

受験番号

総合問題Ⅱ 【1枚目】

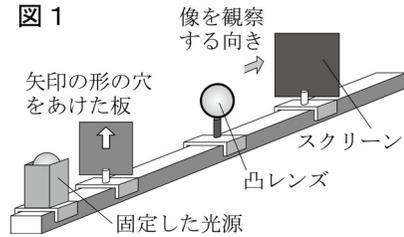
注意 \* 答えは、全て、解答用紙の決められた欄に書き入れなさい。  
 \* 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。  
 \* 問題用紙は3枚、解答用紙は2枚あります。

1 次の1から3までの各問いに答えなさい。

1 凸レンズによる像のでき方を調べる実験を行った。後の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

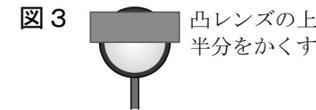
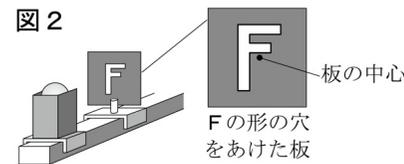
【実験1】

図1のように、板と凸レンズの位置を固定し、スクリーンを動かすと、スクリーンがある位置にきたとき、板の矢印の2倍の大きさの像がはっきりとスクリーンにうつった。

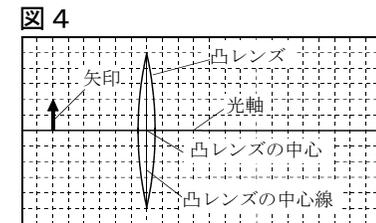


【実験2】

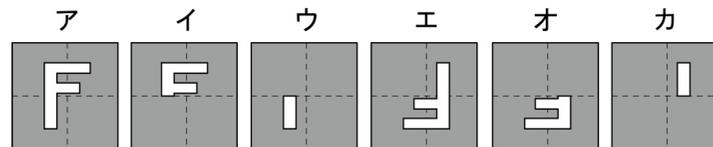
実験1で用いた板を図2のような板にかえて、凸レンズの光軸が板の中心を通るように置き、図3のように、凸レンズの上半分をかくして、実験1と同様の実験を行った。



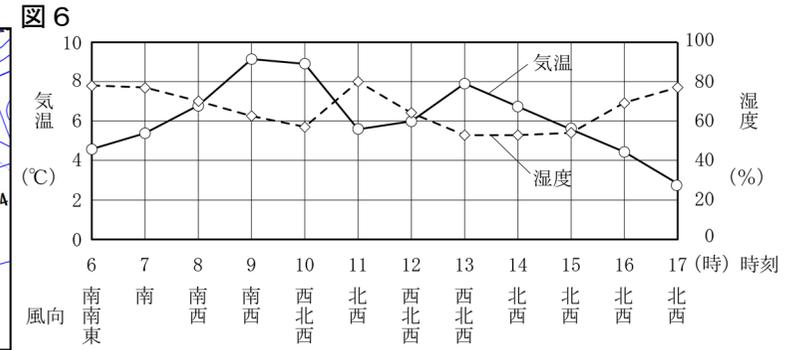
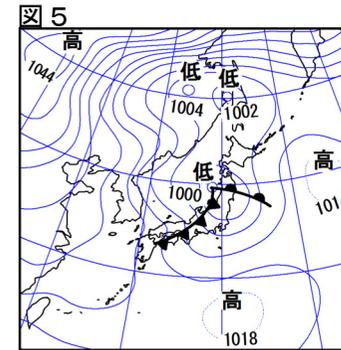
(1) 実験1について、図4は、板の矢印、凸レンズ、光軸を模式的に表したものである。図4に光の道すじを作図することによって、このときスクリーンにうつる像を位置、長さ、向きがわかるようにかきなさい。また、凸レンズの2つの焦点の位置を点(・)で示しなさい。ただし、光は凸レンズの中心線上で屈折するものとする。



(2) 実験2で、スクリーンにはどのような像がうつるか。下のアからカまでの中から1つ選びなさい。

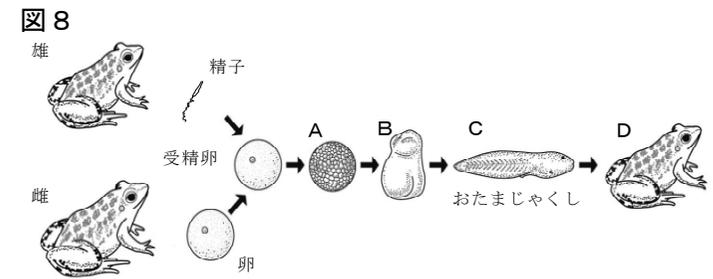
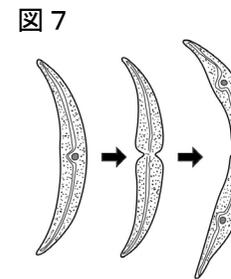


2 図5は12月のある日の天気図で、図6は同じ日の滋賀県内のある地点における、1時間ごとの気温と湿度、風向について調べ、まとめたものである。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。



- (1) 12月ごろの天気主に影響を与える、冷たくて乾燥した気団を何というか。書きなさい。
- (2) 図6で、この日の8時と14時の空気の露点を比較すると、どちらの方が低いと考えられるか。また、そのように判断した理由を書きなさい。
- (3) 図6で、この日、寒冷前線が通過したのは何時から何時までの間と考えられるか。下のアからエまでの中から最も適切なものを1つ選びなさい。また、そのように判断した理由を2つ書きなさい。  
 ア 7時～9時    イ 9時～11時    ウ 11時～13時    エ 13時～15時

3 図7はミカヅキモの分裂のようす、図8はヒキガエルの受精と発生を、それぞれ模式的に表したものである。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

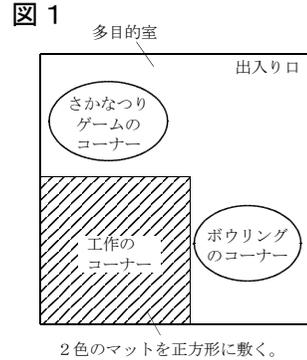


- (1) 図7のような分裂によってふえる生殖を何というか。書きなさい。
- (2) 図8で、胚とよばれる時期にあたるものはどれか。図8のAからDまでの中から全て選び、書きなさい。
- (3) 図7と図8について、親から子への形質の伝わり方の違いを「染色体」という語を使って書きなさい。

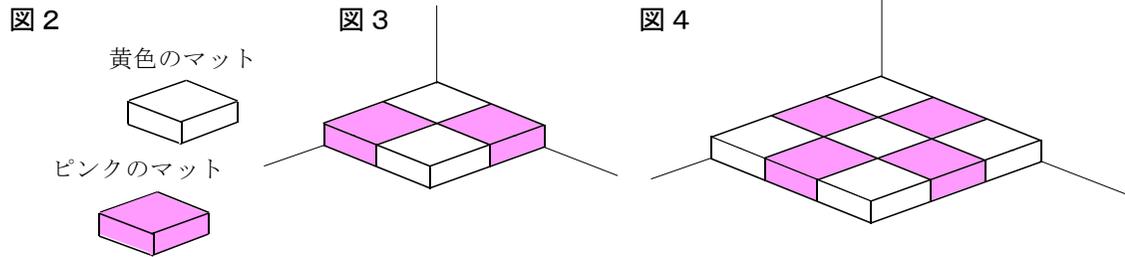
受検番号

総合問題Ⅱ 【2枚目】

2 花子さんと太郎さんは、クラスで行う園児との交流会に向けて準備をしている。園児と中学生が交流するスペースとして、図1のように多目的室に工作、ボウリング、さかなつりゲームの3つのコーナーを設けることにした。



工作のコーナーには、座って作業ができるよう、図2のような黄色とピンクの正方形のマットを敷くことにした。まず、多目的室の隅に黄色のマットを1枚置き、2枚目以降は黄色とピンクのマットを、交互にすき間なく正方形に敷く。下の図3は1辺に2枚ずつ、図4は1辺に3枚ずつ敷いた場合を示している。



花子さんは、敷いたマットの枚数について、1辺のマットの枚数とそれぞれの色のマットの枚数との関係を下の表のようにまとめた。後の1から3までの各問いに答えなさい。

表

1辺のマットの枚数(枚)	1	2	3	4	5	6	...
黄色のマットの枚数(枚)	1	2	5	8	...	ア	...
ピンクのマットの枚数(枚)	0	2	4	8	...	...	...

1 表の中のアにあてはまる数を求めなさい。

2 表を見ていた太郎さんは、黄色とピンクのマットの枚数に、規則性があることに気づき、考えたことをまとめている。次の(1),(2)の各問いに答えなさい。

(1) 1辺のマットが偶数枚の場合について、考えたことを下ののようにまとめた。イ、ウにあてはまる数や式を書きなさい。

<1辺のマットが偶数枚のとき>

$\bar{u}$  を自然数として、1辺のマットの枚数を  $2\bar{u}$  (枚) と表すことにする。このとき、マットの枚数の合計は、 枚となる。また、ピンクのマットの枚数は、 枚と表せる。

(2) 太郎さんは、1辺のマットが奇数枚の場合について、黄色とピンクのマットの枚数を求めようと考えた。 $\bar{u}$  を自然数として、1辺のマットの枚数を  $2\bar{u} - 1$  (枚) とするとき、黄色とピンクのそれぞれのマットの枚数を  $\bar{u}$  の式で表しなさい。また、それぞれのマットの枚数を求めるための過程を、下の書き出しに続けて説明しなさい。

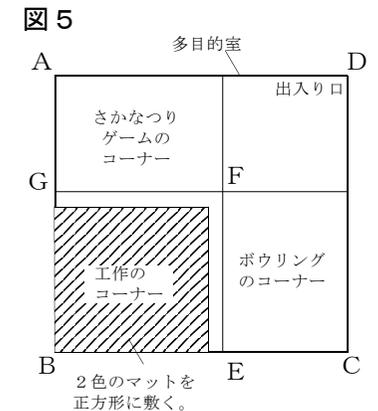
<1辺のマットが奇数枚のとき>

$\bar{u}$  を自然数として、1辺のマットの枚数を  $2\bar{u} - 1$  (枚) と表すことにする。このとき、マットの枚数の合計は、

3 花子さんと太郎さんは、多目的室を図5のように区切り、面積が多目的室の3分の1である正方形GBEFの中にマットを敷いて工作のコーナーをつくることにした。

正方形GBEFからはみ出さないように、できるだけ広く黄色とピンクのマットを敷くとすれば、2色あわせて最大で何枚のマットが必要となるか。求めなさい。また、その求め方を説明しなさい。

ただし、多目的室は1辺が8mの正方形とし、黄色とピンクのマットは、それぞれ1辺が40cmの正方形とする。なお、マットを切って敷くことはできない。



受検番号

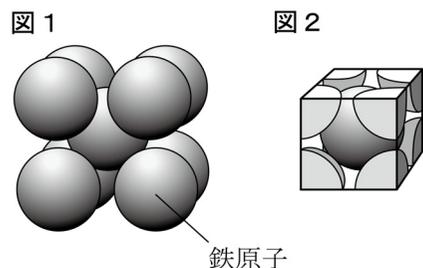
総合問題Ⅱ 【3枚目】

3 太郎さんは、金属は力を加えて広げたりのばしたりできるのに、食塩や氷は力を加えると割れてしまうことを不思議に思い、原子がどのように集まって固体の物質をつくっているのかについて調べ、模型をつくろうと考えた。後の1から4までの各問いに答えなさい。

【調べ学習1】

鉄について

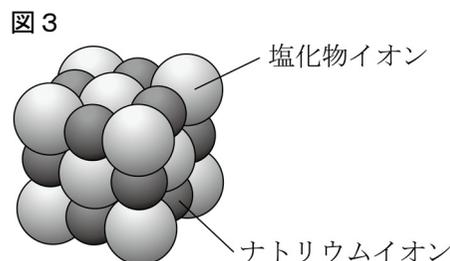
- 同じ大きさの球形の鉄原子が集まっている。
- 図1のように、中心にある鉄原子のまわりに8個の鉄原子が接している。この8個の鉄原子の中心は立方体の頂点の位置にあり、図2はその立方体を示したものである。
- 鉄の固体は、この構造が立体的に規則正しく繰り返されてできている。



【調べ学習2】

塩化ナトリウムについて

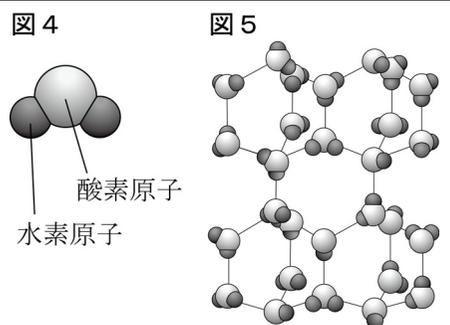
- 図3のように、球形で大きさが異なるイオンが交互に規則正しく並んでおり、この構造が立体的に繰り返されてできている。



【調べ学習3】

氷について

- 水分子1個は、図4のように、酸素原子1個と水素原子2個が結びついてできている。
- 氷は、水分子が図5のように、規則正しく並んで集まってできた固体である。



1 イオンからできているものと分子からできているものを、それぞれ下のアからエまでの中から全て選びなさい。

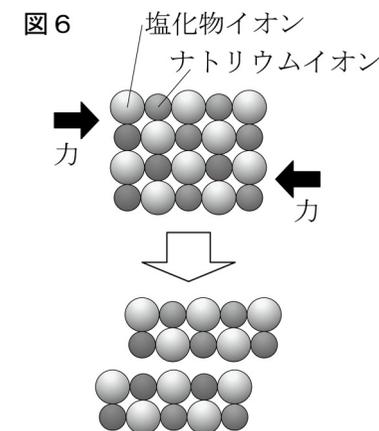
- ア マグネシウム    イ 硫酸バリウム  
ウ ドライアイス    エ 水酸化ナトリウム

2 調べ学習1について、次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

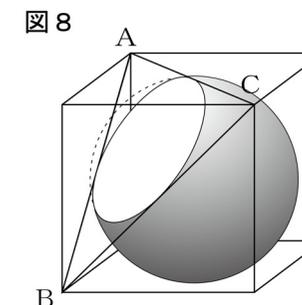
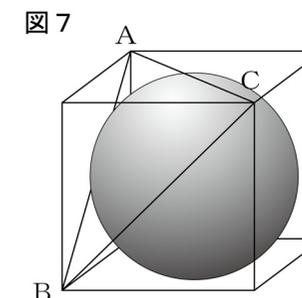
- (1) 鉄原子1個の質量をMとすると、図2の立方体の質量はいくらか。Mを用いて表しなさい。  
(2) 図2の立方体の一辺の長さを*i*とすると、鉄原子の半径はいくらか。*i*を用いて表しなさい。

3 調べ学習2について、次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

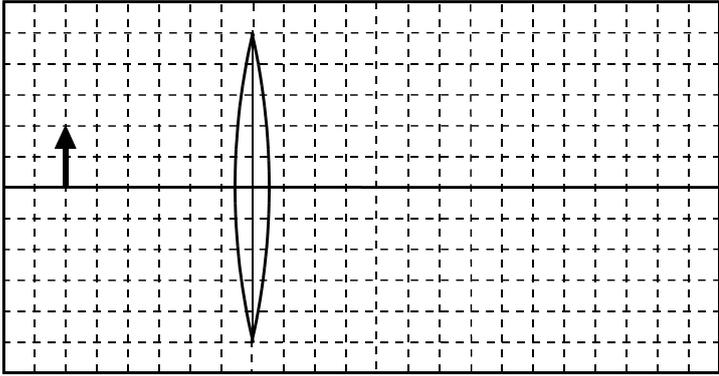
- (1) 図3のナトリウムイオンと塩化物イオンのイオン式を、それぞれ書きなさい。  
(2) 図6のように、塩化ナトリウムの固体は、矢印の向きに強い力が加わってイオンの位置がずれると割れてしまう。その理由を書きなさい。



4 調べ学習3の図4のような分子の模型をつくるために、球を切断しようと考えた。図7は半径3cmの球と、その球にすべての面が接する立方体を示したものである。図8のように、この立方体の3点A,B,Cを通る平面で球を切断するとき、その切り口の円の面積は何cm<sup>2</sup>か。求めなさい。ただし、円周率はπとする。



1

1	(1)		
	(2)		
2	(1)		
	(2)	時	
	(3)	理由	
3	(1)		
	(2)		
	(3)		

※

※印の欄には何も記入しないこと。

2

1			枚
	(1)	イ 黄色のマット 枚	
2	(2)	説明	
		説明	
		3	

3

1	イオンからできているもの		3	(2)
	分子からできているもの			
2	(1)		4	c m <sup>2</sup>
	(2)			
3	(1)	ナトリウムイオン	4	c m <sup>2</sup>
		塩化物イオン		

※

※印の欄には何も記入しないこと。



(2)  $(2n-1)^2 = 4n^2 - 4n + 1$  枚と表すことができ、これは奇数枚なので、黄色から順に2色のマットを交互に敷くことから、黄色のマットがピンクのマットより1枚多くなる。ゆえに、マットの合計枚数から1枚引いたものを半分にして、ピンクのマットの枚数は、  
 $(4n^2 - 4n + 1 - 1) \div 2 = 2n^2 - 2n$   
したがって、黄色のマットの枚数は、  
 $(2n^2 - 2n) + 1 = 2n^2 - 2n + 1$

1 2 1 枚

正方形 G B E F と正方形 A B C D の面積比は  $1 : 3$  であるので、相似比は  $1 : \sqrt{3}$  となる。

このことより、 $B E : 8 = 1 : \sqrt{3}$  より

$$B E = \frac{8}{\sqrt{3}} = \frac{8\sqrt{3}}{3} \text{ m}$$

$$B E = \frac{800\sqrt{3}}{3} \text{ cm}$$

3

マット1枚の1辺は40cmなので、辺 B E に沿って並べることができる枚数について、

$$x = \frac{800\sqrt{3}}{3} \div 40 = \frac{20\sqrt{3}}{3} = \sqrt{\frac{400}{3}}$$

$$\sqrt{121} < \sqrt{\frac{400}{3}} < \sqrt{144} \quad 11^2 = 121, \quad 12^2 = 144 \text{ より,}$$

$$11 < x < 12$$

したがって、辺 B E に沿ってマットを11枚敷くことができる。

よって、 $11 \times 11 = 121$  なので、121枚敷くことができる。

1

イオンからできているもの

イ, エ

分子からできているもの

ウ

2

(1) 2 M

(2)  $\frac{\sqrt{3}}{4} a$

3

3

(1)

ナトリウムイオン

$\text{N a}^+$

(2)

塩化物イオン

$\text{C l}^-$

同じ種類の電気を帯びたイオン同士が向かい合い、互いに反発する力がはたらくようになるから。

4

$6 \pi \text{ cm}^2$