

理科 その1 (4枚のうち)

1

下の表は、 -5°C から 40°C までの水と液体Aの体積について、 0°C におけるそれぞれの液体の体積を1としたときの割合を表したものです。温度が上がるときの体積の増え方が、水は一定ではないのに対して、液体Aはほぼ一定なのがわかります。この性質を利用した液体温度計（ガラス管の中に液体が入っているもの）について考えてみましょう。ここでは、温度によるガラス管自体の体積の変化は考えないことにします。

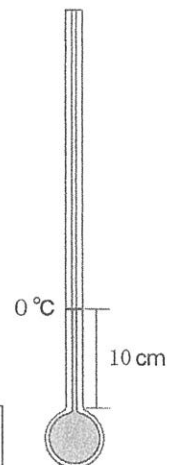
温度	-5°C	0°C	5°C	10°C	15°C	20°C	25°C	30°C	35°C	40°C
水	(氷)	1	1.000	1.000	1.001	1.002	1.003	1.004	1.006	1.008
液体A	0.995	1	1.005	1.010	1.015	1.019	1.024	1.029	1.033	1.038

問1 一方の端を閉じた、内側の断面積が 1cm^2 のガラス管があります。このガラス管を垂直に立てて 0°C に保ち、管の中に 0°C の水 10cm^3 を入れました。その後、ガラス管と水の温度が 25°C になったとき、水の高さは何 cm 高くなりますか。

 cm

問2 -5°C から 10°C まで測ることを考えたとき、水を用いると液体温度計として使えない理由を2つ書きなさい。

問3 気温や水温を測るために、内側の断面積が 0.01cm^2 のガラス管と液体Aを用いて、次の手順で右図のような液体温度計を作りました。まず、ガラス管の一方の端をとかして穴をふさぎ、その端を加熱して（ストローにつけたシャボン玉のように）膨らませて、薄いガラスの球（液だめ）を作りました。続いて、ガラス管を 0°C に保ち、管の中に 0°C の液体Aを 5cm^3 入れました。すると、液だめに入りきらなかった液体Aの高さが 10cm になったので、そこに 0°C の目盛りをつけました。



(1) 気温が 25°C になったとき、液体Aは 0°C の目盛りから何 cm 高くなりますか。

 cm

(2) 内側の断面積が小さいガラス管を使う理由を書きなさい。

(3) 液だめのガラスが薄いことで得られる利点を書きなさい。

(4) 液だめがあることの利点は何だと思えますか。君の考えを書きなさい。

21	受験番号
中	

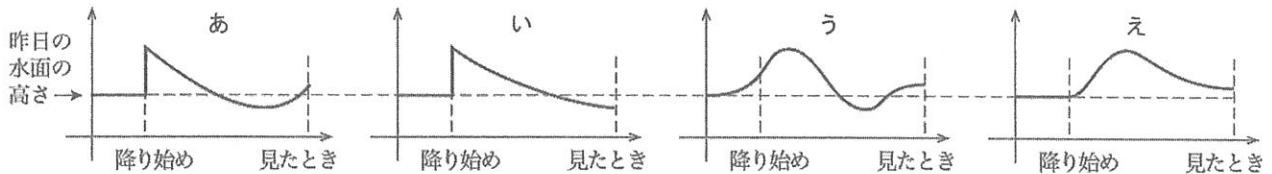
理科 その2 (4枚のうち)

2

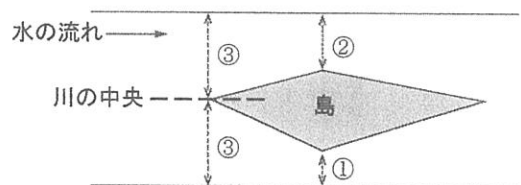
武蔵くんは毎朝 1 時間の散歩をして、その時に気づいたことを日記に書いています。散歩の時刻やコースはいつもおおよそ決まっています、都区内を流れる、川底までコンクリートで護岸された川幅10m程度の川沿いです。日記の一部を読みながら、いろいろと考えてみましょう。

- 月▲日；日差しが強く、汗でビショビショになった。すでに気温は25℃をこえていたようだ。(ア)昨日の夕方から降り続いた大雨のせいで、今日は、昨日よりも川の水面が高くなっているようだった。また、水が茶色くにごっていて、いつもはゆらゆらとゆれている水草もよく見えない。
- △月●日；落ち葉が水面を流れていく様子が面白かった。(イ)川の中にある島のような場所の両側で、落ち葉の流れる速さが違っていた。生えている水草の色も、流れが速い場所とおそい場所で違うように見えた。
- ◎月▼日；夜が明けるところの散歩はちょっとこわいので、いつもよりおそく家を出た。吐いた息はすぐに白くなった。家まであと少しのところ、カモが10羽以上の集団で何かを食べているのを見つけた。そろって同じ方向に体を向けて頭を水中に突っこんでいる様子は面白かった。しばらく見ていたが、どのカモもずっと同じ場所で移動せずに浮いている。不思議だ。
- ◎月◆日；今日は(ウ)とても寒くて、流れがおだやかな場所では水面にもやがかかっていた。この前見たカモの集団をもう一度見たくて、朝ごはんの後で探しに行くと、もやは消えていた。カモの集団は、やはり体を同じ方向に向けて移動せずに食べている。よく見ると頭を突っこんで水草を食べているようだった。
- ◇月■日；川の土手にはタンポポやサクラが咲き始めていた。(エ)最初にカモの集団を見つけた◎月▼日から、ちょうど100日たった。最近では虫が多く見られ、鳥の鳴き声もよく聞くようになってきて、朝の散歩が気持ちいい。

問1 下線部(ア)について考えてみます。川の水面の高さは時間とともにどのように変化したと思いますか。あ～えのグラフの中から最もふさわしいものを選び、記号で答えなさい。



問2 下線部(イ)について考えてみます。右の図は、観察した川の様子をかいたもので、水の流れる速い場所の順に①～③の番号をかきました。この図から分かることとしてふさわしいものを、あ～かの中から全て選び、記号で答えなさい。



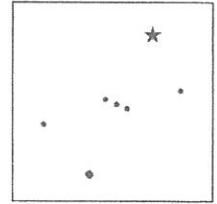
- あ. 水の流れる幅が広いところは流れが速い い. 島ができていのは流れがおそい場所だからである
- う. 水の流れる幅が狭いところは流れが速い え. 川の真ん中では流れが速い
- お. 水の流れる幅が同じところは流れる速さは同じ か. 深いほど水の流れはおそくなる

問3 下線部(ウ)について考えてみます。この場合のもやと最も近い現象を あ～えの中から、もう一度見に行くと消えていた理由として最もふさわしいものを A～Dの中から、それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- 現象 あ. お茶から湯気が出る い. マスクをして息をするとメガネが曇る
- う. ドライアイスから煙が出る え. ろうそくを吹き消すと煙が出る
- 消えていた理由 A. 水温が上昇したから B. 気温が上昇したから
- C. 水温が下降したから D. 気温が下降したから

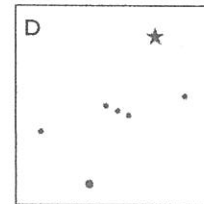
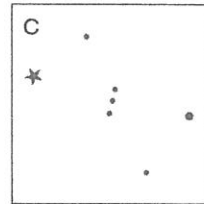
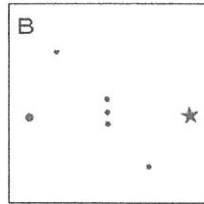
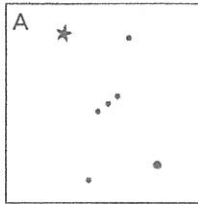
理科 その3 (4枚のうち)

問4 下線(エ)を引いた、◇月■日の夜9時頃には、オリオン座が南西の空に右図のように出ていました。図の★の星はベテルギウスです。ちょうど100日前の◎月▼日の夜9時頃のオリオン座は、どちらの方角に、どのように見えていたと考えられますか。あ～え、A～D、の中からそれぞれ最もふさわしいものを選び、記号で答えなさい。



方角 あ. 北東 い. 南東 う. 南西 え. 北西

見え方

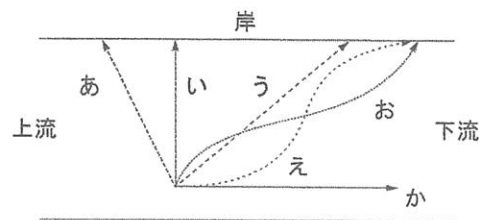


方角

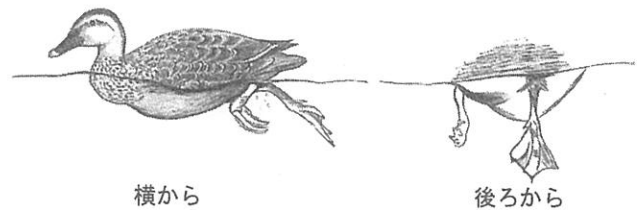
見え方

ここから先は、◎月▼日の二重下線部について、武蔵くんが“不思議だ”と感じたことを考えてみましょう。

問5 川の流れと直角に体を向けて泳ぐカモがいたとします。このカモが常に岸に向かって一定の速さで泳ぎ続けたとすると、どのような道すじをたどると考えられますか。図のあ～かから最もふさわしいものを選び、記号で答えなさい。ただし、川の流れの速さは、どこでも一定とします。



問6 右の図は、カモが水面を泳いでいる様子を横から見たものと、それを後ろから見たものです。カモは左右の足を交互に動かして水面を泳ぎますが、足を前後にしか動かさないので体の向いている方向にしか進めません。カモが水面を泳ぐときの水かきの使い方について、右の図から考えられることを書きなさい。



問7 武蔵くんが見たカモの様子について、以下の問いに答えなさい。

(1) カモが移動せずに頭を水中に突っこんでいたのはなぜですか。

(2) カモが向いていた方向を理由とともに書きなさい。

(3) カモはどのようにして同じ場所に留まっていたのだと思いますか。君の考えを書きなさい。

21	受験番号
中	

理科 その4 (4枚のうち)

3

袋の中に、線がかかれた紙と、線がかかれた透明なシートが入っています。以下の問いに答えなさい。
線に傷や一部の欠けがあっても無視してかまいません。
(試験が終わったら、紙とシートは袋に入れて持ち帰りなさい。)

問1 紙の上にシートを重ねて、縦長にそろえて置きなさい。次に、紙が動かないようにして、シートの真ん中あたりを中心に、シートを時計まわりに半回転させなさい。線の間の白い四角形の変化について、気が付いたことを書きなさい。図をかいてはいけません。

問2 問1と同様に、紙の上にシートを重ねて、縦長にそろえて置きなさい。次に、紙が動かないようにして、紙の長い辺に沿った方向にシートを動かしなさい。線の間の白い四角形はどのように動いて見えますか。図をかいてはいけません。

問3 紙の線1の上端と、シートの線Aの上端をぴったり重ねなさい。そのときの黒い線の重なり方や線の間の白い部分の現れ方について、気が付いたことを書きなさい。