

平成 23 年

理 科

(40 分 80 点)

注 意

- 1 試験開始のチャイムが鳴るまで、表紙を開いてはいけません。
- 2 試験開始のチャイムが鳴ったら、まず解答用紙の決められた所に受験番号を書き、問題のページ数を確認してから始めなさい。
- 3 問題は 13 ページまであります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげなさい。
- 4 印刷のはっきりしていない所があったら、だまって手をあげなさい。
- 5 試験終了^{しゅうりょう}のチャイムが鳴ったら、すぐ鉛筆^{えんぴつ}を置き、解答用紙を表を上にして問題用紙の上に置きなさい。

1 次の(1)～(7)の問いに答えなさい。

- (1) 見た目では区別できない3つの球A, B, Cがあります。A, B, Cはそれぞれ、磁石、アルミニウム、鉄のいずれかであることが分かっています。球Aを球Bに近づけても、何も起こりませんでした。球Bを球Cに近づけると、球Cは球Bに引き寄せられました。

① 球Cを球Aに近づけるとどうなりますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 球Aは球Cに引き寄せられる。

イ. 何も起こらない。

ウ. これだけではわからない。

② 球A, B, Cはそれぞれ何であると考えられますか。次のア～エから1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア. 磁石

イ. アルミニウム

ウ. 鉄

エ. これだけではわからない。

- (2) ビーカーA～Dのそれぞれに水100 mlをとりました。そして、それぞれのビーカーに20 g, 30 g, 40 g, 50 gの食塩を入れ、よくかき混ぜました。しばらくすると、ビーカーA, ビーカーBでは食塩はすべてとけていましたが、ビーカーC, ビーカーDでは食塩がとけ残っていました。

① ビーカーA, ビーカーBの中の液をそれぞれ50 mlずつとり、重さを比べました。結果として正しいものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ビーカーAの液の方が重い。

イ. ビーカーBの液の方が重い。

ウ. 同じ重さである。

② ビーカーC, ビーカーDの中の上ずみ液をそれぞれ50 mlずつとり、重さを比べました。結果として正しいものを次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. ビーカーCの液の方が重い。

イ. ビーカーDの液の方が重い。

ウ. 同じ重さである。

- (3) 植物は生育する環境^{かんきょう}によって、それぞれいろいろな形の茎^{くき}をもち、葉を広げています。このような生活様式による植物の分類を生活型といいます。地上に立ち上がった茎をのぼし、葉を広げるものや、地面近くに葉を放射状に広げるもの、茎が地面をはい、節から葉や根を出すものや、つるをもつものなどさまざまな生活型があります。次のア～エのグループの中で、違う生活型の植物が混ざっているグループを1つ選び、記号で答えなさい。また、そのグループで生活型が他の2つと違う植物の名前を答えなさい。

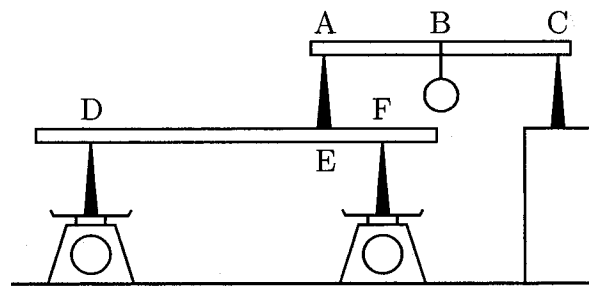
ア. ツユクサ、ヒメオドリコソウ、シバ

イ. タンポポ、オオバコ、スミレ

ウ. シロツメクサ、ヘビイチゴ、カタバミ

エ. ヘチマ、アサガオ、ヤマノイモ

- (4) 下図のように、変形しない棒が2本、重さが10 gの支持台(図の黒い三角形)が4つ、100 gのおもりが1つ、はかりが2台あり、棒が水平につり合っています。ここで、おもりは糸で点Bにつるされており、棒と糸の重さは無視できるものとします。このとき、図のAB、BC、DE、EFの間の長さはそれぞれ20 cm、20 cm、40 cm、10 cmでした。



- ① Eには、下向きに何g分の力が加わりますか。
② 図の右側のはかりの目盛りは何gを指しますか。

- (5) 雨はもともと弱い酸性^(A)ですが、工場から出るけむりや、自動車から出るはい気ガスなどによってできた物質がとけこみ、強い酸性^(B)になることがあります。この雨によってさまざまな被害^(C)がもたらされています。

- ① 下線部(A)は、ある気体が雨水にとけこんだ結果です。その気体の名前を漢字で答えなさい。
② 下線部(B)の雨のことを何と言いますか。漢字で答えなさい。
③ 下線部(C)の例として、正しいものを次のア～エからすべて選び、記号で答えなさい。
ア. スギの花粉が多く飛ぶようになり、それによる病気がふえている。
イ. 野外のコンクリートがとけだしている。
ウ. オゾン層が破壊^{はかい}されている。
エ. 木がかれ、森林がへっている。

- (6) 次のア～カの中で、さなぎの時期^{こんちゅう}がない昆虫をすべて選び、記号で答えなさい。

ア. テントウムシ

イ. チョウ

ウ. トンボ

エ. セミ

オ. クワガタムシ

カ. カマキリ

- (7) 「晴れ」や「曇り^{くも}」の天気は、空全体を10としたときのおおよその雲の量で決まっています。「晴れ」(快晴^{ふく}を含む)とは雲の量がどれくらいのときを言うのか、正しいものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア. 0～3

イ. 0～5

ウ. 0～8

エ. 1～6

2 下図のような、床に固定された水平な台と、レール、スタンドからなる装置があります。レールは、一部(図のBC部)が台上に固定されていて、点B付近でなめらかに曲げられ、点Aでスタンドに支えられています。

この装置を用いて、動いている球が静止している球に衝突するときのはたらきが、球の動く速さや球の重さによりどのように変わるかを調べようと、実験を行いました。手順は以下のとおりです。

- ① レール上の点Cに木製の球Yを静かに置き、静止させる。
- ② レール上の適当な高さの点に球Xを置いて静かにはなして転がし、球Yと衝突させる。
- ③ 球Yが最初に床にぶつかった点と、点Dとの距離(飛距離)を測定する(同じ条件で5回測定して、平均を取る)。
- ④ 球Xをはなす高さや球Xの種類を変えて、上記の①～③を繰り返す。

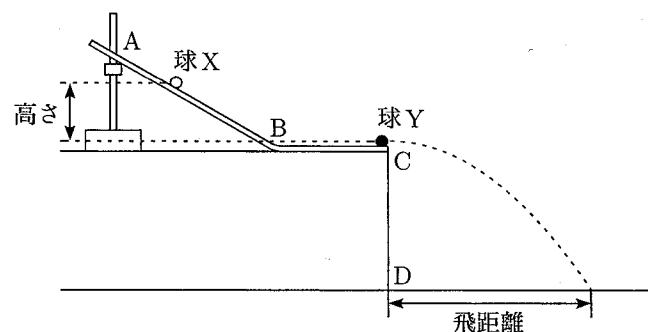


表1 実験に用いた4種の球

	材質	重さ[g]
球1	金属	68
球2	セラミックス	19
球3	ゴム	10
球4	別種のゴム	9

球Xには、表1に示した4種類の球を用いました。なお、これらの大きさはほぼ等しく、同じ高さから転がせば、球Yに衝突するときの速さはどの球の場合も等しいとみなしてよいものとします。

測定結果は表2のとおりになりました。このとき、次の(1)～(6)の問いに答えなさい。

(1) 解答用紙に、「球Xをはなす高さ」と「球Yの飛距離」との関係を表す、球3について

のグラフが、●印で描かれています。球1について、同様のグラフを○印で描きなさい。

表2 各条件での球Yの飛距離

球X	高さ[cm]	飛距離[cm]
球1	2	27
	4	42
	8	62
	16	87
球2	2	21
	4	35
	8	49
	16	73
球3	2	9
	4	18
	8	28
	16	44
球4	2	20
	4	32
	8	47
	16	69

(2) (1)のグラフから考えて、球Xが球Yに衝突するときの速さと、球Yの飛距離との関係はどのようなものか、説明しなさい。

(3) 図の点Dから80cm離れた床の上の点に印があります。この印に、球Yを途中で一度も床につけずに当てるには、球Xと

してどれを用い、何cmの高さではなせばよいと考えられますか。解答用紙の空欄に整数を書き入れなさい。ただし、球Xをはなす高さは16cmより高くすることはできません。

(4) 解答用紙に、「球Xの重さ」と「球Yの飛距離」との関係を表す点を、球Xを8cmの高さではなしたときについて、●印で記入しなさい。

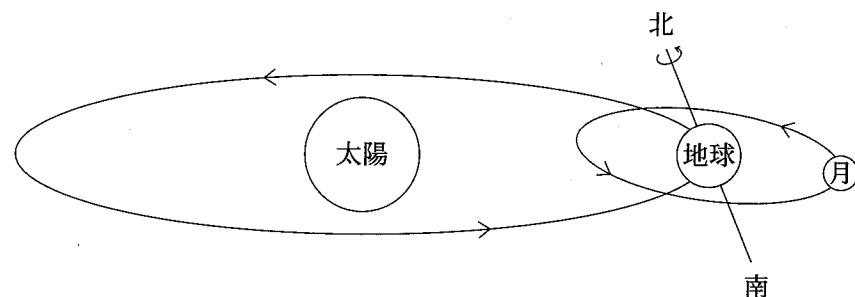
(5) この実験で得られた(4)のグラフは、実は、球Xの重さによる影響のみを表したものにはなっていません。それは、重さ以外の要因の影響も含まれてしまっているためです。その要因とは何ですか、簡単に答えなさい。

(6) スタンドを図の左右に動かせば、レールの傾きを変えることができますが、傾きを変えても、球Xを同じ高さからはなせば、球Xが球Yに衝突するときの速さは変わりません。上の実験で使ったもののみを用いてそのことを確かめるには、どのような実験をしたらよいですか。1つ提案しなさい。

3 次の文を読んで、あとの(1)～(5)の問いに答えなさい。

月は地球の周りを、地球を中心に円をえがいて約30日で一周しています。このため約30日周期で地球から見る月の見え方が変わってきます。例えば、毎晩0時に月を観察したとすると、真南に見えていた月は、日ごとに①(ア. 東イ. 西)へ移動し、満月だった月は②(ア. 東 イ. 西)から欠けていきます。

図に太陽、地球、月の位置関係と回転のしかたを示しました。この位置関係によって月は地球にあたる太陽光線をさえぎって影をつくったり(日食)、地球が月にあたる太陽光線をさえぎって影をつくることもあります(月食)。ただし、地球が太陽の周りをまわる面に対して月が地球の周りをまわる面は傾いているため、太陽、地球、月が一直線になっていないと日食や月食はおきません。



(1) 文中の①, ②にあてはまる語句をそれぞれ記号で選びなさい。

(2) 月の見た目の大きさは、何を目から約50 cm(手を伸ばしたくらいの距離)離して見たときの大きさとほぼ同じですか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア. 5円玉の穴(直径5 mm) イ. 500円玉(直径約26 mm)
 ウ. 野球のボール(直径約70 mm) エ. ソフトボール(直径約90 mm)

(3) 月は、月の出や月の入りなどビルや屋根のすぐ上に見えるときには大きく見え、空高くあるときには小さく見えます。しかし、見えている大きさを調べるとほとんど変わらず、なぜそのように見えるのかはよくわかっていません。では、見ている地点から実際に月が近いのは月が地平線近くにあるときと天頂にあるときのどちらですか。解答欄でどちらかを選んで○をつけ、そのように考えた理由を説明しなさい。

(4) 日本で満月を観察すると、月が真南に来たときに夏と冬ではどちらの方が高く見えますか。図を参考にして答えなさい。

(5) 日食と月食に関して述べた次の①～③について、それぞれ正しいものをア、イから1つ選び、記号で答えなさい。

- ① {
 ア. 日食が起こっている場合、太陽が見えていれば地球上のどこでも日食を観察することができる。
 イ. 日食が起こっている場合、太陽が見えていても地球上のどこでも日食を観察できるわけではない。
- ② {
 ア. 月食が起こっている場合、月が見えていれば地球上のどこでも月食を観察することができる。
 イ. 月食が起こっている場合、月が見えていても地球上のどこでも月食を観察できるわけではない。
- ③ {
 ア. 月食は地球から見て東から欠けはじめる。
 イ. 日食は地球から見て東から欠けはじめる。

- 4 人の心臓は4つの部屋に分かれていて、それぞれを右心房、左心房、右心室、左心室といいます。また、心臓には4つの弁があります。右心房と右心室の境には三尖弁、左心房と左心室の境には僧帽弁、右心室と肺動脈との境には肺動脈弁、左心室と大動脈の境には大動脈弁がついています。図1は母親の子宮内の赤ちゃん(胎児という)の心臓内部のつくり、図2は胎児の心臓(内部のつくり)と血管を表しています。次の(1)~(4)の問いに答えなさい。

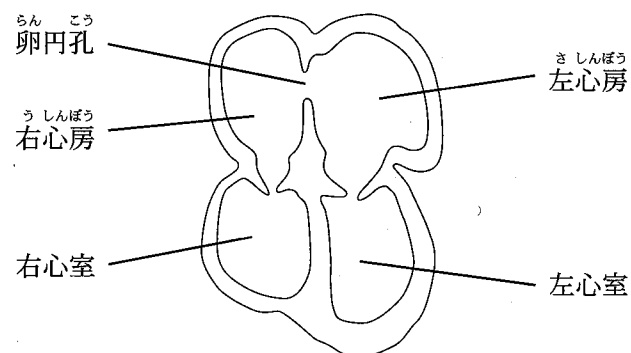


図1 胎児の心臓内部のつくり(断面図)

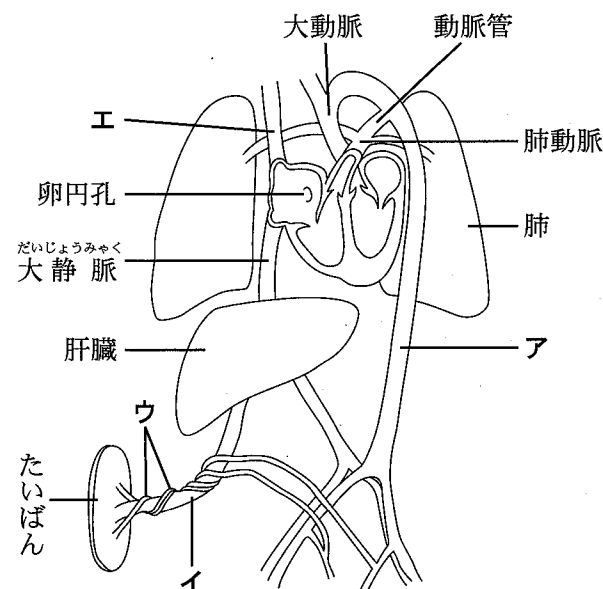


図2 胎児の心臓(内部のつくり)と血管

- (1) 図2の ア ~ エ の血管のうち、養分が最も多い血液が流れる血管を1つ選び、記号で答えなさい。
- (2) 胎児の心臓は受精後、どのくらいで動き出しますか。次の ア ~ エ から1つ選び、記号で答えなさい。
 ア . 約2週 イ . 約4週 ウ . 約8週 エ . 約16週
- (3) 左胸に耳を当てて心臓の音を聞くと、「トン」「タン」と2つの音が間かくをあけて聞こえます。これは、心臓の弁が閉じるときの音です。下の文は、2つの音が間かくをあけて聞こえる理由を説明したものです。文中の()にあてはまる弁の組み合わせを次の ア ~ カ から1つずつ選び、記号で答えなさい。
- 「静脈から心房に入ってきた血液は、心房が収縮することで心室へ流れ込む。心房が広がり始めると心室は収縮を開始し、(①)が閉じる。このときに出る音が1つ目の音である。その後(②)が開いて血液が心室から動脈へ流れる。心室が広がり始めると、(③)が閉じて逆流を防ぐ。このときに出る音が2つ目の音である。その後(④)が開き、心房内にたまっていた血液が心室へ流れ始める。」
- ア . 三尖弁と肺動脈弁 イ . 三尖弁と大動脈弁
 ウ . 三尖弁と僧帽弁 エ . 肺動脈弁と大動脈弁
 オ . 肺動脈弁と僧帽弁 カ . 大動脈弁と僧帽弁

- (4) 胎児の心臓には、右心房と左心房の壁に卵円孔という直径10 mmほどの卵形(けい)の窓が開いています(図1, 図2)。また、右心室から出る肺動脈には動脈管という血管が大動脈へ続いています(図2)。次の a に卵円孔を通る血液の流れを、 b に動脈管を通る血液の流れを示しました。()に心臓の部屋の名前や、血管の名前を入れなさい。また、このように血液が流れる理由を説明しなさい。

- a 大静脈 → (①) → 卵円孔 → (②) → (③) → 大動脈
 b 大静脈 → (④) → (⑤) → (⑥) → 動脈管 → 大動脈

- 5 身近な物質である水を用いて、〔実験1〕〔実験2〕の2種類の実験を行ないました。これらの実験について、次の(1)~(6)の問いに答えなさい。ただし、温度変化による水(液体)の体積の変化は考えないものとします。

〔実験1〕

【用意するもの】

ビーカー、試験管、温度計、スタンド、三きやく、金あみ、ガスバーナー、ふっとう石、水

【手 順】

- ・水とふっとう石を入れたビーカーの中に水をいっぱいにした試験管を逆さにして立てる。
- ・ビーカーを金あみにのせ、試験管と温度計をビーカーの底につかないようにスタンドで固定する。
- ・ガスバーナーに火をつけ、ビーカーを加熱する。

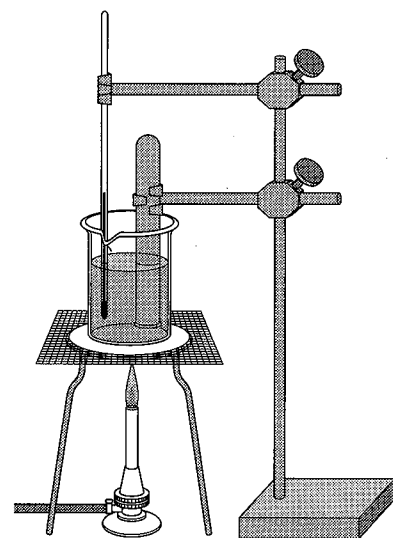


図1

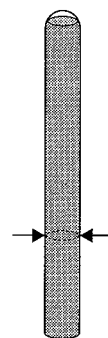


図2

- (1) 下線部(A)について、水のいっぱい入った試験管を空気を入れずにビーカーの中に逆さに立て、図1の装置を組み立てるにはどうすればよいですか。次のア~オをならびかえ、正しい手順を完成させなさい。

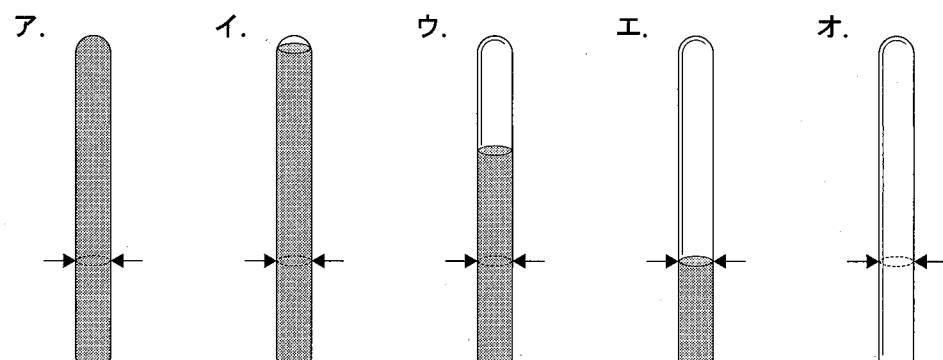
- ア. 試験管を逆さにする。
- イ. 試験管の口をビーカーの水の中に入れる。
- ウ. 試験管の口から指をはなす。
- エ. 試験管いっぱいに水を入れる。
- オ. 試験管の口に指でふたをする。

- (2) ビーカー内の水の温度が80℃のとき、ビーカーの底にたくさんの小さな泡^{あわ}が観察されました。このとき試験管には図2のように少量の気体が集まっています。この気体は何ですか。次のア~エから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、図2の点線と矢印はビーカー内の水の水面の位置を示しています。

- ア. ほとんどが水蒸気
- イ. ほとんどが空気
- ウ. 水蒸気と空気が半分ずつ
- エ. 水蒸気と二酸化炭素が半分ずつ

- (3) ビーカー内の水の温度が96℃のとき、ビーカー内の水はふっとうを始め、大きな泡がたくさん出てきました。この泡(気体)は何ですか。

- (4) ビーカー内の水がふっとうしてからも加熱を続けると、試験管の中に大きな泡が入っていくのが観察できました。観察が終わってガスバーナーの火を消し、この水を十分に冷ましたとき、試験管の内部はどのようになっていますか。次のア～オから適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、点線と矢印はビーカー内の水の水面の位置を示しています。



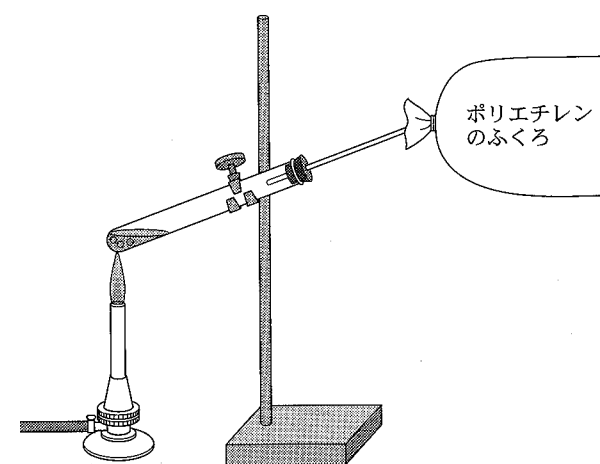
【実験2】

【用意するもの】

試験管、スタンド、ガラス管付きゴムせん、ポリエチレンのふくろ、輪ゴム、電子てんびん、ガスバーナー、ふっとう石、水

【手順】

- ・ふくろと輪ゴムの重さを電子てんびんではかる。
- ・ガラス管の先に、何も入っていないふくろを輪ゴムで取りつける。
- ・水とふっとう石を入れた試験管をスタンドに取りつける。
- ・ガスバーナーで試験管の底を加熱し、ふっとうが始まったら、ふくろを取りつけたガラス管付きゴムせんを試験管の口に取りつける。
- ・水蒸気でふくれあがったふくろの口を輪ゴムでしばってガラス管から取り外し、十分に冷ます。
- ・口をしばった状態でふくろと輪ゴムの重さを電子てんびんではかる。

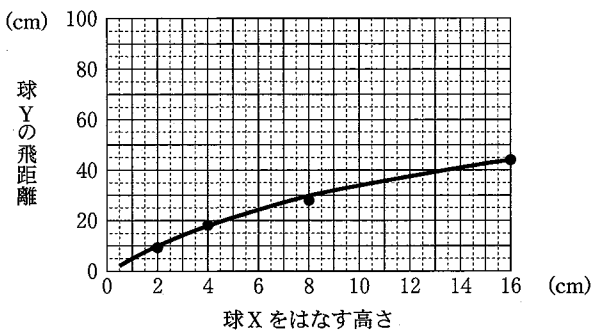
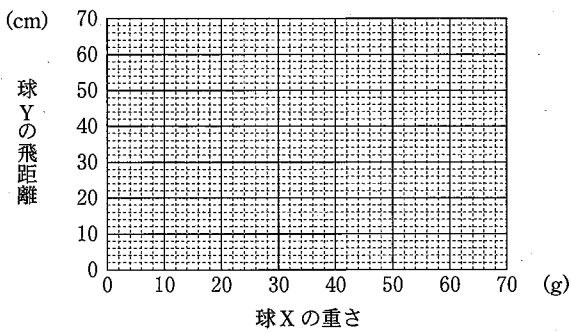


- (5) 下線部(B)について、「水蒸気でふくれあがったふくろ」を「十分に冷ます」と、どのような変化が見られますか。25字以内で答えなさい。
- (6) 実験前のふくろと輪ゴムの重さは3.3g、実験後の口をしばった状態でのふくろと輪ゴムの重さは5.3gでした。ふくれあがったときのふくろの体積を3ℓとすると、水が水蒸気になるとき、体積は何倍になっていると考えられますか。整数で答えなさい。ただし、水(液体)1gの体積を1mlとします。

平成23年

理 科 解 答 用 紙

1	(1)										(2)				(3)			
	①		②	A		B		C		①		②			名前			
	(4)								(5)								(6)	(7)
	①		g	②		g	①		②		③							

2	(1)										(4)									
																				
	(2)										(3)									
											球 を cm の高さからはなす									
	(5)																			
	(6)																			

3	(1)				(2)		(3)	
	①		②			地平線 天頂		
	(3)							
	理							
	由							
	(4)		(5)					
		①		②		③		

4	(1)		(2)		(3)							
					①		②		③		④	
	(4)											
	①		②		③		④		⑤		⑥	
	理											
	由											

5	(1)								(2)		(3)				(4)	
		→		→		→		→								
	(5)										(6)		理 科			
											倍					

受 験 番 号