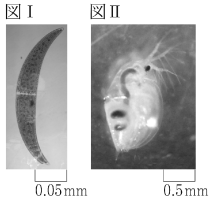


1 Sさんの学校にはいろいろな生物が生息している「ビオトープ」と呼ばれる場所があり、生物の観察に利用されている。次は、Sさんのグループが、ビオトープ内の池にいる生物を観察した内容と、図書館やWebページで調べた内容をまとめたものである。あとの問いに答えなさい。

【Sさんの観察】

ビオトープ内にある池の水を採取して顕微鏡で観察すると、ミカツキモとミジンコが見られた。図Iは、ミカツキモの顕微鏡写真で、全体が緑色であった。図IIは、ミジンコの顕微鏡写真で、からだは透明で消化管には食物がつまっていた。



【Sさんが図書館で調べたこと】

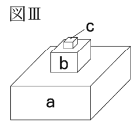
プランクトン(「水中の小さな生物」のこと。)を食べるメダカのような小形の魚は、ミジンコなどの動物プランクトン(「水中の小さな動物」のこと。)を好んで食べる。ミジンコは植物プランクトン(「水中の小さな植物」のこと。)を食べる。ミカツキモは植物プランクトンのなかまで、大量に繁殖すると水が緑色になる。

【Tさんの観察】

ビオトープ内の池には、水面近くでプランクトンを食べているメダカがいたが、メダカを食べる大形の魚はいなかった。

【Tさんが図書館で調べたこと】

図IIIは、食物連鎖におけるつりあいのとれた生物間の数量関係を、aを食物連鎖のはじまりである生産者として表した模式図である。池や湖においては、aには植物プランクトン、bには動物プランクトン、cには動物プランクトンを食べる小形の魚が当てはまる。a、b、cの数量は一時的に変化しても、時間がたてばつりあいがとれた状態にもどる。



【UさんがWebページで調べたこと】

小形の魚を食べる大形の魚がいない湖で、植物プランクトンが大量に繁殖し水がにごったときに、小形の魚を食べる大形の魚を放流して水のにごりをとった例があった。

(1) Sさんのグループは、ビオトープ内の池におけるミカツキモ、ミジンコ、メダカをそれぞれ、図III中のa、b、cに当てはめて考え、さらに草原や土中の生物の間の食物連鎖についても考えた。

- 図IIIにおいて、aに当たる生物が生産者と呼ばれるのに対して、図III中のb、cに当たる生物はともに何と呼ばれるか。
- 草原に住むシマウマとライオンを、図III中のb、cのいずれかにそれぞれ当てはめて考える。また、落ち葉の多い土中に住むダンゴムシとムカデを、図III中のb、cのいずれかにそれぞれ当てはめて考える。このとき、図III中のbに当てはまる二つの生物はどれか。次のア～エのうち、適切なもの一つを選び、記号を書きなさい。
 ア シマウマとダンゴムシ イ シマウマとムカデ
 ウ ライオンとムカデ エ ライオンとダンゴムシ

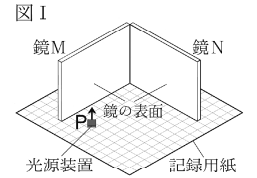
(2) Sさんのグループでは、「食べる・食べられる」という関係にある生物の数量が変化する道すじについて考えた。

- Tさんは、ビオトープ内の池での植物プランクトンと動物プランクトンの数量関係において、どちらか一方の数量が一時的に変化しても、たがいに変化しながらつりあいのとれた状態にもどる道すじを考えた。次に示すつりあいのとれた状態にもどる道すじの()に入れるのに適しているものを、あとのア～エから一つずつ選び、記号を書きなさい。
 植物プランクトンの数量がふえる。→ () → () → ()
 ア 動物プランクトンの数量がへる。 イ 動物プランクトンの数量がふえる。
 ウ 植物プランクトンの数量がへる。 エ 植物プランクトンの数量がふえる。

② Uさんは、Webページで調べた湖で水のにごりがとれたことについて、大形の魚を放流する前の湖には図III中のa、b、cに当たる生物しかいなかったものとして、水のにごりがとれるまでの生物の数量変化の道すじを考えた。次の文中の()に入れるのに適している文を、a、b、cの記号を用いて書きなさい。
 小形の魚を食べる大形の魚を放流すると、()の結果、湖の水のにごりがとれた。

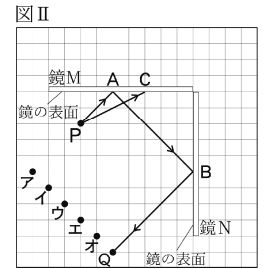
2 Jさんは、光の性質について調べるために、次の実験1、2を行った。あとの問いに答えなさい。

【実験1】図Iのように、鏡M、Nを記録用紙上に垂直に立て、鏡の表面のなす角度が90°になるように組み合わせた。次に、Pから光源装置を用いて光をいろいろな角度で鏡に当てて反射させ、光の道すじと進む向きを調べた。図IIは、記録用紙を真上から見たものである。



- 次のア～ウのうち、光が1枚の鏡の表面で反射するとき、入射角と反射角の大きさの関係を示したものとして正しいものはどれか。一つ選び、記号を書きなさい。
 ア 入射角は反射角より大きい。 イ 入射角と反射角は等しい。
 ウ 入射角は反射角より小さい。

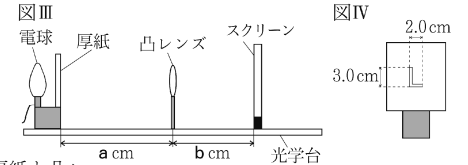
(2) 図II中のQ、ア～オは記録用紙上の点である。また図II中には、Pから出て鏡Mの表面上のAにとどいた光が、Aで反射し続いて鏡Nの表面上のBで反射しQにとどくまでの光の道すじと進む向きを示している。



- 図II中のPから出て鏡Mの表面上のCにとどく光は、Cで反射し続いて鏡Nの表面で反射したのち、図II中のア～オのうち、どの点にとどくか。一つ選び、記号を書きなさい。

② 次の文の()に入れるのに適している数を書きなさい。
 実験1において、Pから出た光が鏡Mの表面で反射して、続いて鏡Nの表面で反射するとき、鏡Mでの反射角をm°、鏡Nでの入射角をn°とすると、(m+n)°が()°になることが分かる。

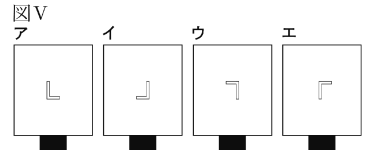
【実験2】図IIIのように、厚紙(電球をとり付けたもの)、凸レンズ、スクリーンを光学台上置いた。厚紙は凸レンズ側から見たとき、図IVのように縦3.0cm、横2.0cmのL字形に切りぬいてある。



表I

a [cm]	24.0	16.0	12.0	5.0
b [cm]	12.0	16.0	24.0	
像の縦の長さ [cm]	1.5	3.0	6.0	

- a=16.0、b=16.0のとき、凸レンズ側からスクリーンを見たときの像のようすとして、最も適しているものを、図V中のア～エから一つ選び、記号を書きなさい。



a=20.0にして、スクリーンを移動させ、はっきりとした像ができるときのbは12.0より① [ア 大きい イ 小さい] 値になる。また、a=15.0にして、スクリーンを移動させ、はっきりとした像ができるときの像の縦の長さは3.0cmより② [ウ 長く エ 短く] なる。

(5) 図IIIにおいて、厚紙をとりはずし電球を豆電球にとりかえた。豆電球と凸レンズの距離をa₁cmとし、a₁=8.0、b=8.0にしたとき、凸レンズ側からスクリーンを見ると、スクリーンの一部が円形に明るく照らされた。次に、a₁=8.0のまま、bを8.0から15.0まで1.0ずつ増加させたとき、スクリーンが照らされる部分の形と大きさは変化しなかった。スクリーンが照らされる部分の形と大きさが変化しない理由を、豆電球から出て凸レンズを通過した光がどのように進むかという観点から簡潔に書きなさい。ただし、豆電球は凸レンズの軸(光軸)上にあり、豆電球の光は1点から広がり進むものとする。