

実戦トライアル

B 第 1 回

理科

- 注意：1. この問題用紙は、先生の「始め」の合図があるまで開いてはいけません。
2. 解答欄は、この用紙の裏面です。答えは、すべてこの解答欄に記入下さい。
3. 先生の「やめ」の合図があったら、指示に従って解答欄のあるこの用紙だけを提出下さい。
4. 分数で答えるときは、既約分数（それ以上約分できない分数）で答え下さい。
5. 比で答えるものは、最も簡単な整数比で答え下さい。

1	(1) ①	a	b	②
	(2) ①			②
	(3) ①			②
	(4) ①			②

2点×2

1	/	4
----------	---	---

2点×2

2	/	4
----------	---	---

2点×2

4	/	4
----------	---	---

2点×2

5	/	4
----------	---	---

2	(1) ①	g	②		
	(2) ①	a	b	c	d
	(3) ①			②	
	(4) ①	cm/s	②		

2点×2

7	/	4
----------	---	---

2点×2

9	/	4
----------	---	---

2点×2

11	/	4
-----------	---	---

2点×2

12	/	4
-----------	---	---

3	(1)		(2)	(3)
	(4) ①	分		
	(4) ②			
	(5)	-----		

(1)(2)(3) 2点×3

6	/	6
----------	---	---

(4)(5) 3点×3

6	/	9
----------	---	---

4	(1)	23	(2) ①	%	②	%	24	③	25	
	①	26	②							27
	(3)	③	-----							28

(1) 2点

3	/	2
---	---	---

(2)(3) 3点×5

3	/	15
---	---	----

5	(1)	①							29	
	②	酸化銅	炭素							30
	(2)	-----	(3)							31
	(4)	①	a	b						
		②	-----							34
		③								35

発生した気体の質量 [g]

炭素の質量 [g]

3点×7

8	/	21
---	---	----

6	(1)	a	-----						36	
		b								37
	(2)	J	(4)	度						
	(5)	a	b							40

糸2

糸3

物体A

↑ F

↓ 重力

3点×5

12	/	15
----	---	----

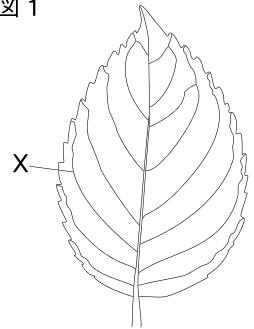
領域別得点						
① 植物	② 動物	③ 生殖と遺伝	④ 大地の変化	⑤ 気象	⑥ 天体	⑦ 物質の性質
/4	/4	/17	/4	/4	/15	/4
⑧ 化学変化	⑨ イオン	⑩ 光・音	⑪ 電流	⑫ 運動と力	⑬ エネルギー	⑭ 生物と環境
/21	/4		/4	/19		

クラス	番号	氏名	性別	総得点
			男女	/100

1 次の問いに答えなさい。

(1) 校内にあるアジサイの葉の観察を行った。図1は葉の1枚を取り、観察した様子、図2は葉の一部をかみそりの刃で薄く切ってプレパラートをつくり、葉の断面を顕微鏡で観察した様子である。

図1

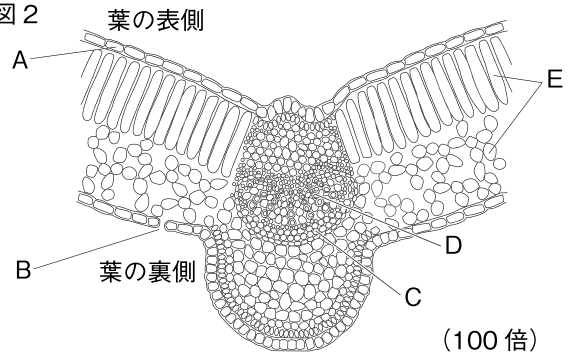


- ① 図1のXについて説明した次の文の空欄aに当てはまる語句を答えなさい。また、bの{ }から適当なものを選び、記号で答えなさい。

図1のXは、維管束が枝分かれしたもので といひ、アジサイの は網目状になっている。このような をもつ植物の茎を輪切りにして維管束を観察すると、維管束はb {ア 輪状に並んで イ ばらばらに散らばって} 見える。

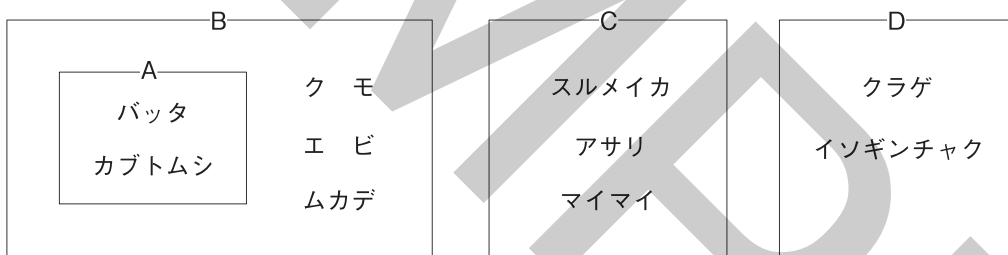
- ② 図2のA～Eについての説明として適当なものを、次からすべて選び、記号で答えなさい。

図2



- ア Aが集まった組織を葉肉組織という。
 イ Bでは、常に水蒸気や酸素を出し、二酸化炭素を取り入れている。
 ウ Cは、光合成でできた二酸化炭素を運ぶ通路である。
 エ Dは、根で吸い上げた水を運ぶ通路である。
 オ Eでは、光が当たるかどうかに関係なく、呼吸が行われている。

(2) 図は、10種類の無脊椎動物を、その特徴からA～Dのグループに分けたものである。



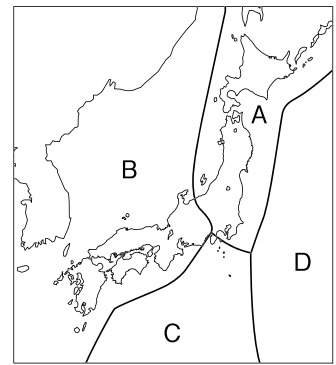
- ① A～Dのグループについての説明として適当なものを、次からすべて選び、記号で答えなさい。

- ア Aのグループの動物は、からだを頭部と腹部の2つの部分からなる。
 イ Bのグループの動物は、脱皮することで成長する。
 ウ Cのグループの動物は、内臓が外とう膜で覆われている。
 エ Dのグループの動物は、軟体動物に分類される。
 オ Aのグループの動物は、甲殻類に分類される。

- ② Cのアサリやマイマイについて、あしのつくりと動かし方の説明として適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア あしに内骨格も外骨格もあり、その間にある筋肉のはたらきで動かしている。
 イ あしに内骨格はないが外骨格があり、その内側にある筋肉のはたらきで動かしている。
 ウ あしに外骨格はないが内骨格があり、その外側にある筋肉のはたらきで動かしている。
 エ あしに内骨格も外骨格もないが、筋肉のはたらきで動かしている。

(3) 地球の表面は、プレートと呼ばれる厚さ 10km ほどの岩盤で覆われている。日本列島付近には図のように A～D の 4 つのプレートが集まっている。これらのプレートは、互いに少しずつ動いているため、プレートの境界部周辺には常に様々な力が加わっており、地震が発生する原因となっている。日本列島付近では、図のプレート A とプレート D の境界で起こった 2011 年の東北地方太平洋沖地震のような大きな地震が起こることがある。

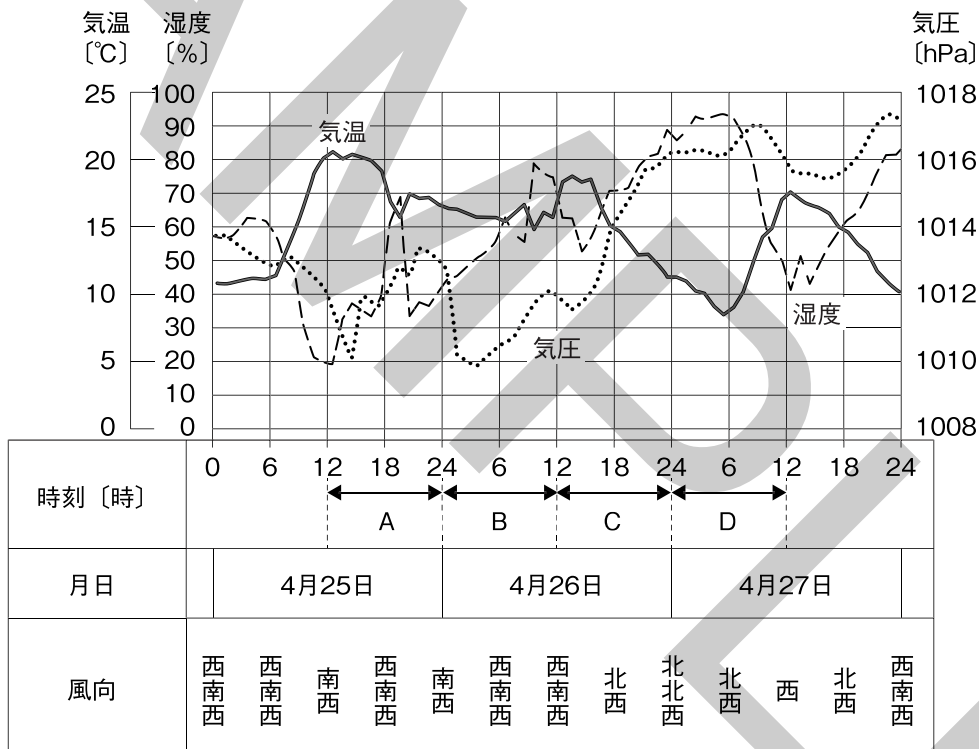


① 図のプレート D の名称を答えなさい。

② 次の文は、下線部のような地震が発生する仕組みを説明したもので、空欄ア～エには「大陸」または「海洋」のいずれかが入る。「大陸」が入る空欄をすべて選び、記号で答えなさい。

ア プレートの下に沈み込む イ プレートが ウ プレートを引きずるため、プレートがひずむ。少しずつ大きくなったひずみが限界になると、エ プレートの先端部は元に戻ろうとして急激に隆起し、プレートの境界付近を震源とする大きな地震が起こる。

(4) 図は、4月25日0時から27日24時までの3日間、日本のある場所で気象観測を行った結果をまとめたものである。



① 4月25日12時の雲量は2，風向は南西，風力は4であった。この記録を解答欄の図に天気図の記号で表しなさい。

② 4月25日から27日の間に、寒冷前線が通過している。寒冷前線が通過した時間帯として適当なものを、図の時刻の欄に示した A～D の時間帯から 1 つ選び、記号で答えなさい。

2 次の問いに答えなさい。

(1) ショ糖とデンプンを水に入れたときの様子を次のように調べた。

ビーカーA, Bを用意し、水を50gずつ入れた。a ビーカーAにショ糖5.0gを入れ、よくかき混ぜるとショ糖が溶けた。その液をろ過すると、ろ紙には何も残らず、ろ過した液は透明だった。ビーカーBにデンプン5.0gを入れ、よくかき混ぜるとデンプンは溶けず、液が白く濁った。その液をろ過すると、b ろ紙にデンプンが残り、ろ過した液は透明だった。このろ過した透明な液を加熱して、水を蒸発させた後には何も残らなかった。

① 下線部aについて、このときできたショ糖水溶液の温度が20℃のとき、この液に、ショ糖をさらに加えて飽和水溶液にするためには、少なくともショ糖を何g加えることが必要か、求めなさい。ただし、20℃におけるショ糖の溶解度は204gとし、水の蒸発は考えないものとする。

② 下線部bについて、デンプンの粒子、水の粒子、ろ紙の穴の大きさについて述べたものとして最も適当なものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア デンプンの粒子と水の粒子は、どちらもろ紙の穴より大きい。

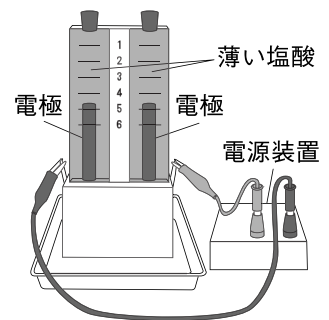
イ デンプンの粒子と水の粒子は、どちらもろ紙の穴より小さい。

ウ デンプンの粒子はろ紙の穴より小さく、水の粒子はろ紙の穴より大きい。

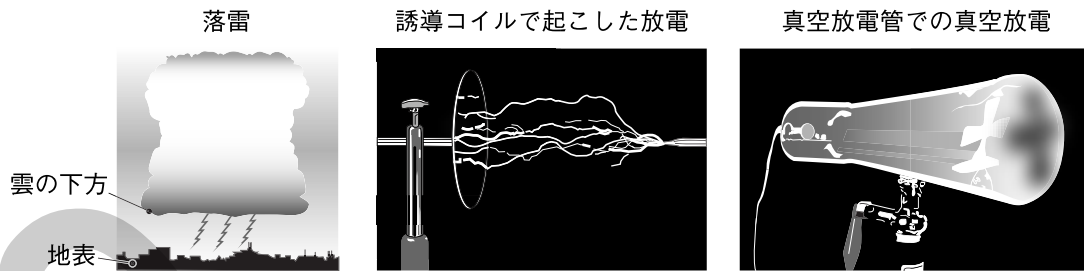
エ デンプンの粒子はろ紙の穴より大きく、水の粒子はろ紙の穴より小さい。

(2) 図のような装置を組み、炭素棒を電極として薄い塩酸を電気分解し、各電極で起こる変化の様子を確認した。次の文は実験の結果をまとめたものである。空欄のa, bに当てはまる気体の名称, cに当てはまる電極の名称, dに当てはまる内容をそれぞれ書きなさい。

薄い塩酸を電気分解すると、陰極からは 、陽極からは が発生する。両極で発生する気体の体積は同じであると考えられるが、実際に集まった気体の体積は 極側の方が少なかった。これは 極で発生した気体が という性質をもつためである。

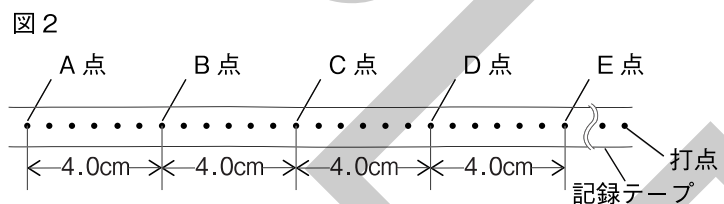
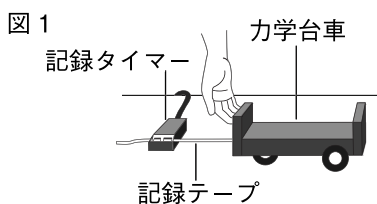


- (3) 放電は互いに離れたところにある2つの物体間において、一方から他方へ向かって粒子が飛び出すことにより電流が流れる現象である。表は、図の3つの放電について比較したものである。



放電の種類	飛び出してくる粒子	放電の様子
落雷	a	電流の道筋が見える
誘導コイルで起こした放電	a	電流の道筋が見える
真空放電管での真空放電	a	電流の道筋は見えない

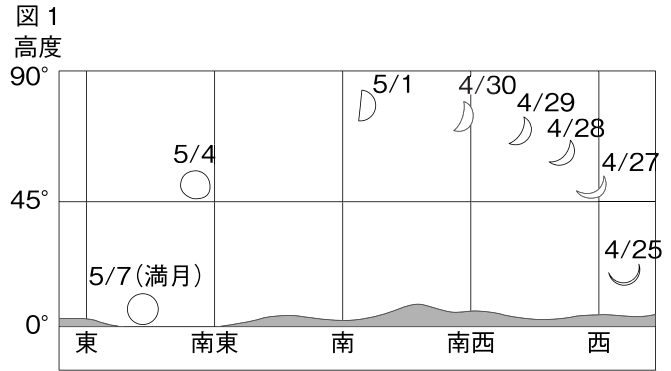
- ① 表の空欄aに共通して当てはまる粒子の名称を答えなさい。
- ② 雷雲の中では大小の氷の粒が擦れ合って静電気が発生し、雲の中にたまる。異なる物質が擦れ合うときに静電気が発生する仕組みについて説明した文として最も適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 一方の物質の-の電気が、他方の物質に移動することによる。
- イ 一方の物質の+の電気が、他方の物質に移動することによる。
- ウ 一方の物質の-の電気や+の電気が、他方の物質に移動することによる。
- エ 摩擦により、はじめ物質になかった電気の粒子が発生することによる。
- (4) 図1のように、滑らかな水平面上に力学台車を置き、手で軽く押し、力学台車は水平面上を運動した。手が離れてからの力学台車の運動の様子を、1秒間に60回打点する記録タイマーで記録テープに記録した。図2は、この記録テープの記録をA点から6打点ごとに区切り、その区間の長さを測定した結果の一部を示したものである。



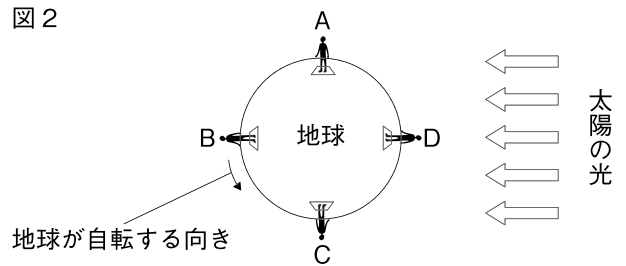
- ① 図2で、C点を記録してからD点を記録するまでの間の力学台車の平均の速さは何cm/sか、求めなさい。
- ② 力学台車が等速直線運動をしているとき、力学台車にはどのような力がはたらくているか。最も適当なものを次から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア 運動している向きのみ イ 運動している向きのみと重力
- ウ 重力と垂直抗力 エ 運動している向きのみと垂直抗力

3 ある年の4月から5月にかけて月の形と位置の変化を観測した。あとの問いに答えなさい。

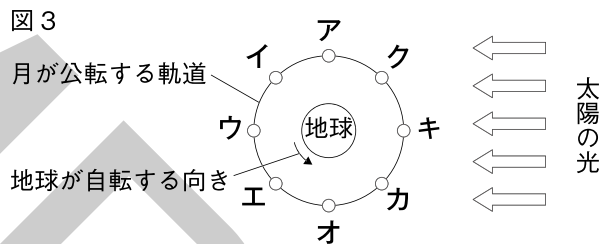
〔観測〕 4月25日から5月7日までの間に、同じ場所で午後7時に月の観測を行い、月の形と位置の変化を調べ、図1のようにスケッチした。4月26日、5月2日、5月3日、5月5日、5月6日については、天気がくもりや雨であったため、月を観測することができなかった。



- (1) 月のような、惑星の周りを公転している天体を何というか、名称を答えなさい。
- (2) 図2は、地球上の観測者の位置と太陽の光を模式的に表したもので、A～Dは、同じ観測者が、明け方、真昼、夕方、真夜中のいずれかに地球上で観測を行ったときの位置を示している。夕方に観測を行ったときの観測者の位置として最も適当なものを、A～Dから1つ選び、記号で答えなさい。



- (3) 図3は、地球、月の位置、太陽の光を模式的に表したもので、ア～クは、それぞれ月の位置を示している。図1の5月4日の月が観測されたときの月の位置として最も適当なものを、ア～クから1つ選び、記号で答えなさい。



- (4) 月の公転周期は約27.3日であるが、月の満ち欠けの周期は約29.5日である。
 - ① 図1から、月の南中時刻は毎日遅くなっていくことがわかる。月の南中時刻は1日につき、約何分遅くなっていくか。四捨五入して整数で求めなさい。
 - ② 月の満ち欠けの周期が月の公転周期より長くなるのはなぜか、その理由を簡潔に答えなさい。
- (5) 図1の記録を見ると、5月7日の月の南中高度は、4月25日の月の南中高度より低くなっていることがわかる。満月で考えると、夏至の頃の満月の南中高度は、冬至の頃の南中高度と比べて低い。このようになる理由を簡潔に書きなさい。

4 SさんとTさんは、メンデルがエンドウを用いて行った実験をもとに、遺伝の規則性について考察した。
あとの問いに答えなさい。

[メンデルが行った実験]

- 1 丸形の種子をつくる純系のエンドウの花粉を、しわ形の種子をつくる純系のエンドウのめしべにつけて、種子をつくった。その結果、できた種子はすべて丸形であった。
- 2 1で得られた種子をまいて育て、自家受粉させて種子をつくった。その結果、丸形の種子の数としわ形の種子の数の比が、およそ3:1になった。

(1) 次の文は、メンデルが行った実験の1の結果についてまとめたものである。文中の空欄に当てはまる語句を答えなさい。

できた種子がすべて丸形であったことから、エンドウの種子の形では、丸形が□の形質であることがわかる。

(2) メンデルが行った実験を遺伝子の伝わり方で考えた場合、丸形の種子をつくる遺伝子をA、しわ形の種子をつくる遺伝子をaとすると、メンデルが行った実験の1, 2はそれぞれ図1, 図2のように表すことができる。

図1

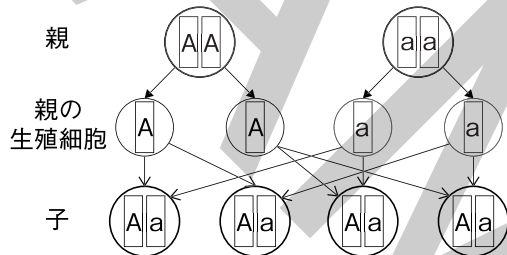
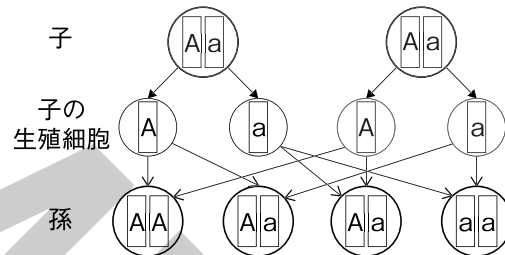


図2



次は、図2の孫をさらに自家受粉させた場合の遺伝子の組み合わせについて、SさんとTさんが交わした会話の一部である。文中の空欄①, ②に当てはまる数値をそれぞれ答えなさい。また、③に当てはまる比を、最も簡単な整数の比で答えなさい。

Sさん：図1の子を見ると、遺伝子の組み合わせはすべてAaになっているね。

Tさん：そうだね。でも、図2の孫では、孫全体に対するAaの割合は□①%になっているよ。

Sさん：じゃあ、孫をさらに自家受粉させた場合、孫の次の代であるひ孫の代で生じる種子全体に対するAaの種子の割合はどう変わるかな。

Tさん：遺伝子の組み合わせがAA, Aa, aaの種子をそれぞれ自家受粉させた場合の遺伝子の伝わり方を図にまとめてみよう。

Sさん：図2の孫では、Aaの種子はAAの種子の2倍あるから、図2の孫をさらに自家受粉させた場合に生じる種子のうち、種子全体に対するAaの種子の割合は□②%になるね。

Tさん：ひ孫の代の丸形の種子としわ形の種子の数の比は□③だね。

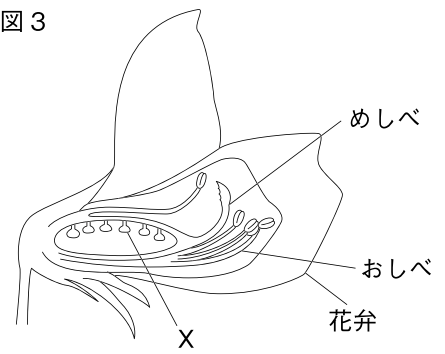
Sさん：こうやって自家受粉を繰り返していくと、純系の種子の割合が変化していくんだね。

(3) 図3は、エンドウの花のつくりを模式的に示したものである。 図3

① 図3のXの名称を答えなさい。

② 図3のように、エンドウの花はめしべとおしべと一緒に花弁で包まれていることで、純系の種子が得やすくなっている。このような花のつくりをしていることで、エンドウが純系の種子を得やすい理由を、簡潔に答えなさい。

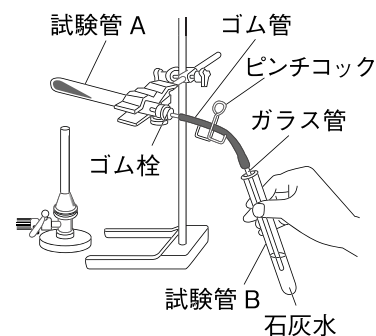
③ メンデルが行ったのは有性生殖であるが、農業の分野では無性生殖を用いた栽培を行うことがある。味が良い、病害虫に強いなどの形質をもつ農作物が得られた場合、それを有性生殖ではなく、無性生殖で殖やすのはなぜか。「遺伝子」、「形質」という語句を用いて簡潔に答えなさい。



5 Sさんのクラスでは、酸化銅と炭素の反応について調べるため、1班から5班に分かれて、次の実験を行った。あとの問いに答えなさい。

〔実験〕1 空の試験管Aの質量をはかった。

- 2 班ごとに、酸化銅 6.00gと表に示した質量の炭素をはかり取り、よく混ぜ合わせた後、空の試験管Aに入れた。
- 3 図のように、試験管Aにゴム栓をし、ゴム管やピンチコック、ガラス管をつけ、ガラス管の先を、石灰水が入った試験管Bに入れた。
- 4 ピンチコックを開け、ガスバーナーで十分に加熱すると、気体が発生し、石灰水が白く濁った。
- 5 気体が発生しなくなった後、試験管A内の物質の様子を観察した。
- 6 石灰水が入った試験管Bからガラス管を取り出し、加熱を止め、ピンチコックを閉めた。
- 7 試験管A内の物質が冷めたことを確認し、ゴム栓を外して、物質の入った試験管Aの質量をはかった。
- 8 「1ではかった質量」と「7ではかった質量」の差から、加熱後の試験管A内の物質の質量を計算で求めた。
- 9 各班の実験結果を、表にまとめた。



	1班	2班	3班	4班	5班
用いた炭素の質量[g]	0.15	0.30	0.45	0.60	0.75
1ではかった質量[g]	22.21	22.56	22.52	22.33	22.85
7ではかった質量[g]	27.81	27.76	27.32	27.28	27.95
8で求めた質量[g]	5.60	5.20	4.80	4.95	5.10
5で観察した物質の様子	赤色物質と黒色物質		赤色物質	赤色物質と黒色物質	

- (1) 実験では、酸化銅と炭素に化学変化が起きている。
 - ① 実験で起きた化学変化を、化学反応式で表しなさい。
 - ② この実験で、酸化銅と炭素にはそれぞれ何という化学変化が起きたか。名称を答えなさい。
- (2) 実験の6において、加熱後にピンチコックを閉めなければならない理由を簡潔に答えなさい。
- (3) この実験において、酸化銅 6.00gに加えた炭素の質量と、発生した気体の質量との関係を表すグラフをかきなさい。

- (4) SさんとTさんは、実験の結果をもとに考察し、「炭素の質量」と「炭素が酸化銅から奪った酸素の質量」の比を求めた。

[Sさんの考え方]

3班で用いた炭素の質量と、用いた炭素が酸化銅から奪った酸素の質量を比べて導きました。

用いた炭素が酸化銅から奪った酸素の質量は、酸化銅の質量から3班の を引くと求めることができます。このことから、「炭素の質量」:「炭素が酸化銅から奪った酸素の質量」= と求めることができました。

[Tさんの考え方]

2班と3班の実験結果に注目して計算しました。

3班の実験と比べることで、2班の実験では、酸化銅をすべて反応させるために、あと0.15gの炭素が必要だったことがわかります。2班と3班の実験後の試験管A内の質量の差である0.40gは、 の質量になります。

- ① Sさんの考え方の空欄aに当てはまる語句を、次から1つ選び、記号で答えなさい。また、空欄bに当てはまる比を最も簡単な整数の比で答えなさい。

ア 空の試験管Aの質量

イ 加熱後の物質の入った試験管Aの質量

ウ 加熱前の試験管A内の物質の質量

エ 加熱後の試験管A内の物質の質量

- ② Tさんの考え方の空欄cに当てはまる内容を簡潔に答えなさい。

- ③ 次の文は、SさんがTさんの考え方を見て発言したものである。文中の下線部について、実験結果から「炭素の質量」と「炭素が酸化銅から奪った酸素の質量」の比を計算できる2つの班の組み合わせを、あとから1つ選び、記号で答えなさい。

2つの実験結果を比較するという、Tさんの考え方は面白いね。2班と3班の組み合わせ以外でも、質量の比を計算できる班の組み合わせはあるかな。

ア 1班と2班

イ 1班と5班

ウ 2班と4班

エ 4班と5班

6 次の文は、太郎さんが校外学習に行ったときの先生との会話である。あとの問いに答えなさい。

太郎：先生、この橋にはケーブルがたくさん張られていますね。

先生：そうだね。これは、斜張橋という種類の橋で、ケーブルは橋を支えているのですよ。

太郎：ケーブルを引く力の大きさと塔の高さに、何か関係があるのですか。

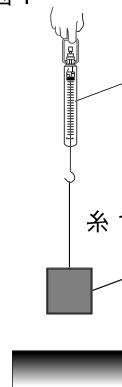
先生：関係があるかどうか、学校に帰ったら一緒に調べてみましょうか。

太郎：はい。やってみたいです。



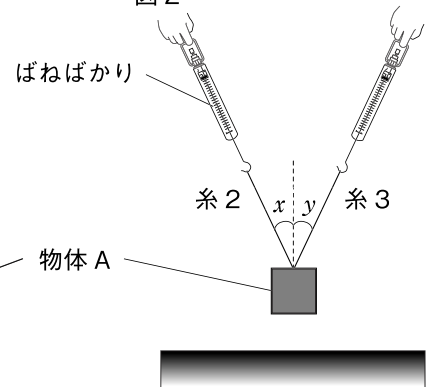
[実験] 1 図1のように、物体Aに糸1とばねばかりを取り付け、手で引いて持ち上げた。物体Aを静止させて、ばねばかりの示す値を読み取った。

図1



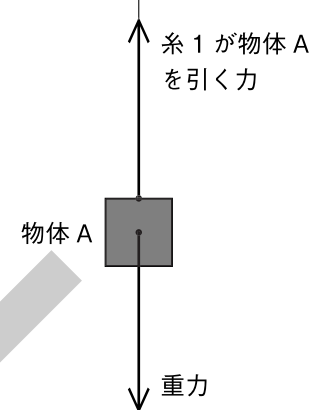
2 図2のように、物体Aに糸2、糸3とばねばかりを取り付け、手で引いて持ち上げた。物体Aを静止させて、ばねばかりの示す値を読み取った。このとき、 $\angle x$ 、 $\angle y$ の大きさは常に等しくなるようにした。

図2



(1) 実験の1のとき、物体Aにはたらく重力と、糸1が物体Aを引く力を図示すると図3のようになり、2つの力はつり合っている。次の文は、2つの力がつり合う条件をまとめたものである。空欄a、bに当てはまる内容をそれぞれ答えなさい。

図3



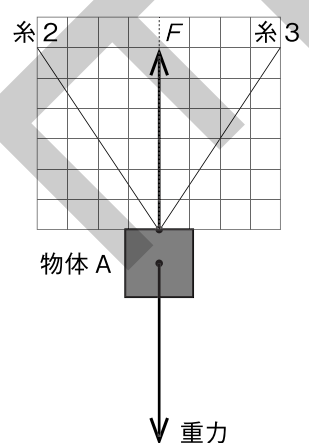
2つの力がつり合う条件

- ・2つの力の 。
- ・2つの力の 。
- ・2つの力は同一直線上にある。

(2) 図1の状態から、静止している物体Aをゆっくりと50cm持ち上げたとする。ばねばかりの示す値が6Nのとき、物体Aを持ち上げた仕事の量は何Jか、求めなさい。

(3) 図4は、実験の2のとき、物体Aにはたらく重力とつり合う力 F と、糸2、糸3が物体Aを引く方向を示している。糸2と糸3が物体Aを引く力を F_2 、 F_3 とするとき、 F_2 、 F_3 を解答欄の図に矢印で示しなさい。

図4

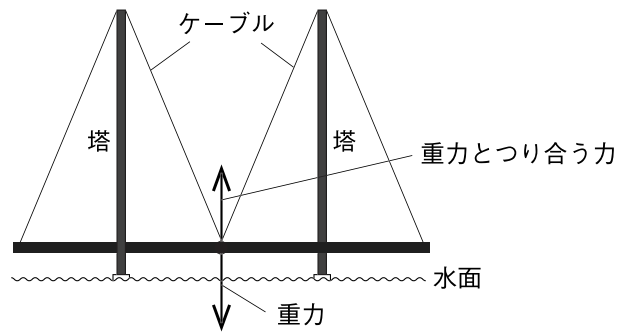


(4) (3)で作図した力 F_2 と F_3 の大きさは、糸2と糸3の間の角度を変えると変化する。 F_2 と F_3 の大きさがいずれも F と等しくなるとき、糸2と糸3の間の角度を求めなさい。

- (5) 太郎さんは、斜張橋のケーブルを引く力について、次のようにまとめた。空欄 a, b に当てはまる語句をそれぞれ答えなさい。

図5のように、斜張橋の模式図で考えると、ケーブルに相当するのは、実験の2における糸2、糸3である。実験の2で、糸2と糸3がそれぞれ物体Aを引く力の大きさを小さくするためには、糸2と糸3の間の角度を すればよい。このことから、図5の塔の間隔が一定のときには、塔の高さは 方が、ケーブルを引く力の大きさは小さくなる。

図5



(これで問題は終わりです)