

1. 次の文を読み、以下の各問いに答えなさい。数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して整数で答えなさい。

物が振動すると、まわりの空気が振動します。その振動が空気中を伝わり、私たちの耳の鼓膜を振動させると、私たちはそれを音として感じることができます。私たちの周りには様々な音がありますが、音の違いは、音の三要素とよばれるもので区別できます。

問1 音の三要素とは何ですか。それぞれ答えなさい。

図1は、鍵盤の一部です。①の鍵盤と②の鍵盤は、どちらも弾くと「ド」の音が出ますが、②は①より1オクターブ高い「ド」、逆に言うと、①は②より1オクターブ低い「ド」になります。この違いは、振動数の違いで生じています。振動数は、音を発しているものが1秒間に何回振動しているかを表しており、単位はHzを用います。②の振動数は①の振動数の2倍になっています。また、例えば①と③のように、白い鍵盤と黒い鍵盤の区別なく、となり合う鍵盤の振動数は、右側が左側の1.06倍になっています。

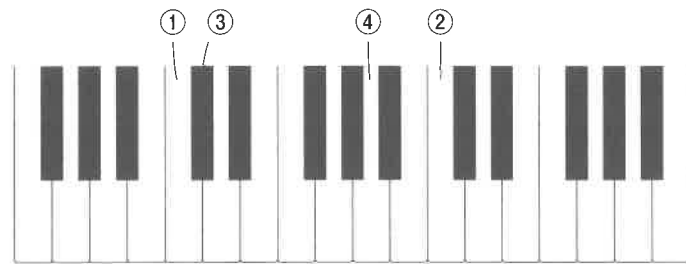


図1

問2 ④の鍵盤を弾くと振動数が440 Hzの「ラ」の音が出ます。②の鍵盤を弾いたときに出る音の振動数は何 Hz ですか。必要であれば、

$$\begin{aligned}
 1.06 \times 1.06 &= 1.12 \\
 1.06 \times 1.06 \times 1.06 &= 1.19 \\
 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 &= 1.26 \\
 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 &= 1.34 \\
 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 \times 1.06 &= 1.42
 \end{aligned}$$

として計算しなさい。

問3 ①の鍵盤を弾いたときに出る音の振動数は何 Hz ですか。

図2のようなモノコードとよばれる装置は、弦を張る強さを変えたり振動させる弦の長さを変えたりはじき方を変えたりすることで、出る音を変えることができます。

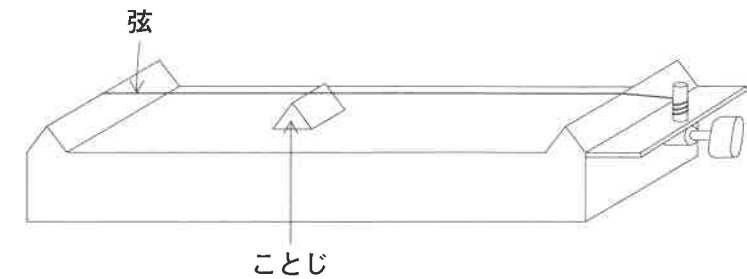


図2

問4 モノコードでの音の出し方を、次の(1)~(3)のように変えてみます。そのときの音は、変える前の音と比べて、それぞれどのように変わりますか。下のア〜クから適当な組み合わせを1つ選び、記号で答えなさい。

- (1) 弦を強く張る。
- (2) ことじを動かして弦の振動する部分の長さを短くする。
- (3) 弦を強くはじく。

	(1)	(2)	(3)
ア	高くなる	高くなる	高くなる
イ	高くなる	高くなる	大きくなる
ウ	高くなる	低くなる	高くなる
エ	高くなる	低くなる	大きくなる
オ	低くなる	高くなる	高くなる
カ	低くなる	高くなる	大きくなる
キ	低くなる	低くなる	高くなる
ク	低くなる	低くなる	大きくなる

問5 弦を別のものに張りかえても、音を変えることができます。張りかえる弦は同じ材質のものを使うことにします。弦の張る強さと振動する長さは同じままで、高い音を出すには、どのような弦に張りかえればよいですか。

ギターは、太さの異なる6本の弦を張った楽器（図3の右側が第1弦，左側が第6弦）で、弦を押さえる場所（フレット）を変えながら、弦を弾いて音を出します。ギターのような弦楽器は、演奏に用いる前にチューニングという作業をします。ギターでは、まず第5弦をどここのフレットも押さえずに弾いたときに出る音の振動数が440 Hzになるように、弦を張る強さを調整します。次に、第5弦を張る強さは変えないで、第6弦を5フレットを押さえて弾いたときと、第5弦をどこも押さえないで弾いたときの音の振動数が同じになるように、第6弦を張る強さを調整します。同じようにして、以下の



図3

- 第5弦を5フレットを押さえたときと、第4弦をどこも押さえないとき
- 第4弦を5フレットを押さえたときと、第3弦をどこも押さえないとき
- 第3弦を4フレットを押さえたときと、第2弦をどこも押さえないとき
- 第2弦を5フレットを押さえたときと、第1弦をどこも押さえないとき

の4組の音がそれぞれ同じ振動数になるように、第4弦～第1弦を張る強さを調整していきます。

問6 チューニングを終えたギターは、第1弦をどこも押さえないで弾いたときに出る音と第6弦をどこも押さえないで弾いたときに出る音はどちらも「ミ」の音になりますが、2オクターブ異なります。高い「ミ」の音が出るのはどちらの弦ですか。

問7 問6の「ミ」の音で、一方の音の振動数は1319 Hzです。他方の音の振動数は何 Hzですか。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

2. 以下の各問いに答えなさい。

I 炭酸水素ナトリウム、水酸化カルシウム、塩化ナトリウム、砂糖の4つの物質の性質や特徴について調べてみました。

問1 4つの物質の中の1つ、水酸化カルシウムを水に入れてよくかき混ぜました。この溶液を何といいますか。

問2 4つの物質の中の1つを図1のような実験装置で5分間加熱すると、二酸化炭素が発生しました。この加熱した物質は何ですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 炭酸水素ナトリウム イ 水酸化カルシウム ウ 塩化ナトリウム エ 砂糖

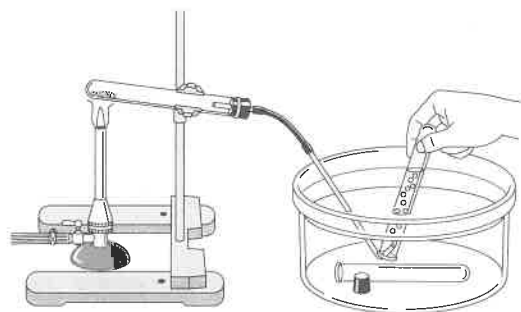


図1

問3 4つの物質がそれぞれ入った容器があります。実験で容器のラベルがぬれてはがれてしまい、どの容器にどの物質が入っているか分からなくなりました。それらの物質を特定するために、次のA～Dの実験を行いました。下の(1)～(3)に答えなさい。

A 試験管4本に、それぞれの固体を2gずつ入れ、少量のうすい塩酸を加えたときに、気体の発生があるかないかを調べた。

B 水の入った4つのビーカーに、それぞれの固体を入れてよくかき混ぜ、フェノールフタレインを加えた。

C 水の入った4つのビーカーに、それぞれの固体を入れてよくかき混ぜ、図2の実験装置で電流が流れるかどうかを調べた。

D 100gの水の入った4つのビーカーに、固体をそれぞれ5gずつ入れてよくかき混ぜた。

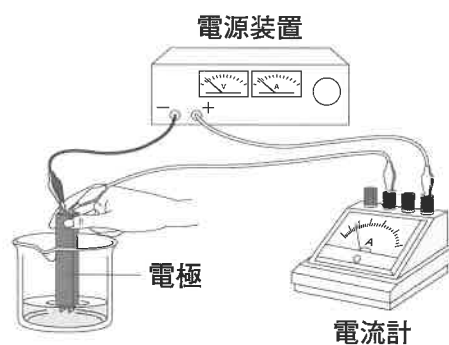


図2

(1) 次の①, ②の実験結果にあてはまる物質を、問2のア～エからそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① Bの実験で、うすく赤色になる。
- ② Dの実験で、ほとんど溶けないでにごる。

(2) A→B→C→Dの順番で実験を行うと、4つの物質はどの段階の実験ですべて特定できますか。A～Dの記号で答えなさい。

(3) A～Dの実験を全部行わなくても、4つの物質は特定できます。実験回数が一番少なくてすむ実験の組み合わせを例にしたがって答えなさい。例：EとGとH

II 物質Xの中に別の物質Yが不純物として入っている混合粉末が60gあります。この中から、純粋なXを取り出すために再結晶を行いました。この混合粉末のすべてを90℃の水に溶かしたらすべて溶けました。この溶液をゆっくり冷やしたところ、80℃でほんの少しXの結晶が出はじめました。さらに25℃まで冷やしたところ、Xの純粋な結晶が45g出ました。

問4 表はX, Yが水100gにそれぞれの温度で最大何g溶けるのかを表しています。下の(1), (2)に答えなさい。必要であれば四捨五入して整数で答えなさい。

表

	X	Y
25℃	4	8
80℃	34	15

- (1) 混合粉末を溶かした水は何gですか。
- (2) 混合粉末中のXの割合は何%ですか。

4. 次の文を読み、以下の各問いに答えなさい。

5000人を^こえる死者、行方不明者を出した1959年の「伊勢湾台風」は、による被害が甚大でした。とは海面が^{じょうしょう}上昇する現象であり、気圧が下がることによって海面が受ける「吸い上げ効果」と、沖から海岸に向かう風によって海水が集中する「吹き寄せ効果」によっておこります。①「伊勢湾台風」では特に伊勢湾周辺の愛知県と三重県でのの被害が大きく、排水が完了するまでに3か月間を要したとされています。

河川でも、大雨によって増水し^{はんらん}氾濫すると大規模な^{しんすい}浸水がおこります。②2017年の台風21号は、^{ちよう}超大型で強い勢力を保った状態で本州に上陸し、この台風によって、大阪府の大和川や和歌山県の貴志川が氾濫しました。図1は台風が上陸した10月23日3時の天気図です。東京を流れる③^{たまたがわ}多摩川でも水位が^{おほはば}大幅に上昇し、場所によっては氾濫がいつおこってもおかしくない状況になりました。

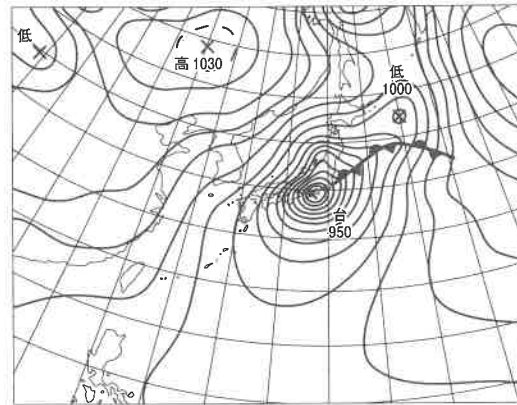


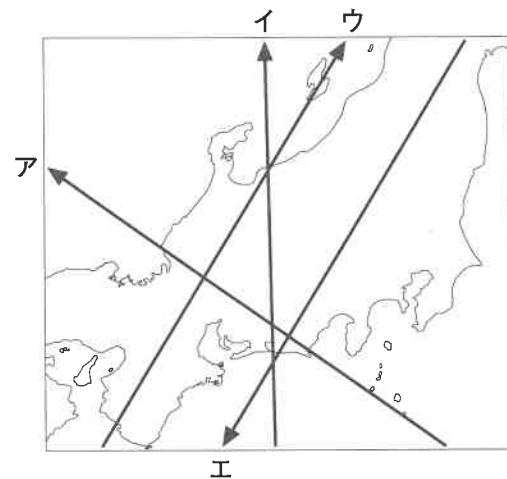
図1

これらの水害を防ぐために、海岸や河川の^{ていぼう}堤防のかさ上げや新規設置をしたり、護岸工事を行ったり、ダム、水門、遊水池などを作って水の流れをコントロールしたりします。また、工事による対策だけではなく、住民一人一人が日ごろから居住地のハザードマップを確認し、どこでどのような災害がおこりえるかを認識しておくことも大事なことです。

問1 文中のにあてはまる語句として最も適当なものを、次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 土石流 イ 液状化現象 ウ ^{つなみ}津波 エ 高潮

問2 下線部①について、伊勢湾台風の経路(台風が通過したところ)を示した矢印として最も適当なものを、右のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、伊勢湾内に外海から海水が流れ込み、「吹き寄せ効果」が非常に大きくはたらいたことに注目すること。



問3 下線部②について、図2は東京(大手町)における、2017年10月22日0時から24日0時までの2日間の1時間ごとの気圧(折れ線グラフ、左軸)と降水量(棒グラフ、右軸)を表したグラフです。図1も参考にしながら、図2から考えられることとして適当でないものを下のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

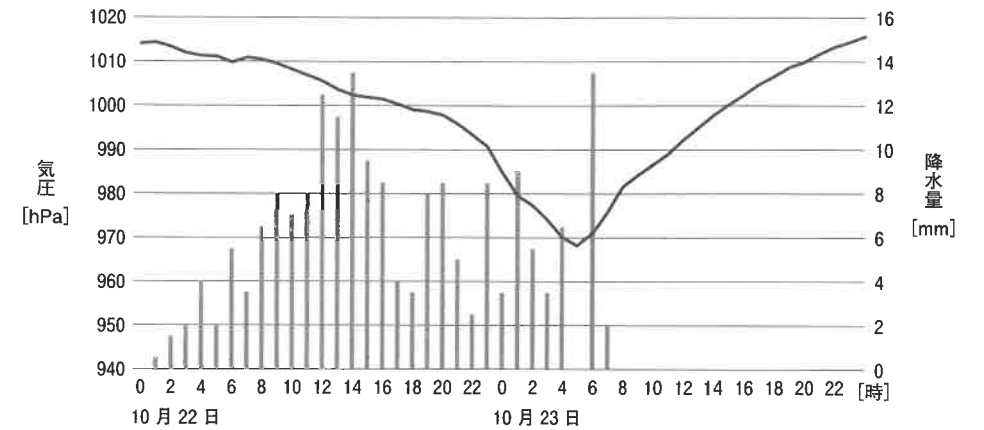


図2

- ア 気圧が最も低くなっている時刻に、台風が東京(大手町)に最接近したと考えられる。
 イ 台風の通過とともに気圧のグラフのようすが、気圧が最も低くなっている時刻の前後でほぼ対称的になっているのは、天気図における等圧線がほぼ同心円状になっていることに対応していると考えられる。
 ウ この台風においては、台風の進行方向の前方ではあまり雨が降らず、進行方向の後方で多くの雨が降ったと考えられる。

問4 下線部③について、図3は多摩川のある地点における、2017年10月22日0時から24日0時まで2日間の1時間ごとの水位（折れ線グラフ、左軸）と、降水量（棒グラフ、右軸）を表したグラフです。図3から読み取れることとして適当でないものを下のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、水位のグラフは、22日0時の時点での水位を0mとしてあります。

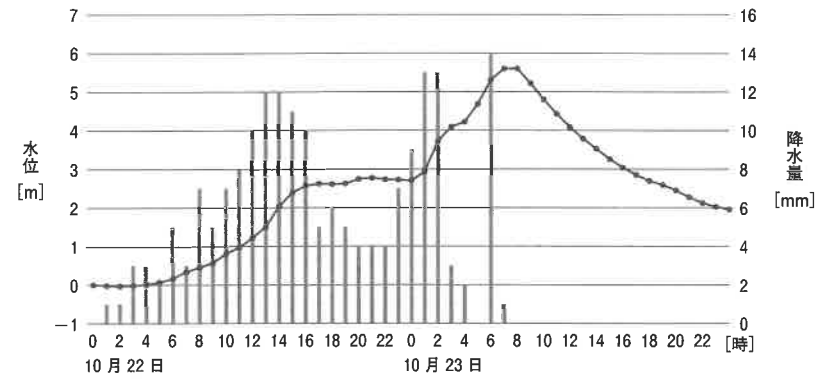


図3

- ア 図3の地点における多摩川の水位は最大で5m以上上昇しているが、この値は期間中の降水量をすべて足し合わせていったときの高さ（深さ）に等しい。
- イ 降水量が最大になっている時刻よりも多摩川の水位が最高になっている時刻のほうがおそい。
- ウ 降水量がゼロの時刻において、水位が低下する速さは一定ではない。
- エ 最も急激に水位が上昇したときには、1時間で50cm以上水位が上昇した。

問5 下線部③について、図4のa～cのグラフは、図3の折れ線グラフと同様の多摩川の水位を表しており、図5のX～Zのいずれかの地点における記録です。a～cのグラフはそれぞれX～Zのどの地点の記録ですか。適当な組み合わせを、次のア～カから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、記録期間中、図5の地域において、局所的に他の場所と著しく異なる強さの降水はなかったものとします。また、それぞれのグラフのたて軸の目盛りは異なります。

	X	Y	Z
ア	a	b	c
イ	a	c	b
ウ	b	a	c
エ	b	c	a
オ	c	a	b
カ	c	b	a

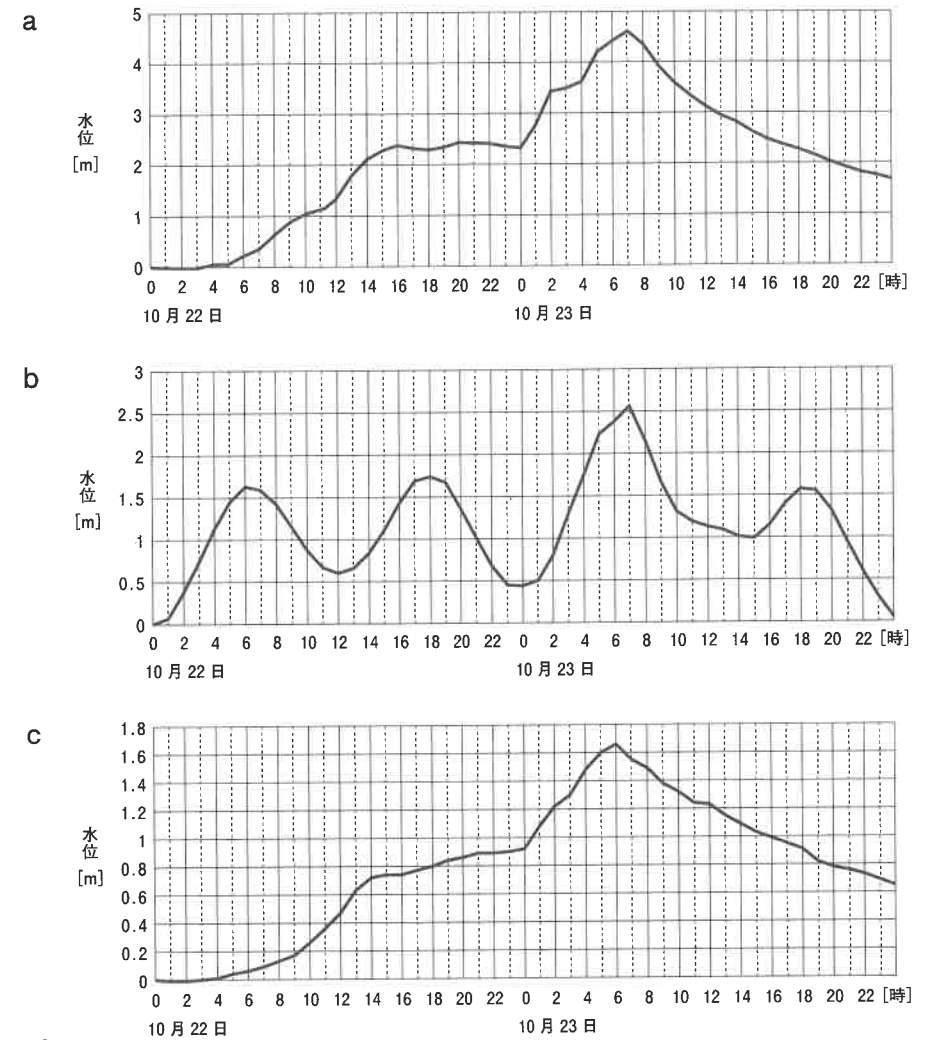


図4

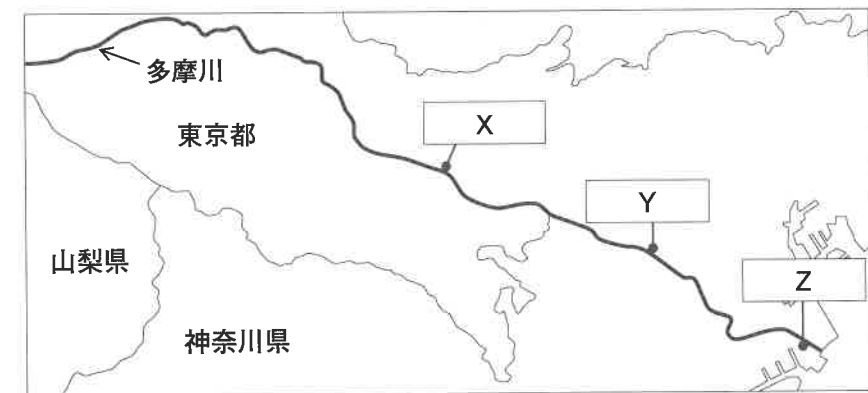


図5

問6 ある土地に降った雨が最終的に河川Aに集まるとき、その土地は河川Aの「流域」だということになります。河川を流れる水の量は、この「流域」における降水の量によって左右されます。これについて、次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 同じ高さの地点を結んだ線が描かれた図6の中で、河川Aの流域である部分はどこですか。解答欄の図中に斜線を描き入れて示しなさい。

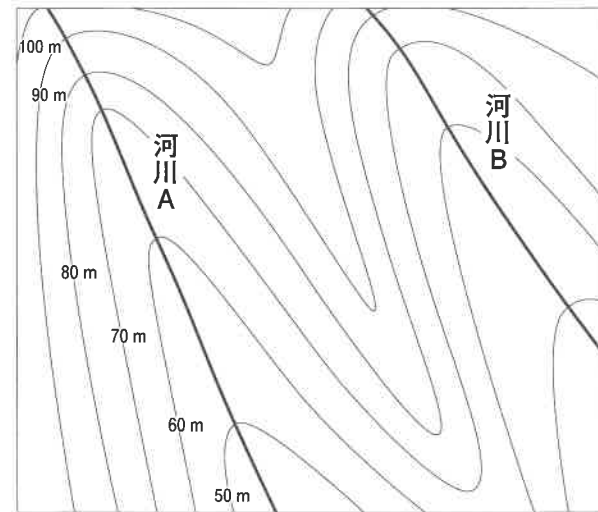


図6

(2) 日本の年間平均降水量は世界の年間平均降水量の2倍近くあります。また、日本の河川は、世界の主要河川と比べて、長さが短いのに上流と下流の高低差が大きいという特徴があります。これらのことから、世界の主要河川と比較したときの日本の河川の洪水の特徴を簡単に答えなさい。

問7 増水時の河川水位の上昇を抑える対策の例を、文中に触れられていること以外で具体的に1つ答えなさい。

※問題は以上です。

2021年度 中学一般入試① 解答用紙 (理科)

1.

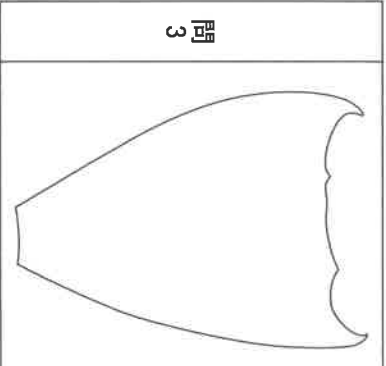
問 1			
問 2	Hz	問 3	Hz
問 5		問 6	第 弦
		問 7	Hz

2.

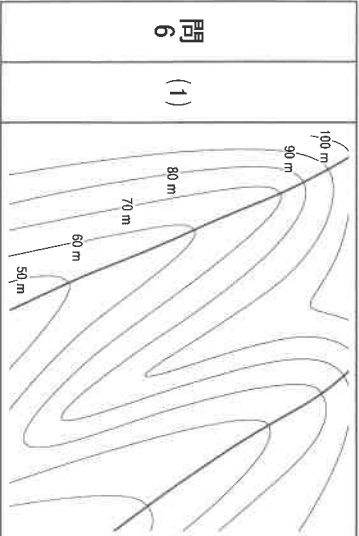
問 1		問 2	
問 3	①	②	(2)
問 4	(1)	g (2)	%
			(3)

3.

問 1	1	2	3
問 2			
問 4	(1)		
	(2)		
問 5			
問 6			
問 7			



4.

問 1		問 2		問 3		問 4		問 5	
問 6	(1)			(2)					
問 7									

受験番号		氏名	
------	--	----	--

	合計
--	----