

- 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】 ①～⑮の()に適する数字や語を入れ、{ }からは適する語を選びなさい。なお、時刻を答える際には午前、午後は使わずに、24時間制で答えなさい。

12月のある日のことです。

ダイ吉 「お父さん、近ごろは日が短くなったせいか、時間が速く進むように感じるよ。」

お父さん 「そう感じるのはわかるけど、時間の長さはいつでも同じだよ。」

ダイ吉 「そうだよね。ところで、時間や時刻はどうやって決めているのだろう。」

お父さん 「太陽が南中したときを正午とし、正午から正午までの間を(①)等分した時間の長さが1時間だよ。ただ、いろいろな地域で太陽が南中したときを正午とすると、日本全国でたくさんの正午ができてしまうので、東経135°にある兵庫県の(②)市で太陽が南中したときを、日本では一律に正午と決めているんだ。」

ダイ吉 「ということは、鹿児島では正午には太陽が真南ではなく、真南より③{東西}にあり、日の出、日の入りも(②)より④{早く おそく}なるということだね。」

お父さん 「そうだよ。ところで、時刻を決める基準となる経度は、国によってちがっているよ。中国やフィリピンでは東経120°、タイやベトナムでは東経105°が基準となる経度だよ。」

ダイ吉 「正午のタイミングは国が違えば変わってくるわけだね。ところで、基準の経度が15°刻みになっているのは？」

お父さん 「太陽は(⑤)時間に15°ずつ西に動くので、基準の経度を15°刻みにすると、国ごとの時刻の差が考えやすくなるからさ。」

ダイ吉 「ということは、日本が正午のとき、中国やフィリピンの時刻は(⑥)時、タイやベトナムの時刻は(⑦)時ということだね。」

お父さん 「ところで、12月10日14時に日本を出発した飛行機が、0°を基準の経度とするイギリスに13時間後にとう着したとき、イギリスは何月何日の何時だかわかるかな？」

ダイ吉 「イギリスは太陽の南中が日本より(⑧)時間おくれるので...わかった！12月(⑨)日の(⑩)時だね。」

お父さん 「では、12月10日14時に日本を出発した飛行機が、西経120°を基準の経度とするロサンゼルスに10時間後にとう着したとき、ヨーロッパまわりで時刻を考えてごらん。ロサンゼルスは何月何日の何時だかわかるかな？」

ダイ吉 「ロサンゼルスは太陽の南中が日本より(⑪)時間おくれるので...、12月(⑫)日の(⑬)時だね。でも、不思議だよ。タイムマシンに乗っているみたいだね。」

お父さん 「確かに不思議だけど、海外旅行に行くと、時々あることなんだ。」

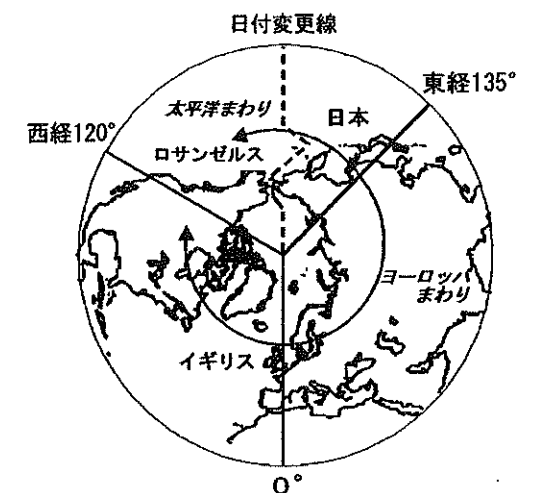
ダイ吉 「あれれ、ロサンゼルスに着く時刻をヨーロッパまわりではなく、太平洋まわりで考えてみたら、違う答えが出たよ。」

お父さん 「良いところに気づいたね。180°の経線に沿って、日付変更線^{へんこうせん}というのが設定されているが、この線はその問題を解消するためにあるんだよ。」

ダイ吉 「というと...」

お父さん 「日付変更線を西から東にまたいで考えたときは、日付を1日⑭{進める もどす}。東から西にまたいで考えたときは、日付を1日⑮{進める もどす}。そうすると、ヨーロッパまわりも、太平洋まわりも同じ答えになるんだ。」

ダイ吉 「なるほど。うまくできているね。そうだ！昼が短いのを忘れていた。ちょっと友だちの所へ行ってくるね。」



【2】

〔A〕

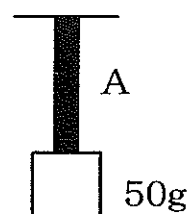
3本のゴムひもA, B, Cがあります。これらのゴムひもは重さを考えなくてよいものとします。以下の文章では、「ゴムひもA」を「A」とし、ゴムひもB, Cも同様にします。

おもりをつるしていないときのゴムひもの長さはAとBはともに40 cmで、Cは36 cmでした。

また、これらのゴムひもにそれぞれおもりをつるし、おもりが静止したところでゴムひもの長さを測りました。そのとき、「おもりの重さ」と「ゴムひもの伸びた分の長さ」との関係は【図1】のようになりました。

以下の【図2】～【図7】ではおもりは静止しているものとし、棒および糸の重さは考えないものとします。次の問いに答えなさい。

- (1) 同じ重さのおもりをつるしたときの、AとBの伸びた分の長さの比はいくらですか。最も簡単な整数比で答えなさい。

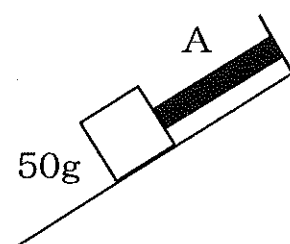


【図2】

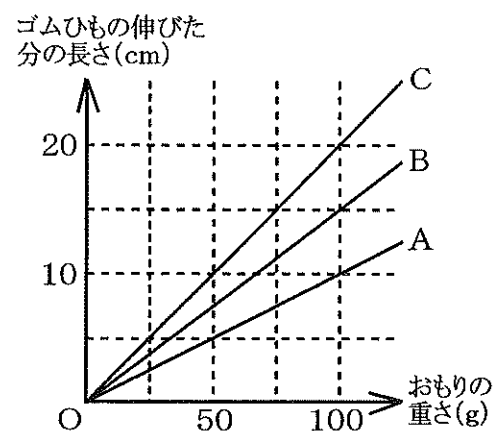
- (2) 【図2】は50 gのおもりをAでつるした様子を表したものです。Aの伸びた分の長さは何 cm ですか。

- (3) 【図3】のように、50 gのおもりをAにつけてなめらかな斜面におきました。次の文のうち正しいものをア～ウより選びなさい。

- ア. Aの伸びた分の長さは【図3】と【図2】で等しい。
イ. Aの伸びた分の長さは【図3】が【図2】より小さい。
ウ. Aの伸びた分の長さは【図3】が【図2】より大きい。

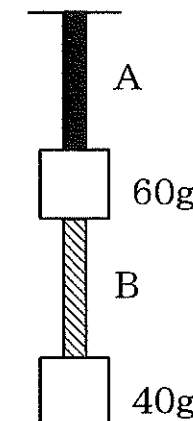


【図3】



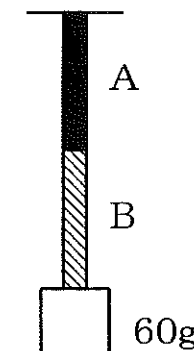
【図1】

- (4) AとBを使い、【図4】のように2つのおもりをつるしました。AとBの伸びた分の長さはそれぞれ何 cm ですか。



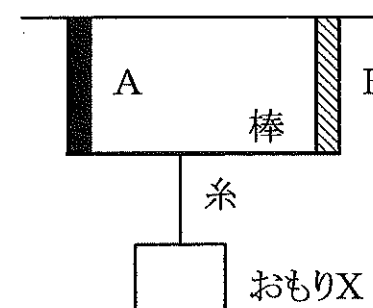
【図4】

- (5) 【図5】は、AとBをつないだもので60 gのおもりをつるした様子を表したものです。AとBの伸びた分の長さはそれぞれ何 cm ですか。



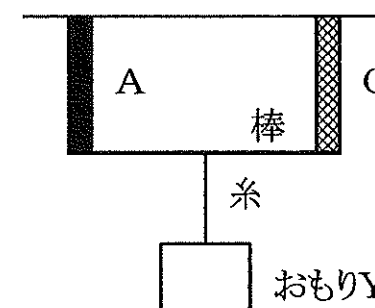
【図5】

- (6) 【図6】のように、棒の両端にAとBを取り付け、棒に糸を結びつけておもりXをつるしたところ、2つのゴムひもはそれぞれ全体の長さが43 cmになり、棒が水平になりました。このとき、おもりXは何 g ですか。



【図6】

- (7) 【図7】のように、棒の両端にAとCを取り付け、棒の中央に糸を結びつけておもりYをつるしたところ、AとCの長さが等しくなり、棒が水平になりました。このとき、Cの全体の長さは何 cm ですか。また、おもりYは何 g ですか。



【図7】

〔B〕

図 1 のように二つの同じ乾電池^{かんでんち}を直列にして電流計と電熱線につなぎ回路を作りました。電熱線の太さや長さ、乾電池の数やつなぎ方を変え、1 分間あたりの電熱線の発熱の量の違いを調べました。以下の問いに出てくる乾電池はすべて同じものとしします。

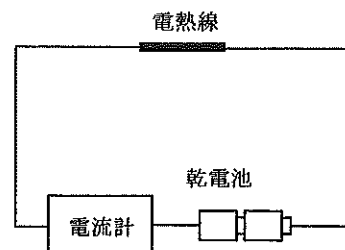
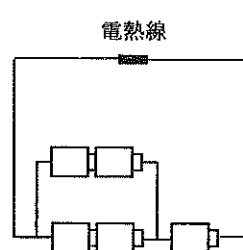


図 1

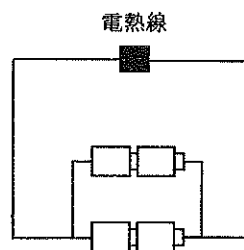
(1) 図 1 から条件を変え、電熱線の発熱の量の違いを調べたところ、回路を流れる電流が増えたときに発熱の量は大きくなっていました。以下の文中の①～③の()について適する語を選びなさい。

- ・図 1 の回路で電熱線の太さのみを変えた場合、①(細い 太い) 電熱線のほうが図 1 のときに比べ発熱の量は大きくなる。
- ・図 1 の回路で直列につながっている乾電池の数を②(減らした 増やした) 場合、図 1 のときに比べ発熱の量は大きくなる。
- ・図 1 の回路で二つの乾電池を並列にしてつなぎかえた場合、図 1 のときに比べ発熱の量は③(小さくなる 大きくなる 変わらない)。
- ・図 1 の回路で電熱線の長さのみを変えた場合、短い電熱線のほうが図 1 のときに比べ発熱の量は大きくなる。

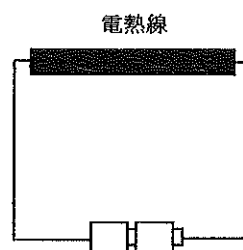
(2) 以下の回路において、電熱線の発熱の量が最も大きいものをア～カから選びなさい。ただし、電熱線の太さについては、ア・エ・カは同じ太さで、イ・ウ・オは同じ太さです。また、電熱線の長さについては、ア・イ・オ・カは同じ長さで、ウ・エは同じ長さです。



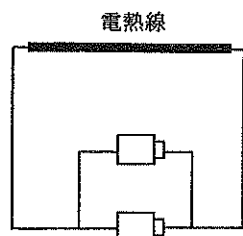
ア



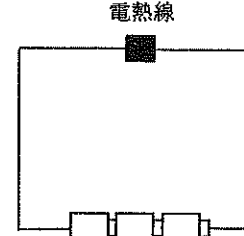
イ



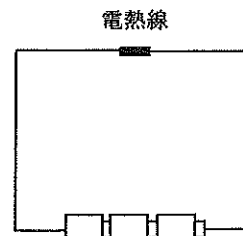
ウ



エ



オ



カ

〔3〕

〔A〕

塩酸 X と水酸化ナトリウム水溶液^{すいようえき} Y の混合液に、アルミニウムを十分に加えたとき、発生した気体 A の体積を調べました。表は、混合液①～⑥を作ったときの塩酸 X および水酸化ナトリウム水溶液 Y の体積と、それぞれの混合液に十分な量のアルミニウムを加えたときに、発生した気体 A の体積をまとめたものです。

	①	②	③	④	⑤	⑥
塩酸 X の体積 [mL]	100	100	100	100	100	200
水酸化ナトリウム水溶液 Y の体積 [mL]	100	150	200	300	400	(ア)
気体 A の体積 [mL]	56	28	0	168	336	56

- (1) 気体 A は何ですか。
- (2) アルミニウムを加える前の混合液①～⑤のそれぞれに BTB 溶液を加えました。青色に変化するものを①～⑤より 2 つ選びなさい。
- (3) 100mL の塩酸 X に十分な量のアルミニウムを加えると、気体 A は何 mL 発生しますか。
- (4) 100mL の水酸化ナトリウム水溶液 Y に十分な量のアルミニウムを加えると、気体 A は何 mL 発生しますか。
- (5) 200mL の塩酸 X に、(ア) mL の水酸化ナトリウム水溶液 Y を加えた混合液⑥に、十分な量のアルミニウムを加えたら、気体 A が 56mL 発生しました。(ア) に当てはまる可能性のある体積をすべて答えなさい。割り切れないときは、小数第 1 位を四捨五入して整数で答えなさい。

〔B〕

図1のような水槽を用意し、円筒形容器に水素と酸素の合計の体積が **150mL** になるように混合した気体を入れました。次に、混合気体中で電気で火花を飛ばし点火すると、装置内の水素と酸素が反応して液体の水を生じて、気体の体積が減少しました。円筒形容器の底は開いていて、減少した気体の量に応じて図2のように水が入り込みます。

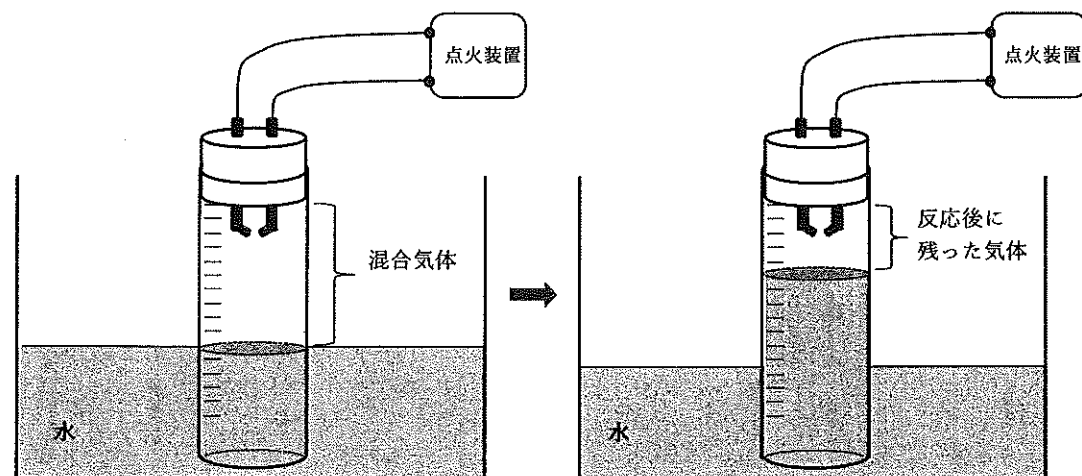


図1

図2

体積の合計が **150mL** になるように、混合する水素と酸素の割合を変えながら、反応後に残った気体の体積を測定した結果を図3のグラフに示してあります。グラフの横軸は「反応前に加えた酸素の体積」で、縦軸は「反応後に残った気体の体積」を表しています。

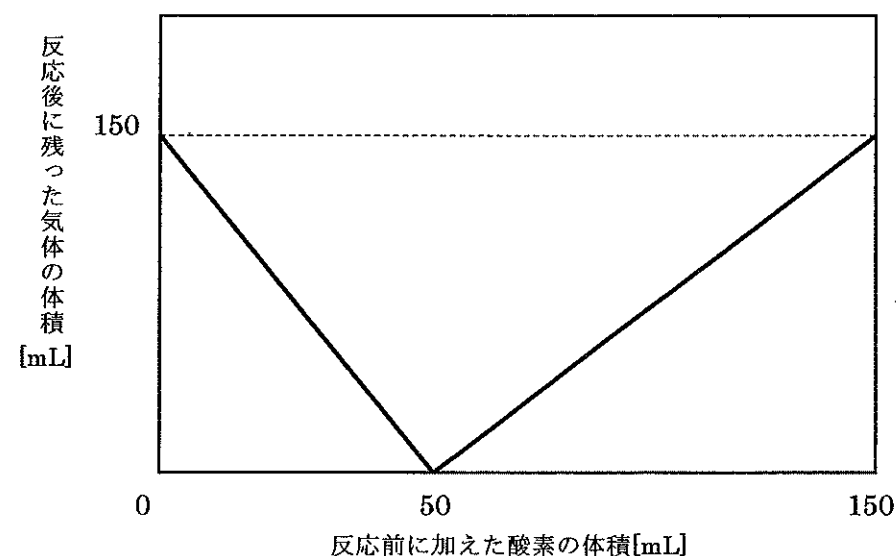
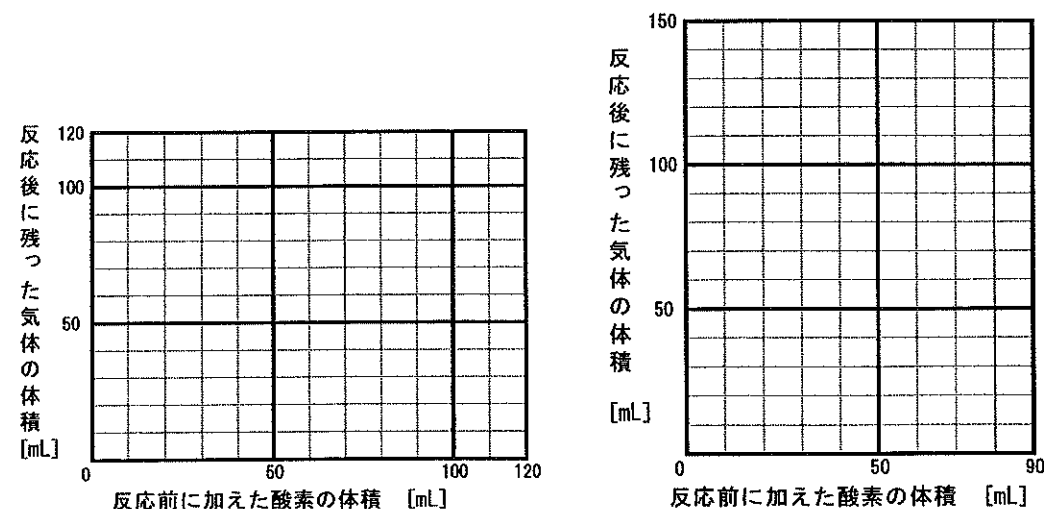


図3

- (1) どちらの気体も残ることなく反応するとき、反応前に加えた水素と酸素の体積の比はいくらですか。最も簡単な整数比で答えなさい。
- (2) 反応前に加えた酸素を **30mL** にして実験したとき、どちらの気体は何 **mL** 残りますか。
- (3) 反応前に加えた酸素を **90mL** にして実験したとき、どちらの気体は何 **mL** 残りますか。
- (4) 下線部を『水素と酸素の合計の体積が **120mL**』にかえて、同じ実験を行いました。「反応前に加えた酸素の体積」と「反応後に残った気体の体積」の関係はどのようになりますか。解答用紙のグラフに記入しなさい。
- (5) 下線部を『水素と酸素のほかに、窒素も **60mL** 加えて、合計の体積が **150mL**』にかえて、同じ実験を行いました。「反応前に加えた酸素の体積」と「反応後に残った気体の体積」の関係はどのようになりますか。解答用紙のグラフに記入しなさい。
- (6) (5) の実験において、反応後に残った気体の体積の **50%** を酸素が占めるのは、反応前に酸素を何 **mL** 加えたときですか。

下書き用



【4】

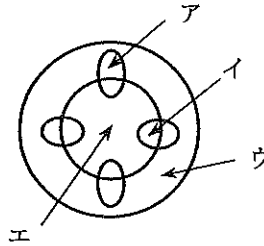
〔A〕

植物の根・茎・葉について、次の問いに答えなさい。

- (1) 単子葉植物では、茎のつけ根に同じくらいの太さのたくさんの根がついています。このような根をもつ植物の組み合わせを選び、記号で答えなさい。

ア.「エンドウ ダイコン」 イ.「アサガオ イネ」
ウ.「トウモロコシ ムギ」 エ.「ソラマメ ヒマワリ」

- (2) 葉のついているホウセンカの茎を赤色のインク水の入った試験管にさしておくと茎や葉に赤色がつきます。ホウセンカの茎を輪切りにした様子が右図です。赤色がつく部分は、ア～エのどの部分ですか。



ある植物の葉のついている茎を水を入れた試験管にさしておくと、吸いあげられた水は、葉や茎の表面から蒸発します。水の蒸発する量を調べるために、葉のついている茎のいろいろな部分にワセリンを塗って水を入れた試験管にさし、風通しの良い日かげに 10 時間放置した後、水の減少量を測定しました。その結果を表にまとめました。なお、ワセリンは水や空気を通しません。また、実験で用いた植物の葉の数と面積、茎の太さは同じものとします。あとの問いに答えなさい。

	試験管 A	試験管 B	試験管 C	試験管 D	試験管 E
ワセリンを塗った部分	なし	葉の表	葉の裏表	葉の裏表と茎の全面	葉の裏
水の減少量 (g)	6.8	6.2	0.4	0.1	(a)

- (3) この実験において最も多く水が蒸発する部分はどこですか。

ア. 葉の表 イ. 葉の裏 ウ. 茎 エ. 試験管の水面

- (4) (3) を顕微鏡で観察したら、表面に小さなすきまがたくさんあいていました。このすきまを何といいますか。

- (5) 試験管 E について、表の (a) に当てはまる水の減少量を答えなさい。

- (6) 次の文の () に適する語を選びなさい。

「植物の表面から蒸発する水の量が増加すると植物の表面の温度が

① (上がり 下がり)、根から吸収する水の量が ② (増える 減る)。」

〔B〕

図 1～3 は、ある地域に生息する生物の分布を模式的に示したものです。この分布は生物の行動の特徴と大きな関係があります。

図 1 (一様分布)

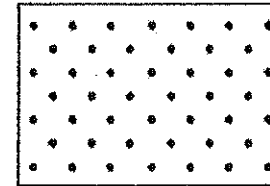


図 2 (ランダム分布)

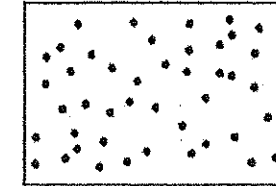
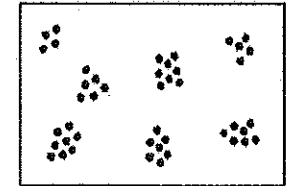


図 3 (集中分布)



- (1) 図 1～3 のような分布になる生物の行動の特徴を説明したものを次のア～ウよりそれぞれ選びなさい。

ア. 他の個体を引きつける何らかの要因があり、巣や群れを作る。
イ. 他の個体の影響を受けず、他の個体の位置とは無関係になる。
ウ. 個体間で食物などをめぐる競争があり、互いに一定の距離を保ち合う。

ある地域に移動能力の高い生物が一様分布もしくはランダム分布している時、その生物の全体の個体数は次の手順によって推定することができます。

1. わなを仕掛け、複数の個体を生け捕りにします。
2. 生け捕りにした全ての個体に印をつけ、再び放します。
3. 印がついた個体とそうでない個体が混ざり合ったところに再びわなを仕掛け、2 回目に生け捕りにした個体数と、その中にいる印をつけた個体 (2 回連続で捕まえた個体) の数をもとに、全体の個体数を次の式を用いて計算します。

$$\text{全体の個体数} = \frac{(\text{最初に捕まえた個体数}) \times (\text{2 回目に捕まえた個体数})}{(\text{2 回連続で捕まえた個体数})}$$

- (2) 上の式で全体の個体数を推定することができない生物を選びなさい。

ア. ゲンゴロウ イ. ザリガニ ウ. カブトムシ エ. イワガキ オ. フナ

- (3) ある池にランダム分布して生息しているブラックバスの個体数を推定するために、池に網をしかけて、45 匹のブラックバスを捕まえました。捕まえたブラックバスに小さな印をつけて再び池の中に放しました。10 日後に再び網をしかけ、50 匹のブラックバスを捕まえました。捕まえた 50 匹中、印をつけたブラックバスは 9 匹でした。この池に生息するブラックバスの全体の個体数を推定しなさい。

〔終わり〕

令和2年度 ラ・サール中学校入学試験 理科 解答用紙

【 1 】 (12点)

①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	

【 2 】 (13点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)		(5)	
	A:B			A	B	A	B
	:	cm		cm	cm	cm	cm
	(6)	(7)		B	(1)		(2)
g	cm	g	①		②	③	

【 3 】 (13点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
			mL	mL	
B	(1)	(2)	(4)		(5)
	水素:酸素	が	mL		
	(3)				
	が	mL			
	(6)				
	mL				

【 4 】 (12点)

A	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
					g	①	②
B	(1)			(2)	(3)		
	図1	図2	図3				
					匹		

受験番号	得点