令和４年度わか杉チャレンジフェスティバル（中学生の部）　解説

Ⅰ

(1)　最も大きい数から順に並べると，

98.765，98.764，98.763，98.762，98.761，
98.756，98.754，98.753，98.752，98.751，
98.746，98.745，…

であり，11 番目は　98.746

(2)①　２数の和がちょうど 100 になることはない。(和が 100 になるためには，小数第３位の和が 10，それ以外の各位の和が９にならなくてはならない)
そのため，和が最も 100 に近いのは 99.999 か 100.001 が考えられる。(実は，100.001 は不可能)
和を 99.999 にするためには，２数の各位が（0，9)，(1，8)，(2，7)，(3，6)，(4，5）であればよい。(ただし，十の位，小数第三位は（0，9）ではない)　　例：89.765 ＋ 10.234 ＝ 99.999

②　２数の各位の和が９であるから $\boxed{\text{エ}}$ ＝２，　$\boxed{\text{イ}}$ ＝１，　$\boxed{\text{カ}}$ ＝６，
$\boxed{\text{ウ}}$ ，$\boxed{\text{キ}}$ には０は入らないので，$\boxed{\text{ウ}}$ ，$\boxed{\text{キ}}$ は次の２通り
（ｉ）　$\boxed{\text{ウ}}$ ＝４，$\boxed{\text{キ}}$ ＝５のとき，$\boxed{\text{ア}}$ ＝０，$\boxed{\text{オ}}$ ＝９　または$\boxed{\text{ア}}$ ＝９，$\boxed{\text{オ}}$ ＝０
（ⅱ）　$\boxed{\text{ウ}}$ ＝５，$\boxed{\text{キ}}$ ＝４のとき，$\boxed{\text{ア}}$ ＝０，$\boxed{\text{オ}}$ ＝９　または$\boxed{\text{ア}}$ ＝９，$\boxed{\text{オ}}$ ＝０
よって当てはまる数の組は全部で４通り。

Ⅱ

(1)　秋田県大潟村は明石市よりも早く南中しているので**イ**。

(2)　24 時間× 60 分÷ 360 度＝４　より，経度が１度違うと南中時刻に４分差が出る。
ゆえに経度が５度異なると 20 分，南中時刻が異なる。
よって，秋田県大潟村での南中時刻は 11 時 40 分。

(3)　赤道の長さは，12000km × π ＝ 12000 π km。 常に南中してみえるようにするためには，
24 時間で赤道上を一周するとよいので，12000 π ÷ 24 で，時速 500 π km。

Ⅲ

(1)　第１週目は A，B 班各 16 人ずつのグループ。
どの部員にも平等に班を作るには，第１週目に同一班になった部員の半分が別々の班に，
第１週目に別々の班だった部員の半分は同じ班になるように編成する必要がある。
そのためには，A 班を小グループ AA，AB 各８人，B 班を小グループ BA，BB 各８人に分け，
（AA，BA）を A 班，(AB，BB）を B 班とするとよい。
（例：BA は，１週目が B 班，２週目が A 班であることを表している）
もし，涼介さんが AA だったとすると，同じ班になったことがないのは BB の８人。
（このとき計算は 32 × 1/2 × 1/2 であり，この考え方は後で生きる。)

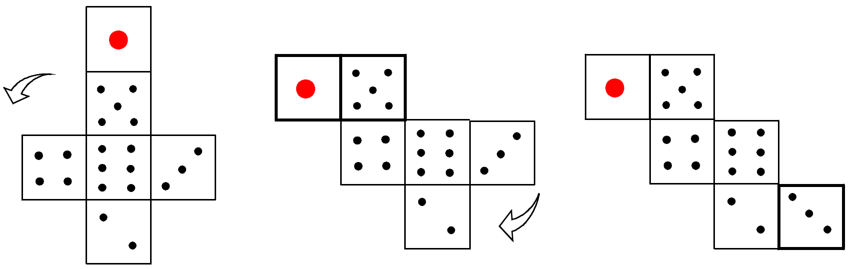
(2)　第３週目は AA，AB，BA，BB をさらに，AAA，AAB，ABA，ABB，BAA，BAB，BBA，BBB の８グループに分けて考える。このとき，各グループは 4 人。もし涼介さんが AAA グループだとすると，３週のうち２週間同じ班になるのは AAB，ABA，BAA。よって，４×３で 12 名。

(3)　第４週目には，さらに２名ずつの 16 小グループに分けて考える。涼介さんが AAAA だとすると，一度も同じ班にならない人は BBBB の２名。少なくとも一度は同じ班になるのは 32 － 2 で 30 名，自分自身を除くと 29 名。

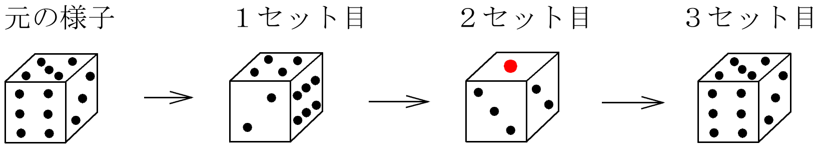
Ⅳ

(1)　「●」の手前が ⚄ だと，右が ⚂　（ ⚂ ではないことに注意）
「●」の手前が ⚃ だと，右が ⚄ 。よって正解は**イ**

(2)　右のように展開図を書き換えて考えるとよい。



(3) 「前に回転」＋「右に回転」を行うと次のように，



「前に回転」＋「右に回転」を３セット行うと元に戻る。そのため，「前に回転」＋「右に回転」を 10 セット行うことは，１セット目と同じになる。（向きに注意すること）

V

(1) 各箱の数字は，６でわったときのあまりを表す。
　789 ÷ 6 ＝ 131 あまり３　よって，箱３に入る。

(2) ３数のあまりの合計が，６でわりきれることになるので，
　３箱の組合せは右のとおり。６通り。

あまり合計が６の倍数の場合

あまり			合計
1	2	3	6
1	1	4	6
2	2	2	6
2	5	5	12
3	4	5	12
4	4	4	12

(3) 素数が入りうる特定の箱は，箱１と箱５。
（理由）箱２，箱３，箱４，箱６には以下により素数は入らない。
　箱２に入る数はすべて２の倍数。
　箱３に入る数はすべて３の倍数。
　箱４に入る数はすべて２の倍数。
　箱６に入る数はすべて６の倍数。
よって，素数が入ることが可能である箱は，箱１と箱５。

VI

(1) ① 345 については，543 － 345 ＝ 198
　② 7352 については，7532 － 2357 ＝ 5175

(2) ３桁の各位の数が a，b，c の組合せ（a ≧ b ≧ c）のとき，
カプレカ算をすると　（100a ＋ 10b ＋ c）－（100c ＋ 10b ＋ a）＝ 99 ×（a － c）… ①

ア　①より○
イ　①より○
ウ　反例多数で×
エ　明らかにない

(3) ３桁に同じ数があれば，カプレカ数にはなりえない。
３桁の各位の数が○，△，□で
○＞△＞□とすると

	○	△	□
－	□	△	○
		9	

□＜○であるから，○＝９

	9	△	□
－	□	△	9
		9	

10 ＋□－９＝△…①　（△は□より大きくなるから）
９－１－□＝□　…②
②より，□＝４　…③
①より，△＝５