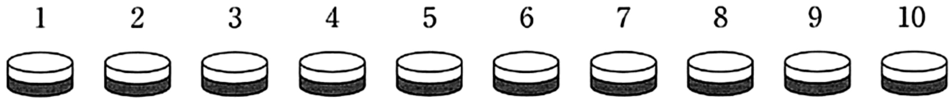
7－4. 規則性の問題 ④ 2007年度

【問 1】

図のように，片方の面が白，もう片方の面が黒である円形の石が 10 個あり，左から順に 1 から 10 までの番号をつける。最初は全部白の面を上にして置いてあり，次の規則にしたがって操作を続けて行う。



[規則]　n 回目の操作では，n の約数となる番号の石を裏返す。

つまり，この規則にしたがった１回目から３回目までの操作と操作の結果は以下のようになる。

１回目の操作は，1の約数である１の石を裏返す。操作の結果，１の石は黒の面が上となる。

２回目の操作は，２の約数である１と２の石を裏返す。操作の結果，１の石は白の面が上となり，２の石は黒の面が上となる。

３回目の操作は，３の約数である１と３の石を裏返す。操作の結果，１と３の石は黒の面が上となり，２の石は黒の面が上のままである。

回目＼石の番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○
3	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○
4	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○
5	●	○	●	●	●	○	○	○	○	○
6	○	ア	イ	ウ	エ	オ	○	○	○	○
⋮										

表は，この規則にしたがった操作の結果を白の面が上のとき○，黒の面が上のとき●としてまとめたものである。次の問1～問3に答えなさい。

（青森県 2007 年度）

問1．上の表のア～オに○または●を書きなさい。

問2．10 回目までの操作の中で，次の条件にあてはまる n の値をすべて書きなさい。

[条件]　n 回目の操作のとき，裏返す石が 2 個だけである。

問3．99 回目の操作が終わったとき，1，2，3，4 の石はそれぞれどのようになるか，○または●を書きなさい。

解答欄

	ア	イ	ウ	エ	オ
問1					

問2	

	1 の石	2 の石	3 の石	4 の石
問3				

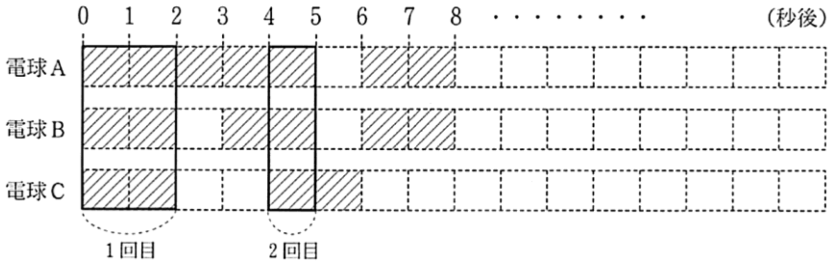
【問 2】

3 種類の電球 A, B, C が 1 つずつあります。これらの電球は，スイッチを入れると次の規則にしたがって，くり返し点滅します。

規則

電球Ａ： 5秒間明かりがつき， 1秒間消える。
電球Ｂ： 2秒間明かりがつき， 1秒間消える。
電球Ｃ： 2秒間明かりがつき， 2秒間消える。

下図は，すべての電球のスイッチを同時に入れてから 8 秒後までのそれぞれの電球の点滅するようすを，明かりがついているときに斜線をかき入れて表したものです。また，3 個の電球の明かりがすべてついているときを，図のように，スイッチを入れてから 2 秒後までが 1 回目，4 秒後から 5 秒後までが 2 回目，…と数えます。



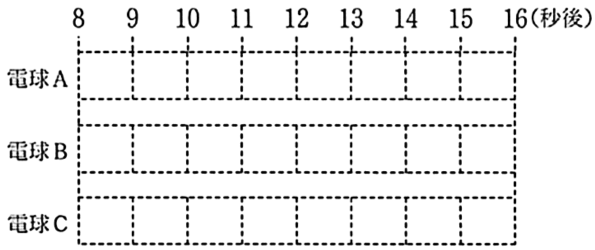
あとの(1)，(2)の問いに答えなさい。

（宮城県 2007 年度）

(1) スイッチを入れて 8 秒後から 16 秒後までのそれぞれの電球の点滅するようすを，解答用紙の図に斜線をかき入れて示しなさい。

(2) 3 個の電球の明かりがすべてついているときが 14 回目となるのは，スイッチを入れて何秒後から何秒後までですか。

解答欄

(1)	［図］
(2)	秒後から　　秒後まで

【問 3】

図のように，分母と分子がともに自然数で，1 より小さい分数が書かれているカードを，1 行目の 1 列目には $\boxed{\frac{1}{2}}$，2 行目の 1 列目には $\boxed{\frac{1}{3}}$，2 列目には $\boxed{\frac{2}{3}}$ というように並べていく。つまり，m 行目にあるカードの分母は$(m+1)$であり，分子は 1 から m まで 1 ずつ増えていく。ただし，カードに書かれている分数は，約分しないものとする。次の1～4の問いに答えなさい。

（秋田県 2007 年度）

問1. $\boxed{\frac{7}{9}}$ のカードは，何行目の何列目に並ぶか，求めなさい。

	1列目	2列目	3列目	4列目	……
1行目	$\boxed{\frac{1}{2}}$				
2行目	$\boxed{\frac{1}{3}}$	$\boxed{\frac{2}{3}}$			
3行目	$\boxed{\frac{1}{4}}$	$\boxed{\frac{2}{4}}$	$\boxed{\frac{3}{4}}$		
4行目	$\boxed{\frac{1}{5}}$	$\boxed{\frac{2}{5}}$	$\boxed{\frac{3}{5}}$	$\boxed{\frac{4}{5}}$	
⋮					

問2. 1 行目から 40 行目までカードを並べるとき，$\frac{2}{3}$ と大きさが等しい分数が書かれているカードの中で，分母が最も大きいものは，何行目の何列目に並ぶか，求めなさい。

問3. 10 行目に並べるすべてのカードに書かれている分数の和を，次のようにして求めた。ア，イにあてはまる数を書きなさい。

求める和を S とすると，

$$S=\frac{1}{11}+\frac{2}{11}+\frac{3}{11}+\frac{4}{11}+\frac{5}{11}+\frac{6}{11}+\frac{7}{11}+\frac{8}{11}+\frac{9}{11}+\frac{10}{11} \quad \cdots①$$

①の右辺の項を逆の順番に並べると，

$$S=\frac{10}{11}+\frac{9}{11}+\frac{8}{11}+\frac{7}{11}+\frac{6}{11}+\frac{5}{11}+\frac{4}{11}+\frac{3}{11}+\frac{2}{11}+\frac{1}{11} \quad \cdots②$$

①，②の左辺どうし，右辺どうしを加えると，

$2S=$ $\boxed{\text{ア}}$ $\times 10$　よって，$S=$ $\boxed{\text{イ}}$

問4. ある行に並べるすべてのカードに書かれている分数の和が 100 になるとき，その行に並べるカードに書かれている分数の中で，最も大きい分数を求めなさい。

解答欄

問1	行目の　　列目			
問2	行目の　　列目			
問3	ア		イ	
問4				

【問 4】

白と黒の 2 種類の玉と，これらを入れる袋があり，袋には 1 から順に番号がついている。次の規則にしたがって，白玉と黒玉を袋に入れていく。

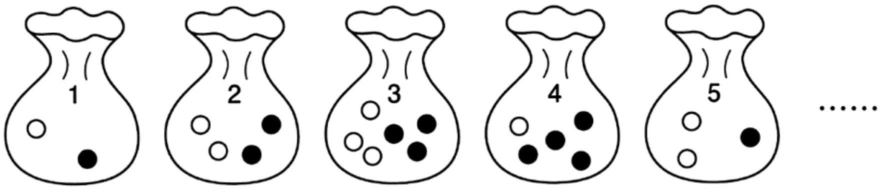
〈規則〉

(ア) 袋に入れる白玉の個数は 1 番の袋から番号順に 1 個，2 個，3 個，1 個，2 個，3 個，…と，1 個，2 個，3 個の順に，これを繰り返す。

(イ) 袋に入れる黒玉の個数は 1 番の袋から番号順に 1 個，2 個，3 個，4 個，1 個，2 個，3 個，4 個，…と，1 個，2 個，3 個，4 個の順にこれを繰り返す。

このようにして白玉と黒玉を袋に入れ，1 番の袋から番号順に，左から一列に並べると下の図のようになる。

（福島県 2007 年度）



(1) 1 番の袋から番号順に白玉と黒玉を袋に入れていくとき，白玉 3 個と黒玉 4 個をはじめて入れるのは何番の袋か，求めなさい。

(2) 1 番の袋から番号順に 150 番の袋まで白玉と黒玉を袋に入れ終えた。このとき，入っている白玉の個数が黒玉の個数より多い袋は全部で何袋あるか，求めなさい。

解答欄

(1)	番
(2)	袋

【問 5】

図 1 のように，1 目盛りが 1 cm の方眼紙の上に，半径 1 cm の円を中心が点 P に重なるように置く。この円に次の(Ⅰ)，(Ⅱ)の操作を行う。ただし，円の中心は方眼紙の目盛りの線上を移動するものとする。

操作
(Ⅰ) 中心を右に 1 cm 移動させる。
(Ⅱ) 中心を上に 2 cm 移動させる。

図 1

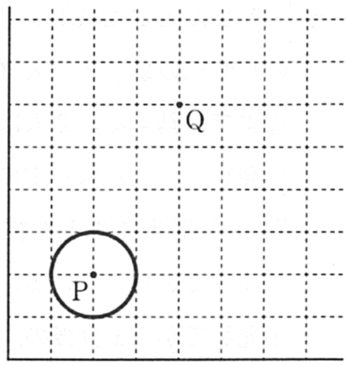


図 2

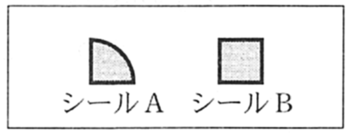
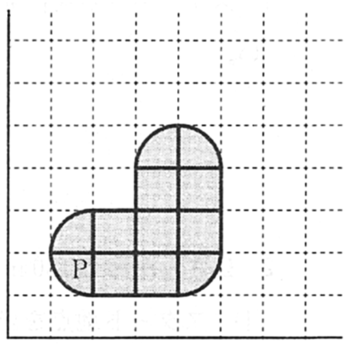


図 3



これらの操作を何回か行った後，円が通過した部分に，図 2 のような半径 1 cm で中心角 90° のおうぎ形のシール A と，1 辺の長さが 1 cm の正方形のシール B を，重ならないように，すきまなくはるものとする。たとえば，(Ⅰ)，(Ⅰ)，(Ⅱ)の順で操作を行い，円が通過した部分にシールをはると，図 3 のようになる。この場合は，シール A が 5 枚，シール B が 7 枚必要となる。
このとき，次の1，2，3，4の問いに答えなさい。

（栃木県 2007 年度）

問1．(Ⅰ)の操作を 2 回行ったとき，シール A，B はそれぞれ何枚必要か。

問2．1 枚の硬貨を投げて，表が出たら(Ⅰ)，裏が出たら(Ⅱ)の操作を行うこととする。硬貨を 4 回投げるとき，円の中心が図 1 の点 Q に移動する確率を求めなさい。

問3．(Ⅰ)を連続して m 回，次に(Ⅱ)を連続して n 回，あわせて 30 回の操作を行ったところ，シール A が 5 枚，シール B が 85 枚必要であった。このとき，m，n の連立方程式をつくり，m と n の値を求めなさい。ただし，途中の計算も書くこと。

問4．(Ⅰ)を$(m+1)$回，(Ⅱ)を m 回，いろいろな順で操作を行う。シール A の枚数が最大となるような順で操作を行ったとき，シール A の枚数を m を用いて表しなさい。

解答欄

問1	A　　枚, B　　枚
問2	
問3	答　$m=$　　　, $n=$
問4	枚

【問 6】

ある学級で卒業式の飾りつけをすることになりました。A 班と B 班は，それぞれ 1000 個の紙の花(ペーパーフラワー)を作ることになり，毎日 1 人 10 個ずつ作ることにしました。A 班は 5 人です。B 班は 4 人なので早めに作り始め，A 班が作り始めるまでにすでに 120 個作り終わっています。下の表は，A 班が作り始めた日を 1 日目として，1 日目，2 日目，3 日目までに，A 班，B 班が作り終わった紙の花の数を表したものです。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

（埼玉県 2007 年度）

A 班が作り始めてからの日数	1 日目	2 日目	3 日目	・・・	8 日目	・・・
A 班が作り終わった紙の花の数(個)	50	100	150	・・・		・・・
B班が作り終わった紙の花の数(個)	160	200	240	・・・		・・・

(1) 8 日目までに A 班，B 班が作り終わった花の数をそれぞれ求めなさい。

(2) B 班はある日から，1 人 1 日 15 個ずつ作ることにしたところ，A 班と B 班は，同じ日にちょうど 1000 個作り終わりました。B 班が 1 人 1 日 15 個ずつ作ったのは何日間か求めなさい。

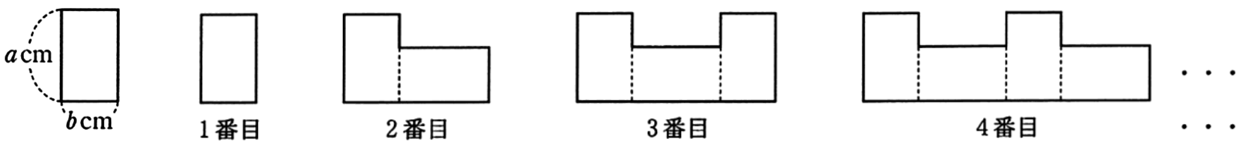
解答欄

(1)	A 班　　　個	B 班　　　個
(2)	日間	

【問 7】

図のような縦が a cm，横が b cm の長方形を，下の図のように，縦と横を交互に，互いの辺が重なるように並べて，1 番目，2 番目，3 番目，4 番目，…，と同じ規則で図形を順につくってそれぞれの周の長さ(図の太線――の部分)を求めます。このとき，10 番目に作った図形の周の長さを a, b を用いて表しなさい。ただし，$a>b$ とします。

（埼玉県 2007 年度）



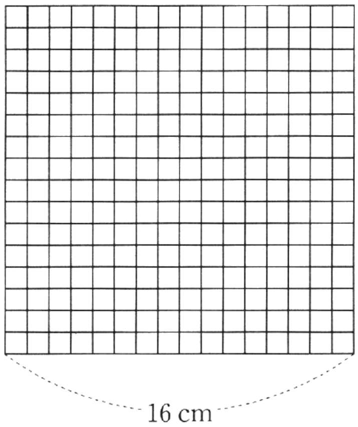
解答欄

cm

【問 8】

図 1 のように，1 辺の長さが 16 cm の正方形で，1 目もりが縦，横ともに 1 cm の等しい間隔で線が引かれている方眼紙がある。この方眼紙に書かれている 1 辺の長さが 1 cm の正方形をます目ということにする。この方眼紙のます目を 1 個選び，その中に小石を 1 個置き,そのます目をふくむ縦の一列と横の一列のます目をすべて黒くぬりつぶし，黒い部分の面積を求める。次に，この方眼紙の黒くぬりつぶしていないます目を 1 個選び，その中に別の小石を 1 個置き，そのます目をふくむ縦の一列と横の一列のます目をすべて黒くぬりつぶし，黒い部分すべての面積を求める。さらに，このような操作を続け，この方眼紙のます目がすべて黒くぬりつぶされたところでやめる。

図 1

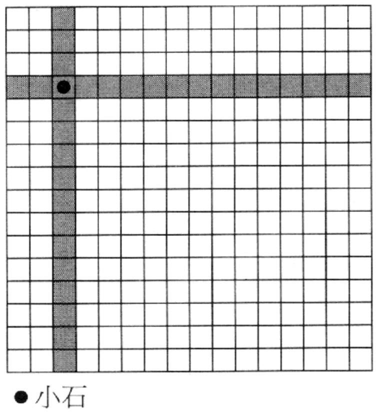


例

【置いた小石が 1 個のとき】

図 1 のます目に 1 個目の小石を置いたとき，図 2 のようになる。このときの黒い部分の面積は 31 cm^2 となる。

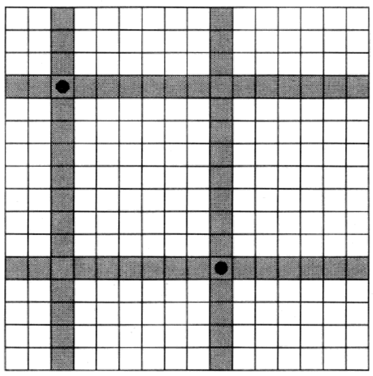
図 2



【置いた小石が 2 個のとき】

次に，図 2 の黒くぬりつぶしていないます目に 2 個目の小石を置いたとき，図 3 のようになる。このときの黒い部分すべての面積は 60 cm^2 となる。

図 3



このとき，次の問いに答えなさい。

（神奈川県 2007 年度）

問1. この方眼紙に置いた小石が 3 個のとき，黒い部分すべての面積を求めなさい。

問2. この方眼紙の黒い部分すべての面積が 175 cm^2 となるとき，置いた小石の個数を求めなさい。

解答欄

問1	cm^2
問2	個

【問 9】

灰色と白色の同じ大きさの正方形のタイルをたくさん用意し，図 1 のように，灰色のタイルを，縦横いずれも 5 個以上となるように，縦に a 個，横に b 個すき間なく並べて長方形の枠を作った。図 2 のように，図 1 で作った枠の内側に，白色のタイルと灰色のタイルを，次のア，イの操作をくり返して，すき間がなくなるまで並べる。

ア　灰色のタイルの内側に接するように，白色のタイルを並べる。
イ　白色のタイルの内側に接するように，灰色のタイルを並べる。

このとき．次の1～3の問いに答えなさい。

（新潟県　2007 年度）

図 1

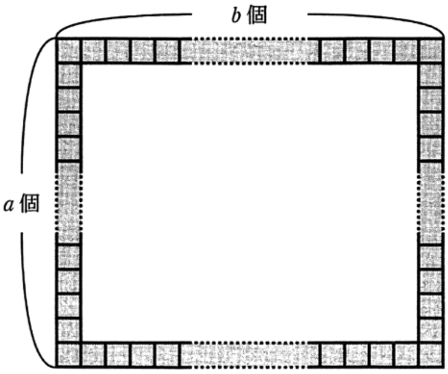
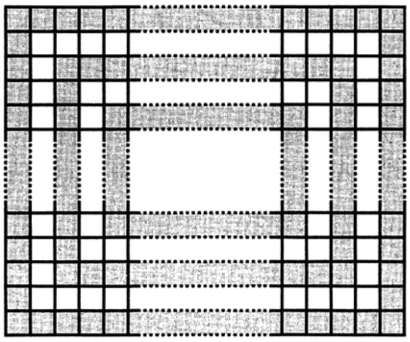
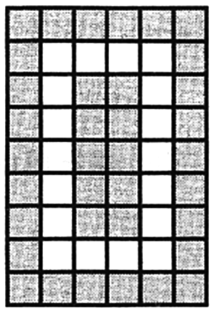


図 2



問1．一番外側に並べた灰色のタイルの個数は何個か。a, b を用いて表しなさい。

図3



問2．a=9，b=6 のときは，右の図 3 のように，最後に並べる同じ色のタイルの個数が，10 個になる。a=7，b=10 のときは，最後に並べる同じ色のタイルの個数が何個になるか，答えなさい。

問3．b=14 のとき，最後に並べる同じ色のタイルの個数が，4 個となった。このとき，a の値を求めなさい。

解答欄

問1	個
問2	個
問3	a=

【問 10】

図のように，自然数が次の規則にしたがって並んでいる表がある。

規則
1 行目には 1 から始まる奇数が順に並んでいる。
2 行目以降は前の行に並んだ数に 1 を加えた数が順に並んでいる。

この表について，次の問いに答えなさい。

（富山県 2007 年度）

	1列目	2列目	3列目	4列目	5列目	6列目	7列目	…
1 行目	1	3	5	7	9	11	13	…
2 行目	2	4	6	8	10	12	14	…
3 行目	3	5	7	9	11	13	15	…
4 行目	4	6	8	10	12	14	16	…
5 行目	5	7	9	11	13	15	17	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

問1. 9 行目の 5 列目の数を求めなさい。

問2. 31 は何個あるか求めなさい。

問3. m 行目の n 列目の数を m, n を使って表しなさい。

解答欄

問1	
問2	個
問3	

【問 11】

図のようなマス目に自然数 1，2，3，…が規則的に並べられている。この表の一部を縦 3 列，横 3 行の枠で囲む。真ん中の列が第 20 列である枠の中の数字の和を求めよ。例えば，図の太線の枠は真ん中の列が第 4 列で，枠の中の数字の和は 30 である。

（福井県 2007 年度）

第1列	第2列	第3列	第4列	第5列	第6列	第7列	第8列	第9列	…
1	＼	4	＼	7	＼	10	＼	13	
＼	3	＼	6	＼	9	＼	12	＼	
2	＼	5	＼	8	＼	11	＼	14	

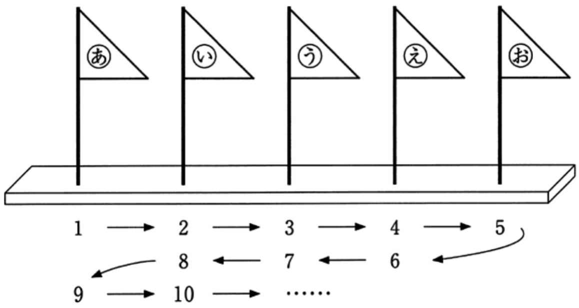
解答欄

【問 12】

図のように，ⓐ，ⓘ，ⓤ，ⓔ，ⓞの 5 本の旗を，ⓐから順に 1，2，3，4，5 とⓞまで数え，折り返してⓔを 6，ⓤを 7，ⓘを 8 と数え，再びⓐを 9，ⓘを 10 と数え進んでいく。このとき，次の問1，問2に答えなさい。

（山梨県 2007 年度）

問1．下の表は，上の数え方のきまりにしたがって，旗と数えた数の関係について，1 度目，2 度目，3 度目，…，n度目，…と，まとめたものの一部である。このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。



	あ	い	う	え	お
2 度目	1	2	3	4	5
		8	7	6	
2 度目	9	10	11	12	13
		16	15	14	
3 度目	17				
		A			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n 度目					
		B			
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

(1) 表中の A，B に当てはまる数をそれぞれ求めなさい。ただし，B は n を用いて表しなさい。

(2) 表の斜線部に含まれるすべての数の和を n を用いて表しなさい。

問2．900 まで数えるとき，ⓤの旗を何回数えることになるか求めなさい。ただし，求める過程も書きなさい。

解答欄

<table>
<tr><td rowspan="2">問1</td><td>(1)</td><td>A…(　　　　　　　)</td><td>B…(　　　　　　　)</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="3">求める過程

答　　　　　回</td></tr>
</table>

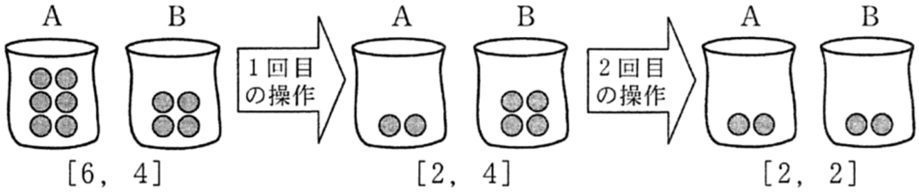
【問 13】

2 つの袋 A, B があり, それぞれに玉が入っている。A と B に入っている玉の個数が異なるとき, 玉の個数が同じになるまで次の操作をくり返し行う。

【操作】
A と B に入っている玉の個数を比較し, 玉の個数が多い袋から, 少ない袋に入っている玉の個数の分だけ, 玉を取り除く。

A と B に入っている玉の個数は, A に m 個, B に n 個の玉が入っているとき, $[m, n]$と表す。玉の個数が[6, 4]のとき, 下の図のように操作を 2 回行うと, A と B に入っている玉の個数が同じになる。次の1～3の問いに答えなさい。

（岐阜県 2007 年度）



問1. 玉の個数が[7, 5]のとき, 操作を何回行うと, A と B に入っている玉の個数が同じになるかを求めなさい。

問2. 次の①～③は, A と B に入っている玉の個数について述べた文である。アには x, y を使った式を, イ, ウには数を, エには a, b を使った式を, それぞれあてはまるように書きなさい。

① 玉の個数を$[x, y]$とする。$x > y$ のとき操作を 1 回行うと玉の個数は[ア , y]になる。
② 操作を 1 回行うと, 玉の個数が[1, 1]になった。このとき, 操作前の玉の個数は, [イ , ウ]または[ウ , イ]である。
③ 操作を 1 回行うと, 玉の個数が$[a, b]$になった。このとき, 操作前の玉の個数は, [a, エ]または[エ , b]である。

問3. 操作を 3 回行うと, 玉の個数が[1, 1]になった。このとき, A と B に最初に入っていた玉の個数をそれぞれ求め, それを$[m, n]$の形ですべて書きなさい。ただし, A に最初に入っていた玉の個数は, B に最初に入っていた玉の個数より多かったものとする。

解答欄

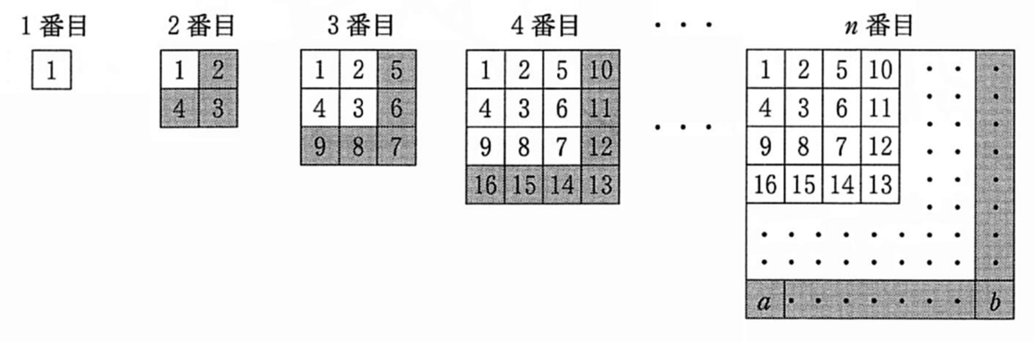
問1	回						
問2	ア		イ		ウ		エ	
問3							

【問 14】

図のように，自然数を１から順に規則的に並べていくと，n番目の縦，横に並ぶ自然数の個数はともにn個になる。図の２番目以降の は新しく付け加えた部分であり，n 番目の に示したように a の位置，b の位置を決める。たとえば，３番目の の a の位置にくる自然数は９，b の位置にくる自然数は７である。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，n は２以上とする。

（三重県 2007 年度）



問1．５番目の の a の位置にくる自然数を書きなさい。

問2．n 番目の の a の位置にくる自然数を，n を使って表しなさい。

問3．n 番目の に入る自然数の個数を，n を使って表しなさい。

問4．この図において２番目以降のそれぞれの について，次の関係が成り立つ。

（ に入る自然数の和）＝（b の位置にくる自然数）×（ に入る自然数の個数）

たとえば，

２番目の場合，　$2+\underline{3}+4=\underline{3}\times3$

３番目の場合，　$5+6+\underline{7}+8+9=\underline{7}\times5$

４番目の場合，　$10+11+12+\underline{13}+14+15+16=\underline{13}\times7$ である。

このことを利用すると，「b の位置にくる自然数が 157 のときの に入る自然数の和」を求めることができる。

次の $\boxed{(ア)}$ ，$\boxed{(イ)}$ にあてはまる数を書きなさい。

b の位置にくる自然数が 157 になるのは $\boxed{(ア)}$ 番目であることから，「b の位置にくる自然数が 157 のときの に入る自然数の和」は $\boxed{(イ)}$ になる。

解答欄

問1				
問2				
問3	個			
問4	(ア)		(イ)	

【問 15】

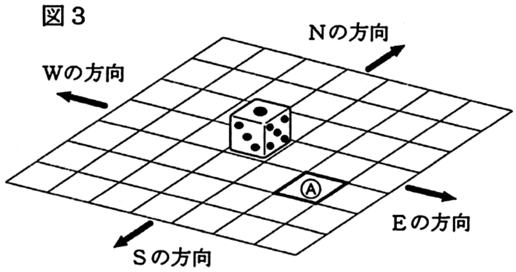
図 3 のように, さいころを方眼紙の中央に置き, $\boxed{N}$ $\boxed{S}$ $\boxed{E}$ $\boxed{W}$ の 4 枚のカードを使って, 下の操作①, ②を繰り返しながら, さいころを移動させた。次の①, ②の問いに答えなさい。ただし, さいころの向かい合う面の目の数の和は 7 とする。

（滋賀県 2007 年度）

(1) 操作①, ②を 2 回繰り返したとき, さいころが, もとの中央の位置へもどる確率を求めなさい。

(2) 操作①, ②を 3 回繰り返したとき, さいころが Ⓐ のマス目に移動したとする。このとき, さいころの上の目の数は何になるか。考えられる目の数をすべて書きなさい。

図 3



【操作】

① 4 枚のカードをよくきって，その中から 1 枚を取り出す。

② 取り出したカードが示す方向にさいころを倒して隣のマス目に移す。

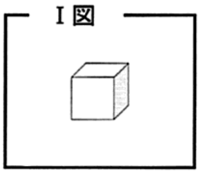
解答欄

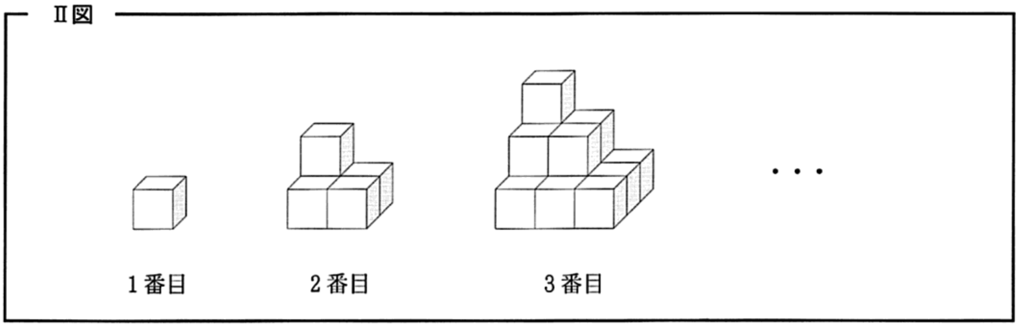
(1)	
(2)	

【問 16】

Ⅰ図のような 1 辺が 1 cm の立方体の積み木がある。次のⅡ図のように，この積み木を 1 番目，2 番目，3 番目，…と同じ規則で，積み木と積み木の間にすき間やずれのないように積み上げて，立体をつくる。ただし，Ⅱ図において，2 番目の立体は 5 個の積み木でできており，3 番目の立体は 14 個の積み木でできている。このとき，下の問い 1・2に答えよ。

（京都府 2007 年度）





問1．7 番目の立体は，何個の積み木でできているか。

問2．10 番目の立体の表面積を求めよ。ただし，底面も含むものとする。

解答欄

問1	個
問2	cm^2

【問 17】

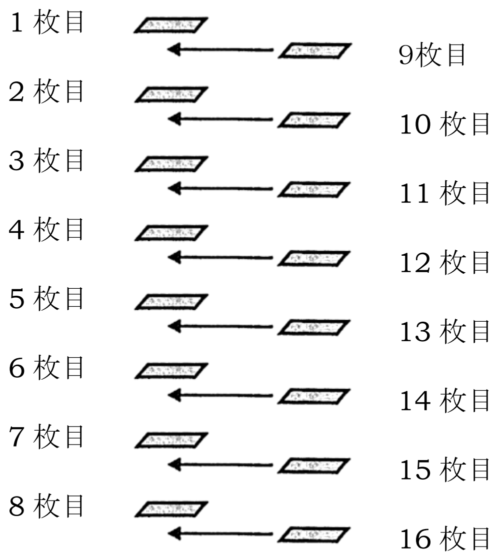
上下に重ねられた 16 枚のカードについて行う次の $\boxed{}$ 内に示した操作を「操作 A」と呼ぶことにする。ただし，「操作 A」において，「～枚目」は「上から数えて～枚目」という意味を表すものとする。

「操作 A」

・まず 16 枚のカードを「1 枚目から 8 枚目まで」の 8 枚と「9 枚目から 16 枚目まで」の 8 枚とに分ける。

・次に，右図に示すとおりに，

1 枚目のカードと 2 枚目のカードとの間に 9 枚目のカードを，
2 枚目のカードと 3 枚目のカードとの間に 10 枚目のカードを，
3 枚目のカードと 4 枚目のカードとの間に 11 枚目のカードを，
4 枚目のカードと 5 枚目のカードとの間に 12 枚目のカードを，
5 枚目のカードと 6 枚目のカードとの間に 13 枚目のカードを，
6 枚目のカードと 7 枚目のカードとの間に 14 枚目のカードを，
7 枚目のカードと 8 枚目のカードとの間に 15 枚目のカードを，
8 枚目のカードの下に 16 枚目のカードを，



同時にそれぞれ入れる。

「操作 A」をまだ 1 回も行っていない状態における上から数えて x 枚目のカードを $\boxed{\text{カード } x}$ と表すことにして，次の問いに答えなさい。

（大阪府　後期　2007 年度）

問1．「操作 A」をまだ 1 回も行っていない状態から「操作 A」を 1 回だけ行ったとき，$\boxed{\text{カード } x}$ が上から数えて y 枚目のカードになったとする。例えば，「操作 A」を 1 回だけ行ったとき，$\boxed{\text{カード } 4}$ は上から数えて 7 枚目のカードになるので，$x=4$ のとき $y=7$ となる。

(1) 表 I は x を $1 \leqq x \leqq 8$ をみたす自然数として，x と y との関係を示した表の一部である。表 II は，x を $9 \leqq x \leqq 16$ をみたす自然数として，x と y との関係を示した表の一部である。(ア)～(エ) にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

表 I

x	1	2	3	4	5	…	8
y	1	3	5	7	ア	…	イ

表 II

x	9	…	12	…	16
y	2	…	ウ	…	エ

(2) x を $1 \leqq x \leqq 8$ をみたす自然数として，y を x の式で表しなさい。

(3) x を $9 \leqq x \leqq 16$ をみたす自然数として，y を x の式で表しなさい。

問2．「操作A」をまだ1回も行っていない状態から「操作A」をくり返し行うことを考える。次の文は，16枚のカードのうち，カード6 と カード7 について述べたものである。文中の ⓐ ， ⓑ に入れるのに適している自然数を書きなさい。

・カード6 は「操作A」をまだ1回も行っていない状態から「操作A」を ⓐ 回くり返し行ったとき，上から数えて6枚目の位置に初めてもどる。

・カード7 は「操作A」をまだ1回も行っていない状態から「操作A」を ⓑ 回くり返し行ったとき，上から数えて7枚目の位置に初めてもどる。

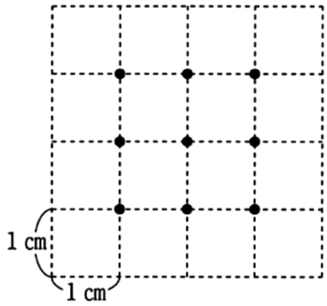
解答欄

<table>
<tr><td rowspan="6">問1</td><td rowspan="4">(1)</td><td>(ア)</td><td></td></tr>
<tr><td>(イ)</td><td></td></tr>
<tr><td>(ウ)</td><td></td></tr>
<tr><td>(エ)</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="2">$y=$</td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="2">$y=$</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問2</td><td>ⓐ</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>ⓑ</td><td colspan="2"></td></tr>
</table>

【問 18】

図のように，1 目もりが 1 cm の方眼上に，9 個の点が並んでいる。これら 9 個の点から 3 個の点を選び，それぞれの点を頂点とする三角形をつくる。このとき，面積が 1 cm^2 の二等辺三角形はいくつできるか，求めなさい。

（和歌山県 2007 年度）



解答欄

個

【問 19】

1 枚の大きな長方形の紙で，図 1 のような 8 ページの小冊子を作り，これらを束ねて，図 2 のような連続するページ番号が書かれた冊子を作ることにした。

図 1

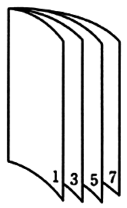
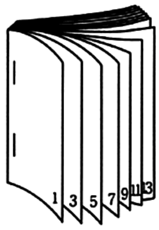


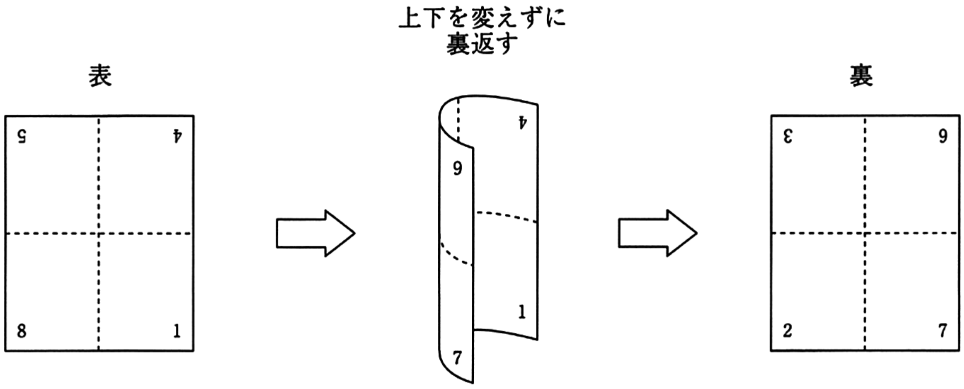
図 2



次の文は，図 1 の小冊子を作るときのページ番号のつけ方について説明したものである。

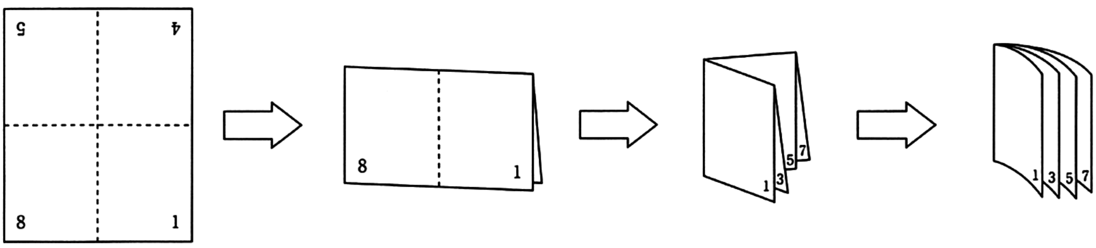
まず，図 3 のように，大きな長方形の紙の表の右下に，最も小さいページ番号をつけると，他の 7 つのページ番号は次のような位置になる。

図 3



このようにしてページ番号をつけた大きな長方形の紙を，図 4 のように半分に折り，さらに，半分に折って，上端をはさみで切り落とすと，1 から 8 までのページ番号が書かれた小冊子ができあがる。

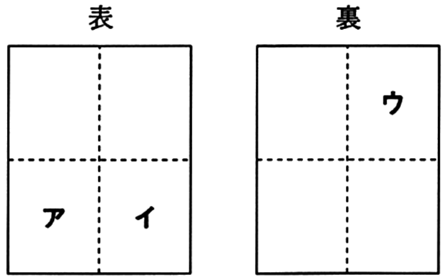
図 4



何枚かの大きな長方形の紙を使い，1 枚目，2 枚目，3 枚目，…と，図 3 と同じ方法でページ番号をつけて，図 2 のような冊子を作るとき，次の問1～問4に答えなさい。

（和歌山県 2007 年度）

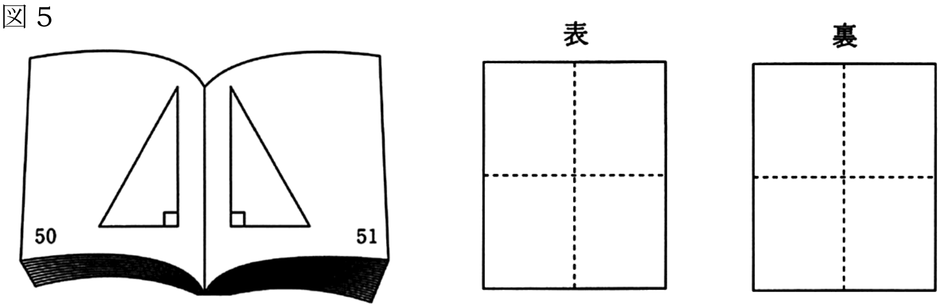
問1. 3 枚目の大きな長方形の紙のア～ウにつけるページ番号を求めなさい。



問2. 30 枚目の大きな長方形の紙に書かれたページ番号のうち，最も小さい数は何か，求めなさい。

問3. 図 5 は，冊子の 50 ページ，51 ページを開いたときのものである。図 5 の 2 つの直角三角形は，1 枚の大きな長方形の紙にどのようにかかれたものか。それぞれ，あてはまる位置に，正しい向きで，直角三角形をかきなさい。

図 5

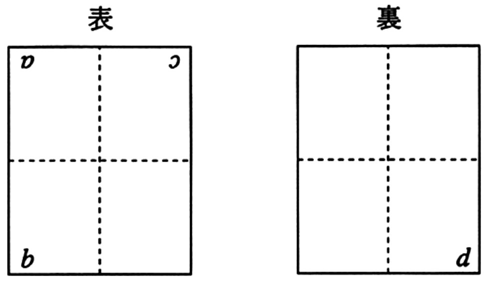


問4. 図 6 のように，n 枚目の大きな長方形の紙に書かれたページ番号 a, b, c, d について，次の(1), (2)に答えなさい。

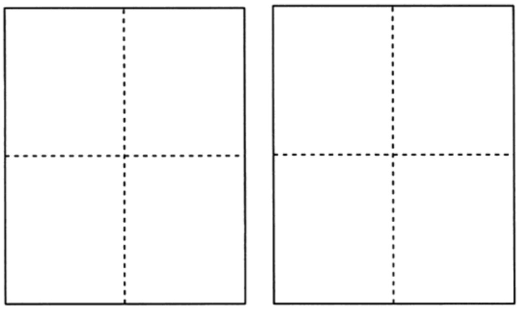
(1) a を n の式で表しなさい。

(2) $ad-bc=3$ の関係が成り立つことを説明しなさい。

図 6



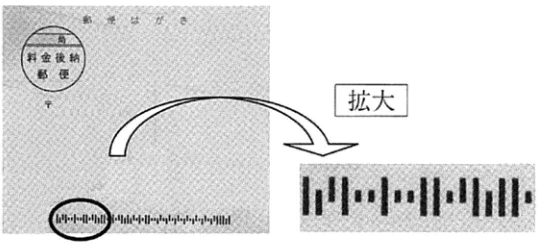
解答欄

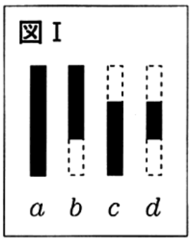
<table>
<tr><td>問1</td><td>ア</td><td></td><td>イ</td><td></td><td>ウ</td><td></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="5">表　裏
</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問4</td><td>(1)</td><td colspan="2">$a=$</td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="6"></td></tr>
</table>

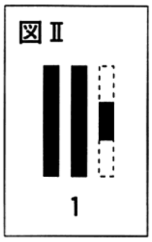
【問 20】

私たちの身のまわりにはさまざまなバーコードが存在する。下の写真の記号は「カスタマーバーコード」とよばれるもので，郵便物を手ぎわよく配達するために考えられたものである。このバーコードは，図Ⅰのような４種類のバー（a, b, c, d）を３つ組み合わせることで，１つの記号を構成している。たとえば，数字の「1」は，図Ⅱのように a ２つと d 1つを左から順にならべて表す。

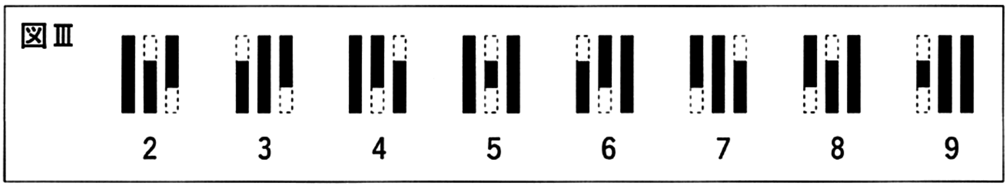
写真（カスタマーバーコード）







同様に，「2」から「9」までの数字も図Ⅲのような記号で表す。



また，これらを組み合わせることで何桁の数でも表すことができる。

たとえば，は「32」を表し，は「469」を表している。

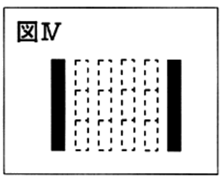
このとき，次の各問いに答えなさい。

（鳥取県　2007 年度）

問1．下の記号が表す数字を答えなさい。

問2．図Ⅰの a, b, c, d 4 種類のバーを３つ組み合わせて１つの記号を作るとき，全部で何通りの記号を作ることができるか答えなさい。ただし，同じバーを何度用いてもよく，また，作られた記号は数字を表していなくてもよいものとする。

問3．今，図Ⅳの両端を a のバーで固定し，その間に図Ⅰの a, b, c, d 4 種類のバーを入れて２つの記号を完成させる。このとき作られた２つの記号が，２桁の整数を表すようにならぶ確率を求めなさい。ただし，同じバーを何度用いてもよく，また，数字は図Ⅱ，Ⅲの１から９で考えるものとする。



解答欄

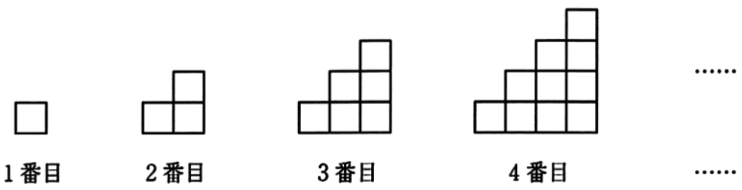
問1	
問2	通り
問3	

【問 21】

1 辺の長さが 1 cm の正方形を図のように規則的に並べて，その図形の中にある，いろいろな大きさの正方形について調べて表をつくった。下の問1～問4に答えなさい。

（島根県 2007 年度）

図



【例】

4 番目の図形では，1 辺の長さが 1 cm の正方形 10 個と，1 辺の長さが 2 cm の正方形が太線のように 3 個できる。それより大きな正方形はできないので，正方形の個数の合計は 13 個である。

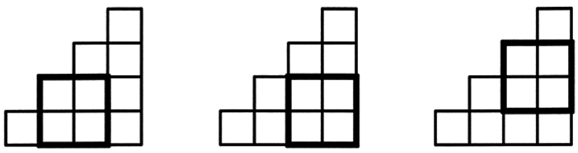


表	1 番	2 番	3 番	4 番	5 番	6 番	7 番	…
1 辺の長さが 1cm の正方形の個数	1	3	6	10	ア	・	・	…
1 辺の長さが 2cm の正方形の個数	0	0	1	3	イ	・	・	…
1 辺の長さが 3cm の正方形の個数	・	・	・	・	・	・	・	…
…	・	・	・	・	・	・	・	…
…	・	・	・	・	・	・	・	…

問1. 表のア，イにあてはまる数を求めなさい。

問2. 6 番目の図形の中にある最も大きな正方形の 1 辺の長さを求めなさい。

問3. 7 番目の図形の中にある正方形の個数の合計を求めなさい。

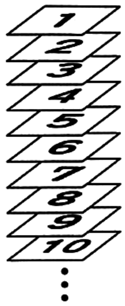
問4. 1 辺の長さが 10 cm の正方形がはじめてできるのは，何番目の図形か答えなさい。

解答欄

問1	ア	
	イ	
問2	cm	
問3	個	
問4	番目	

【問 22】

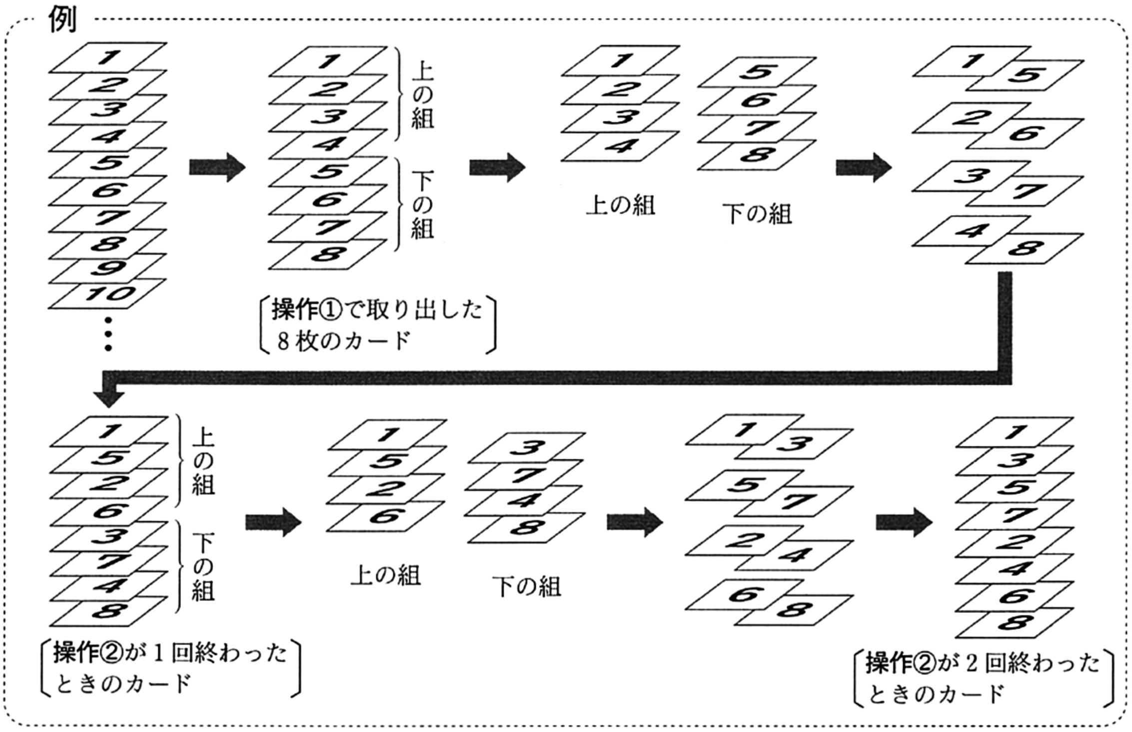
図のように，1，2，3，4，5，6，7，8，9，10，…の数字が書かれたカードが重ねてある。このカードを使って，次の操作①，②を行うとき，下の問1～問3に答えなさい。



（山口県 2007 年度）

操作①	図のように重ねてあるカードのうち，上から順に 4 枚以上のカードを取り出す。このとき，取り出すカードの枚数は偶数とする。
操作②	カードを上の組と下の組が同じ枚数となるように 2 つに分けて，それぞれの組のカードを上から順に 1 枚ずつ交互に取って並べかえる。

次の例のように，操作①で 8 枚のカードを取り出して操作②を 2 回続けて行うと，カードに書かれている数は，上から順に 1→3→5→7→2→4→6→8 となる。



問1. 操作①で 10 枚のカードを取り出して操作②を 1 回行ったとき，上から 9 枚目のカードに書かれている数を求めなさい。

問2. 操作①で何枚かのカードを取り出して操作②を 1 回行ったとき，上から 2 枚目のカードに書かれている数が a であった。このとき，操作①で取り出したカードの枚数を，a を使った式で表しなさい。

問3. 操作①で 6 枚のカードを取り出して操作②を 30 回続けて行ったとき，カードに書かれている数は，上から順に次のようになった。$\boxed{ア}$ ～ $\boxed{カ}$ にあてはまる数を求めなさい。

$\boxed{ア} \rightarrow \boxed{イ} \rightarrow \boxed{ウ} \rightarrow \boxed{エ} \rightarrow \boxed{オ} \rightarrow \boxed{カ}$

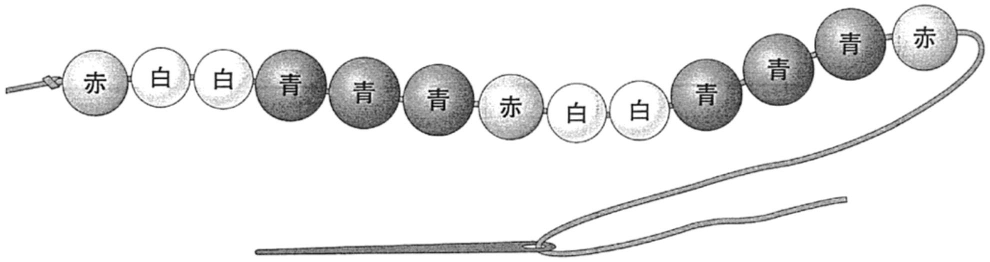
解答欄

<table>
<tr><td>問1</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>問2</td><td colspan="2">枚</td></tr>
<tr><td rowspan="2">問3</td><td>ア</td><td>イ</td><td>ウ</td><td>エ</td><td>オ</td><td>カ</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

【問 23】

赤色，白色，青色のビーズがたくさんある。このビーズを使って，下の図のように，まず赤色のビーズを 1 個，次に白色のビーズを 2 個，さらに青色のビーズを 3 個という順で，1 本の糸に繰り返し通していく。次の問1～問3に答えなさい。

（徳島県 2007 年度）



問1. 糸に通した 20 個目と 21 個目のビーズの色はそれぞれ何色か，求めなさい。

問2. 全部で 100 個のビーズを糸に通したとき，赤色，白色，青色のビーズを，それぞれ何個通したか，求めなさい。

問3. 最後に糸に通したビーズの色は赤色であった。通した赤色のビーズを数えると，全部でn個であった。糸に通したすべてのビーズの個数を，nを用いて表しなさい。

解答欄

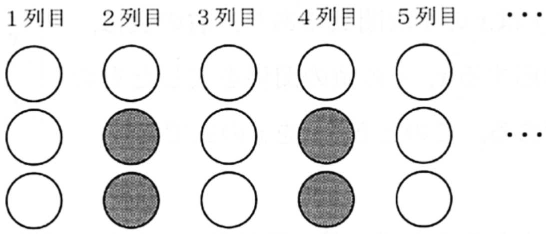
<table>
<tr><td>問1</td><td colspan="2">20 個目</td><td colspan="2">21 個目</td></tr>
<tr><td>問2</td><td>赤色　　個</td><td colspan="2">白色　　個</td><td>青色　　個</td></tr>
<tr><td>問3</td><td colspan="2">　　　　個</td></tr>
</table>

【問 24】

白の碁石と黒の碁石がたくさんある。右の図のように，奇数番目の列には白の碁石 3 個を，偶数番目の列には白の碁石 1 個と黒の碁石 2 個を，1 列目，2 列目，3 列目，･･･と順に置いていく。たとえば，5 列目まで碁石を置いたとき，並んでいる碁石のうち，白の碁石の個数は 11 個であり，黒の碁石の個数より 7 個多い。このとき，次の(1)，(2)の問いに答えよ。

（香川県 2007 年度）

(1) 9 列目まで碁石を置いたとき，並んでいる碁石のうち，白の碁石の個数は，黒の碁石の個数より何個多いか。



(2) ある奇数番目の列に白の碁石 3 個を置き，碁石を並べるのをやめたところ，並んでいる碁石のうち，白の碁石の個数が，黒の碁石の個数より 35 個多かった。このとき，並んでいる白の碁石の個数は全部で何個か。

解答欄

(1)	個
(2)	個

【問 25】

表で，横に並んだ数を上から 1 段目，2 段目，3 段目，…の位置にある数とし，縦に並んだ数を左から 1 番目，2 番目，3 番目，…の位置にある数とする。たとえば，5 段目の 4 番目の位置にある数は 20 である。この表は，1 段目に正の整数 1，2，3，…を並べ，その下の段に，それらを 2 倍した数，3 倍した数，4 倍した数，…をそれぞれ順に並べてつくったものである。このとき，次の問いに答えなさい。

（愛媛県　2007 年度）

問1．5 段目の位置にある数のうち，35 は何番目の位置にあるかを求めよ。

問2．4 は 1 段目の 4 番目の位置，2 段目の 2 番目の位置，4 段目の 1 番目の位置の 3 か所にある。81 は何か所にあるかを求めよ。

表

	1 番目	2 番目	3 番目	4 番目	5 番目	…
1 段目	1	2	3	4	5	…
2 段目	2	4	6	8	10	…
3 段目	3	6	9	12	15	…
4 段目	4	8	12	16	20	…
5 段目	5	10	15	20	25	…
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	

問3．表の中の $\boxed{}$ のように，縦，横に 3 つずつ連続して並んだ 9 つの数を囲むことにする。このようにして，表の中のある部分を $\boxed{}$ で囲むと，右の図のようになった。このとき，g にあてはまる数を求めよ。

図

36	a	b
c	d	55
e	f	g

問4．横に連続して並んだ 3 つの数の和が 48 になるところが 4 か所ある。この 3 つの数が並んだ 4 か所の，それぞれの左端の位置にある数を，小さい方から順に書くと，8，$\boxed{\text{ア}}$，$\boxed{\text{イ}}$，$\boxed{\text{ウ}}$ となる。ア～ウにあてはまる数を，それぞれ書け。

解答欄

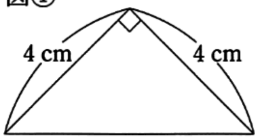
問1	番目	
問2	か所	
問3		
問4	ア	
	イ	
	ウ	

【問 26】

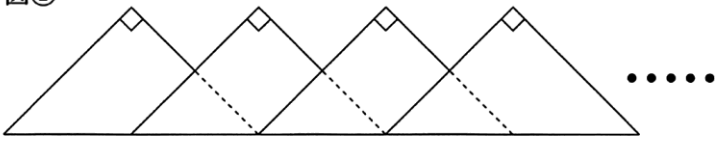
図①のような直角をはさむ 2 辺の長さが 4 cm の直角二等辺三角形の紙が n 枚ある。これらを，図②のように各辺の長さが図①の $\frac{1}{2}$ 倍となる直角二等辺三角形をのりしろとして，つなぎ合わせていく。
このとき，次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

（佐賀県 後期 2007 年度）

図①



図②



(1) $n=6$ のとき，つなぎ合わせてできた図形の面積を求めなさい。

(2) n 枚つなぎ合わせてできた図形の面積が 170cm^2 であった。このとき，n の値を求めなさい。

解答欄

(1)	cm^2
(2)	

【問 27】

表のように，自然数が規則的に並んでいる。次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

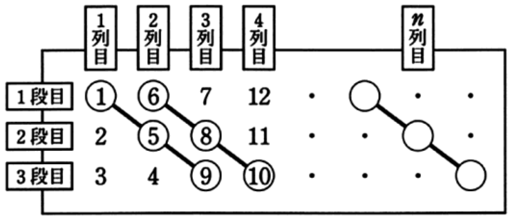
（大分県 2007 年度）

(1) 上から 1 段目，左から 6 列目の数を求めなさい。

	1列目	2列目	3列目	4列目				
1段目	1	6	7	12	・	・	・	・
2段目	2	5	8	11	・	・	・	・
3段目	3	4	9	10	・	・	・	・

(2) 上から 3 段目，左から 20 列目の数を求めなさい。

(3) 右の表に示した，斜めに 3 つ並んだ数の和を求めたい。例えば，上から 2 段目，左から 2 列目の数を含む斜めに 3 つ並んだ数の和 (1＋5＋9) は 15 である。上から 2 段目，左から n 列目の数を含む斜めに 3 つ並んだ数の和を n を使って表しなさい。ただし，n は 2 以上の自然数とする。



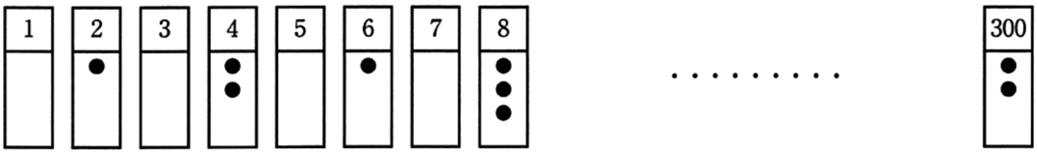
解答欄

(1)	
(2)	
(3)	

【問 28】

図は，1 から 300 までの番号が 1 つずつ書いてある 300 枚のカードに，次のような手順で●印をつけたものである。まず，番号が 2 の倍数であるすべてのカードに 1 個ずつつける。次に，番号が 4 の倍数であるすべてのカードに 1 個ずつつける。さらに，番号が 8 の倍数であるすべてのカードに 1 個ずつつける。最後に，番号が 16 の倍数であるすべてのカードに 1 個ずつつける。このとき，次の1～4の問いに答えなさい。

（鹿児島県 2007 年度）



問1. 番号が 16 のカードには，●印が何個ついているか。

問2. ●印がちょうど 3 個ついているカードのうち，番号が小さいほうから数えて 2 枚目のカードに書いてある番号を答えよ。

問3. ●印がちょうど 3 個ついているカードのうち，番号が小さいほうから数えて a 枚目のカードに書いてある番号を，a を用いて表せ。

問4. 番号が 1 から n までの n 枚のカードについている●印の総数が，217 個であった。このとき，n の値を求めよ。ただし，n は偶数とする。

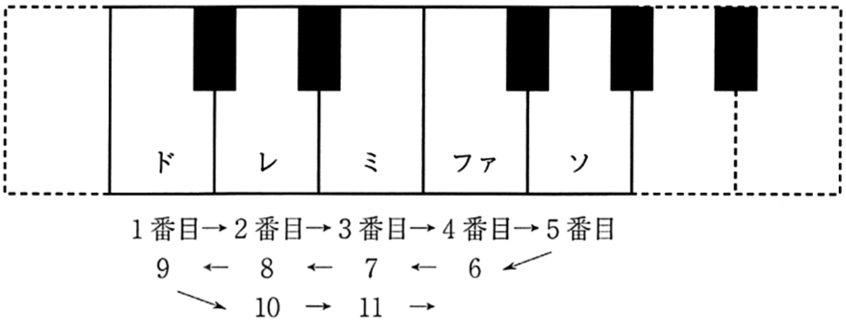
解答欄

問1	個
問2	
問3	
問4	$n=$

【問 29】

ピアノでド, レ, ミ, ファ, ソの 5 つの音を下の図のように, ド, レ, ミ, ファ, ソ, ファ, ミ, レ, ド, レ, ミ, …と繰り返し弾く。このとき, 次の各問いに答えなさい。

（沖縄県 2007 年度）



問1. 18 番目に弾く音は何ですか。

問2. 1 回目のミを弾くのは 3 番目, 2 回目のミを弾くのは 7 番目です。8 回目のミを弾くのは何番目ですか。

問3. n 回目のミを弾くのは何番目ですか。n を用いた式で表しなさい。

解答欄

問 1	
問2	番目
問3	番目