

理 科

(第1回)

注 意

1. 問題冊子と解答用紙が配られたら、まず**解答用紙の決められたところに座席番号、受験番号、氏名**を書いてください。
2. 試験開始の合図があるまで、問題冊子を開かないでください。
3. コンパス、分度器、その他の**定規類は使用しない**でください。
4. 試験開始の合図があったら、問題冊子のページ数を確かめてから始めてください。
5. この問題冊子は**13ページ**あります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげてください。
6. 印刷のはっきりしていないところがあったら、だまって手をあげてください。
7. 試験終了の合図があったら、すぐ鉛筆をおいてください。
8. その後、解答用紙を集めますので、解答用紙を机の上に、表を上にしておいてください。(問題冊子は持ち帰ってかまいません。)

1

銅を空気中で加熱すると、銅と空気中の物質が結びついて異なる物質に変化します。このときの、重さの変化について調べる【実験 1】と【実験 2】を行いました。

【実験 1】

銅を細かく粉末状にしたもの（以下銅粉とします）を 2 g・4 g・6 g・10 g 用意し、それぞれ蒸発皿に乗せて、重さを電子てんびんではかりました。その後、ガスバーナーで十分な時間加熱しました。ガスバーナーの火を消し、蒸発皿が十分冷えたら、再び蒸発皿ごと電子てんびんで重さをはかりました。その結果を表 1 に示します。また、加熱前後の銅粉の様子を表 2 に示します。

表 1

銅粉 (g)	2	4	6	10
加熱前の蒸発皿と銅粉 (g)	12	14	16	20
加熱後の蒸発皿と銅粉 (g)	12.5	15	17.5	22.5

表 2

加熱前の銅粉の様子	すべて赤茶色の粉末。
加熱後の銅粉の様子	すべて黒色の粉末。

問1 身の回りの現象のうち、【実験1】のように物質が他の物質と結びつくことで異なる物質に変化する現象はどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

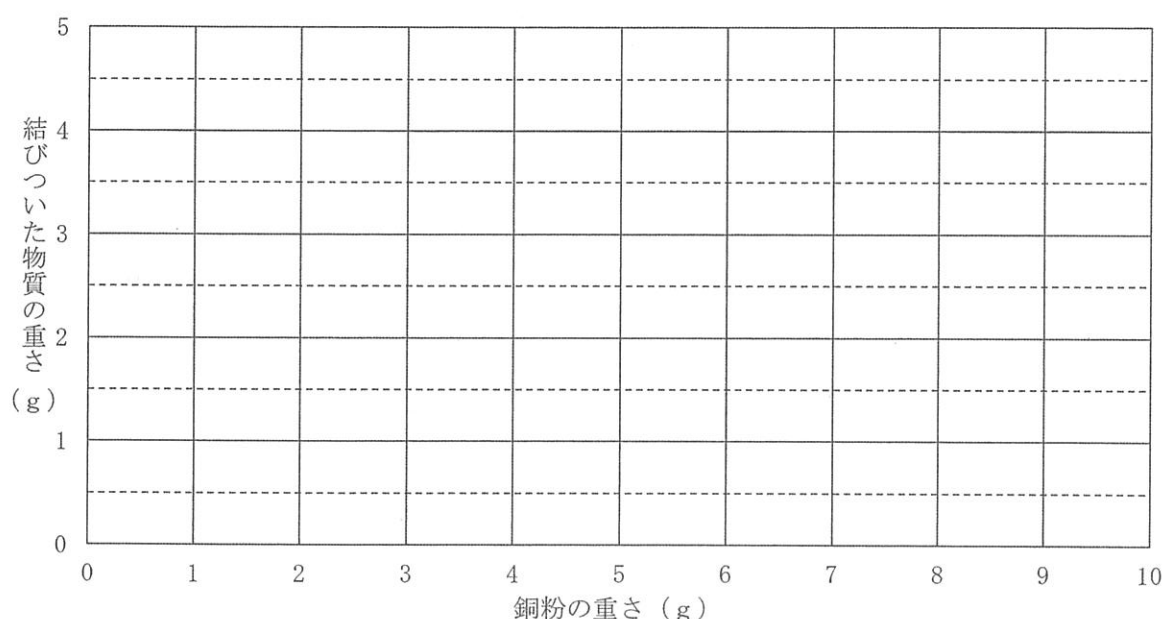
ア. 冷たいジュースの入ったコップを置いておくと、コップの表面に水滴^{すいてき}がついた。

イ. 鉄くぎを湿^{しめ}った場所に置いておくと、くぎがさびて赤茶色になった。

ウ. 乾^{かわ}いたスポンジが水を吸いこんで重くなった。

エ. 寒い冬の朝、庭の植物の葉に白い霜^{しも}が付いていた。

問2 表1で増加した重さは、すべて銅粉と結びついた空気中の物質の重さとします。「銅粉の重さ」と「銅粉に結びついた物質の重さ」の関係を表すグラフを解答用紙の図に線でかきなさい。



【実験2】

厚さが1mmで100gの銅でできた板（以下、銅板とします）を、【実験1】と同様に銅板全体を空気中で十分な時間加熱したところ、加熱後の銅板の重さは105gになりました。また、加熱前後の銅板の様子を表3に示します。

表3

加熱前の銅板の様子	板全体が赤茶色で、光沢 ^{こうたく} がある。
加熱後の銅板の様子	(①)

問3 表3の(①)に入る加熱後の銅板の様子として、最もふさわしいものはどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 板全体が青色や紫色^{むらさき}になり、光沢がある。

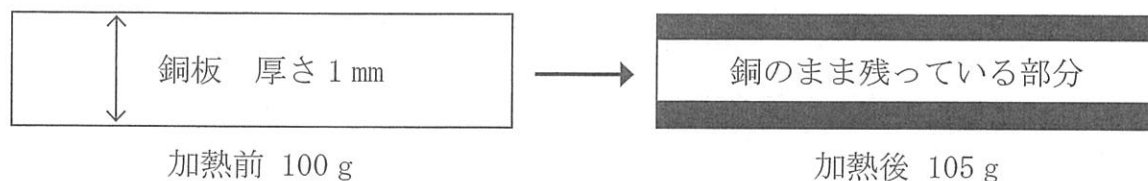
イ. 板全体が黒色になって、光沢がなくなっている。

ウ. 板全体が赤茶色で、光沢がある。

エ. 燃えて、黒色の粉末になる。

問4 【実験2】において、加熱前の銅板 100 g のうち、物質が結びついて変化するのに使われた銅の重さは何 g ですか。整数で答えなさい。

問5 【実験2】の結果から、加熱後の銅板において、空気中の物質と結びつかず銅のままだっている部分の厚さは何 mm だと考えられますか。小数第一位まで答えなさい。ただし、銅板の側面の部分は考えないものとします。

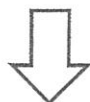


訂正

- ・問題冊子の4ページを開いてください。
- ・問6の選択肢イを、以下のように削除^{さくじょ}して、ア、ウ、エの中から答えてください。

〈訂正前〉

イ. 加熱前の銅粉を塩酸に入れると水素が発生したが、【実験1】でできた黒い粉末を塩酸に入れると、気体は発生しなかった。よって、銅粉に結びついた物質は水素であると考えられる。



〈訂正後〉

~~イ. 加熱前の銅粉を塩酸に入れると水素が発生したが、【実験1】でできた黒い粉末を塩酸に入れると、気体は発生しなかった。よって、銅粉に結びついた物質は水素であると考えられる。~~

- 問6 加熱によって銅に結びついた物質が何かを調べるために、さらに実験を行いました。それぞれの実験の結果は事実ですが、そこから言えることとして、正しい考え方ができているものはどれですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア. 銅粉ではなくマグネシウムを使って空気中で加熱すると、重さが増加した。よって、銅粉に結びついた物質は窒素であると考えられる。
- イ. 加熱前の銅粉を塩酸に入れると水素が発生したが、【実験1】でできた黒い粉末を塩酸に入れると、気体は発生しなかった。よって、銅粉に結びついた物質は水素であると考えられる。
- ウ. 銅粉を加熱するとき、室内の二酸化炭素の濃度^{のうど}を測定したところ、空気中の二酸化炭素の濃度が高くなっていた。よって、銅粉に結びついた物質は酸素であると考えられる。
- エ. 銅粉を空気中ではなく酸素のみの状態で加熱したところ、【実験1】と同様に黒い粉末になった。よって、銅粉に結びついた物質は酸素であると考えられる。

ある高さからボールを落下させた様子を撮影し、動画解析ソフトを用いて速さがどうなるかを調べました。ボールから手をはなしたときを0 [秒] とし、そのときのボールの速さは0 [m / 秒] とすると、表1 のように変化することがわかりました。なお、1 [m / 秒] は「毎秒1メートル」と同じ意味です。

表1

落としてからの時間[秒]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
おもりの速さ[m / 秒]	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	ア	7.0	8.0	9.0	10

問1 表1 のアに当てはまる数字を答えなさい。

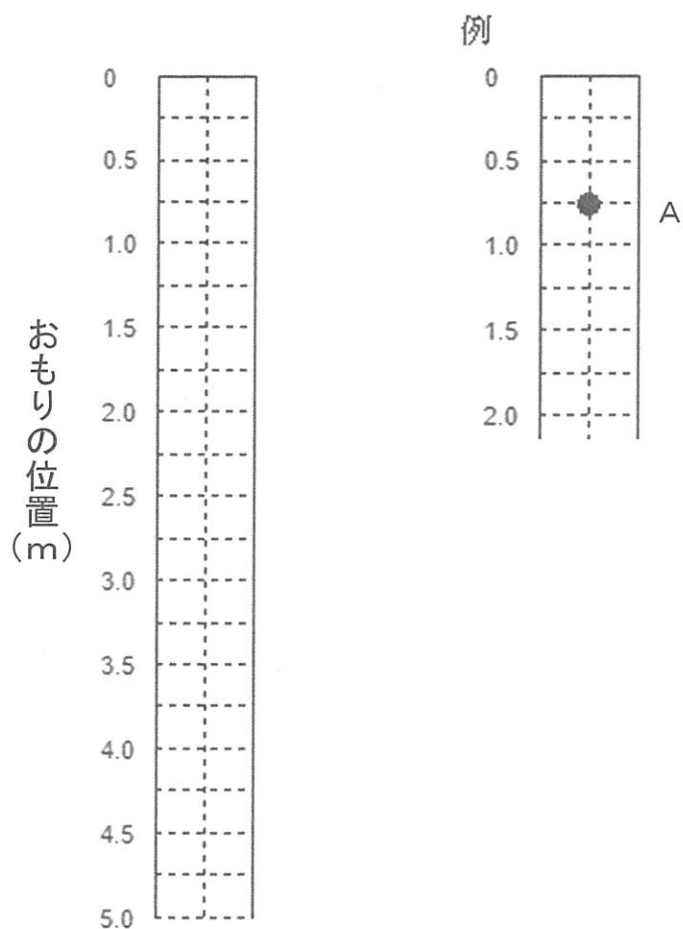
問2 0.1秒から0.2秒までの間は速さが1.0m/秒以上、2.0m/秒以下ということから、その間におもりが落下した距離は何m以上何m以下といえますか。

以下では、おもりを落としてからの時間とおもりがある位置との関係は表2 のようになるものとします。ただし、「おもりの位置」は、はじめにおもりがあった位置からの距離とします。

表2

落としてからの時間[秒]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
おもりの位置[m]	0.05	0.20	0.45	0.80	1.25	1.80	2.45	3.20	4.05	5.00

問3 4つのおもりA、B、C、Dを0.2秒ごとにA、B、C、Dの順に落としていきます。最初におもりAを落としてから1秒後のそれぞれのおもりの位置を、解答用紙に書いて答えなさい。ただし、おもりの位置は例のように「・」で書き、その右にA～Dの記号を書いて答えること。



以上のことを利用して、図1のようにペットボトルの口から水を垂らしたときの水の様子を考えます。ただし、同じ時間にペットボトルから流れ出る水の量は同じとし、水の落ちる速さや距離の増え方は、おもりの落ち方と同じものとします。

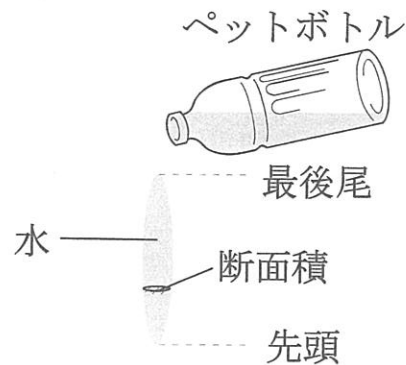


図1

問4 ペットボトルに入った水を、0.2秒間ペットボトルの口から垂らしました。次の(1)・(2)のとき、水がある位置は何mから何mと考えられますか。ただし、水がある位置は、水の前頭から最後尾までとします。また、それぞれの位置はペットボトルの口からの距離とします。

(1) 水を垂らし始めてから0.4秒たったとき。

(2) 水を垂らし始めてから0.8秒たったとき。

問5 ペットボトルから水を垂らし続けたときの様子はどうになると考えられますか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。また、そのようになる理由を「問4の(1)と(2)を比べると」から始まる形で、「水の断面積」という言葉を用いて簡単に答えなさい。ただし、液体の水は形が変わることはあっても、体積が増えたり減ったりはしないものとします。

ア. 水は常に同じ太さで垂れていく

イ. 水は常に下の方が太くなって垂れていく

ウ. 水は常に下の方が細くなって垂れていく

血液についてのK君と先生の会話を読み、以下の問いに答えなさい。

先生「先日、^{けんけつ}献血に行ってきました。」

K君「献血ですか。先生はいつもいそがしいのに、献血をするなんてすごいですね。」

先生「ははは…。献血には、自分の血液を調べてもらう目的もあります。献血後、検査結果を確認できます。表1はその結果の一部です。」

表1

	G A	H b	R B C	W B C	P L T
数値	14.5 (%)	13.2 (g/dL)	500 万 (個/mm ³)	5600 (個/mm ³)	26 万 (個/mm ³)

K君「へー。一番左の『G A』とは何ですか？」

先生「血しょう中のタンパク質が、どのくらい_Aぶどう糖と結合しているかを示す数値です。」

K君「その数値から何がわかるのですか？」

先生「この数値が高いと、血糖値（血しょう中のぶどう糖の^{のうど}濃度）がふだんから高いことを示します。血糖値が高いと、（ ① ）という病気の可能性が高まります。」

K君「14.5 というのは高いのですか？」

先生「ちょっと高いですね。」

K君「では、となりの『H b』とは？」

先生「酸素と結合するタンパク質である（ ② ）の濃度です。_Bこの数値が低いと貧血になりやすいです。

K君「13.2 というのはどうなのですか？」

先生「ちょっと低いですね。」

K君「先生だいじょうぶですか…。では、『R B C』とは？」

先生「 1mm^3 （立方ミリメートル）中の赤血球の数です。『WBC』と『PLT』も、 1mm^3 中の数ですが、その数値からそれぞれ何かわかりますか？」

K君「WBCは（ ③ ）で、PLTは（ ④ ）ですか？」

先生「正解です。ちなみに数値はどれもおおむね正常な範囲内です。」

K君「それは良かったです。でも、献血するといろいろなことがわかるんですね。ぼくもいつか献血してみようかな。」

先生「16歳から献血は可能ですので、ぜひ16歳になったら献血してみてください。」

問1 下線部Aのぶどう糖はある栄養分が体内で消化されたものです。その栄養分は何ですか。次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. でんぷん イ. タンパク質 ウ. 脂肪 エ. 食物繊維

問2 会話中の（ ① ）は、日本では『成人の6人に1人がかかる』と言われている病気です。（ ① ）に入る病気の名前を答えなさい。

問3 会話中の（ ② ）に入る語句を答えなさい。

問4 下線部Bについて、（ ② ）の不足で貧血になりやすいとき、食べるとよいとされる食品は何ですか。もっとも効果的なものを次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

ア. バナナ イ. 緑茶 ウ. レバー エ. 玄米 オ. 牛乳

問5 会話中の(③)と(④)に入る語句を、それぞれ答えなさい。また、(③)と(④)は図1のア～エのどれですか。それぞれ記号で答えなさい。
ただし、図1のイは、まわりの液体の部分を示します。

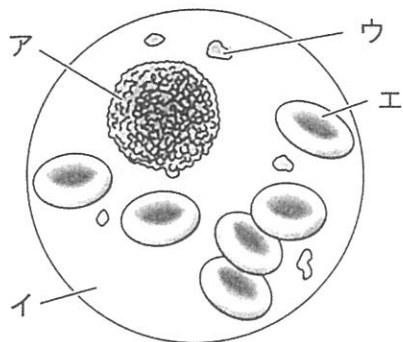


図1

問6 体重 50 kg の人の体には、およそ 4 L の血液があります。表1より、赤血球が体全体に何個あるか考えてみます。

(1) 1 Lは何 mm^3 になりますか。

(2) 先生の体重を 50 kg とすると、先生の体全体にはおよそ何個の赤血球がありますか。

次の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | | |
|-------|--------|---------|----------|
| ア. 2億 | イ. 20億 | ウ. 200億 | エ. 2000億 |
| オ. 2兆 | カ. 20兆 | キ. 200兆 | ク. 2000兆 |

地下にどのような地層があるか調べるために、地面を掘^ほって、柱状の試料をとる調査を「ボーリング調査」といいます。K君は、図1に示す学校周辺の地域において、地点A～Dで地表から深さ20 mまでのボーリング調査の結果を見せてもらいました。図2はボーリング調査の結果です。ただし、図1の線は同じ標高の地点を結んだ線で、20、30、40の数字は標高を示したものです。図の上は北の方角をさします。また、この地域の地層はいずれも水平に形成され、地域内に断層はありません。なお、どの地点でも地表付近には関東ローム層が見られ、特徴的な火山灰層Tが観察できました。

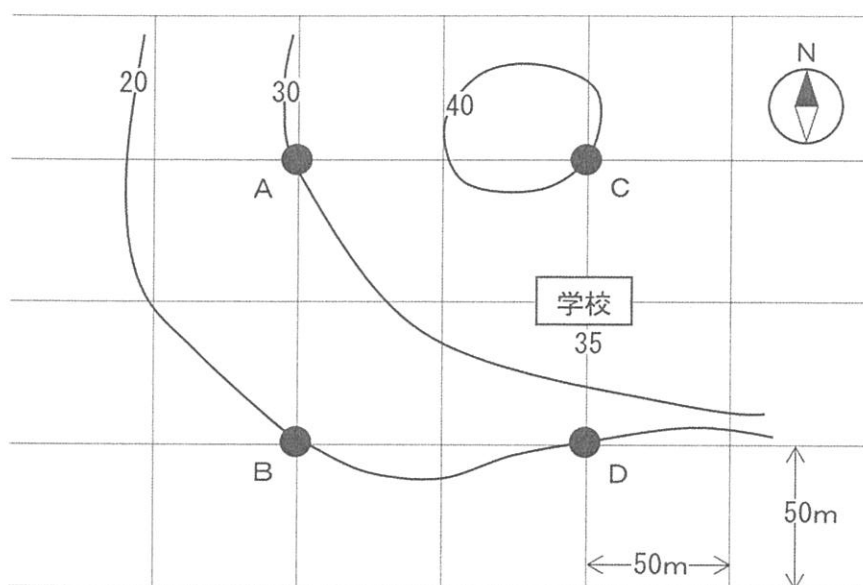


図1

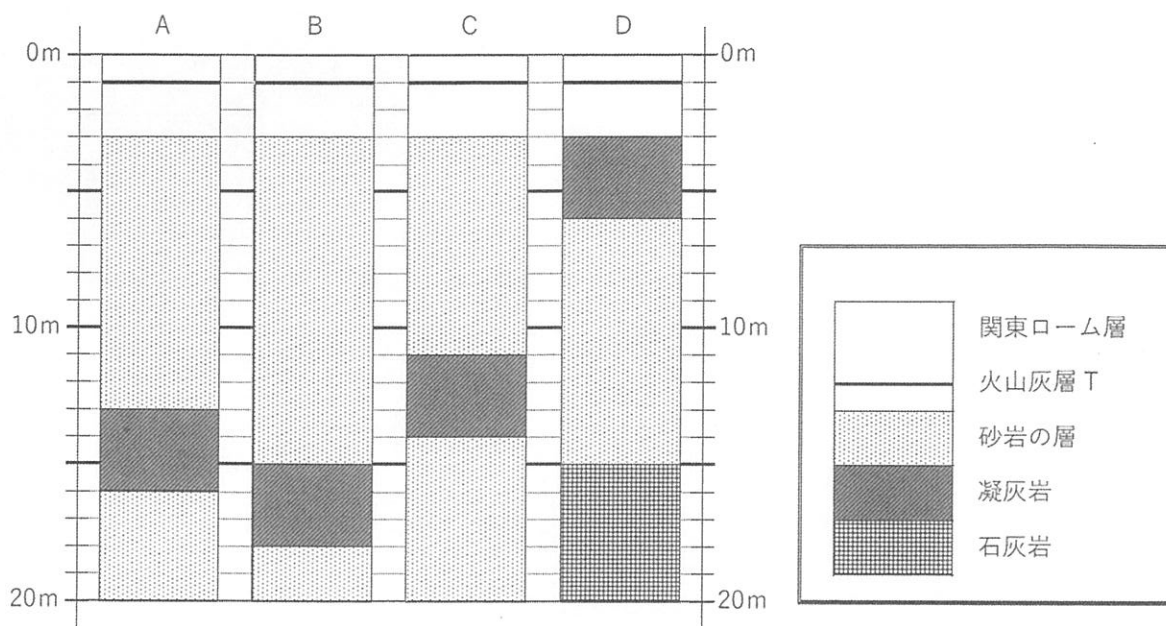


図 2

問 1 地層は、水の作用でれきや砂、^{どろ}泥などがたまっていくことで形成されます。この作用を何といいますか。

問 2 図 2 の砂岩の層からは、アサリの化石が見つかりました。砂岩の層ができたときの^{かんきょう}環境はどのようなものだったと考えられますか。次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 河川の上流部

イ. ^{たんすい}淡水の湖の底

ウ. 陸に近い浅い海底

エ. 陸から遠く^{はな}離れた海底

問 3 図 2 の石灰岩からはアンモナイトの化石が見つかりました。この石灰岩の地層ができた時代はいつですか。次の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア. 古生代より前

イ. 古生代

ウ. 中生代

エ. 新生代

問4 地点A～Dのボーリング調査の試料には、いずれも凝灰岩^{ぎようかい}がみられました。

(1) 凝灰岩は何が固まってできた岩石ですか。漢字で答えなさい。

(2) 凝灰岩が水平に形成されたとすると、その後地下の地層はどのように傾いた^{かたむ}と考えられますか。次の中からもっとも適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 北東側が下がるように傾いた

イ. 北西側が下がるように傾いた

ウ. 南東側が下がるように傾いた

エ. 南西側が下がるように傾いた

問5 K君は学校を建てるときに行われたボーリング調査の結果が理科室にあることを先生から教えてもらい、さっそく見てみました。ただし、学校のボーリング調査は、ちょうど地点Cと地点Dの中間の位置で行われ、この地点の標高は35 mでした。また、地表から深さ20 mまで掘ったものとします。

(1) 学校のボーリング調査の結果で、凝灰岩とその上の砂岩の層の境界は地表から深さ何mのところにありますか。ただし、もしこのボーリング資料に凝灰岩とその上の砂岩の層の境界が見られないと考えられる場合は×と答えなさい。

(2) 学校のボーリング調査の結果で、火山灰層Tは地表から深さ何mのところにありますか。ただし、もしこのボーリング資料に火山灰層Tが見られないと考えられる場合は×と答えなさい。

問題は以上です。

※印の欄には何も記入しないでください

1	問1		問2	結びついた物質の重さ (g)
	問3			
	問4	g		
	問5	mm		
	問6			



2	問1		問3	おもりの位置 (m)
	問2	m以上 m以下		
	問4 (1)	mから m		
	(2)	mから m		
	問5 記号			
	理由	問4の(1)と(2)を比べると		



3	問1		問2		問3	
	問4		問5 語句 ③		語句 ④	
	問5 記号 ③		記号 ④		問6 (1)	mm ³ (2)



4	問1		問2		問3	
	問4 (1)		(2)			
	問5 (1)	m	(2)	m		



座 席 番 号



受 験 番 号	氏 名

