令和４年度特色検査　問５　解説

(ｱ)　ライトの点滅とその色について考える問題。

電球は赤(R)，青(B)，緑(G)の３種類あり，その組み合わせによってライトの光の色が変わる。

赤＋青→マゼンタ(M)，青＋緑→シアン(C)，緑＋赤→イエロー(Y)，赤＋青＋緑→白(W)

(i)　スイッチを入れてから 10 秒間の電球の点滅とライトの光の色をまとめると，次のようになる。

秒	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
R	○	○	○		○	○	○		○	○
B	○	○	○	○			○	○	○	○
G	○	○	○	○	○				○	○
色	W	W	W	C	Y	R	M	B	W	W

よって，表示されない色は緑であるから，誤っている選択肢は３だとわかる。

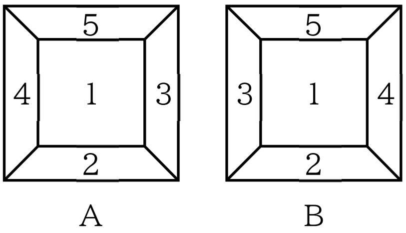
(ii)　赤の電球は４秒ごと，青の電球は６秒ごと，緑の電球は８秒ごとのサイクル(周期)で点滅している。つまり，ライトの光の色の見え方は 4，6，8 の最小公倍数である，24 秒ごとのサイクルとなる。そこで，11 秒から 24 秒までの電球の点滅とライトの光の色をまとめると，次のようになる。

秒	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
R	○		○	○	○		○	○	○		○	○	○	
B			○	○	○	○			○	○	○	○		
G	○	○	○				○	○	○	○	○			
色			W						W		W			

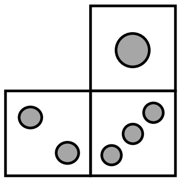
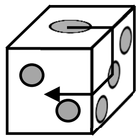
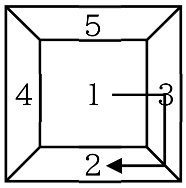
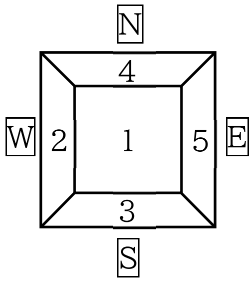
ライトの光の色が白になる(表の網掛け部分)のは，24 秒間のうち 8 秒間ある。5 分間の中に 24 秒間のサイクルは，300÷24＝12…12　より，12 回ある。あまりの 12 秒間にライトの光の色が白になるのは 5 秒間なので，101 秒間(＝8×12＋5)である。

(ｲ)　サイコロの目についての問題

A, B のサイコロの目の配置について，上から見た状態を考える。

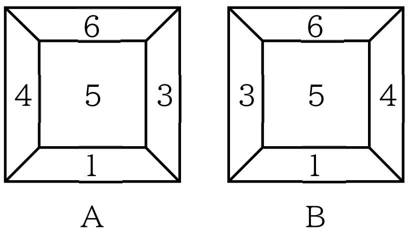


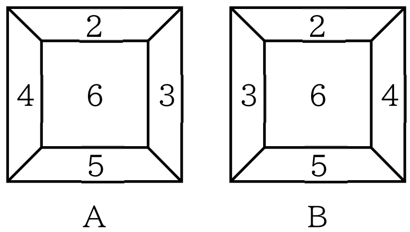
(i)　表 2 の表し方についてサイコロ A で考えると，以下のようになる。

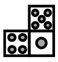
	  時計回りに 90°回転
「1→3→2」	「上面の目」→「側面の目」と読み，上から見て「時計回りに進んだとなりの目」を読んだもの。
T1B6E5W2S3N4	T1|B6|E5|W2|S3|N4　のように 6 つに分けて考える。Top(上面)，Bottom(底面)と East(東)，West(西)，South(南)，North(北)の四方位のサイコロの目を表している。 

これに基づいて，①～③について考えてみる。

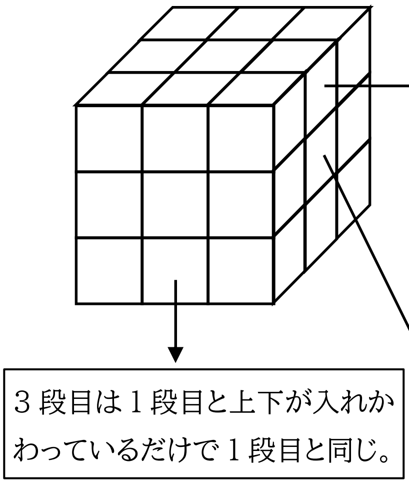
① ②　5 の目が上面になるようにしてかきかえる。　③　6 の目が上面になるようにしてかきかえる。

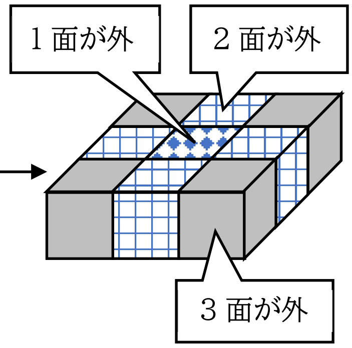




したがって，①  は A，②「5→6→4」は B，③T6B1E3W4S5N2 は A だとわかる。

(ii) 1段ずつ，のりで接着された面を数えていく。その際，外に見えている(のりがついていない)面に注目すると数えやすい。



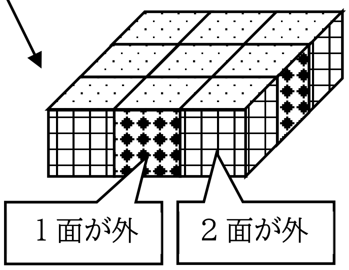


1段目・3段目の
のりで接着された面

3	4	3
4	5	4
3	4	3

【上から見た図】

※ 2段目は上下の面がすべて，のり付けされている。



2段目の
のりで接着された面

4	5	4
5	6	5
4	5	4

【上から見た図】

よって， あ 0 い 8 う 12 え 6 お 1

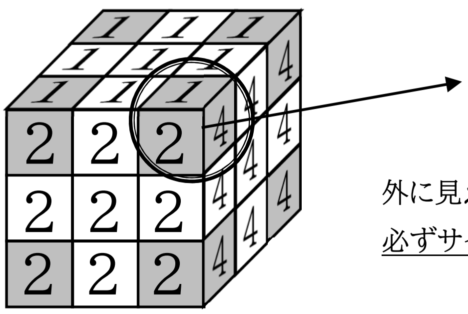
(iii)

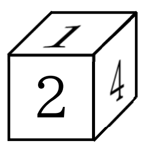
条件① Aのサイコロの方が多い。

条件② 立方体Xの一つの面に見える9個のサイコロの目は同一にする。

条件③ 立方体Xの目の配置はサイコロBの配置にする。

条件②と③より上面のサイコロの目を1として，下の図のような配置で考える。



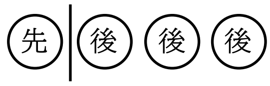


外に見えている面が3面あるサイコロは，
必ずサイコロBでなければならない。

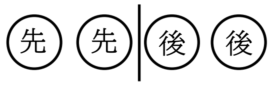
外に見えている面が3面あるサイコロは，立方体Xの角にある8個(図の網掛け部分)である。それ以外のサイコロはAとBのどちらを使っても良い。よって，サイコロBの個数は8個が最小となり，このときのサイコロAの個数は19個(＝27－8)が最大となる。また，条件①より，立方体Xを構成する27個のうち，サイコロAの個数は14個が最小であるから，サイコロBの個数は13個(＝27－14)が最大となる。

(ｳ)　Ａの５つ目の発言がカギとなる。残りが４個になった場合，

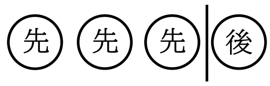
先攻が１個取ると，後攻は３個取って勝ち



先攻が２個取ると，後攻は２個取って勝ち



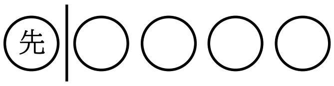
先攻が３個取ると，後攻は１個取って勝ち



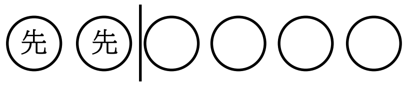
つまり，後攻は，「先攻が１個取れば，残りの碁石が一回に取れる個数の最大値」になり，「先攻が一回に取れる個数の最大値を取ったとしても，最後に１個の碁石が残る」状況を作れば良いことになる。

上の例で，もし残りが４個ではなかった場合について考える。

残りが５個の場合



残りが6個の場合



残りが7個の場合

残りが８個の場合

何個取っても相手に残り ４ 個となる状況を作られてしまう

上の図のように，残りが４個になるように碁石を取れば先攻が必勝となる。よって，後攻が必勝となるのは残りの碁石が(４の倍数)個残っている場合のみである。

以上のことから，使用する碁石が Ｎ 個で，一回に取れる個数がn個までの場合，自分が碁石を取った後に，残った碁石が(n+1)の倍数にできれば必勝になる。

	必勝法
先攻	最初にＮ÷(n+1)の余りを取る場合
後攻	最初の個数が(n+1)の倍数である場合