

令和5年度 愛光中学校入学試験問題

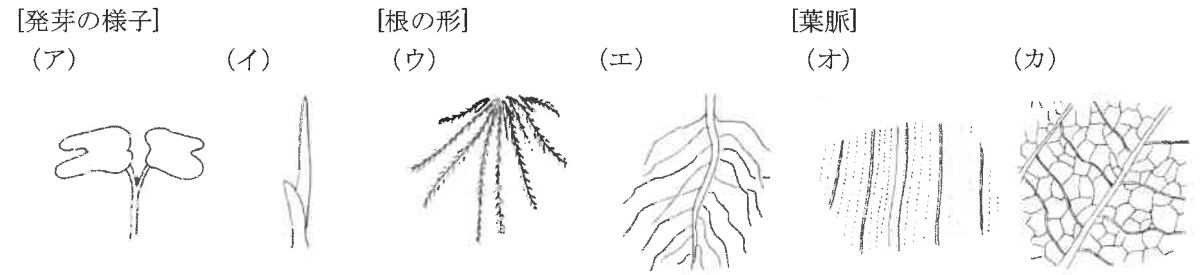
理科

【1】 生き物の生活に関するⅠ・Ⅱの各問いに答えなさい。

Ⅰ ある日の理科の授業で、A先生は次のような話をされました。

「今日は生き物と季節の話をします。日本では、①多くの植物は春から秋にかけて芽を出して成長し、開花して種子をつくります。また、葉を食べるこん虫や、こん虫を食べるこん虫も、エサが豊富に存在し気温が活動に適する春から秋にかけて活動します。一方、②冬は気温が低く生き物の活動に適さないので、それぞれの生き物に適する方法で冬越しをします。」

(1) 下線部①について、アサガオの発芽の様子、根の形、葉脈の図として適当なものを、それぞれ(ア)と(イ)、(ウ)と(エ)、(オ)と(カ)から1つずつ選び、記号で答えよ。



(2) 下線部②に関して、次の問いに答えよ。

(a) こん虫の冬越しの方法は、卵の状態、幼虫の状態、さなぎの状態、成虫の状態など、種類によって異なることが知られている。次の(ア)～(カ)のこん虫のうち、成虫の状態で冬越しするものを2つ、さなぎの状態で冬越しするものを1つそれぞれ選び、記号で答えよ。

(ア) テントウムシ                      (イ) アゲハチョウ                      (ウ) セミ  
(エ) アシナガバチ                      (オ) カブトムシ                      (カ) トノサマバッタ

(b) 樹木には、冬に葉を落として冬越しするものがある。次の(ア)～(オ)の樹木のうち、冬に落葉するものを2つ選び、記号で答えよ。

(ア) クスノキ                      (イ) サクラ(ソメイヨシノ)  
(ウ) マツ                      (エ) イチョウ                      (オ) ツバキ

(c) カエルやカメは冬の間、地面の下に掘った穴の中でじっと動かず冬越しをする。このような冬越しの方法を何と呼ぶか、名前を答えよ。

(3) 日本では3月末から5月にかけてサクラ(ソメイヨシノ)が開花する。この時期になると図1に示すような桜前線のニュースを目にするようになるが、桜前線は日本列島においてどのような向きに進むか。次の(ア)～(エ)から最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。ただし、桜前線とはサクラの開花日が同じ地点を結んだ線のことであり、図1では日付を除いてある。

- (ア) 北の地方から南の地方へ、同じ地方では標高の高いところから低いところへ移っていく。  
(イ) 北の地方から南の地方へ、同じ地方では標高の低いところから高いところへ移っていく。  
(ウ) 南の地方から北の地方へ、同じ地方では標高の高いところから低いところへ移っていく。  
(エ) 南の地方から北の地方へ、同じ地方では標高の低いところから高いところへ移っていく。



図1 ある年の桜前線

Ⅱ 理科学研究部のBさんは、家の庭の草抜きをとおして次のようなことに気がついた。

【Bさんの体験・疑問・考え】

「家の庭の草抜きをしていないところには小さな草の芽がほとんど見当たらないのに、すぐ隣の2週間前に草抜きをしたところには新たに小さな草の芽がたくさん生えていました。さらにその2週間後に庭を見ると、2週間前に草抜きをしたところには、たくさんの小さな草の芽が生えていましたが、庭の草抜きをしていなかったところには、やはり草の芽はほとんど見当たりませんでした。」

Bさんは、背の高い草が生えているところに草の芽が見当たらない理由について、次の考え1、2のように考えた。

「考え1」：草におおわれていることで、別の場所から種子が運ばれにくくなった。

「考え2」：草におおわれていることで日光がさえぎられ、種子が発芽しなかった。

Bさんは理科学研究部で話し合い、考え1と2がそれぞれ正しいかどうかを実験で確かめることにした。

【実験と結果】

次の条件1～5の皿をそれぞれ5枚ずつ、計25枚用意した。

条件1：庭の、草が生えている場所の土を入れる。ふたはしない。

条件2：庭の、草が生えている場所の土を入れる。透明なふたをする。

条件3：庭の、草が生えている場所の土を入れる。透明なふたをし、その上に抜いた草を並べてすき間なくおおう。草は毎日新しいものにとりかえる。

条件4：ホームセンターで買った土を入れる。ふたはしない。

条件5：ホームセンターで買った土を入れる。透明なふたをする。

いずれの皿も家の庭の、草を抜いたところに並べて置き、毎日うす暗くってから水やりをした。

2週間後にそれぞれの皿の草の芽を数え、条件ごとに平均して次の表にまとめた。

条件	1	2	3	4	5
草の芽の数の平均	84本	85本	15本	3本	0本

どの皿においても、草の芽の葉や茎に、こん虫やナメクジなどにかじられたような様子は観察されなかった。

【まとめ】

条件4と条件(③)の結果を比べることで、ごくわずかの種子が別のところから運ばれてくることがわかり、条件5と条件(④)の結果を比べることで、庭の土にはすでに草の種子がたくさん含まれていることがわかる。これらのことから、「考え1」は、草抜きをしたところに多くの草の芽が現れる主要な原因とは考えにくい。

「考え2」について、条件3と条件(⑤)の結果を比べることで、草の種類によっては種子が発芽するために光の刺激を必要とするものがあることがわかる。

(4) 結果を正しく比較できるように、空欄(③)～(⑤)に入る適当な条件の番号を答えよ。

(5) 草の種子が「考え2」のような性質をもつことは、どのようなことに役立つと考えられるか。次の(ア)～(オ)から最も適当なものを1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 茎を長くのばして、他の草よりも多くの光を受けられる場所に葉を広げること。  
(イ) 芽生えた後に光合成が十分に行えず、かれてしまうことを防ぐこと。  
(ウ) こん虫など葉を食べる生き物に見つかりにくくすること。  
(エ) 種子が地面に落ちた後すぐに発芽を始められるようにすること。  
(オ) 他の草よりも多くの水を吸収できるようにすること。

【2】 流れる水のはたらきについて、下の問いに答えなさい。

図1のような装置を使い、水がどのように流れるのか観察した。傾斜をつけた四角い容器に砂を入れ、砂にS字状の溝をつけた。次に、ペットボトルの水を水受けに入れ、水受けに開けた穴からS字状の溝に沿って水を流した。そのときの砂の様子、水の流れ方を観察すると、溝の周りの砂はけずられ、容器の下の方に運ばれたのちに容器の底に積もった。

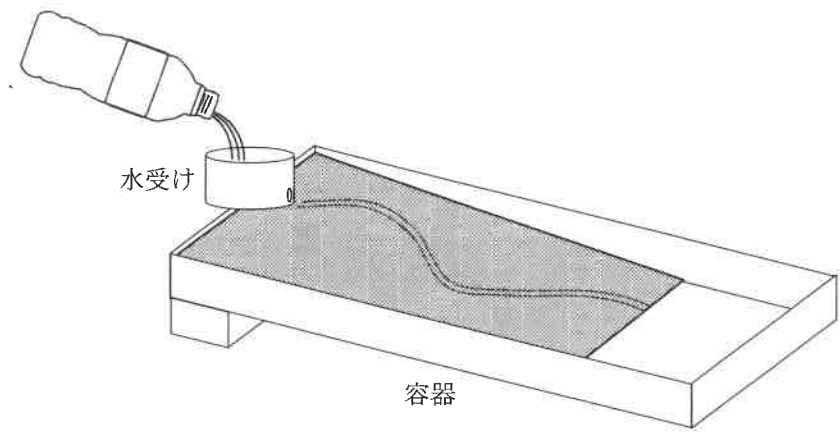


図1

- (1) 文中の下線部①、②のはたらきをそれぞれ何というか、答えよ。
- (2) 図1の実験で、水の流れがより速くなると考えられる操作を(ア)～(オ)から2つ選び、記号で答えよ。
- (ア) 容器の傾きを大きくする。 (イ) 流す水の量を少なくする。
- (ウ) 使う砂の粒の大きさを大きくする。 (エ) 水を流す溝を直線状にする。
- (オ) 溝の途中に粘土でつくった砂防ダムを設置する。

(3) 図1の実験を実際の川で考えた場合、川岸のけずられ方と流速はどのような関係になっているか。図2に示した川の川岸aとbを比べたときに、川岸が大きくけずられていた方と流速が大きい方の組合せとして正しいものを、次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えよ。

	大きくけずられていた方	流速が大きい方
(ア)	a	a
(イ)	a	b
(ウ)	b	a
(エ)	b	b

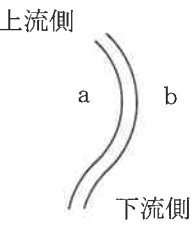


図2

- (4) 図1の実験では、実際の川の様子のうち石の変化については再現できていない。石の大きさと形は川の上流と下流ではどのように異なるか。正しいものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) 川の上流の方が石は大きく、丸みをおびている。
- (イ) 川の上流の方が石は大きく、角が立っている。
- (ウ) 川の上流の方が石は小さく、丸みをおびている。
- (エ) 川の上流の方が石は小さく、角が立っている。

- (5) 図3はある地点の地図である。図中の地点A、地点Bでは川はそれぞれの向きに流れていると考えられるか。正しいものを次の(ア)～(エ)から1つずつ選び、記号で答えよ。
- また、地点Aでは文中の下線①、②のはたらきのうち、どちらが強いと考えられるか。正しいものを選び、番号で答えよ。ただし、地図の上側は北を示し、等高線は10mごとに引かれている。

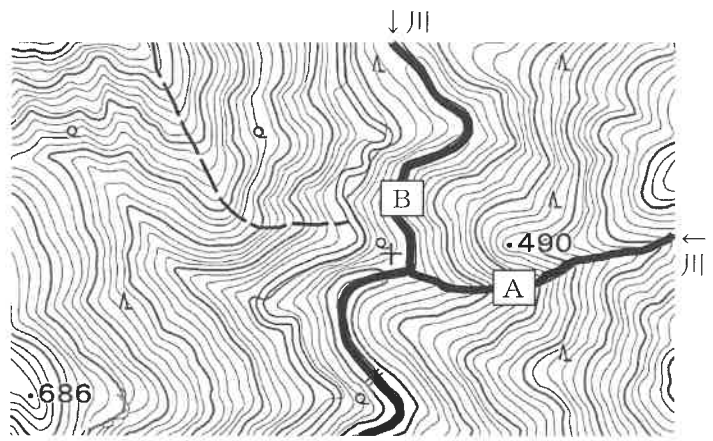


図3 「地理院地図(電子国土Web)」  
(国土地理院) を加工して作成

- (ア) 東から西 (イ) 西から東 (ウ) 南から北 (エ) 北から南

- (6) 運ばれた土砂が積もるのは石の大きさ(粒径)と水の流れの速さ(流速)が関係している。この関係を示したものが、図4である。ある粒径の石に対して、図4中の曲線が示す流速よりも水の流れが速い場合にはその石は運ばれ、曲線が示す流速よりも遅くなると川底に積もる。ある日、川のある地点で川底を観察すると、川底には砂はほとんど見られず、細れきが積もっていた。大雨の後、川の流速が元に戻ってから川底を観察すると中れきの割合が増えていた。このとき、この地点での川の元の流速および、大雨の際の流速はそれぞれどの程度と考えられるか。最も適当なものを次の(ア)～(エ)から1つずつ選び、記号で答えよ。

- (ア) 流速1から流速2の間 (イ) 流速2から流速3の間
- (ウ) 流速3から流速4の間 (エ) 流速4以下

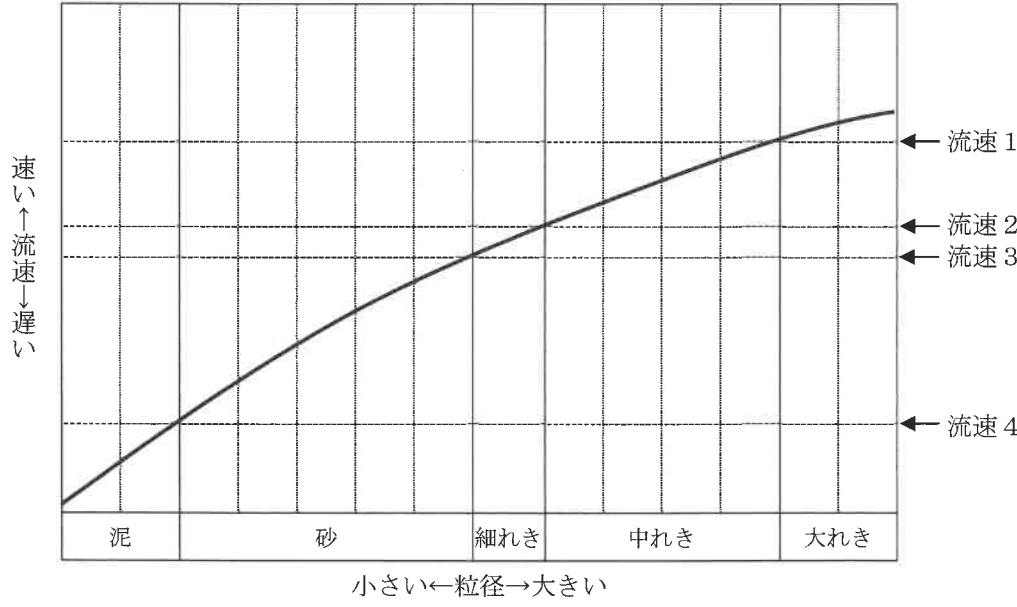


図4

【3】 次の文章Ⅰ、Ⅱを読んで、下の問いに答えなさい。

Ⅰ 泳ぐことが好きな光さんは、プールと海で体の浮き方が違うことに気づいた。その原因を調べるため、光さんは、次のような実験をおこなった。

【実験1】

- (i) 食用油，食塩水，さとう水，プールの水を用意して，1 Lあたりの重さを量った。
- (ii) ある体積の容器におもりを入れて密閉し，(i)のそれぞれの液体に沈めたとき，容器が浮かんでくるか調べた。
- (iii) 容器に入れるおもりを少しずつ増やしながら(ii)をくり返し，容器がちょうど浮かなくなったときの容器とおもりの合計の重さを記録した。

【結果】

液体の種類	1 Lあたりの重さ [g]	容器が浮かなくなったときの重さ [g]
食用油	920	230
食塩水	1100	275
さとう水	1200	300
プールの水	1000	250

(1) この実験の結果からわかることをまとめた次の文を，「体積」，「重さ」の2つの語を用いて完成させよ。ただし，15字以内で答えること。

プールと比べて海のほうが体が浮きやすいのは，海の水はプールの水より( )からである。

(2) プールで泳いでいるとき，光さんは息を大きく吸ったあとは体が浮き，息をはくと体が水中にしずむことに気づいた。光さんの体重を42 kg，光さんが呼吸をしたときに肺がふくらむ体積を300 mLとしたとき，光さんの体積は何Lか。次の(ア)～(エ)のうち正しい答えを含む範囲を1つ選び，記号で答えよ。

(ア) 39.5 L～40.5 L (イ) 40.5 L～41.5 L (ウ) 41.5 L～42.5 L (エ) 42.5 L～43.5 L

Ⅱ シャボン玉遊びをしていた光さんは，シャボン玉の浮き方についても調べてみたいと考え，【実験2】を参考にしながら，次のような【実験2】をおこなった。

【実験2】

- (i) ちっ素，酸素，二酸化炭素，水素を用意し，1 Lあたりの重さを調べた。
- (ii) それぞれの気体でつくったシャボン玉が空気中で浮くかどうか調べた。

【結果】

気体の種類	1 Lあたりの重さ [g]	シャボン玉の様子
ちっ素	1.25	ゆっくりと落ちていった
酸素	1.43	ゆっくりと落ちていった
二酸化炭素	1.98	落ちていった
水素	0.090	上がっていった

(3) 4種類の気体のうち，石灰水に通じると白くにごるものはどれか。気体の名前を答えよ。

(4) 空気1 Lの重さは何gか。小数第三位を四捨五入して小数第二位まで答えよ。ただし，空気はちっ素と酸素のみからなり，体積の比がちっ素：酸素＝4：1で混ざり合っているものとする。

(5) ちっ素で作ったシャボン玉1個の重さは何gか。小数第四位を四捨五入して小数第三位まで答えよ。ただし，シャボン玉1個あたり，含まれるちっ素の体積は100 cm<sup>3</sup>，シャボン液の重さは0.010 gとし，膜の厚さは無視できるものとする。

(6) ちっ素で満たされた空間に，二酸化炭素と水素を混ぜた気体でつくったシャボン玉を浮かせるためには，体積の割合で何%以上の水素が混ざっている必要があるか。小数第一位を四捨五入して整数で答えよ。ただし，シャボン玉1個あたり，含まれる気体の体積は100 cm<sup>3</sup>，シャボン液の重さは0.010 gとし，膜の厚さは無視できるものとする。

【4】 図1のように、重さ200g、長さ100cmの均一でない棒の左端の上下に糸をつなぎ、上下の糸のどちらかと右端の支えにより、棒を水平に保った。右端の支えを毎秒5cmの速さで、右端から左向きに動かしていくとき、次の問いに答えなさい。ただし、糸に重さはなく、400g以上の力がかかると切れる。

- (1) 支えが右端にあるとき、支えにかかる力は120gであった。  
左端の糸のうち、力がかかるのは上下どちらの糸か。また、その力は何gか。
- (2) 左端の糸にかかる力が0になるのは、支えを動かし始めてから何秒後か。
- (3) 支えを動かし始めてから10秒後、左端の糸のうち、力がかかるのは上下どちらの糸か。また、その力は何gか。
- (4) 糸が切れるのは、支えを動かし始めてから何秒後か。



図1

棒には溝があり、その溝にそって球をころがすことができる。図2のように、300gの球を棒の左端から10cmのところに置き、支えを先ほどと同じ速さで右端から左向きに動かし始めると同時に、球を毎秒10cmの速さで右向きにころがした。

- (5) 球をころがし始めてから5秒後、左端の糸のうち、力がかかるのは上下どちらの糸か。また、その力は何gか。
- (6) 左端の糸にかかる力が0になるのは、球をころがし始めてから何秒後か。次の(ア)～(カ)のうち正しい答えを含む範囲を1つ選び、記号で答えよ。

- (ア) 5.0～5.5秒後      (イ) 5.5～6.0秒後  
(ウ) 6.0～6.5秒後      (エ) 6.5～7.0秒後  
(オ) 7.0～7.5秒後      (カ) 7.5～8.0秒後

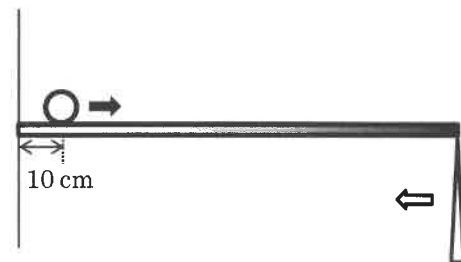


図2

- (7) その後、球が右端に達するまでに、左端の糸はどうなるか。最も適当なものを次の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えよ。
- (ア) 上側の糸だけ切れる      (イ) 下側の糸だけ切れる  
(ウ) どちらの糸も切れない      (エ) 両方の糸が切れる

【5】 図1のような、端子a、b、c、dをもつ、中が見えない箱がある。箱の中では、2個の電池が、いずれか2つの端子間に1個ずつつながれている。2個の電池がどのようにつながれているかを知るために、図2のような発光ダイオードの端子A、Bを、箱の端子a～dにそれぞれつないで、発光ダイオードの点灯の様子を調べた。その結果を下の表に示す。表をもとに、電池がどのようにつながっているかを、電池の記号を用いて解答欄に描きなさい。ただし、発光ダイオードはAからBの向きに電流が流れたときにしか発光しない。

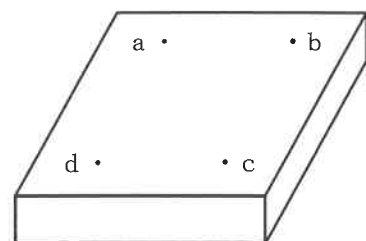


図1

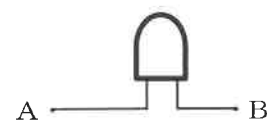


図2

		端子Bをつなぐ端子			
		a	b	c	d
端子Aをつなぐ端子	a		×	×	×
	b	×		○	×
	c	×	×		×
	d	×	○	◎	

×光らない    ○光る    ◎より明るく光る

令和5年度 愛光中学校入学試験問題 理科 (解答用紙)

【1】

(1)	発芽の様子		根の形		葉脈	
(2)	a	成虫		さなぎ	b	c
(3)		(4)	③	④	⑤	(5)

【2】

(1)	①		②				
(2)		(3)	(4)				
(5)	川の流れる方向	A	B	流れる水のはたらき	(6)	元の流速	大雨の際の流速

【3】

(1)														(2)
(3)			(4)		g	(5)		g	(6)		%			

【4】

(1)	上下	力	g	(2)	秒後	(3)	上下	力	g	(4)	秒後
(5)	上下	力	g	(6)		(7)					

【5】

a	•	•	b
d	•	•	c

受験番号 ( ) 名前 ( )