

2024 年度
中学一般入試② 問題 (理科)

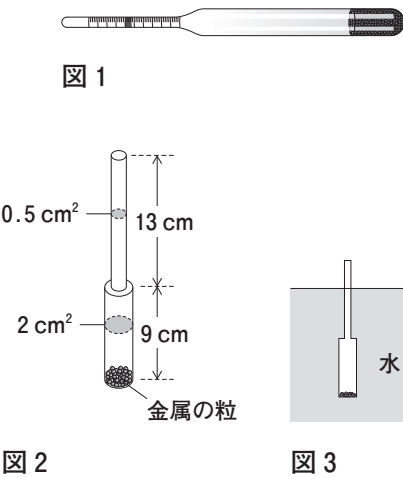
注 意

- ・ 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。
- ・ 試験開始の合図で、はじめに、解答用紙の所定の欄^{らん}に受験番号・氏名を記入しなさい。
- ・ 答えはすべて解答用紙の指定された欄に記入しなさい。
- ・ 解答用紙のみを集めます。問題冊子は持ち帰ってもかまいません。
- ・ 解答用紙を集め終わっても、先生の指示があるまでは席を立たないでください。

1. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、水 1 cm^3 あたりの重さは 1 g とします。また、特に指示がなければ、数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して小数第一位まで答えなさい。

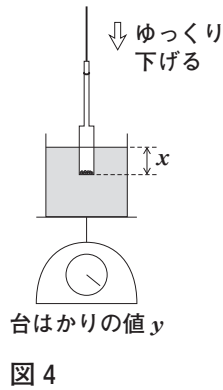
浮力を利用して液体の濃度や密度（ 1 cm^3 あたりの重さ）を測る器具にボーマ計という「浮き」があります。例えば、図1は観賞魚用の海水の塩分を確認するボーマ計です。ボーマ計は用途によって様々な種類があり、測る液体も石油製品、お酒、清涼飲料など多数あり、液体の品質管理をする一つの方法としても使われます。

図2のように、太さの異なる円筒がつながった形の細長い容器におもりとして粒状の金属を入れてボーマ計に似た「浮き」を作りました。上部円筒の断面積は 0.5 cm^2 、下部円筒の断面積は 2 cm^2 で、浮き全体の重さは 23 g です。図3のように、この浮きを水に入れたら、上部の少しを水面上に出して浮きました。



問1 水中に沈んでいる部分の体積は何 cm^3 ですか。整数で答えなさい。

図4のように、 500 g の水を入れた 200 g の容器を台はかりの上にのせたのち、浮きに糸を付けてつり下げ、容器の側面に触れないようにして、ゆっくり水に沈めていきます。このとき、浮きの底が水面にある位置を 0 cm として、浮きの沈んだ深さ（水面と浮きの底との距離） $x\text{ [cm]}$ のときの台はかりの値 $y\text{ [g]}$ を調べました。



問2 沈んだ深さ x と台はかりの値 y の関係をグラフにするとどのようなになりますか。最も適当なものを次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

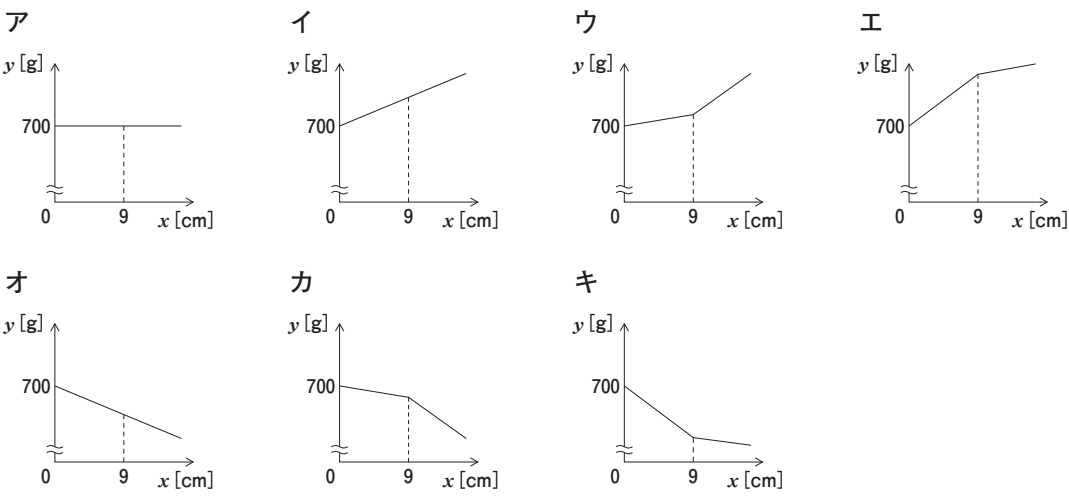


図5のように、浮きの上部の細い管の部分に0～10 cmの目もりを付け、水に浮かせたときの水面の位置が分かるようにします。このときの浮きの重さは23 gのままとします。

この目もりを付けた浮きを水に浮かべたところ、水面の位置は2 cmでした（図6）。そこで、水面の位置がちょうど0 cmになるようにおもりの金属を少しだけ加えて調整しました。この調整した浮きを「浮きF」とします。

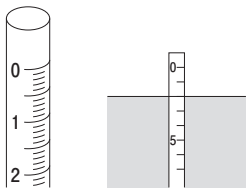


図5

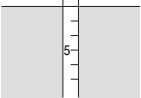


図6

さて、水に食塩や砂糖を溶かしたとき、体積は変化するのでしょうか。容器A、B、C内の水および溶液をそれぞれメスシリンダーに入れて体積を比較してみました。

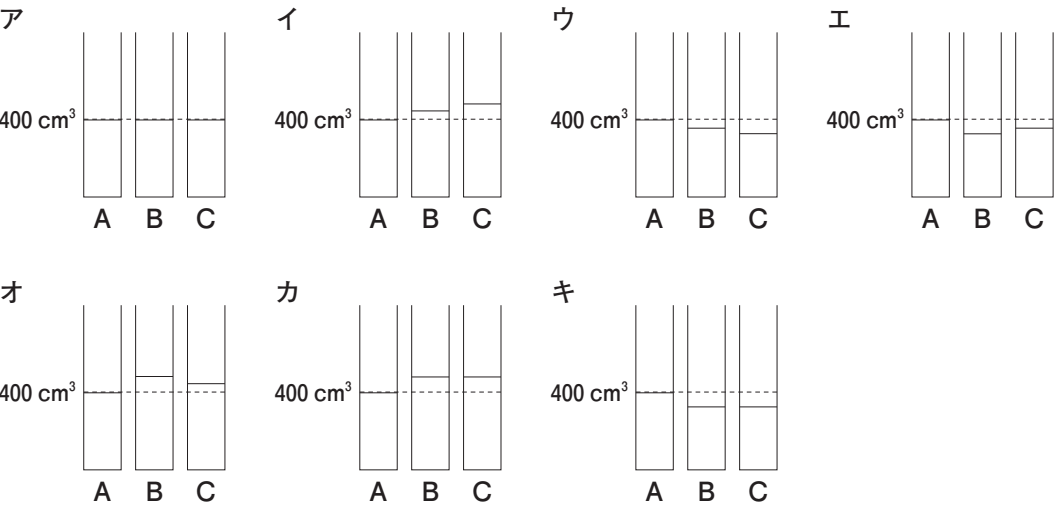
- A：水 400 g のみ
- B：水 400 g に食塩 140 g を溶かした飽和食塩水
- C：水 400 g に砂糖 140 g を溶かした砂糖水

問7 メスシリンダーに入れた水および溶液を比較すると、その様子はどのようになっていますか。最も適当なものを次のア～キから1つ選び、記号で答えなさい。

この「浮きF」を使って実験することになります。

まず400 gの水の入った3つの容器A、B、Cを用意します。そしてBには食塩140 g、Cには砂糖140 gを溶かし、Aはそのままとします。このとき、Bの溶液は飽和食塩水となり、濃度は26%，1 cm³あたりの重さは1.2 gとなりました。このA、B、Cに「浮きF」を浮かべて水面の位置を比較してみました。そして、結果を表のようにまとめました。

	1 cm ³ あたりの重さ	「浮きF」の目もり
A (水)	1 g	0 cm
B (食塩水)	1.2 g	ア
C (砂糖水)	イ	4.6 cm



問4 Bに「浮きF」を浮かべたときの水面の位置（表のアの値）は何 cm になりますか。

問5 Cの砂糖水1 cm³あたりの重さ（表のイの値）は何 g になりますか。

問6 Bの食塩水とCの砂糖水に浮かべた「浮きF」の目もりの値に関する次の文について、最も適当なものを次のア～クから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア 2つの溶液は、濃度、密度ともに等しいので、目もりの値は等しい。
- イ 2つの溶液は、濃度、密度ともに等しいが、目もりの値は異なる。
- ウ 2つの溶液は、濃度は等しいが、密度は異なるので、目もりの値は異なる。
- エ 2つの溶液は、濃度は異なるが、密度は等しいので、目もりの値は等しい。
- オ 2つの溶液は、密度は等しいが、濃度は異なるので、目もりの値は異なる。
- カ 2つの溶液は、密度は異なるが、濃度は等しいので、目もりの値は等しい。
- キ 2つの溶液は、濃度、密度ともに異なるので、目もりの値は異なる。
- ク 2つの溶液は、濃度、密度ともに異なるが、目もりの値は等しい。

2. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。なお、数値で答えるものは、必要であれば四捨五入して小数第二位まで答えなさい。

塩酸に金属を加えると、金属が溶けながら気体が発生します。このとき発生する気体の体積の最大量は、金属の種類に関係なく、塩酸の量だけで決まります。

塩酸にアルミニウムを加えると、アルミニウムが溶けながら気体が発生します。またこのとき、アルミニウムが完全に溶けてできた水溶液中の水分を蒸発させると、塩化アルミニウムの固体が残ります。アルミニウムの量が多く、未反応のアルミニウムがある場合には、塩化アルミニウムに加えてアルミニウムの固体が残ります。これらの量の関係を調べるために、次のような実験をしました。

【実験】

ある濃度の塩酸 10 mL とアルミニウム粉末 0.1 g を混ぜて、発生した気体の体積を測定した。その後、加熱して水溶液中の水分を蒸発させて得られた固体を十分に乾燥^{かんそう}させて重さを測定した。塩酸の濃度と体積は変えずに、アルミニウム粉末の重さを変えて同様の実験を行った。

【結果】

①アルミニウム粉末の重さと発生した気体の体積の関係

アルミニウムの重さ [g]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
気体の体積 [mL]	125	250	375	400	400

②アルミニウム粉末の重さと蒸発後に残った固体の重さの関係

アルミニウムの重さ [g]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
固体の重さ [g]	0.5	1.0	1.5	A	B

問 1 【実験】で発生した気体は何ですか。名称^{めいしょう}を答えなさい。また、この気体の性質としてふさわしい組み合わせを次のア～クから 1 つ選び、記号で答えなさい。

	空気より軽い	においがある	燃える
ア	○	○	○
イ	○	○	×
ウ	○	×	○
エ	○	×	×
オ	×	○	○
カ	×	○	×
キ	×	×	○
ク	×	×	×

問 2 【実験】で用いた塩酸 10 mL とちょうど反応するアルミニウム粉末の重さは何 g ですか。

問 3 【結果】②の A、B に当てはまる数値はそれぞれいくらですか。

塩酸の濃度と体積は変えずに、亜鉛^{あえん}粉末 0.1 g を用いて同様の実験を行ったところ、アルミニウム粉末のときと同じ気体を発生して、亜鉛粉末はすべて溶けました。そのとき発生した気体は 35 mL で、蒸発後に残った塩化亜鉛の固体の重さは 0.2 g でした。

問 4 実験で用いた塩酸 10 mL とちょうど反応する亜鉛粉末の重さは何 g ですか。

問 5 蒸発後に残った固体の重さが 3 g だったとき、用いた亜鉛粉末の重さは何 g ですか。

塩酸の濃度と体積は変えずに、アルミニウム粉末と亜鉛粉末の混合物 0.4 g を反応させたところ、混合粉末はすべて溶けて、気体が 275 mL 発生しました。

問 6 この混合粉末中のアルミニウム粉末の重さは何 g ですか。

問 7 反応後の水溶液を加熱して水溶液中の水分を蒸発させて得られた固体の重さは何 g ですか。

3. 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

<文1>

わたしたちは日々食事をとります。食物がどのようにして消化，吸収されるのか、その流れを追ってみましょう。

まず食物は口内でそしゃくされます。①そしゃくによって食物は飲み込まれやすくなります。②飲み込まれた食物は胃に入り、胃液のはたらきで途中まで消化されます。胃液は塩酸を含んでいるので、強酸性を示します。その後、消化途中の食物（かゆ状液）は小腸に入り、最終的な消化と栄養分の吸収が行われます。不消化分が大腸に入り、便となり排出されます。

問1 下線部①について、そしゃくによって、食物は細かくなります。このことは、食物を飲み込みやすくすること以外にどのような利点となりますか。簡潔に説明しなさい。

問2 下線部②について、次の(1)～(4)の筋肉で、意識的に動かすことができるものには「○」を、そうでないものには「×」を書きなさい。

- (1) 食道の手前にある、飲み込むときに使われる筋肉
- (2) 食道の筋肉
- (3) 胃の入り口部分の筋肉
- (4) 胃の出口部分の筋肉

問3 小腸の表面に無数に存在するつくりを何とよびますか。

<文2>

小腸における消化について、少しくわしく流れを追ってみましょう。

小腸のはじめの（ 1 ）cm ほどの長さの部分は（ 2 ）とよばれます。ここで、胃からやってくるかゆ状液が、すい臓、胆のうからの消化液と混ぜ合わされます。

すい臓はすい液をつくり、すい管とよばれる管に分泌します。一方、胆のうは、肝臓でつくられた胆汁をためていて、胆のう管とよばれる管に胆汁を分泌します。胆のう管は、肝臓から出る総肝管と合流し総胆管となります。すい管と総胆管は、（ 2 ）につながる直前で合流しています。すい液と胆汁は、必要に応じてこれらの管を通して（ 2 ）にやってきます。すい液はアルカリ性を示すので、かゆ状液に含まれる胃液とまざること、かゆ状液は中性に近くなります。これにより、すい液に含まれる消化酵素がはたらきやすくなります。

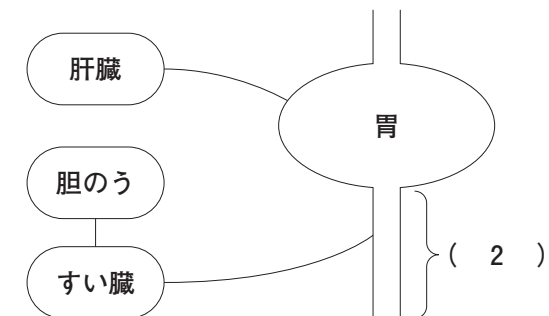
問4 文中の（ 1 ）に入る最も適当な数値を次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア 2.5 イ 7 ウ 25 エ 70

問5 文中の（ 2 ）に入る語を答えなさい。

問6 胃と（ 2 ）に対して、肝臓、胆のう、すい臓は、管によってどのようにつながっていますか。次の（例）にならって、管を線で表すことによって、各臓器の正しいつながり方を完成させなさい。

（例）



問7 空腹時にたくさん食事をとった後、胃から（ 2 ）に大量のかゆ状液が入ってくると、胃で消化していたときと比べて、次の(1)～(3)はどのようなになると考えられますか。下のア～ウからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

- (1) すい臓からのすい液の分泌
- (2) 胆のうからの胆汁の分泌
- (3) 胃からの胃液の分泌

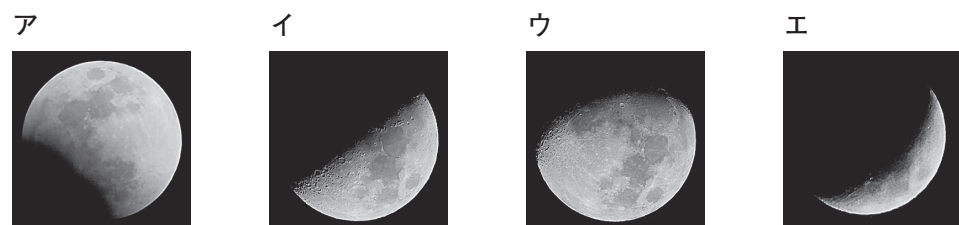
ア うながされる イ 変わらない ウ おさえられる

4. 影に関する次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、必要であれば、場所は東京（北緯 36 度）と考えなさい。

①月食は月面をスクリーンにして地球の影がうつる現象ですが、②地球の大気をスクリーンにして地球の影がうつる現象もあり、これを地球影といいます。地球影は、（ 1 ）の東の空と（ 2 ）の西の空に観察できます。地球以外の天体の影を私たちが観察する機会はありませんが、例えば、口径の大きな望遠鏡を使うと③木星表面に天体の影が見られることがあります。また、影を活用して天体の情報を得るという意味では、④水平な地面に垂直に立てた棒の影の変化の仕方を調べれば、太陽の動きを知ることができます。

より身近な場面で影が強く意識されるのは、猛烈な暑さの夏の日ではないでしょうか。酷暑だった昨夏には、⑤日傘をさしたり、スマートフォンで「日かげマップ」などとよばれる機能を使ったりした人もいたかもしれません。「日かげマップ」は、⑥建物の高さや太陽高度などから、日かげ部分を算出して表示するものですが、日かげがどこにできるかという情報は、建物を建てるときにも大変重要です。⑦建築基準法には「日影規制」が定められており、周辺の土地に長時間にわたって影をつくる高い建物が建てられないよう、一定のルールが設けられているのです。

問 1 下線部①について、月食が起こっているときに撮影された月の写真を次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。



問 2 下線部②について、次の(1), (2)に答えなさい。

(1) 文中の（ 1 ），（ 2 ）に入る語を次のア～エからそれぞれ選び、記号で答えなさい。

ア 日の出直前 イ 日の出直後 ウ 日の入り直前 エ 日の入り直後

(2) 地球の大気がスクリーンのはたらきをするのはなぜですか。簡潔に説明しなさい。

問 3 下線部③の天体に当てはまるものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア 土星 イ 北極星 ウ シリウス エ エウロパ

問 4 下線部④について、水平な地面に垂直に立てた棒の影の長さがその日のうちで最短になるとき、棒と影の長さがちょうど一致しました。この日は 1 年のうちのいつ頃だと考えられますか。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 5 月下旬 イ 8 月上旬 ウ 10 月中旬 エ 12 月下旬

問 5 下線部⑤について、よく晴れた夏の昼間に、日なたの高さ 2 m のところに日傘を設置しました。設置 30 分後に日傘の下影の部分と、その周りの日なたの部分とで、地面の温度（地温）と 1.5 m の高さの気温を測りました。これについて述べた文として、誤っているものを次のア～エから 1 つ選び、記号で答えなさい。

- ア 地面の温度が、日なたより影の部分の方が低くなるのは、太陽からの放射による熱がさえぎられるからだと考えられる。
- イ 地面の温度が、日なたより影の部分の方が低くなるのは、空気からの伝導による熱がさえぎられるからだと考えられる。
- ウ 日なたと影の部分の気温差が、地温差より小さくなるのは、空気の対流による熱の移動が影響しているからだと考えられる。
- エ 日なたと影の部分の気温差が、地温差より小さくなるのは、地面からの熱の伝導に時間がかかるからだと考えられる。

問 6 下線部⑥について、次の図 1 は、北緯 36°，東経 140°における今年の春分の日（2024 年 3 月 20 日）の太陽の方位角（北を 0°として時計回りに 360°）と高度の変化を示したものです。これを参考にしながら、高さ 140 m の直方体の建物が 9 時 46 分から 13 時 49 分までの約 4 時間に地表面につくる影のおおよその形を解答欄の図に描き、影の部分を斜線で示しなさい。ただし、この時間内で最も短い影は、長さが 100 m になるものとします。解答欄の図は建物を真上から見たもので、1 マスは縦横とも 20 m です。

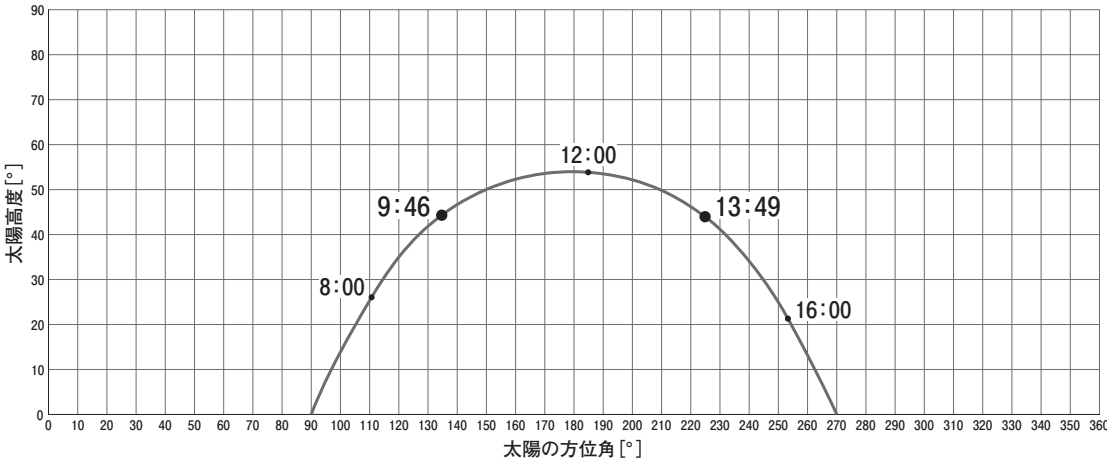
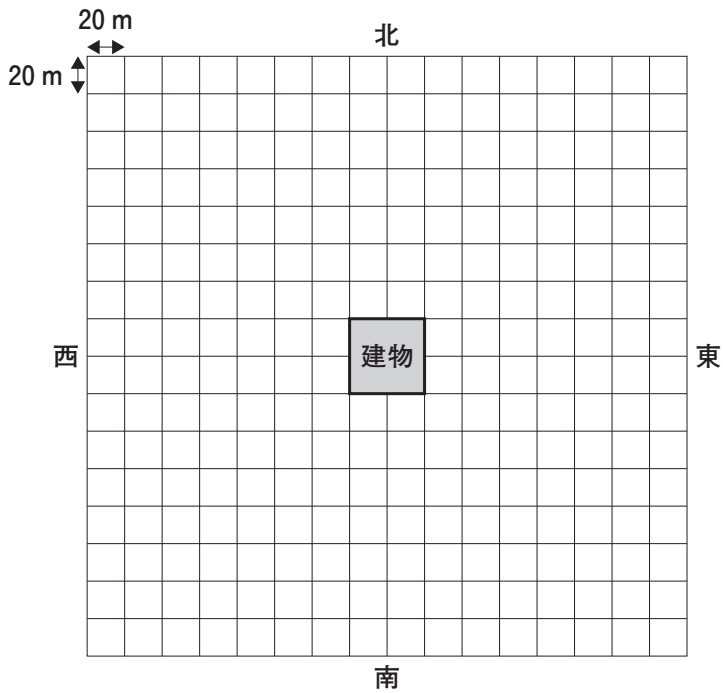


図 1 2024 年 3 月 20 日の北緯 36°，東経 140°における太陽の方位角と高度
(国立天文台暦計算室 HP のデータをグラフ化)



(解答欄の図と同じものを掲載しています)

問 7 下線部⑦について、日影規制について述べた次の文中の下線部ア～カのうち、誤っているものを 1 つ選び、記号で答えなさい。また、誤りを正しい語に直しなさい。

日影規制は、最も影が長くなるア冬至の日を基準としている。影の長さは、時期だけではなく、イ緯度によっても異なる。そのため、例えば青森と鹿児島を比較すると、他の条件がもし完全に同じであれば、フ鹿児島の方が高い建物を建てられるということになる。また、太陽が南中する時刻は、エ経度によって変わる。午前 8 時から午後 4 時までの影の範囲を青森と鹿児島の同じ建物で比較すると、兵庫県明石市基準の日本標準時を用いた場合、青森では鹿児島に比べてオ西側にかたよった形になってしまう。そのため、対象とする時間帯は、カ各地の南中時刻を基準にして決められている。

※問題は以上です。

(下書き用紙)

1.

問1		cm ³	問2		問3		g	問4		cm
問5		g	問6		問7					

2.

問1	名称	記号	問2		g						
問3	A	B									
問4		g	問5		g	問6		g	問7		g

3.

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

問6

肝臓

胆のう

すい臓

胃

(2)

4.

問1								
問2	(1)	1	2					
	(2)							
問3			問4			問5		
問7	記号	正しい語						

問6

20 m

20 m

北

南

西

東

建物

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計

1.

問1	23	cm ³	問2	エ	問3	24	g	問4	8	cm
問5	1.1	g	問6	ウ	問7	イ				

2.

問1	名称	水素	記号	ウ	問2	0.32	g				
問3	A	1.68	B	1.78							
問4	1.14	g	問5	1.86	g	問6	0.15	g	問7	1.25	g

3.

問1	消化液にふれる食物の表面積が大きくなり、消化の効率が高くなる。 など									
問2	(1)	○	(2)	×	(3)	×	(4)	×		
問3	じゅう毛		問4	ウ		問5	十二指腸			
問7	(1)	ア	(2)	ア	(3)	ウ				

問6

4.

問1	ア							
問2	(1)	1 エ 2 ア						
	(2)	大気の粒子が、太陽光を反射・散乱させるため。						
問3	エ		問4	ウ		問5	イ	
問7	記号	オ	正しい語	東側				

問6

受験番号		氏名	
------	--	----	--

合計
