

1. ある地域に高さが160mで、ほぼ直方体の形をした山があります。この山で行った地質調査について各問いに答えなさい。

図1は、この山の模式図です。図中のP0は調査開始点、P1、P2は地質調査の中継点、P3は調査終了点を表し、赤い線は調査ルートを表しています。また、図中の点線(-----)は、縦、横、高さいずれも20m間隔で引いてあります。

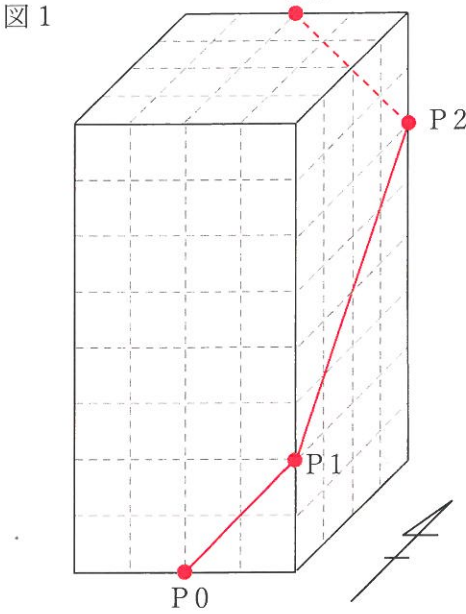


図2は、この山を南から見たときの地質断面図です。

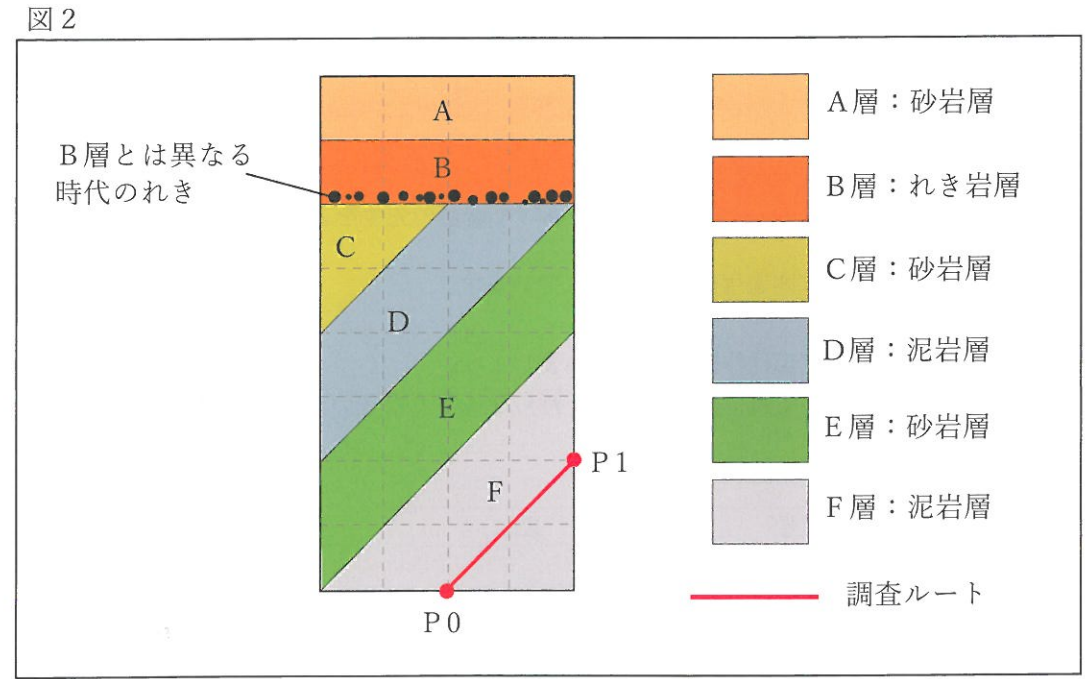


図3は、P0からP3までの調査ルートに沿って地質調査をした結果です。なお、この地域で見られる地層の厚さは途中で変わりません。また、地層の逆転はなく、古い地層ほど下にあることがわかっています。

図3

	調査区間・地点	調査結果
①	P0からP1間	ずっとF層が観察された。
②	P1からP2間	最初F層が見られたが、P1よりも標高が20m高い地点でF層とE層の境界が観察された。
③	P1からP2間	②で見られたF層とE層の境界からさらに登ると、P1よりも標高が40m高い地点でE層とD層の境界が観察された。
④	P1からP2間	③で見られたE層とD層の境界からさらに登ると、P1よりも標高が60m高い地点でD層とC層の境界が観察された。
⑤	P2地点	C層とB層の境界が観察された。
⑥	P2からP3間	最初B層が見られたが、P2よりも標高が20m高い地点でB層とA層の境界が観察された。

問1 図2で確実に見られる構造として最も適当なものを次のア～エの中から選び、記号で答えなさい。

ア. 断層 イ. 不整合 ウ. しゅう曲 エ. マグマの貫入

問2 この地域で見られるB層には、B層とは異なる時代のれきが多く含まれていました。このれきに含まれる可能性がないのはどの地層からできたれきですか。AまたはC～Fの記号で答えなさい。

問3 この地域では、はじめにC～Fの地層がたい積したことがわかっています。その後起こった次のア～オの出来事を、時代の古い順に並べなさい。

- ア. 大地が沈み込む。
- イ. 大地が隆起する。
- ウ. A層、B層がたい積する。
- エ. 地表面がしん食を受ける。
- オ. 再び大地が隆起する。

問4 この山のC～Fの地層がたい積したとき、海面から海底までの深さが変化したことがわかっています。当時の海面から海底までの深さはどのように変化したと考えられますか。次のア～カの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

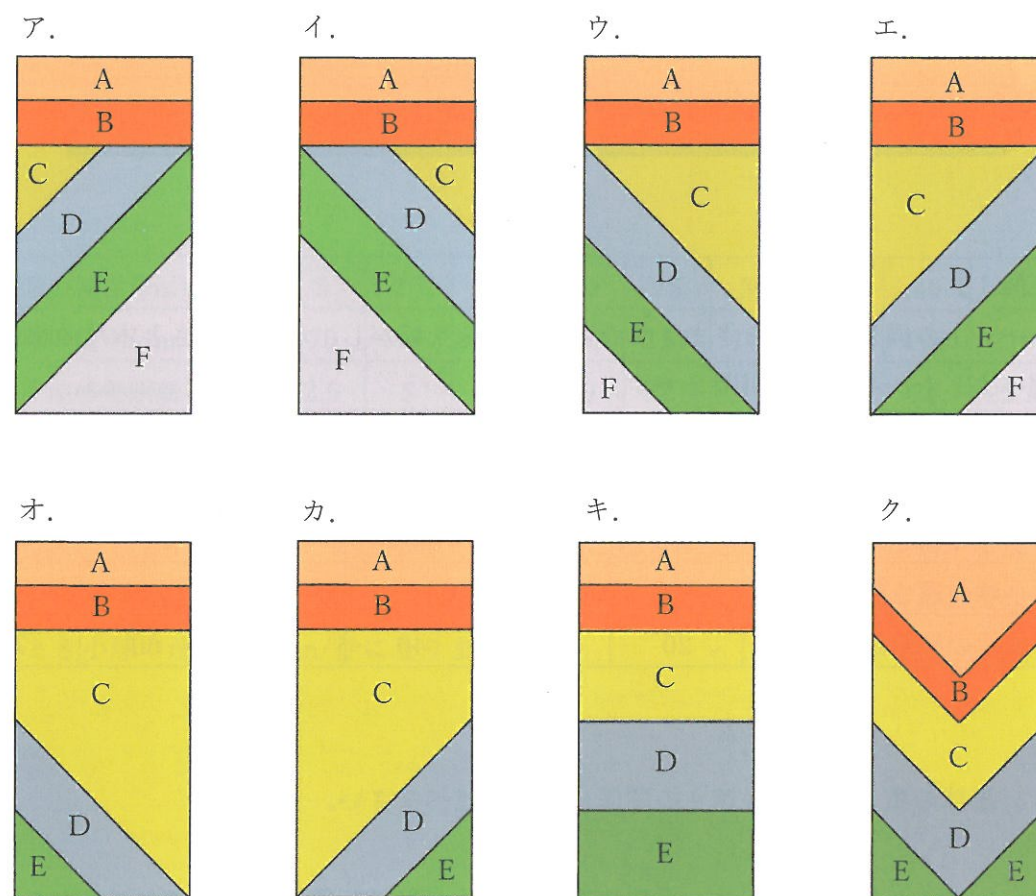
- ア. 深くなり続けた。
- イ. 浅くなり続けた。
- ウ. 深くなった後、浅くなった。
- エ. 浅くなった後、深くなった。
- オ. 深くなった後、浅くなり、その後再び深くなった。
- カ. 浅くなった後、深くなり、その後再び浅くなった。

問5 調査結果から考えると、東から見たときの地質断面図はどのようなになりますか。図の左側を南、右側を北として、解答用紙の図にかきなさい。そのとき、それぞれの地層にはA～Fの記号をかきなさい。ただし、地層に色を塗る必要はありません。また、B層とは異なる時代のれきをかく必要はありません。

問6 C～Fの地層はどの向きに傾斜していますか。次のア～ケの中から選び、記号で答えなさい。ただし、地層が傾斜している向きとは、地層と地層の境界面が下がっている方角のことです。

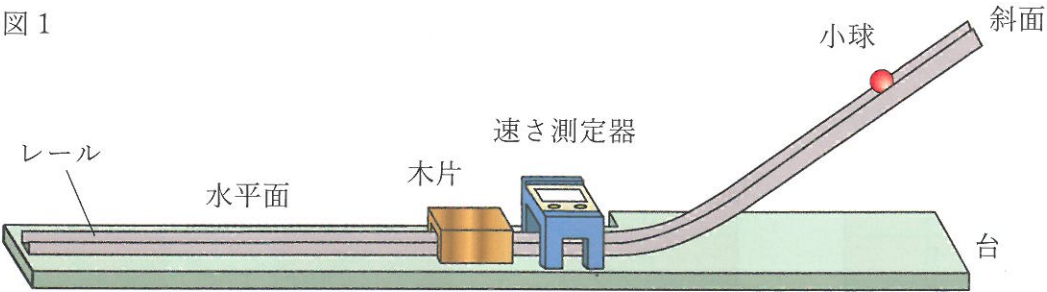
- ア. 北 イ. 北東 ウ. 東 エ. 南東
- オ. 南 カ. 南西 キ. 西 ク. 北西
- ケ. 傾斜していない

問7 北から見たときの地質断面図はどのようなになると考えられますか。次のア～クの中から最も適当なものを選び、記号で答えなさい。ただし、図の左側が東、右側が西です。



2. 図1のような装置を組み立て、次の実験をしました。

斜面上のある位置に小球を置き、静かに手を放しました。小球は斜面を転がり降りて、水平面上で木片に衝突し、木片を動かしました。木片は台との摩擦によってやがて止まりました。このとき、木片に衝突する直前の小球の速さと、木片の移動距離をはかりました。次の各問いに答えなさい。ただし、小球とレールの間の摩擦はなく、空気抵抗は無視できるものとします。また、速さは「cm/秒」という単位で表します。1 cm/秒は、1 秒間に1 cm進む速さです。



【実験1】

レール上の同じ位置からさまざまな重さの小球を転がし、小球の速さと木片の移動距離を調べました。その結果が図2です。

図2

小球の重さ(g)	100	150	200	250	300	350
小球の速さ(cm/秒)	198	198	198	198	198	198
木片の移動距離(cm)	20	30	40	50	60	70

問1 小球の重さと小球の速さの関係について述べなさい。

問2 実験1の結果をもとに、小球の重さと木片の移動距離の関係を表すグラフをかきなさい。

【実験2】

100 g の小球を用いて、斜面の長さを5 cmから45cmまで、5 cmずつ変化させて小球を転がす実験を行いました。例えば、図3は斜面の長さが15cmのところに小球を置き、静かに手を放した瞬間の様子です。この実験の結果が図4です。

図3

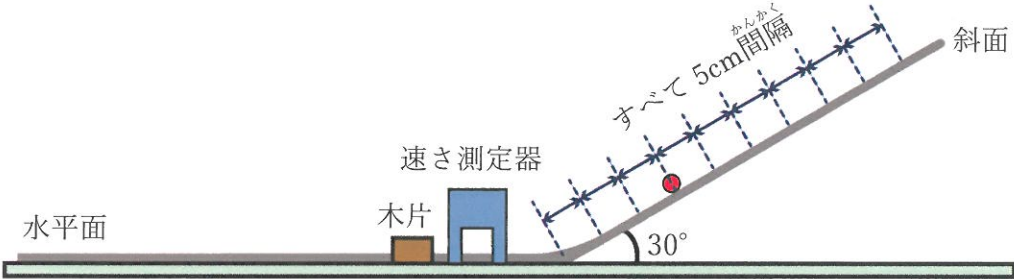


図4

斜面の長さ(cm)	5	10	15	20	25	30	35	40	45
小球の速さ(cm/秒)	70	99	121	140	157	171	185	198	210
木片の移動距離(cm)	2.5	5	7.5	10	12.5	15	17.5	20	22.5

問3 小球を重さ175 gのものに取りかえて、斜面の長さが80cmの位置から転がしました。実験1、実験2の結果から考えると、木片の移動距離は何cmになりますか。また、このとき小球の速さは何cm/秒になりますか。

【実験3】

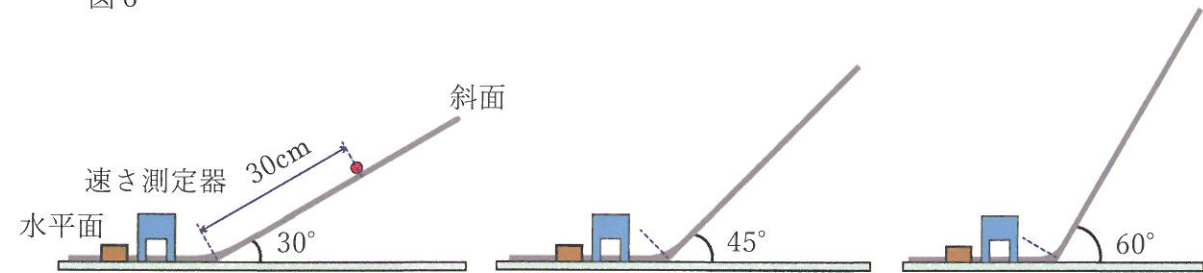
斜面の角度を30°、45°、60°と変えて、100 g の小球を転がす実験を行いました。

斜面の角度が30°、斜面の長さが30cmのとき、木片に衝突する直前の小球の速さは171cm/秒、木片の移動距離は15cmでした。斜面の角度が45°と60°の場合に、小球の速さと木片の移動距離が同じになるような斜面の長さを調べたところ、図5のような結果になりました。図6はこのときの実験装置です。斜面の角度が30°のときの小球のスタート位置は●でかかれています。

図5

斜面の角度	30°	45°	60°
斜面の長さ(cm)	30	21.2	17.3
小球の速さ(cm/秒)	171	171	171
木片の移動距離(cm)	15	15	15

図6

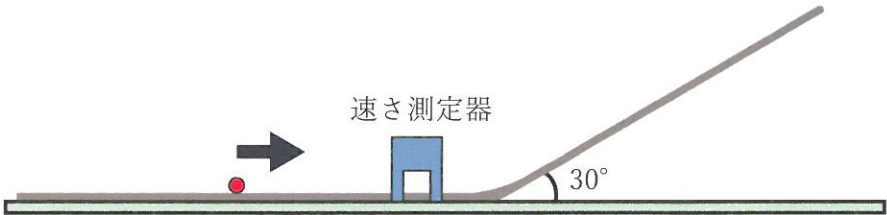


問4 図5で、斜面の角度が45°のとき、60°のときの小球のスタート位置を●でそれぞれ解答用紙の図中にかきなさい。ただし、解答用紙の図中の1cmを実際の10cmとして、定規で長さをはかりなさい。また、1mmの10分の1の値は目分量でかきなさい。

問5 問4から、小球の速さは何によって決まると考えられますか。

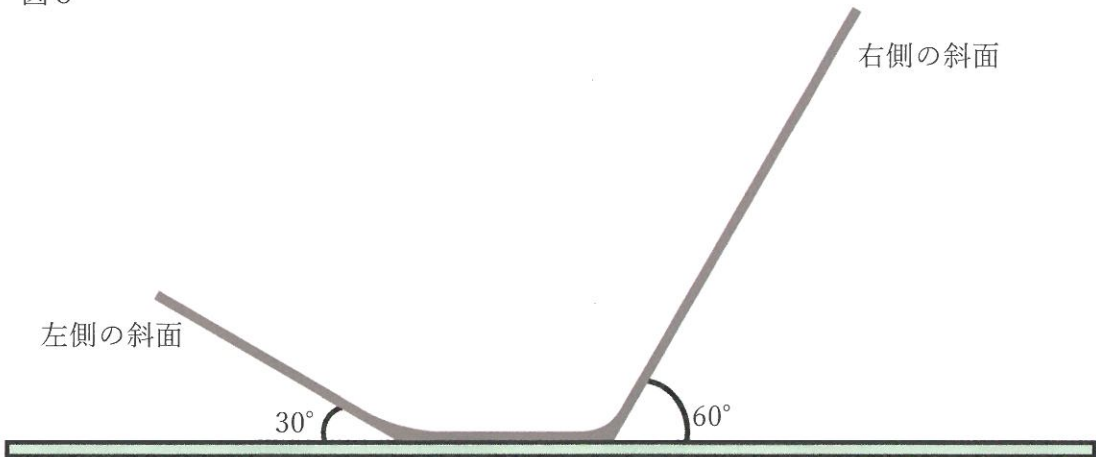
図7のように、台から木片を取り外し、斜面の角度を30°にして、レールの水平面上に100 g の小球を置きました。小球が171cm/秒で速さ測定器を通過するように押し出すと、小球は斜面の長さ30cmの位置まで上り、戻ってきました。

図7



問6 レールの両端を曲げて図8のような斜面をつくり、右側の斜面上のある位置に小球を置き、静かに手を放しました。右側の斜面を下った小球が左側の斜面から飛び出すためには、右側の斜面のどの位置より上から小球をスタートさせればよいですか。その位置を解答用紙の図に●でかきなさい。ただし、補助線をかいた場合は、消さずに残しておきなさい。

図8



3. 水溶液の性質について、以下の各問いに答えなさい。

酸性やアルカリ性にはそれぞれ強弱があります。強い酸性の物質では、酸性の物質がもっている特徴がよりはっきりと現れます。アルカリ性でも同様です。

ムラサキキャベツ液(図1)を用いると、水溶液が何性かを調べることができます。さらにムラサキキャベツ液は、酸性とアルカリ性の強弱の違いによっても異なる色を示します(図2)。

図1



ある濃さの塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、食酢水溶液、アンモニア水、重そう水溶液を用意しました。これらの水溶液と蒸留水を用いて、以下の実験を行いました。

【実験1】

6種類の液体にムラサキキャベツ液をそれぞれ加えたところ、図3のような結果になりました。

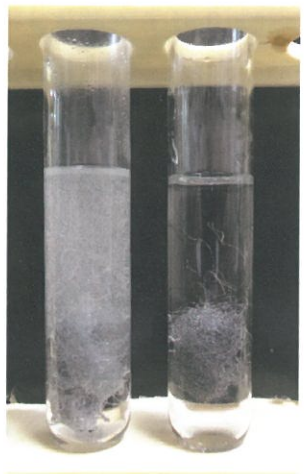
図3

塩酸	食酢水溶液	蒸留水	重そう水溶液	アンモニア水	水酸化ナトリウム水溶液
赤色	赤紫色	紫色	青色	緑色	黄色

【実験2】

6種類の液体にそれぞれスチールウール(鉄)を入れたところ、2種類の液体に反応が見られました。このうち一方は激しく反応して気体が発生しましたが、もう一方は少ししか気体が発生しませんでした(図4)。

図4



問1 少ししか気体が発生しなかった液体は何ですか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 塩酸
- イ. 水酸化ナトリウム水溶液
- ウ. 食酢水溶液
- エ. アンモニア水
- オ. 重そう水溶液
- カ. 蒸留水

【実験3】

アンモニア水にムラサキキャベツ液を加えておだやかに加熱したところ、液体の色が緑色から青色に変化しました。

問2 液体の色が青色に変化した理由を説明しなさい。

【実験4】

蒸留水と水酸化ナトリウム水溶液に、それぞれフェノールフタレイン溶液を数滴加えました。

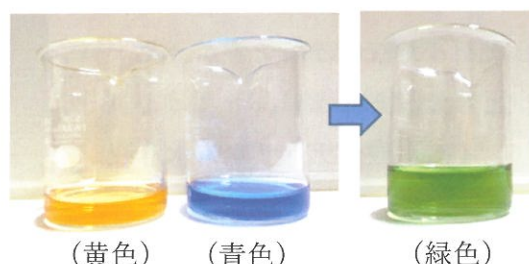
問3 液体の色はそれぞれ何色になりますか。次のア～カの中から選び、記号で答えなさい。

- ア. 青色
- イ. 黄色
- ウ. 緑色
- エ. 赤色
- オ. だいだい色
- カ. 無色

【実験5】

塩酸10mLと水酸化ナトリウム水溶液10mLを用意しました。それぞれにBTB溶液を数滴加えたところ、塩酸は黄色、水酸化ナトリウム水溶液は青色になりました。この2つの液体をすべて混ぜ合わせたところ、液体は緑色になりました(図5)。

図5



一方、塩酸10mLに食用色素(黄)、水酸化ナトリウム水溶液10mLに食用色素(赤)を加えたところ、塩酸は黄色、水酸化ナトリウム水溶液は赤色になりました。このことから、酸性やアルカリ性の液体の中でも食用色素自体の色は変化しないことがわかります。次に、この2つの液体をすべて混ぜ合わせたところ、液体はだいたい色になりました(図6)。これは、色が絵の具のように混ざり合って別の色として見えるためです(図7)。

図6

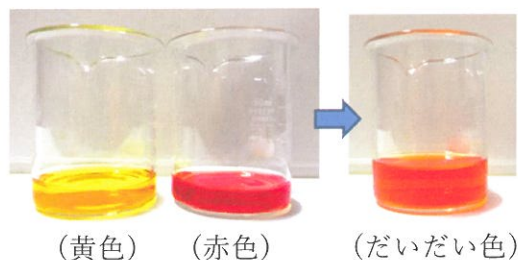
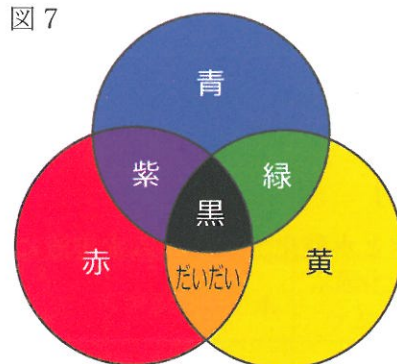


図7



【実験6】

2つのビーカー(A、B)を用意し、一方には塩酸20mL、もう一方には水酸化ナトリウム水溶液20mLを入れました。ビーカーAとBに、次のI群の中からそれぞれ1つの物質を選んで加えたところ、ビーカーAの液体は黄色、ビーカーBの液体は赤色になりました(図8)。次に、ビーカーAとBの液体をすべて混ぜ合わせたところ、液体は緑色になりました(図9)。

I 群	ムラサキキャベツ液	フェノールフタレイン溶液	BTB溶液
-----	-----------	--------------	-------

図8



図9



A (黄色)

B (赤色)

(緑色)

問4 初めにビーカーAとビーカーBに入っていた液体と、加えたI群の物質は何ですか。次のア～オの中からそれぞれ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ記号を選んでもよいものとします。

- | | |
|--------------|-----------------|
| ア. 塩酸 | イ. 水酸化ナトリウム水溶液 |
| ウ. ムラサキキャベツ液 | エ. フェノールフタレイン溶液 |
| オ. BTB溶液 | |

問5 ビーカーAとBの液体をすべて混ぜ合わせると緑色になる理由を説明しなさい。

2つのビーカー(C、D)を用意し、一方には塩酸、もう一方には水酸化ナトリウム水溶液を入れました。ただし、ビーカーCには10mL、ビーカーDには20mLの液体が入っています。ビーカーCとDに、次のⅡ群の中からそれぞれ1つの物質を選んで加えたところ、ビーカーC、Dともに黄色になりました(図10)。次に、ビーカーCとDの液体をすべて混ぜ合わせたところ、液体はだいたい色になりました(図11)。

図 11



(だいだい色)

植物が光合成によって合成した炭水化物の重さを「真の光合成量」といいます。植物は常に呼吸を行っているため、炭水化物を一定の割合で消費しています。このとき消費する炭水化物の重さを「呼吸量」といいます。また、合成された炭水化物の一部は師管を通じて体の各部に運ばれます。このとき運ばれる炭水化物の重さを「転流量」といいます。ただし、葉が光合成を行っているときと行っていないときとは、呼吸量は同じですが転流量は異なります。

葉半法に次の2つの処理を組み合わせることによって、真の光合成量、呼吸量、転流量を求めることができます。

- 処理1 光が当たらないように、葉全体をアルミはくでおおう。
- 処理2 葉から炭水化物が運ばれないように、師管のはたらきだけを止める。

【実験1】

晴天の日の午前10時に、4枚のヒマワリの葉の片側半分から25cm²ずつ切り取り、その乾燥重量を測定しました。次に、図2のように4枚の葉を①～④の状態にしました。午後3時にもう片側半分から25cm²ずつ切り取り、その乾燥重量を測定しました。その結果が図3です。ただし、実験で用いた葉の厚さは一様であるものとします。

図2

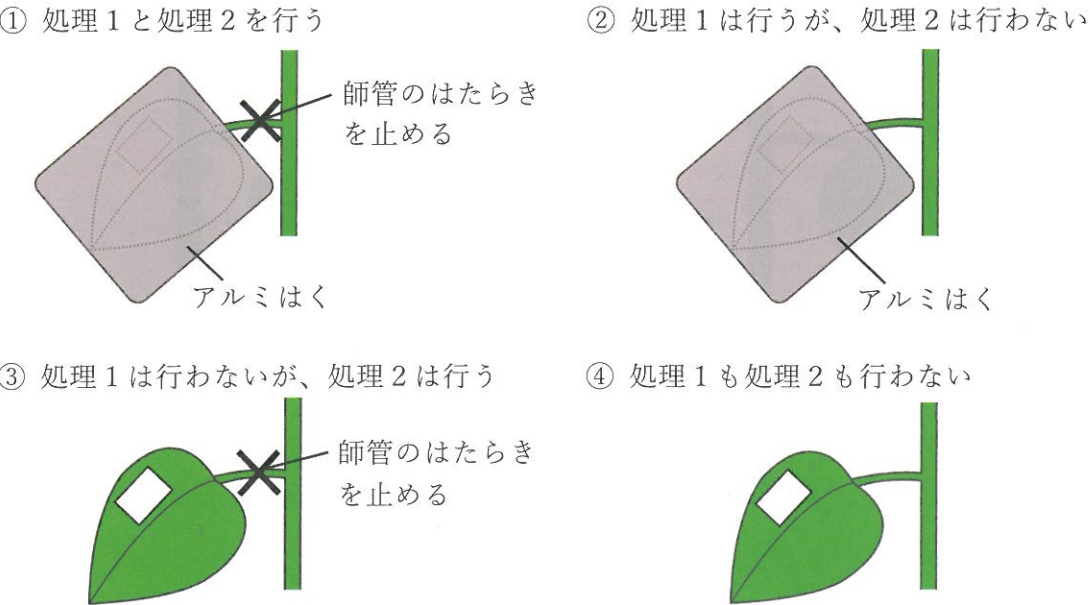


図3

	①	②	③	④
午前10時の乾燥重量(mg)	40	40	40	40
午後3時の乾燥重量(mg)	33.3	31.1	59.7	42.2

問4 この実験の間の呼吸量は、葉25cm²あたり何mgですか。

問5 この実験の間の真の光合成量は、葉25cm²あたり何mgですか。

問6 この実験の間の、アルミはくでおおわれていない葉の転流量は、葉25cm²あたり何mgですか。

ヒマワリ1株の、すべての葉による真の光合成量がどのくらいになるのかを調べるために次の実験を行いました。

【実験2】

午前10時から午後3時まで陽に当たっていたヒマワリの株を新たに選び、午後3時に、ついていた葉をすべてもぎ取りました。これらの葉の乾燥重量の合計は21.1gでした。なお、このヒマワリの真の光合成量、呼吸量、転流量は、実験1で用いたヒマワリと同じであるものとします。また、実験で用いた葉の厚さは一様であるものとします。

問7 もぎ取った葉の面積の合計は何cm²になりますか。

問8 午前10時から午後3時までの、このヒマワリ1株の真の光合成量は何gですか。

2017年度 鷗友学園女子中学校 第一回入学試験【理科】 解答用紙

受験番号

氏名

*のらんには記入しないこと

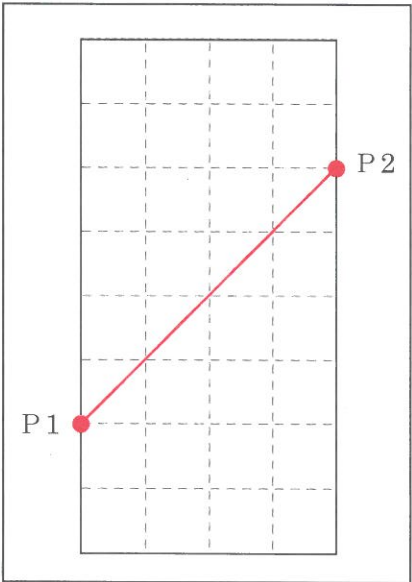
*

1.

問1

問2

問5



*

問3

問4

問6

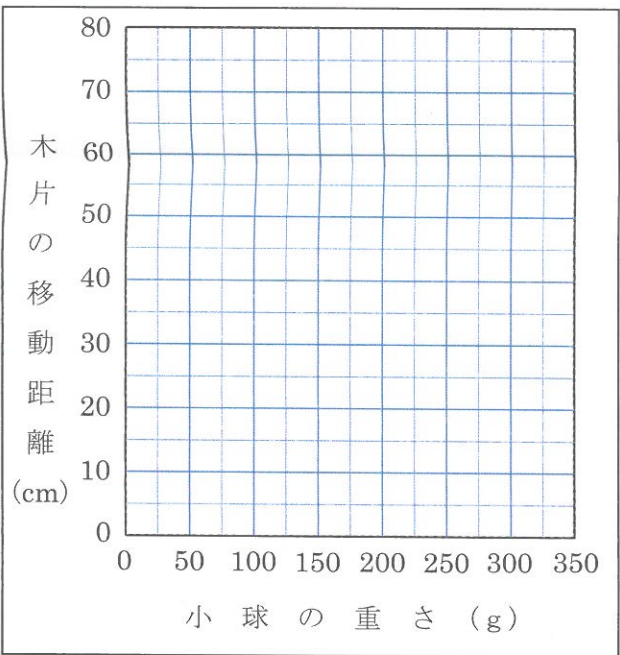
問7

2.

問1

*

問2



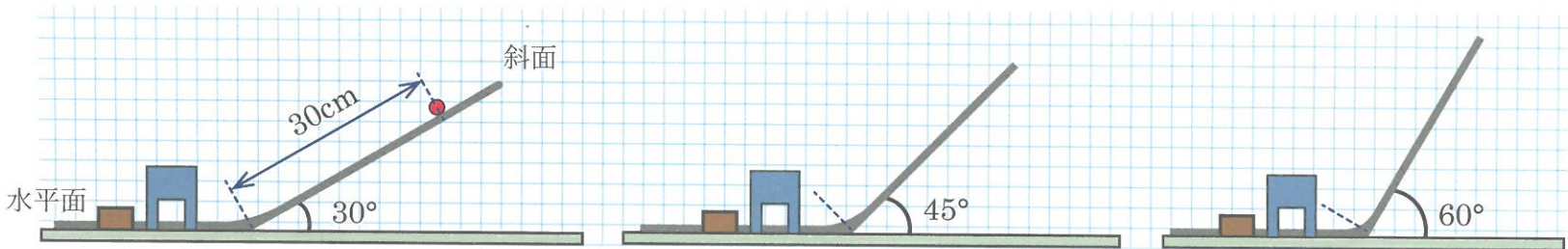
問3 木片の移動距離

cm

小球の速さ

cm/秒

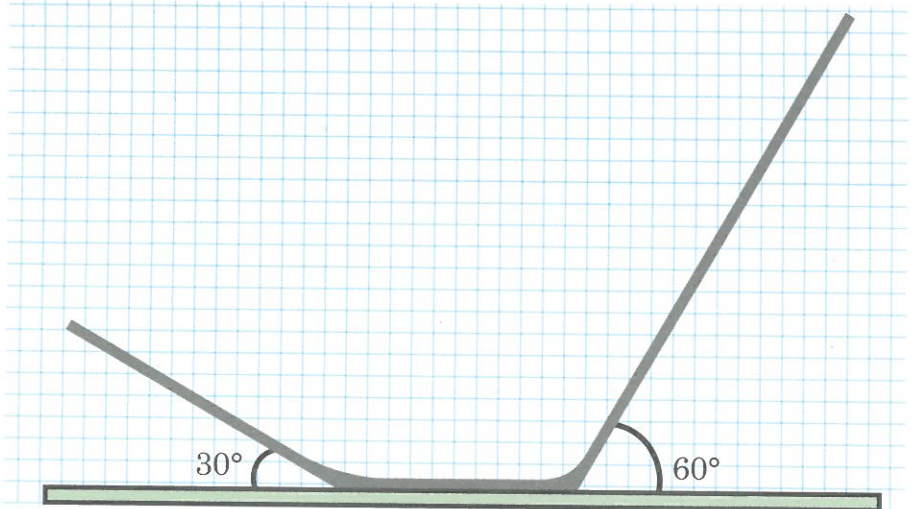
問4



問5

によって決まる。

問6



問題3と問題4の解答らんは裏面にあります。

3.

問1

*

問2

問3 蒸留水

水酸化ナトリウム水溶液

問4

A

液体

I 群の物質

B

液体

I 群の物質

問5

問6

C

液体

II 群の物質

D

液体

II 群の物質

問7

4.

問1

問2

*

問3

問4

mg

問5

式

答え

mg

問6

式

答え

mg

問7

式

答え

cm²

問8

式

答え

g