

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、数値を答える問いは、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。

図1のように、長さ80 cmの細いプラスチックパイプの端A側にねん土をつめた棒をつくり、その棒の端Aから20 cmはなれた位置に糸をつけ、ばねはかりでつり下げたところ、棒は水平になり、ばねはかりの値は380 gになりました。この糸をつけた位置Gを重心と見、棒全体の重さがかかっている点になります。

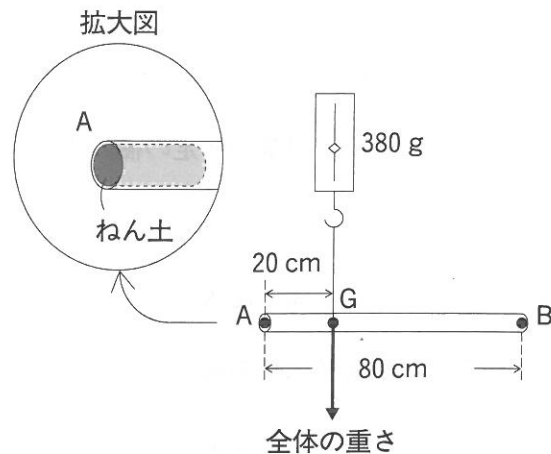


図1

次に、図2のように、この棒の端Bにばねはかりをつけて水平な床に置き、端Aを支点にして、ばねはかりを真上に引き上げて端Bを持ち上げます。ただし、棒の太さは考えないものとします。

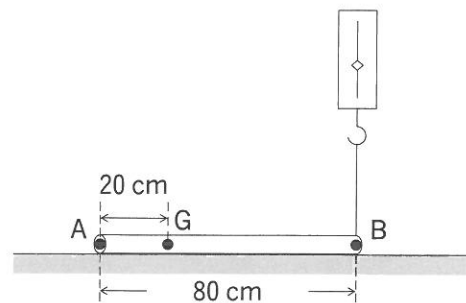


図2

- 問1 ばねはかりを持ち上げる力を少しずつ大きくしていくと、端Bが床からはなれました。そのとき、ばねはかりの値は何gですか。

- 問2 図3のように、ばねはかりをつける位置を変えて、端Bが床からはなれるときのばねはかりの値を同様に調べます。端Aからばねはかりをつけた位置までの距離L[cm]とばねはかりの値F[g]との関係を表すグラフはどのようになりますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

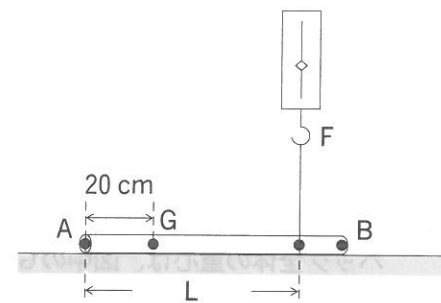
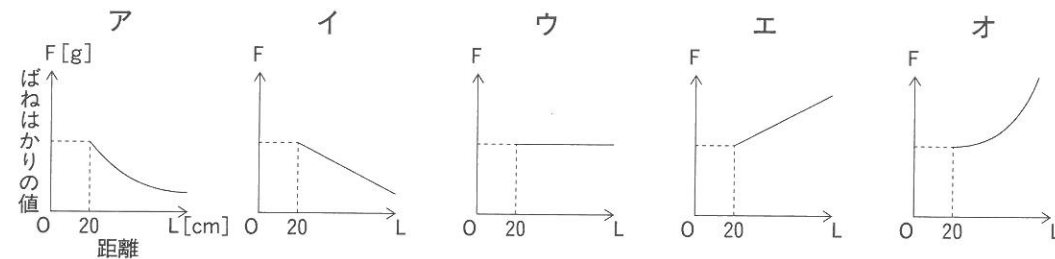


図3



- 問3 図4のように、あらためて、ばねはかりを端Bにつけて、地面に対してばねはかりと糸が垂直を保つようにゆっくり端Bを引き上げ、棒と地面とのなす角度を $30^\circ$ にしました。このときのばねはかりの値は何gになりますか。

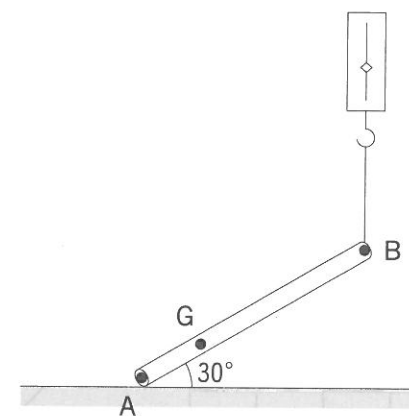


図4

さらに、図5のようなキャリーバッグの重心について考えます。図6のような大きさのキャリーバッグの端Cを支点にして持ち上げ、重心の位置を見つけることにします。キャリーバッグの重さは中の荷物も含めて15 kgです。中の荷物や取っ手を含めたバッグ全体の重心は、図中のGの位置になるとして、長さX [cm]と角度Y [°]を求めることにします。ただし、車輪は外して考えるものとします。

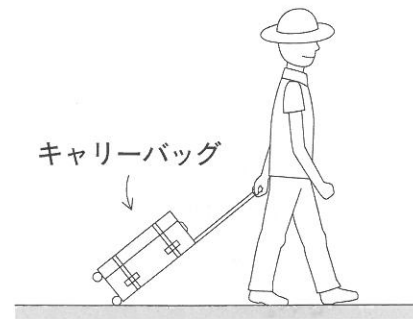


図5

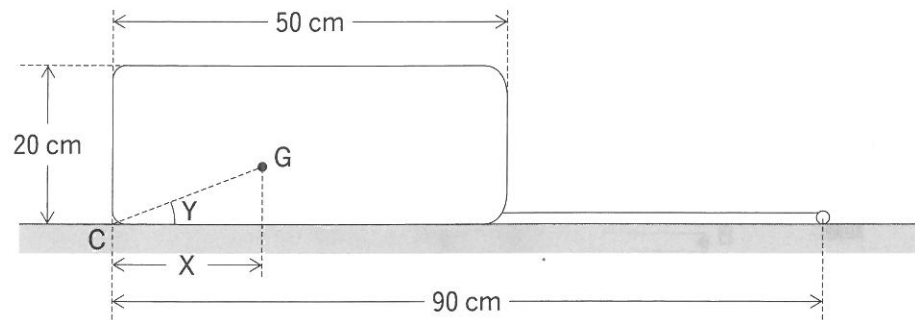


図6

図7のように、取っ手の端にばねはかりをつけ、地面に対してばねはかりと糸が垂直を保つようにゆっくり持ち上げていきました。そのとき、地面とキャリーバッグとのなす角度Z [°]とばねはかりの値F [kg]との関係を調べたところ、下のグラフのようになりました。

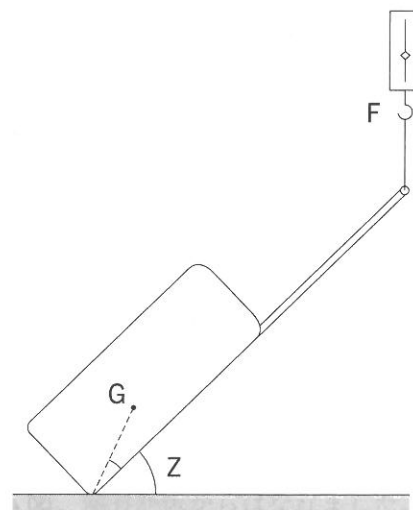
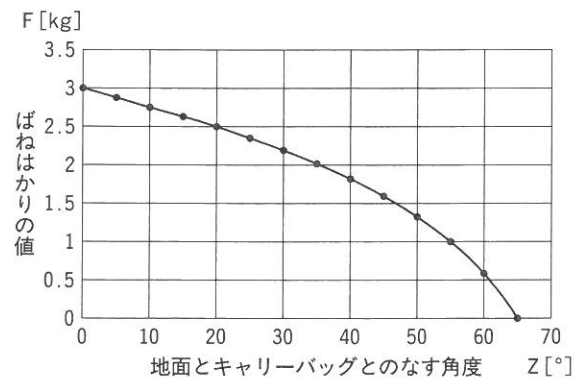


図7

問4 図6のXの長さは何cmですか。グラフより求めなさい。

問5 図6の角Yの角度は何度ですか。グラフより求めなさい。

2. いろいろな気体の性質や発生方法について、以下の各問いに答えなさい。

問1 次の実験A～Cで発生する気体について、下の(1)～(4)に答えなさい。

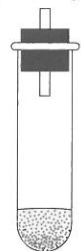
実験A 二酸化マンガンを過酸化水素水を加える。

実験B 亜鉛あえんにうすい塩酸を加える。

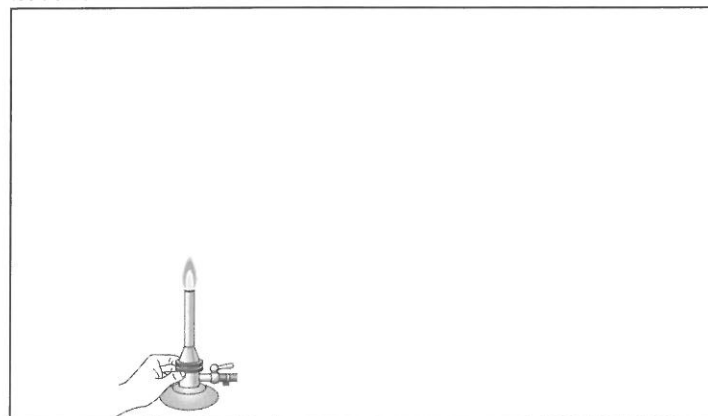
実験C 塩化アンモニウムとある粉末の混合物を加熱する。

- (1) 実験A, Bでそれぞれ発生する気体を反応させると何が生成しますか。
- (2) 実験Cで発生する気体は、炭酸アンモニウムの加熱でも発生します。この気体は何ですか。また、実験Cの下線部で示したある粉末とは何ですか。
- (3) 実験Cは混合物を試験管に入れて加熱します。適切な方法で試験管を加熱しているようすを解答欄の図に描き加えなさい。ただし、描き加える図は下のような粉末が入っているゴム栓付き試験管せんだけで構いません。

ゴム栓付き試験管



解答欄の図



- (4) 実験Cで発生する気体の捕集ほしゅう方法を答えなさい。

問2 次の(1), (2)に答えなさい。

- (1) 次のa～eについて、あてはまる気体を下のア～キから選び、記号で答えなさい。ただし、aについては2つ答えなさい。

- a 燃料電池の燃料(原料)となる。
- b 火山や温泉地などで発生し、腐卵臭ふらんしゅうがある。
- c 赤色リトマスしめを湿らせて、気体に触れさせると、青くなる。
- d 無色・無臭で、常温であれば反応性は低いおが、高温の条件では酸化され、大気汚染の原因物質になる。
- e 飛行船や気球に使用され、他の物質とはほとんど反応しない。

ア 問1の実験Aで発生した気体

イ 問1の実験Bで発生した気体

ウ 問1の実験Cで発生した気体

エ 窒素

オ 硫化水素

カ 塩素

キ ヘリウム

- (2) 色がついている気体を(1)のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。また、その気体の色も答えなさい。

問3 メタンやプロパンは天然ガスに含まれたり、都市ガスに使用されています。これらの気体を完全燃<sup>ねんしょう</sup>焼させると二酸化炭素と水が生じます。メタン、プロパンをそれぞれ完全燃焼させるときに使う酸素と生じる二酸化炭素の体積は、次のようになります。下の(1)~(3)を計算し、必要であれば四捨五入して、整数で答えなさい。なお、生じる水の体積は非常に小さいので体積の計算の際は無視することとします。

メタン1Lを完全燃焼させると、酸素2Lを使い、二酸化炭素1Lを生じる。

プロパン1Lを完全燃焼させると、酸素5Lを使い、二酸化炭素3Lを生じる。

- (1) メタンと酸素の混合気体Ⅰが15Lあります。混合気体Ⅰは、酸素よりメタンが少なく混合されています。混合気体Ⅰのメタンを完全燃焼させると体積は9Lになりました。混合気体Ⅰに含まれる酸素は何Lですか。
- (2) プロパンと酸素の混合気体Ⅱが22Lあります。混合気体Ⅱは、プロパンを完全燃焼させたとき、残る気体の体積が最も少なくなるように、プロパンと酸素を混合させたものです。混合気体Ⅱのプロパンを完全燃焼させた後に残る気体は何Lですか。
- (3) メタンとプロパンの混合気体Ⅲが16Lあります。そこに2つの気体が完全燃焼できるだけの酸素を入れました。完全燃焼後、二酸化炭素は26L生じました。混合気体Ⅲに含まれるメタンは何Lですか。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

3. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

友達がしゃべっている声や音が、君たちに聞こえるということはどのような仕組みなの  
 でしょうか。図1を見ながら考えてみましょう。

君たちが聞いている友達の声や音の正体は、ものの振動です。友達の声は、友達ののど  
 の(1)がふるえて、その振動が空気に伝わったものです。その空気の振動が君たち  
 の耳の中に入ってきます。耳の中も空気があり、振動が耳の奥にまでやってきます。その  
 振動は、まず、(2)という膜に伝わります。次に(2)に伝わった振動は耳小  
 骨という3つの小骨に伝わります。①この3つの耳小骨に振動が順番に伝わっていき、さ  
 らに耳の奥の方にあるカタツムリのような形をしたうずまき管という器官の中に振動が伝  
 わっていきます。このうずまき管の中はリンパ液という液体で満たされていて、液体に振  
 動が伝わるとその振動が電気の信号に変えられます。ここで発生した電気の信号は、聴神  
 経という神経を伝わって脳まで行き、友達の声が聞こえたということになります。

では、私たちとは生活環境が全く異なるイルカは、どのように仲間の声や音を聞いている  
 ののでしょうか。図2を参考に考えてみます。イルカの耳は、水圧に影響されないように  
 耳の孔も少しくぼんでいる程度で開いてはおらず、体の内部に存在しています。②イルカ  
 は水中を伝える音を下あごの骨でとらえて、内部の耳に伝えているのです。

私たちは、音を、耳から(2)、耳小骨を経由して聞いているものと思いがちです。  
 しかし、私たちには、空気を振動させ、(2)を通してうずまき管に伝える気導音と、  
 イルカのように頭骨などの骨を震わせてうずまき管に伝える骨導音の2つの音を聞く聴  
 力があります。ベートーベンは、難聴にもかかわらず、指揮棒の一端を口にくわえ、その  
 反対側をピアノにあてることで骨導音を聞き、作曲したともいわれています。

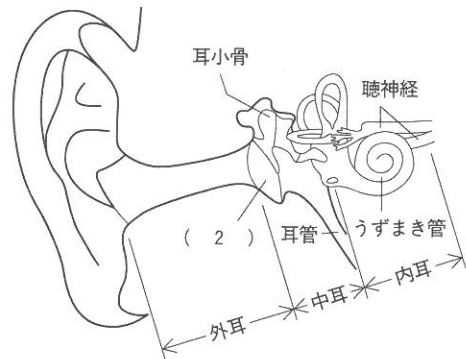


図1

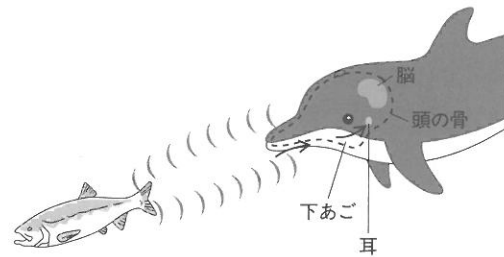


図2

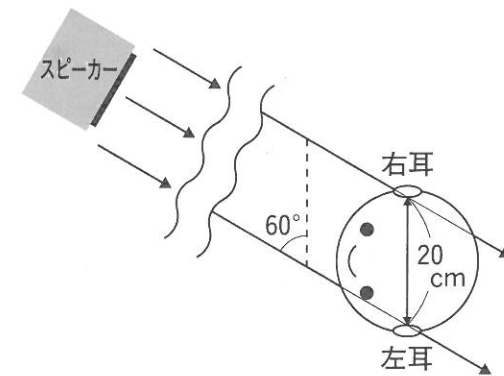
問1 文中の(1), (2)に入る適当な語句をそれぞれ答えなさい。

問2 耳(特に図1の内耳部分)では、音以外にどんな刺激を受け取っていますか。次のア  
 ~エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 熱さや冷たさ
- イ 甘さや苦さ
- ウ におい
- エ 体の傾きや回転

問3 次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 耳に届く音は左右の耳で時間差があります。脳では、その時間差を音源の方向とし  
 て認識しています。下の図のように、スピーカーから音が平行に進むと仮定すると、  
 左右の耳に届く時間差はおよそ何秒となりますか。ただし、左右の耳の距離は20 cm、  
 空気中を音が進む速さは秒速340 mとし、解答欄に合うように分数で答えなさい。



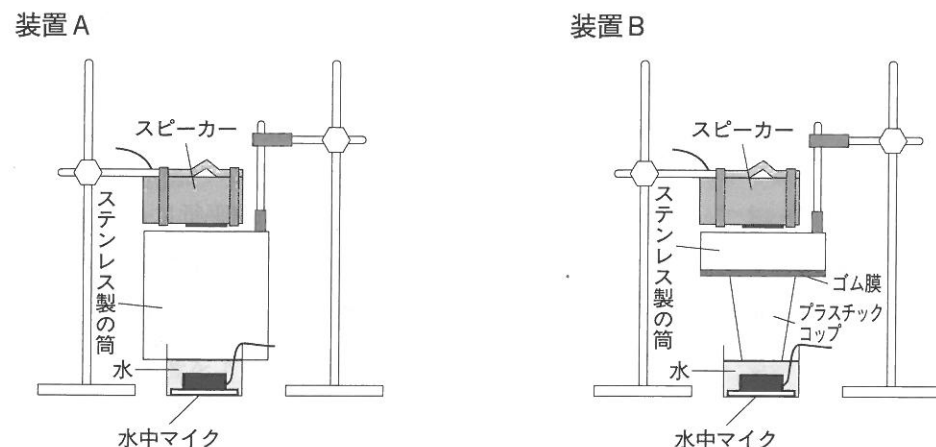
(2) ヒトが水中で音を聞くとき、音は聞こえるが、音源の方向を認識しにくいといわれ  
 ます。その理由を簡潔に答えなさい。

問4 下線部①について、音が耳の中へ伝わるしくみを理解するために、下の図のような装置A、Bを用いて、スピーカーからの音を水中マイクで録音する実験を行いました。装置Aでは、スピーカーからの音が外へ広がらないように、水面までステンレス製の筒でおおってあります。装置Bでは、スピーカーとマイクの上にゴム膜を張り、そのゴム膜にプラスチックコップを連結し、コップの底は水面に触れています。装置Aで録音した音は鮮明に聞こえませんが、装置Bで録音した音は鮮明に聞こえました。

(下書き用紙)

※問題は次ページに続く。

下の文章はこの実験の考察および解説です。文中の【あ】～【え】に適切な語句を入れ、文章を完成させなさい。なお、文中の(2)は問1の解答が入ります。



装置Aのように、空気のような軽く振動しやすい物質では、直接、水のような重く振動しにくい物質を振動させることができず、音はほぼ完全に【あ】され、音は鮮明に録音されませんでした。一方、装置Bでは、スピーカーから出た音は、(2)を模した【い】を振動させます。その振動は耳小骨の役割をする【う】によって水中に伝えられます。

図1を見ると、私たちの耳は、(2)のように、空気の振動を受ける面を大きくし、耳小骨に振動を伝えています。耳小骨は、【え】の原理で振動を増幅し、小さな面積でうずまき管内のリンパ液に振動を伝えています。その結果、うずまき管内のリンパ液に大きな圧力がかかり、効率よく音を伝えることができます。

問5 下線部②について、イルカは、私たちには聞き取れないような音を発し、獲物などから跳ね返ってきた音を聞いて位置情報などを得ています。このようなイルカが発する私たちに聞き取れない音を一般に何といいますか。

問6 録音された自分の声を聞くと違和感を覚えます。本文からその理由を簡潔に答えなさい。

4. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

地球の自転と気候の変動には密接なかかわりがあります。

現在の地球の自転の傾きは公転面と垂直な方向に対して ( 1 )° ですが、この傾きは常に一定というわけではありません。たとえば現在よりも自転軸の傾きが少し大きくなった場合を考えると、高緯度域では夏の太陽高度が ( 2 ) く、日射時間が ( 3 ) くなるのに対し、冬ではその逆になります。太陽高度や日射時間が変化すると、気温の変化にも関係します。

自転軸による変化はそれだけではありません。地球の自転軸を北極方向に伸ばした線が、天球と交わる点を天の北極といい、この天の北極にある星を①北極星としています。厳密には両者は少しだけずれています。長い時間で見ると、このずれはゆっくりと大きくなっていき、天の北極はおよそ2万6000年かけて図1の円周上を矢印の向きに1周します。紀元前1万2000年頃には、( 4 ) の星が天の北極付近に位置していたことになります。このような変化から、地球の自転軸は円を描くように首振り運動をしているということがわかります。

この自転軸の首振り運動によって、気候はどのように変化するのでしょうか。地球が太陽のまわりを公転する軌道は、完全な円ではなく、少しつぶれた形(だ円)になっているために、地球と太陽の距離は1年の間に少しだけ近くなったり遠くなったりしています。例えば、現在の地球では、1月に最も太陽との距離が近くなり、7月に最も遠くなっています。また、自転軸の首振り運動によって、南中高度が最大になる夏が太陽との距離が近いときに訪れるのか、遠いときに訪れるのかということが変わっていきます。ここで、この長い時間において、夏の暑さや冬の寒さが増すことを「季節性の増大」、夏の暑さや冬の寒さが和らぐことを「季節性の減少」と呼ぶことにします。この語を使うと、自転軸が首振り運動することによって  ことになります。

以上のようなことが1つの要因となり、さらにほかの様々な要因とも密接に関係しながら、②約260万年前に始まる第四紀と呼ばれる時代では、地球の気候は寒い時期(=氷期)と暖かい時期(=間氷期)を繰り返してきています。

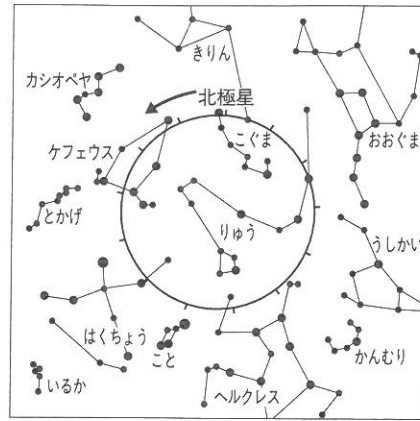


図1

問1 文中の ( 1 ) に入る適当な数値を答えなさい。

問2 文中の ( 2 ), ( 3 ) に入る語句の組み合わせ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。

	( 2 )	( 3 )
ア	高	短
イ	高	長
ウ	低	短
エ	低	長

問3 文中の ( 4 ) に入る星座の名前を図1から選びなさい。

問4 下線部①について、次の図はある夏の日の夜空の様子で、星の光を黒い点で表したものです。この図の中で、現在の北極星はどれですか。解答欄の図にわかりやすく、はっきりと丸で囲みなさい。

解答欄の図



(国立天文台のフリーソフトより作成)

問5 文中の X には、自転軸の首振り運動にともなう気候変動を説明した文が入ります。最も適当なものを、次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。

(下書き用紙)

- ア 北半球も南半球も季節性が減少する。
- イ 北半球も南半球も季節性が増大する。
- ウ 北半球で季節性が増大するときには南半球では季節性が減少し、逆に北半球で季節性が減少するときには南半球では季節性が増大する。
- エ 北半球も南半球も同時に季節性が増大したり、減少したりする。
- オ 北半球と南半球の季節性は、お互い関係なく独立に増大したり減少したりする。

問6 下線部②について、次の(1)、(2)に答えなさい。

- (1) 間氷期に比べて氷期の海水面の高さはどうなりますか。そうなる原因とともに答えなさい。
- (2) 海水面の高さの変化が関係して形成される地形を1つ答え、それがどのように形成されるのかを簡潔に答えなさい。


※問題は以上です。

平成29年度 中学一般入試① 解答用紙 (理科)

1.

問1	g	問2		問3	g
問4	cm	問5	度		

2.

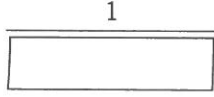
問1	(1)		(3)	
	(2)	気体の名称 ある粉末		
	(4)			

問2	(1)	a	と	b	c	d	e
	(2)	記号	色	色			

問3	(1)	L	(2)	L	(3)	L
----	-----	---	-----	---	-----	---

3.

問1	1	2	問2	
----	---	---	----	--

問3	(1)	 秒	(2)	
----	-----	---	-----	--

問4	あ	い	う	え
----	---	---	---	---

問5	
----	--

問6	
----	--

4.

問1	
----	--

問2	
----	--

問3	
----	--

問5	
----	--

問4	
----	--

問6	(1)		(2)	地形の名称
				地形の形成過程

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計
----