

- 注意： 1. 解答はすべて解答用紙の答のらんに書きなさい。
2. いくつかの中から選ぶ場合は、記号で答えなさい。特に指示のない場合は1つ答えなさい。

【1】 ある日、お父さんが太陽観測のできるしゃ光板付きの太陽^{そうがんきょう}双眼鏡をダイ吉君にプレゼントしてくれました。うれしくなったダイ吉君は、毎日のように太陽の観察をしています。

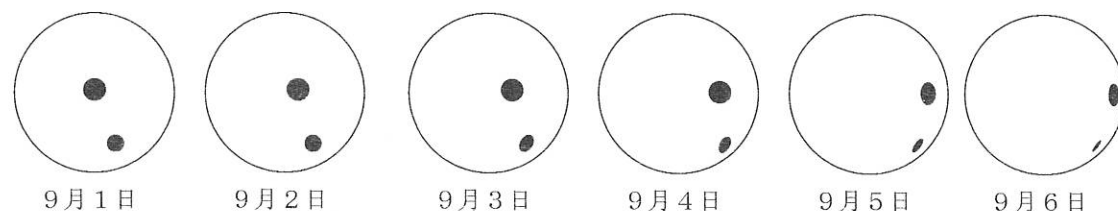
＊注意＊ ふつうの双眼鏡で太陽の観察をしてはいけません。

ダイ吉「太陽の表面に黒い点がいくつか見えたけど…」

お父さん「それは黒点といって、①まわりより温度が2000℃くらい低いところだよ。」

ダイ吉「大きなものが真ん中と下の方にあって、移動するにつれて、形が少しずつ細長くなっていったよ。」

といってダイ吉君は次のようなスケッチをお父さんに見せました。



お父さん「黒点の形が細長く見えるのは、太陽の形が(②)だからおこる現象だよ。16世紀のイタリアの天文学者ガリレオは、太陽の明るさが(③)ことから、形が(②)であることを確認しているんだ。」

ダイ吉君が翌々日見ると、この2つの黒点は見えなくなりました。太陽双眼鏡で見える黒点がなくなったため、しばらく観測をやめていました。

9月27日、久しぶりに太陽双眼鏡で太陽面を観察すると、あの2つの黒点が再び現れていました。右図はそのスケッチです。

ダイ吉「あれれ、下の方にある黒点が、以前はまん中の黒点より右にあったのに、左に来ているぞ！なぜだろう？」

お父さんが帰ってくるのを待って、お父さんに質問しました。

お父さん「おもしろいところに気づいたね。黒点の移動は、太陽の自転によって起こるんだけど、太陽には(④)という特ちょうがあるんだ。」

ダイ吉「へえ、ふしぎだね！」

お父さん「ガリレオは太陽の(④)という事実から、太陽は地球や月のように⑤固体ではなく、気体であると考えたんだよ。」

ダイ吉「太陽は水素でできていると聞いたけど、水素を燃やし続けて、かがやいているのかな。」

お父さん「さあ、どうだろう。これを見てごらん。」

といって太陽の成分が書かれた右の表を見せました。

太陽の成分(%)

水素	92.1
ヘリウム	7.8
酸素	0.06
炭素	0.03
ちっ素	0.008

ダイ吉「⑥これでは、水素を燃やし続けることはできないね。ところで真ん中にある黒点は27日後に元の位置までもどってきているので、このあたりでの自転の周期は27日と考えて良いのかな？」

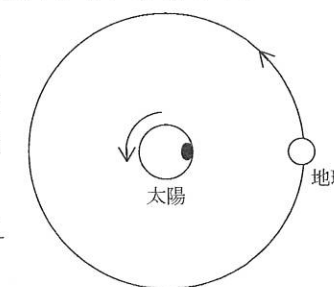
お父さん「ところが、そうではないんだな。地球は太陽のまわりを回っているだろう？」

といって、右のような図をえがきました。

ダイ吉「そうか！地球は365日で太陽のまわりを一周360度まわる。27日後に地球とこの黒点が再び元の位置関係になったということは…この黒点付近での太陽の自転の周期は(⑦)日ということだね。」

お父さん「その通りだよ。ところで、⑧太陽は我々にとって、とても大切な存在だということは知っているよね。」

ダイ吉「もちろんだよ。太陽がなければ昼間も真っ暗で外で遊べないし、何よりも寒いよ。じゃ、明るいうちに友だちと遊んでくるね。」



(1) ①について、黒点の温度として適当なものを選びなさい。

ア. 2000℃ イ. 4000℃ ウ. 6000℃ エ. 10000℃ オ. 18000℃

(2) ②に適当な言葉を入れなさい。

(3) ③に入る説明として、適当なものを選びなさい。

ア. 日によって変わる イ. 周辺部ほど明るく見える
ウ. 周辺部ほど暗く見える エ. 一年中変わらない

(4) ④に当てはまる、適当な説明を選びなさい。なお、赤道、極という言葉は、地球に使うときと同じ意味で使っています。

ア. 自転の周期が、赤道付近で短く、極付近で長い
イ. 自転の周期が、赤道付近で長く、極付近で短い
ウ. 自転の周期が、どの場所でも等しい
エ. 赤道付近と極付近では、自転の向きが逆になっている

(5) ⑤について、ガリレオが④の事実から太陽は固体ではない、と考えた理由を「太陽が固体であれば…」に続く文章で答えなさい。

(6) ⑥について、ダイ吉君が水素を燃やし続けることができない、と考えた理由を答えなさい。

(7) ⑦にあてはまる日数を、小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。

(8) ⑧について、太陽のえいきょうを受けているものや現象の説明として、正しいものを選びなさい。

ア. 植物は太陽の光を利用した光合成で、たんばく質を作り出している。
イ. 太陽高度が最も高くなる正午に、気温は最も高くなる。
ウ. 太陽電池は、太陽の熱で電池の温度が上がることで、電気を作り出している。
エ. 雨のもととなる水の多くは、海の水が太陽により暖められ、蒸発したものである。

【2】

〔A〕

2種（A と B）の生物について、それらの生物どうしに見られる互いの関係を観察するとア～カの型がみられました。これらの型を表にまとめました。A と B が共に生活することによって、+は利益を得る場合、-は損害を受ける場合、0 は影響をほとんど受けない場合を示します。

型	2種（A と B）の関係		関係の内容
	A	B	
ア	+	+	互いに利益を得る。
イ	-	-	互いに損害を受ける。
ウ	+	(①)	A は利益を得る。B は損害を受ける。
エ	0	0	互いに影響をほとんど受けない。
オ	(②)	0	A は利益を得る。B は影響をほとんど受けない。
カ	(③)	-	A は影響をほとんど受けない。B は損害を受ける。

(1) 表の (①) ～ (③) に、+、-、0 のいずれかを答えなさい。

(2) 次の a ～ c は、表のア～ウのどの型にあてはまりますか。ア～ウの記号で答えなさい。
同じ記号を繰り返し答えてもかまいません。

- a. コガネムシとカミキリムシは、花粉のとりあいをして食べる。
- b. アリはアブラムシの分泌物を^{ぶんびつぶつ}食べる。アリはアブラムシを保護する。
- c. コマユバチはガの幼虫の体内に産卵する。ふ化したコマユバチはガの幼虫の体を^{さんらん}食べる。

(3) 次の a ～ c は、表のエ～カのどの型にあてはまりますか。エ～カの記号で答えなさい。
同じ記号を繰り返し答えてもかまいません。

- a. キリンは木の葉を食べる。シマウマはキリンと異なる草を食べる。
- b. カクレウオは、ナマコの消化管を^{かく}隠れ家にして外敵から身を守る。
- c. コバンザメは、サメに付着することで移動に^{おさ}かけるエネルギーを抑え、かつ外敵から身を守る。

(4) (2) で取り上げた昆虫のうち、さなぎにならない昆虫を1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. コガネムシ イ. カミキリムシ ウ. アリ
- エ. アブラムシ オ. コマユバチ カ. ガ

〔B〕

海岸の岩場を観察したところ、いろいろな生物が生活していました。図1は、これらの生物のいずれかを撮影したものです。これらの生物のあいだには、生物どうしが食べる・食べられるの関係により鎖状につながる（V）が観察されました。

図2は、この岩場で見られる（V）の関係をまとめたものです。図2の矢印の向きは、

食べられる生物→食べる生物

を示します。実際の（V）は、図2のように複雑につながっていました。図2の太い矢印は、肉食性のヒトデに食べられる個体の数量が多いことを示しています。なお、図2の X、Y、Z は、海藻、フジツボ、カサガイのいずれかです。

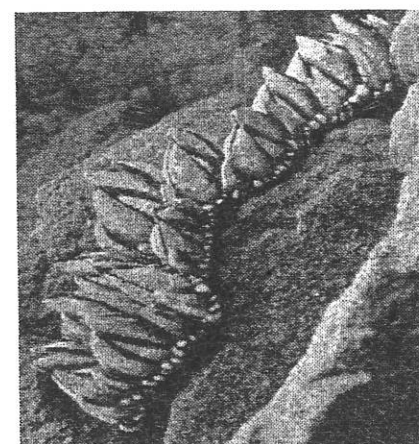


図1

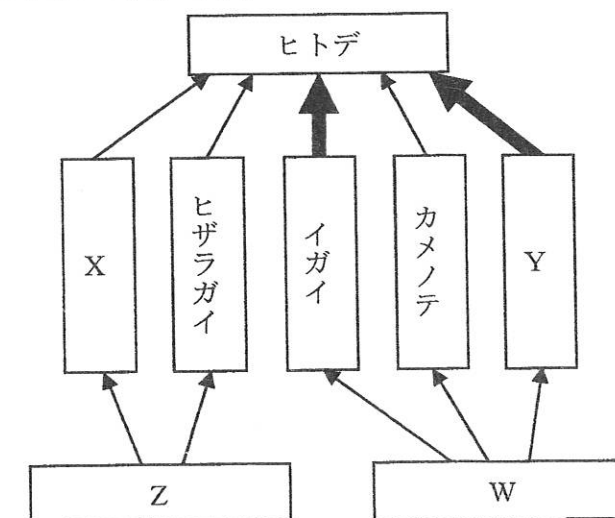


図2

(1) 図1の生物は何か。正しいものを選び、記号で答えなさい。

- ア. カサガイ イ. ヒザラガイ ウ. イガイ エ. カメノテ
- オ. フジツボ カ. ヒトデ

(2) 文の（V）に最も適する語を答えなさい。

(3) 生物は、食べたものなどに含まれる栄養分を生きていくためのエネルギーなどに変えるために酸素をとりこみ、二酸化炭素を放出します。このはたらきを何といいますか。

(4) 図2の W は、水中で水の動きにしたがって浮遊生活する生物群でした。この生物群の総称を一般に何といいますか。

(5) 図2の W には、発光する約1~2ミリメートルほどの大きさの生物(図3)が含まれました。この生物名は何ですか。

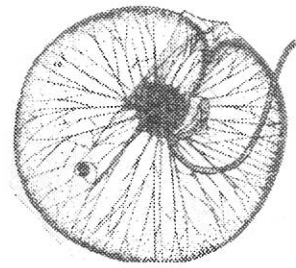


図3

いま、ヒトデが、岩場でどのような役割を果たしているかを調べるために行った実験をまとめました。

【実験】

まず、岩場を2つの区画にわけ、一方の区画ではヒトデを完全に除去し続けた。
ヒトデを除去しなかった岩場では、各生物が岩場を占める割合に変化が見られなかった。
ヒトデを完全に除去し続けた岩場では、大きな変化が見られた。実験開始から数年間の変化の様子を時間の経過の順にまとめた。

- ① ヒトデがいなくなったので、イガイとフジツボが著しく増加した。
- ② イガイとフジツボが著しく増加したので、海藻の生活場所が奪われ、海藻が著しく減少した。
- ③ 海藻が著しく減少したので、カサガイとヒザラガイが著しく減少した。
- ④ 他の生物に比べて生存力が非常に強いイガイが著しく増加したので、海藻とカサガイとヒザラガイとフジツボはいなくなり、岩場のほとんどがイガイにおおわれ、イガイ以外はカメノテだけが散在していた。
- ⑤ イガイが増加し続けたので、カメノテもいなくなり、岩場にはイガイだけが残った。

(6) 図2の X , Y , Z に適する生物の組み合わせとして正しいものを選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-------------|--------|----------|
| ア. (X 海藻 | Y カサガイ | Z フジツボ) |
| イ. (X 海藻 | Y フジツボ | Z カサガイ) |
| ウ. (X フジツボ | Y カサガイ | Z 海藻) |
| エ. (X フジツボ | Y 海藻 | Z カサガイ) |
| オ. (X カサガイ | Y フジツボ | Z 海藻) |
| カ. (X カサガイ | Y 海藻 | Z フジツボ) |

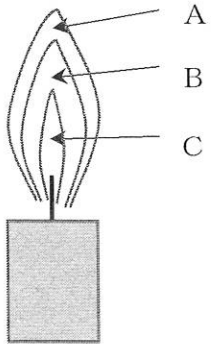
(7) 次の文のうち、正しいと考えられるものを2つ選び、記号で答えなさい。

- ア. ヒトデは、フジツボよりカサガイを多く食べる。
- イ. イガイとヒザラガイは、海藻のとりあいをして食べる。
- ウ. ヒトデがいることで、多様な生物の共存を可能にしている。
- エ. フジツボとイガイの生活場所は、海藻の生活場所と重なる。
- オ. ヒトデは、フジツボやイガイを食べることによって、海藻の生活場所を減らしている。

【3】

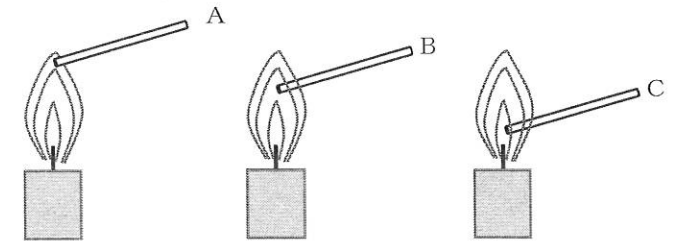
[A] ろうそくの燃え方について、以下の問いに答えなさい。

(1) ろうそくに火をつけると、その炎は図のように3つの部分に分けられ、Aは外炎、Bは内炎、Cは炎心といいます。それぞれの部分で温度や明るさが異なります。次の下線部①~④に当てはまる部分を選び、A~Cの記号で答えなさい。ただし、同じ記号を繰り返し用いてかまいません。

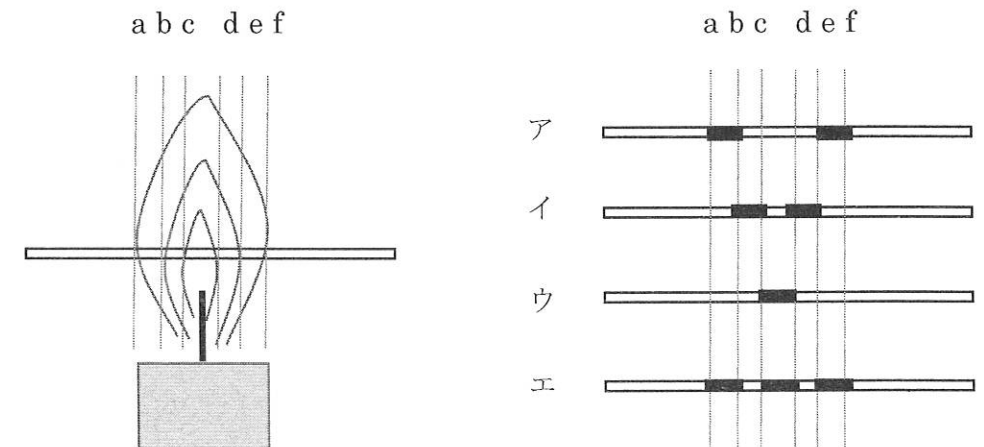


- ・①もっとも温度が高い部分と②もっとも温度が低い部分
- ・③もっとも明るい部分と④もっとも暗い部分

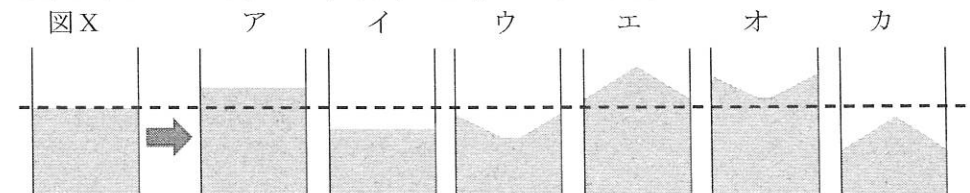
(2) 右図のように、ろうそくの炎のA~Cの各部分に、ガラス管を差し入れ、気体を引き出すと、ガラス管の先から白い煙がでて、そこにマッチの火を近づけると燃えるのはA~Cのどれか答えなさい。



(3) 下図のように炎の中にガラス棒を差し入れたとき、黒いすすのつき方は、どのようになりますか。正しいものア~エから選びなさい。



(4) けずったろうそくをビーカーに入れて温めてとかし、液体にしました(図X)。液体になったろうをゆっくり冷やして、すべて固体になったときのようにして、正しいものをア~カから選びなさい。ただし、ア~カは、ビーカーの中央を通る断面の図とします。また、図中の点線はろうが液体のときの液面の高さを表します。



〔B〕 固体 A～C はアルミニウム、石灰石、銅、二酸化マンガンのいずれかです。

A～C を用いて、次の実験をおこないました。

〔実験 1〕 A～C に水酸化ナトリウム水溶液を加えても気体はでてこなかった。

〔実験 2〕 1 g の A に過酸化水素水 10 mL を加えたところ気体が出てきた。

〔実験 3〕 B を酸素中で熱したところ、熱する前より 1.25 倍重くなった。これは B が酸素と結びつき固体 X ができたためである。したがって、4 g の B をすべて X に変えるときに結びつく酸素は (①) g である。また空気 9 g あたり酸素が 2 g、ちっ素が 7 g 含まれるので、4 g の B をすべて X に変えるために空気は少なくとも (②) g 必要である。

〔実験 4〕 C に塩酸を加えたところ気体が出てきた。C の重さと塩酸の体積を変えて実験したところ下の表のような結果になった。ただし、実験で用いた塩酸の濃さはすべて同じであった。

C の重さ	1.2 g	1.2 g	2.4 g	2.4 g	5 g	5 g
塩酸の体積	5 mL	10 mL	20 mL	40 mL	50 mL	100 mL
できた気体の体積	100 mL	200 mL	400 mL	440 mL	(③) mL	(④) mL

(1) 水酸化ナトリウム水溶液には反応しないが塩酸とは反応する金属をすべて選びなさい。

ア. 鉄 イ. マグネシウム ウ. 銅 エ. 亜鉛 オ. 金

(2) A～C は何ですか。

(3) 2 g の A に過酸化水素水 10 mL を加えたとき、でてくる気体の体積は実験 2 と比べてどうなりますか。10 字以内で書きなさい。

(4) 実験 3 の文中の空らん (①) (②) に入る数を書きなさい。

(5) 実験 4 の表の空らん (③) (④) に入る数を書きなさい。ただし答えが割り切れない場合は小数第 1 位を四捨五入して整数で書きなさい。

【 4 】

〔A〕

鏡に向かって進む光を入射光、鏡ではね返った光を反射光といい、入射光と面に垂直に立てた直線とのなす角を入射角、反射光と面に垂直に立てた直線とのなす角を反射角といいます。図 1 のように、光は平らな鏡で反射すると入射角と反射角が等しくなるという性質を持っています。

この性質を用いて、以下の問いに答えなさい。

(1) 図 2 のように水平な面から 30 度傾けた鏡に、水平な面と平行に光をあてました。このときの入射角と反射角の和となる角 α は何度ですか。

(2) 図 2 の状態からさらに鏡を 10 度傾け、水平な面と鏡のなす角度が 40 度となるようにした後、水平な面と平行に光をあてました。このときの入射角と反射角の和は、(1) の角 α から何度だけ減少しますか。

次に、図 3 のように鏡 A を水平に、鏡 B を鏡 A に対して垂直においたところに光をあてることを考えます。水平な面と 30 度の角をなす光を鏡 A にあて、さらに鏡 B で反射させました。

(3) 鏡 B で反射した光は水平な面と何度の角をなしますか。ただし、答えは 0 度から 90 度の間で答えなさい。

(4) 鏡 A を固定し、鏡 B を鏡 A 側に倒していったところ、鏡 B で反射した光が水平になりました。このとき鏡 B を図 3 の位置から何度倒しましたか。

(5) (4) よりもさらに鏡 B を鏡 A 側に倒していったところ、鏡 B で反射した光が水平な面と垂直になりました。このとき鏡 B を図 3 の位置から何度倒しましたか。

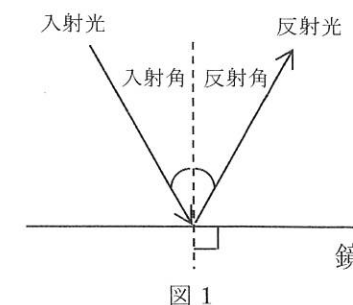


図 1

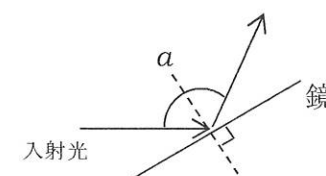


図 2

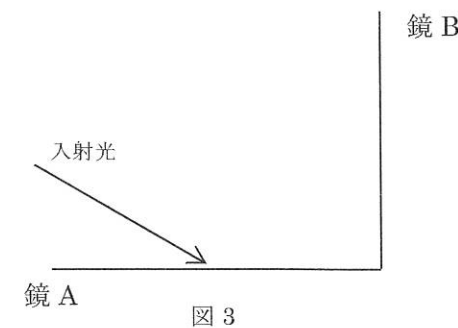
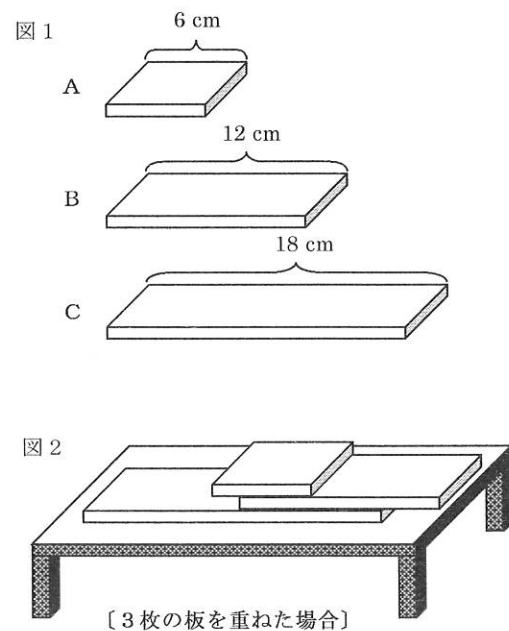


図 3

〔B〕

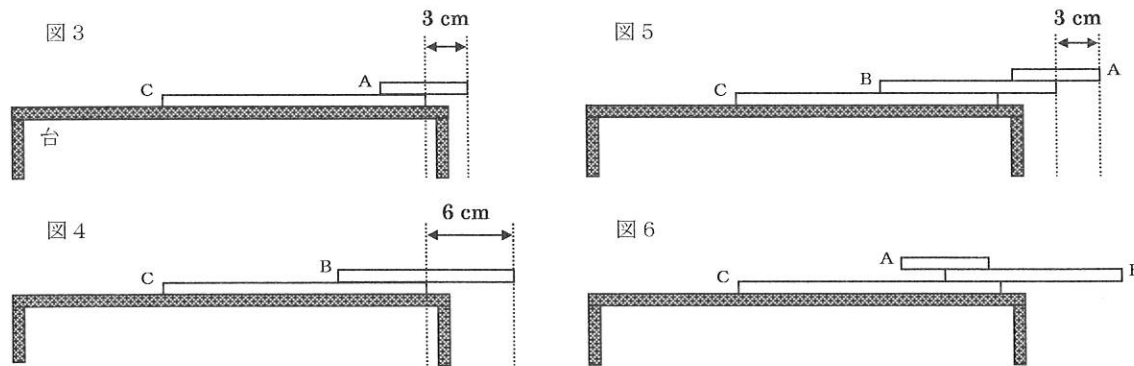
材質が均一な板を水平に支えるには、板の真ん中を支えればよいです。このように、もののバランスを保つことができる位置を「重心」といいます。また、「重心」とはものが地球から真下に引っ張られる力（重力といいます）がはたらく代表点、すなわち、ものの重さがかかる点と考えることができます。

いま、材質が均一な一枚の薄い板を用意し、図1のように、厚さ、幅は同じで長さの異なる3枚の板に分け、それぞれA、B、Cとします。これらの板を幅がそろるように重ね、図2のように水平な台の上にまっすぐに置き、重ねる枚数や順序、板を置く位置をいろいろと変え、板全体のバランスをとる〔実験1〕～〔実験3〕をしました。



〔実験1〕

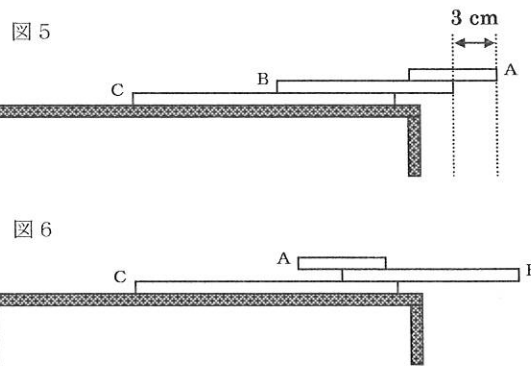
Cの上にAまたはBを重ね、それぞれの先端をできるだけ右側に出すようにしたところ、Aはその先端がCの右端から3 cmを超えたときに（図3）、Bはその先端がCの右端から6 cmを超えたときに（図4）傾いて落ちてしまいました。



〔真横から見た様子〕

〔実験2〕

Cの上にA、Bを2枚とも重ね、一番上のAの先端をCの右端からできるだけ右側に出すようにしたところ、Aの先端がBの右端から3 cmを超えたときに（図5）傾いて落ちてしまいました。



（1）〔実験2〕について述べた次の文中の { ① } ～ { ③ } に適当なものを、それぞれ選びなさい。

まず、Bに対して、Aが傾いて落ちない状況について考えてみます。

Aの重心がBの右端（これ以降、Xと呼ぶことにします）より右側にあるように置いたときは、Aはその重力によって、Xに対し { ① ア. 時計回り イ. 反時計回り } に傾いて落ちようしますが、逆に左側にあるように置いたときは、それとは逆の効果があらわれます。したがって、Aの重心とXとがちょうど一致するように置いたときに、Aのバランスを保つことができる限界であることがわかります。なお、このときXにはAの板の重さがかかっていることになります。

さらにこの状態のまま、Cに対して、AとBが傾いて落ちない状況について考えてみます。

この場合も、AとBを合わせた板の重心とCの右端（これ以降、Yと呼ぶことにします）とがちょうど一致するように置いたときに全体のバランスを保つことができる限界となります。なお、このときYにはAとBを合わせた板の重さがかかっていることになります。また、この原理により [Aの重心とYとの距離] と [Bの重心とYとの距離] との比は { ② ア. 1:1 イ. 1:2 ウ. 1:3 エ. 2:1 オ. 3:1 カ. 2:3 キ. 3:2 } の関係になっています。

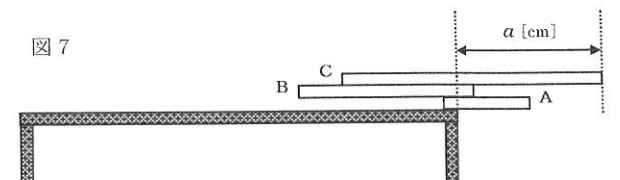
以上のことより、Aの先端はYから最大 { ③ ア. 5 イ. 6 ウ. 7 エ. 8 オ. 9 } cm だけ右側に出すことができたとなります。

（2）図6のように、〔実験2〕と板を重ねる順序は変えずに真ん中にあるBの先端をCの右端からできるだけ右側に出すようにした場合について考えてみます。このとき、Bの先端は、Cの右端から最大何 cm だけ右側に出すことができますか。

〔実験3〕

A～Cの3枚の板を、一番下の板が台の右端から出るように重ね、どれかの板の先端を台の右端からできるだけ右側に出すようにしたところ、その板の先端が台の右端から a [cm] を超えたときに傾いて落ちてしまいました。

（3）〔実験3〕において、図7のような順序で板を重ね、一番下のAの重心が台の右端よりも右側にくるようにした状態で、一番上のCの先端をできるだけ右側に出すようにした場合について考えてみます。このとき、Cの先端を台の右端から右側に出すことができる最大の距離である a は何 cm になりますか。



（4）〔実験3〕において、一番下をAの板にし、Aの重心が台の右端よりも左側にくるようにした状態で行いました。板を重ねる順序や、板を置く位置を変えるなかで、 a [cm] を最も大きくできた場合について、以下の①～③に答えなさい。

- ① 一番上の板はB、Cのうちどちらですか。
- ② 台の右端から先端を最も右側に出すことができる板はA～Cのうちどれですか。
- ③ a は何 cm になりますか。

〔終わり〕

平成 31 年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (10点)

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
				太陽が固体であれば,			
(6)				(7)	(8)		

【 2 】 (15点)

A	(1)			(2)			(3)			(4)
	①	②	③	a	b	c	a	b	c	
B	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)			

【 3 】 (10点)

A	(1)				(2)	(3)	(4)	
	①	②	③	④				
B	(1)	(2)						
		A		B		C		
	(3)				(4)		(5)	
					①	②	③	④

【 4 】 (15点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)			
	度	度	度	度	度			
B	(1)			(2)	(3)	(4)		
	①	②	③	c m	c m	①	②	③

受 験 番 号	得 点