

答えはすべて解答らんにかきなさい

I 鏡を使うと、自分の顔や後ろのようすを見ることができます。図1のように、太郎くんが左目をつぶり、鏡に映る額ぶちを右目で見ています。図2は、額ぶちの両はしA、Bから、太郎くんの右目に届く光の道すじを上から見たものです。A、Bから出て、鏡で反射して右目に届く光の道すじを線で表してみると、角aと角b、角cと角dがそれぞれ等しくなっています。

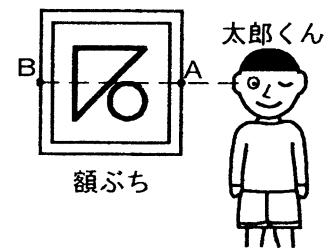


図1 鏡の前の太郎くんと額ぶち

問1 図2の位置に太郎くんがいるとき、太郎くんが右目で見た鏡のようすを正しく表しているのは、つぎのア～エのどれですか。

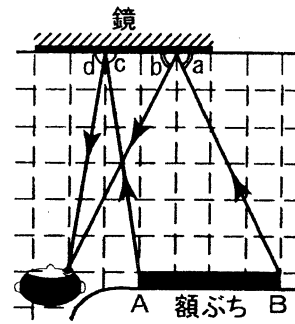
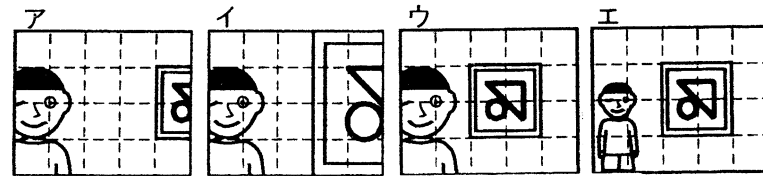


図2 額ぶちの両はしA、Bから右目に届く光の道すじ

問2 図3のあ、いの位置から太郎くんが右目で見た鏡のようすを、正しく表しているのはつぎのア～カのどれですか。

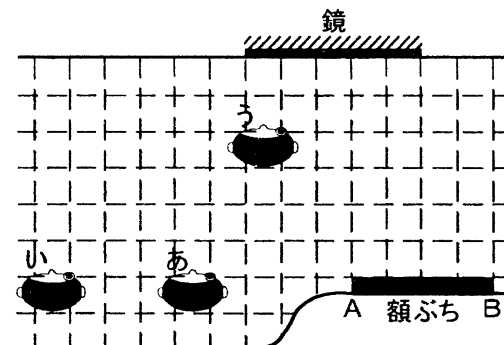
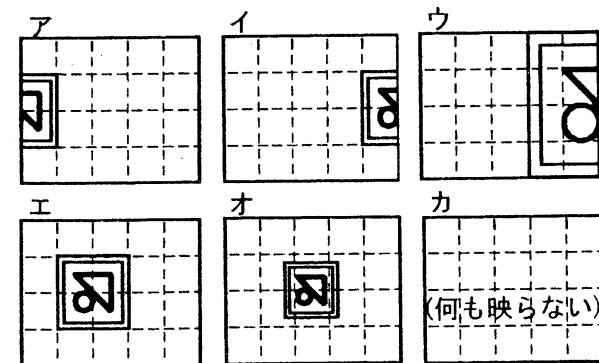


図3 鏡の前の額ぶちと太郎くんの位置

問3 図3のうの位置にいる太郎くんが右目で見た鏡のようすを、問1や問2の図を参考にして、解答らんにかきなさい。ただし、鏡に映った太郎くんはあらかじめかき入れてあります。

つぎに、鏡を利用したおもちゃである万華鏡^{まんげきょう}について考えてみましょう。万華鏡^{まんげきょう}は、図4のように3枚の細長い鏡を正三角形になるように組み合わせたものです。紙片を入れた反対側から万華鏡^{まんげきょう}をのぞくと、図5のように正三角形がすきまなく並んで見えます。図5の中心にある正三角形の中に見える紙片は実物です。そのまわりの正三角形の中には、くり返し鏡で反射した紙片が見えますが、図5には実物の紙片しか、えがかれていません。

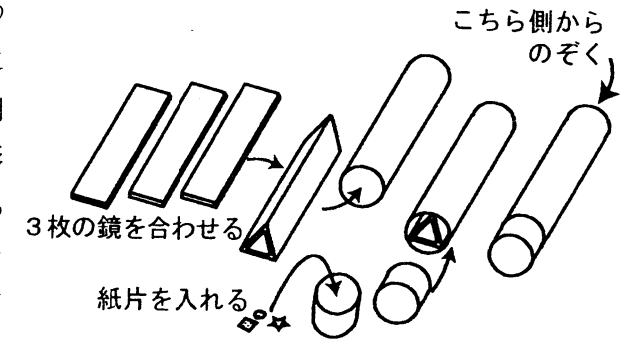


図4 万華鏡^{まんげきょう}の作り方

問4 万華鏡^{まんげきょう}をのぞいたときに、図5のあ、い、うの正三角形はどのように見えますか。つぎのア～カから正しいものを選んで記号で答えなさい。

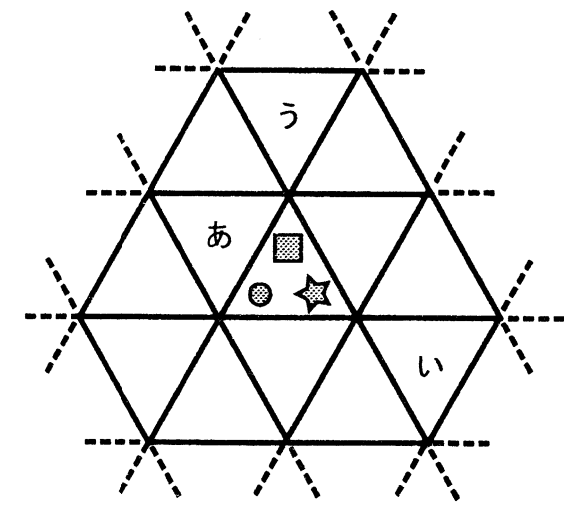
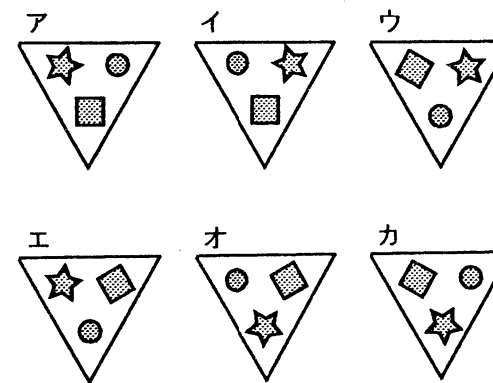


図5 万華鏡^{まんげきょう}の中に見えるようす

問5 図5のあ、い、うの位置の紙片は、それぞれ鏡に何回反射して見えたものですか。

Ⅱ 地球温暖化について、以下の問いに答えなさい。

地球の環境は昔からさまざまな変化をくり返し、人類の生活に大きな影響を与えてきました。しかし、最近では人類の活発な活動により、地球の環境に変化が起こり始めています。例えば、温室効果ガスの増加により、地球が太陽からもらった熱を宇宙に放出しにくくなってしまったために、地球の温暖化が起きています。このままでは、21世紀の終わりまでに地球の平均気温は最大で約6℃高くなるという予測もあります。地球の温暖化が進むと、海水面の上昇や降水量の増加などにより、わたしたちの生活へのはかり知れない影響があると考えられています。

問1 図1は、空気中にふくまれる、ある温室効果ガスの割合をハワイ島にある観測所で測定した結果で、この気体が30年間でだんだんと増えていることを示しています。図1の温室効果ガスの名前を答えなさい。

問2 図1の温室効果ガスを増加させている要因として、最も重要と考えられるものをつぎのア～オから2つ選びなさい。

- ア. 原子力発電所の増加
- イ. 化石燃料の大量消費
- ウ. オゾンホール of 拡大
- エ. 大規模な森林伐採
- オ. 火山活動の増加

問3 図1から、1年の中では、このガスが減少している時期もあることが分かります。減少する一番大きな理由をつぎのア～エから選びなさい。

- ア. 化石燃料の消費が減少するから
- イ. 動物の活動がにぶくなるから
- ウ. 植物の光合成がさかんだから
- エ. 植物の呼吸が活発でないから

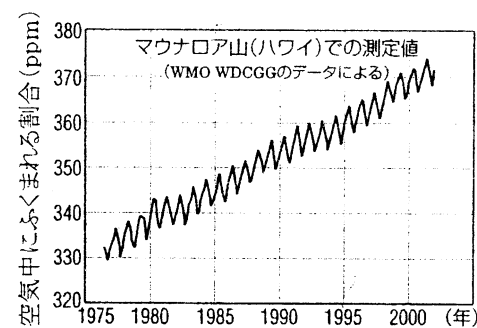


図1 温室効果ガスの変化

問4 温暖化による海水面の上昇は、氷や雪がとけて海水を増加させることがおもな原因となります。北極海の氷山と南極大陸の氷河が、それぞれ同じ重さとけた場合、海水面の上昇に与える影響はどのようにちがいますか。つぎのア～ウから選びなさい。

- ア. 北極海の氷山による影響が大きい
- イ. 南極大陸の氷河による影響が大きい
- ウ. 同じ量ならば、変わらない

問5 地球上に存在する水の重さの97%が海水です。その他の2%が南極大陸やグリーンランドにある氷河、1%が北極海の氷山や地下水などと考えられています。南極大陸やグリーンランドの氷河だけがすべて海水となると、関東地方のかなりの部分は完全に海水面の下になると予測できます。このとき海水面の高さはおよそ何メートル上昇しますか。

答えは四捨五入して整数で答えなさい。ただし、海水面の上昇により陸地の面積は変わらず、また水温の変化などによる水の体積変化もないものとします。必要があれば、つぎの数値を使用しなさい。

地球の表面積全体に対する陸地の割合	29パーセント
海の平均の深さ	3800メートル
地球の半径	6400キロメートル

Ⅲ 森林のうつりかわりについて、以下の問いに答えなさい。

河原の小石や岩の上にケヤマハンノキを中心とする若い森林Aがあります。森林Aの中の数か所に一辺 10m の正方形のわくを設け、その中のケヤマハンノキとサワグルミの幹の太さ(直径)を、地面から 130cm のところで調べました。その結果をまとめたものが、図 1 です。

また、同じ太さのケヤマハンノキとサワグルミを選び、その葉に当たる光の強さをいろいろに変えて、どのくらい光合成を行うかを調べました。その結果、光の強さと光合成でつくられるでんぷんの量の関係が図2のグラフのようになることが分かりました。

問1 森林Aは長い年月の間に変化していくと考えられます。つぎの文は、ケヤマハンノキとサワグルミの変化を説明したものです。図1、図2を参考にして、文中の①～④にあてはまるものをそれぞれ選び、記号で答えなさい。

森林Aではケヤマハンノキとサワグルミが日光をめぐって競争しており、この競争によって森林は長い年月の間に変化していく。図2より、光の強さが十分に強いときは、①(ア. ケヤマハンノキ イ. サワグルミ) のほうが光合成によって多くのでんぷんをつくるので、森林ができ始めるときには、①が先に枝をのばし、葉を広げる。すると、しだいに森林Aの地面に届く光の強さが ②(ア. 強く イ. 弱く) になるので、地面では発芽したばかりの ③(ア. ケヤマハンノキ イ. サワグルミ) の若い木が競争に負ける。この結果、森林Aは将来、 ④(ア. ケヤマハンノキ イ. サワグルミ) を中心とした森林に変化していくと考えられる。

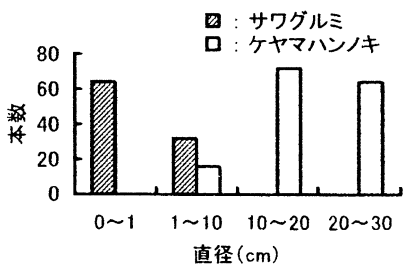


図1 森林Aの調査結果

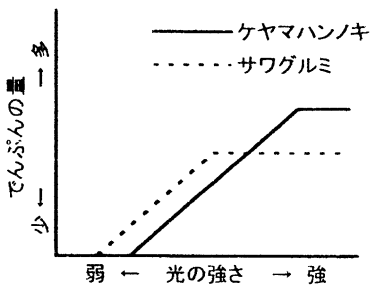


図2 光の強さとつくられるでんぷんの量の関係

山の谷間の湿った土地にトチノキ・サワグルミの森林 B があります。森林 B の中の数か所に一辺 10m の正方形のわくを設け、その中のトチノキ、サワグルミの幹の太さ(直径)を、地面から 130cm のところで調べました。その結果をまとめたものが、図3です。森林 B の地面には、高さ 50cm を越す草がびっしりと生えていました。

また、トチノキ、サワグルミの種子を乾燥させて重さをはかったところ、表1のようになりました。

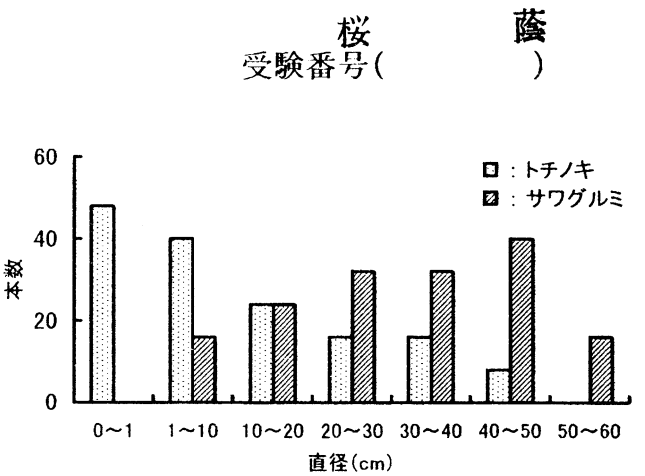


図3 森林Bの調査結果

表1 乾燥させた種子 1 個あたりの重さ

トチノキ	5 g
サワグルミ	0.1 g

問2 森林 B について、図3から何が分かりますか。正しいものをつぎの ア～コ から4つ選び、記号を答えなさい。

- ア. トチノキは大木・若木が多く、若い木はほとんど成長しない
- イ. サワグルミは大木・若木が多く、若い木はほとんど成長しない
- ウ. トチノキは大木が少なく、成長途中の若い木ほど本数が多い
- エ. サワグルミは大木が少なく、成長途中の若い木ほど本数が多い
- オ. 将来、トチノキは今より本数が減っていくと考えられる
- カ. 将来、トチノキは今より本数が増えていくと考えられる
- キ. 将来、トチノキの本数が今と大きく変わることはないと考えられる
- ク. 将来、サワグルミは今より本数が減っていくと考えられる
- ケ. 将来、サワグルミは今より本数が増えていくと考えられる
- コ. 将来、サワグルミの本数が今と大きく変わることはないと考えられる

問3 森林 B の中の同じ太さのトチノキとサワグルミを選び、その葉に当たる光の強さをいろいろに変えて、どのくらい光合成を行うかを調べました。その結果、光の強さと光合成でつくられるでんぷんの量の関係は、両者の間でほとんどちがいが見られませんでした。しかし、草の多い森林 B の地面では、一方の若い木が競争に勝ち、成長します。競争に勝つのはなぜか、表1を参考にして、その理由を 30 字以内で書きなさい。

Ⅳ ミョウバンが水にとけるようすを観察するため、つぎのような実験をしました。また、理科の事典を見て 100g の水にとかすことのできるミョウバンの重さをしらべたところ、表1のようになっています。以下の問いに答えなさい。

ただし、答えが割り切れないときは四捨五入して整数で答えなさい。

実験1

同じ 160gの重さのビーカーA、B、C、D、E に水を入れ、水温をそれぞれ一定に保ちながら、ミョウバンを入れてよくかきまぜました。ミョウバンを入れる前と、入れたあとのビーカーをはかりにのせて重さをはかったところ、表2のようになりました。

表1 100gの水にとけるミョウバンの重さ

水温[℃]	0	10	20	40	60	80
ミョウバンの重さ[g]	3	4	6	12	25	71

表2 それぞれのビーカーの水温と重さ

ビーカー	A	B	C	D	E
水温[℃]	10	20	40	40	60
入れる前の重さ[g]	260	310	210	260	280
入れたあとの重さ[g]	272	330	214	272	305

問1 実験1のビーカーA～E の中で、とけきれずに残っているミョウバンの量が最も多いのはどれですか。また、そのビーカーには何 g のミョウバンがとけずに残っていますか。

問2 実験1のビーカーA～E の中で、さらにとかすことのできるミョウバンの量が最も多いのはどれですか。また、そのビーカーには、あと何 g のミョウバンをとかすことができますか。

実験2

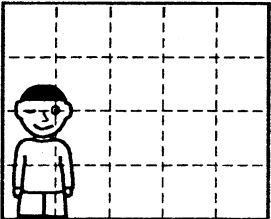
実験1のあと、Aのビーカーに B のビーカーの中身をすべて入れ、よくかきまぜながら、水温が40℃になるまで温めました。その後、Aのビーカーの中身をろ過し、ろ液を空になっていた B のビーカーに入れて水温が 20℃になるまで冷やしました。

問3 実験2でろ過をしたときに、ろ紙の上に残ったミョウバンの重さは何 g ですか。ミョウバンが残らない場合には 0(ゼロ)と答えなさい。

問4 実験2で 20℃まで冷やしたときに、とけなくなって出てきたミョウバンの重さは何 g ですか。すべてとけている場合には 0(ゼロ)と答えなさい。

問5 実験2のあとに、B のビーカーをはかりにのせて重さをはかると何 g ですか。

I

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
	あ		あ	あ
	い		い	い
			う	う

II

問1	問2	問3	問4	問5
				m

III

問 1				問 2			
①	②	③	④				

問 3														

IV

問 1	問 2	問 3	問 4	問 5
ビーカー g	ビーカー g	g	g	g