~18×50~~ ，20×45 ，25×36 ，~~30×30~~

となります(900も偶数ですから，偶数×偶数の場合は条件に合いません)。

(ア)連続する整数の個数が奇数個の場合

考えられるのは右の９通りで，実際にできるのは○をつけた５通りです。

真ん中の数(偶数)	900	300	4	180	100	12	60	20	36
個数　　　(奇数)	1	3	225	5	9	75	15	45	25
可・不可	×	○	×	○	○	×	○	×	○

(イ)連続する整数の個数が偶数個の場合

考えられるのは右の９通りで，実際にできるのは○をつけた３通りです。

組の和　　(奇数)	1	3	225	5	9	75	15	45	25
組の数　　(偶数)	900	300	4	180	100	12	60	20	36
可・不可	×	×	○	×	×	○	×	○	×

よって，並べ方は全部で(５＋３＝)８通りあります。また，使う整数の種類は，**(ア)**の場合は個数と一致し，**(イ)**の場合は(組の数×２)と一致します。したがって，小さい順に，

３，５，(４×２＝)８，９，15，(12×２＝)24，25，(20×２＝)40

となります。

注意　⑴は和が49の組が１組(つまり，24＋25)と考えることもできますが，２種類なので不適です。