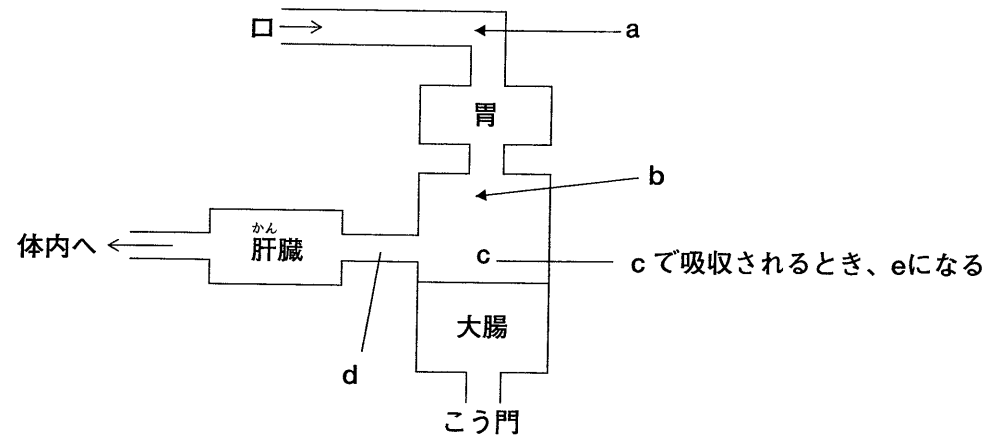


1 多くの生物は酸素を取りこみ、この<sup>あ</sup>酸素を使って食物からエネルギーを取り出し、生きるために使っています。この結果生じた不要な水と二酸化炭素は、体外に出します。このしくみを呼吸といいます。い、酸素と二酸化炭素の取り入れとはき出しは、ヒトでは肺で行います。

(1) 下線部あは、内呼吸といいます。

私たちが食べたごはんが、体内で吸収されるまでを示したのが、次の図です。  
(ごはんのもつ主な栄養分はデンプンです)



図中の a, b は消化酵素を、c は器官を、d は血管を、e はデンプンが器官 c で吸収されるときに物質名を示しています。a ~ e の名をそれぞれ答えなさい。

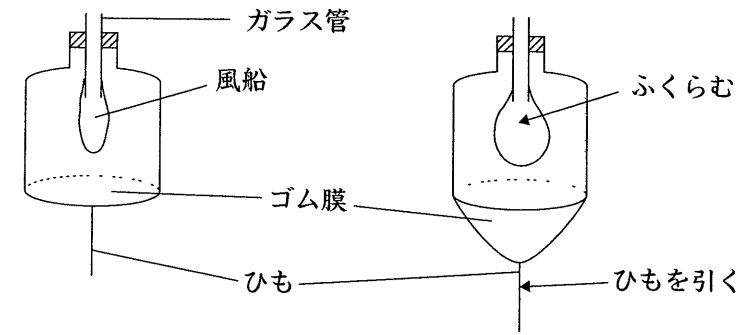
(2) 下線部いを、外呼吸といいます。これは文にあるように、ヒトでは肺で行います。

① 次の動物は、この外呼吸をどこで行っていますか。それぞれ答えなさい。

ア：カブトムシの幼虫    イ：サケ    ウ：おとなのカエル (2つ答えること)

② ヒトの肺には筋肉がないため、肺のまわりの筋肉や骨がはたらきます。このようすを次のような図で考えてみました。

この図の容器を胸腔(肺の部屋)に見たとき、図中のゴム膜、風船、ガラス管はそれぞれヒトの体では何にあたりますか。



(3) ヒトの肺での、すう息とはく息の成分やようすのちがいを、次のような表にしました。

|     | 酸素  | 二酸化炭素 | ちっ素 | 水分     | 温度  |
|-----|-----|-------|-----|--------|-----|
| すう息 | 20% | 0.03% | 79% | 空気中と同じ | 25℃ |
| はく息 | a   | b     | c   | d      | e   |

表中の a ~ e に入る適切な数字、語句を次から選び、記号で答えなさい。

(同じものは2回選ばないこと)

- ア：16%    イ：20%    ウ：25%    エ：30%    オ：0.003%  
 カ：0.03%    キ：4%    ク：79%    ケ：85%    コ：90%  
 サ：空気中と同じ    シ：空気中より少ない    ス：空気中より多い  
 セ：20℃    ソ：25℃    タ：30℃    チ：35℃

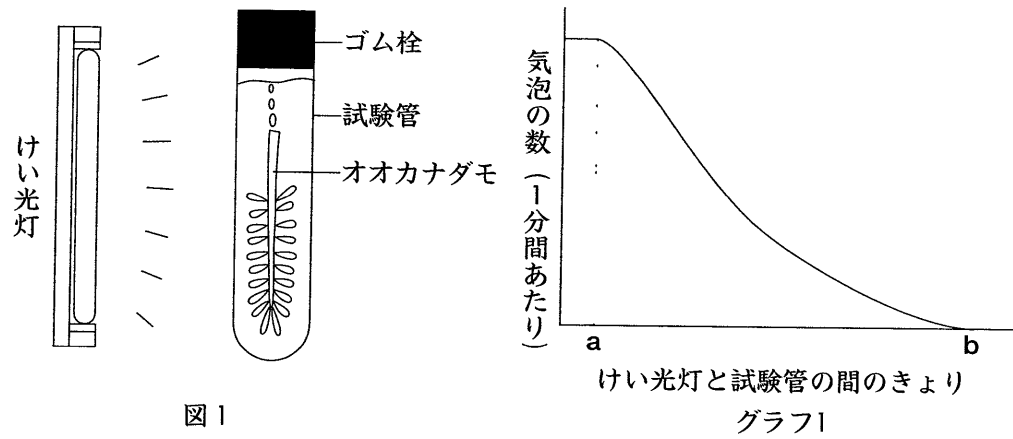
2

植物の光合成のはたらきを調べるため、次の実験を行いました。

〔実験〕

水草の一種であるオオカナダモを図1のようにセットし、横からけい光灯で光を当てると、くきの切り口から気泡（気体のあわ）が出てきた。ただし、この時、試験管の口はゴム栓でしっかりと閉められ、けい光灯以外の光は当たっていない。

次に、けい光灯と試験管の間のきよりを近づけたり遠ざけたりして、当てる光の強さを変えたところ、気泡の出方が変わった。けい光灯と試験管の間のきよりと、1分間あたりの気泡の数との関係を下のグラフ1に示した。ただし、試験管内の水温はいつも20℃になるように工夫されているものとする。

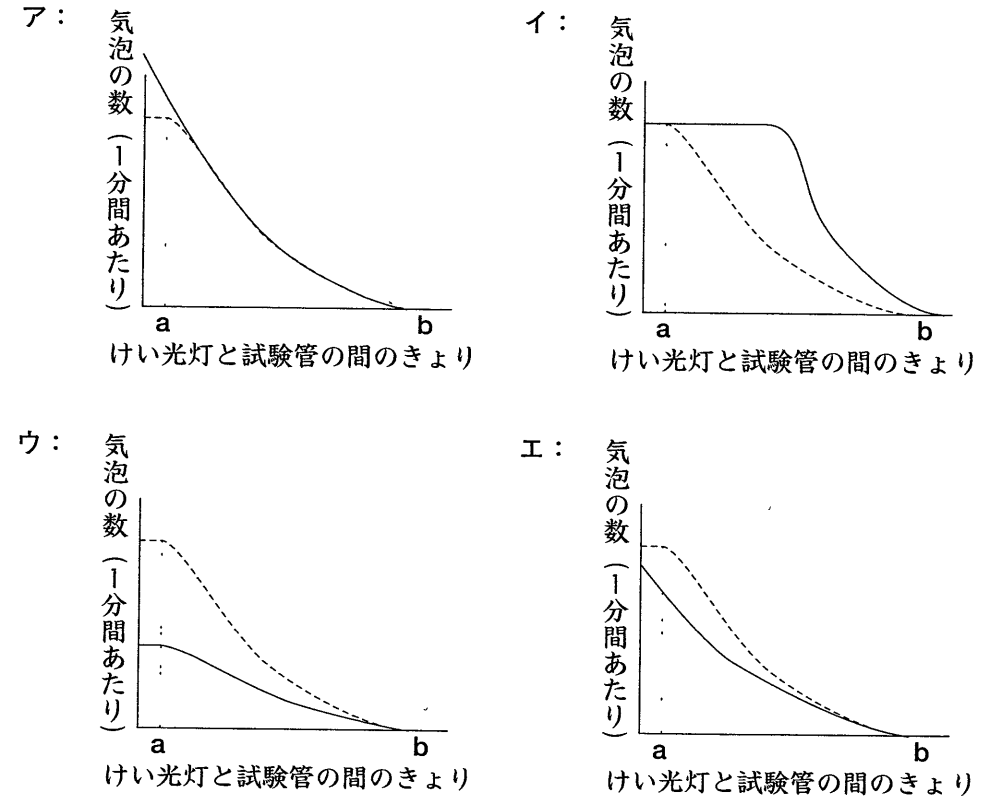


(1) 実験で出てきた気泡は、光を当てないときには出てきませんでした。気泡に主にふくまれている気体は何だと考えられますか。名前を答えなさい。

(2) グラフ1に示したように、けい光灯と試験管の間のきよりをグラフのa点より短くしても、出てくる気泡の数はaの時と変わらず、これ以上多くなりませんでした。気泡の数をもっと多くするには、どんなことをしたら良いと考えられますか。正しいと思うものをすべて選び、記号で答えなさい。

- ア：試験管の中の水に肥料をとかす。
- イ：ストローでよく息をふきこんだ水を使う。
- ウ：じゅうぶんちっ素ガスを送りこんだ水を使う。
- エ：けい光灯をもっと強い光のものにかえる。
- オ：試験管の中の水温を30℃に上げる。
- カ：試験管の中の水を熱湯にかえる。
- キ：試験管の中の水を氷水にかえる。

(3) 試験管内の水温がいつも10℃になるようにして同じ実験を行った場合、けい光灯と試験管の間のきよりと1分間あたりの気泡の数との関係は、どのようなグラフになると考えられますか。下から最も適切だと思うものを1つ選び、記号で答えなさい。ただし、点線は、グラフ1を示しています。



(4) けい光灯と試験管の間のきよりをb点にした時、気泡は出ませんでした。光合成は行われていました。気泡はなぜ出なかったのでしょうか。正しいと思うものを下から1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：光合成でできた気体が水にとけてしまったから。
- イ：光合成でできた気体が液体化したから。
- ウ：この時の光合成では、気体はできなかったから。
- エ：光合成でできた気体がすべて呼吸で使われたから。

(5) 試験管に入れる水とその温度、当てる光のきよりを次のア～エのように変えて同じ実験を行いました。出てくる気泡の数が最も少ないと考えられるものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：川からとってきた水を試験管に入れ、水温を20℃に保ち、試験管から10cmのきよりから光を当てる。

イ：川からとってきた水を試験管に入れ、水温を30℃に保ち、試験管から20cmのきよりから光を当てる。

ウ：水をふっとうさせて水中にとけている気体を追い出した後、完全にふたをしてさましてつくった水を試験管に入れ、水温を30℃に保ち、試験管から10cmのきよりから光を当てる。

エ：くみ置き水を試験管に入れ、水温を20℃に保ち、水そうから20cmのきよりから光を当てる。

(6) 実験で光をじゅうぶん当て、多くの気泡を出した後のオオカ、ナダモの葉を1枚とり、けんび鏡で観察すると、図2のように見えました。この葉の緑色を脱色した後、ヨウ素液をたらし、けんび鏡で観察すると、どのように見えると考えられますか。解答らんの中の図の中で、ヨウ素液による色の変化があると思う部分をぬりつぶし、その色を答えなさい。また、その部分に色の変化が見られた理由をかんたんに答えなさい。

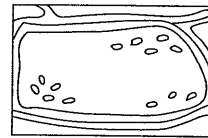


図2

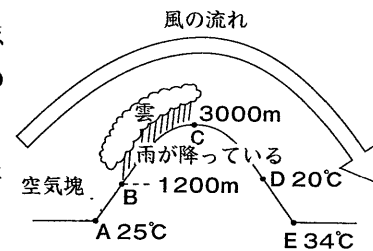
3

温度25℃の空気塊(空気塊)が風上側のA地点(標高0m)から、太陽の熱によりあたためられ山の斜面に沿って上昇した。

途中、高度1200mのB地点で雲が発生した。雲ができたまま、山頂のC地点(標高3000m)まで雨がふった。

山頂をこえると雨はやみ、空気塊は山の斜面を下降し、

風下側のE地点(標高0m)にふき下がり、E地点の空気塊の温度は34℃になった。



(1) 図のB地点の温度を求めなさい。ただし、雲ができ始める前の空気塊の温度は、100m上昇するごとに1℃ずつ下がるものとします。

(2) 図のC地点の温度を求めなさい。ただし、雲ができてからの空気塊の温度は、100m上昇するごとに0.5℃ずつ下がるものとします。

(3) D地点の温度は20℃でした。D地点は標高何mのところにありますか。ただし、雲がなくなってからの空気塊の温度は100m下降するごとに1℃ずつ上がるものとします。

(4) 次のア～エから文章中の「空気塊が太陽の熱によりあたためられ上昇した」という現象と、最も関係の深いものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：風のないおだやかな日に、たき火をしたら、煙がまっすぐ上空にのぼっていった。

イ：ロケットが地球をはなれ、まっすぐ上空に消えていった。

ウ：風船が手をはなれて、空高くのぼって行ってしまった。

エ：花火が夏の夜空にまっすぐ打ち上げられた。

(5) 図の風上側のA地点の温度よりも、雨を降らせた後の風下側D、E地点の温度が上がり乾いた高温の風がふく現象をフェーン現象といいます。

次のア～エからフェーン現象と最も関係の深いものを1つ選び、記号で答えなさい。

ア：日本の冬は日本海側で雪が多く、太平洋側でかんそうした晴天が続く。

イ：日本の夏から秋にかけて、台風の接近による大雨の被害が多い。

ウ：日本の秋の空はすみきっていることが多い。

エ：日本の春、秋の天気は変わりやすい。

(6) 立春(2月4日)ごろから春分までの間に、その年初めて風の強さが8m/秒以上の暖かい南風がふき、その南風が山を越えるとフェーン現象を起こし、日本海側に高温をもたらすことがあります。下線部の南風を特に何とといいますか。漢字3文字で答えなさい。

(7) (6)の下線部の南風が原因で起こる災害として考えられるものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

ア：雪崩 イ：豪雨 ウ：寒波 エ：遅霜による農作物の被害

4 次の文章を読んで、あとの問いに答えなさい。

「燃える」ということばがあります。「燃える」ということは「燃焼」と表現されることもあります。この「燃える」とはどういうことなのでしょう。

「まぶしく燃える太陽、紙が燃える、ろうそくの火が赤々と燃える、などいろいろな場面で使われていますし、体脂肪の燃焼を助ける、ストーブの不完全燃焼による中毒、などのように燃焼ということばもよく使われています。

では、具体的に「ろうそくの火が燃える」ということについて考えてみましょう。ろうそくに火をつけるときには、まずマッチやライターなどで点火します。ろうそくの一番上の部分には糸（ろうそくの芯）が出ていますが、ここに火を近づけていると、ろうそくに火がつきます。ろうそくの火というのはこのとき見える炎のことをさしていますが、燃えているのはろうそく自体です。

広い意味で考えると、「燃える」ということは酸素と反応することであると言えます。ですから、「ろうそくの火が赤々と燃える」ということは、ろうそくの物質が酸素と反応して赤に近い色の火が見え、熱が出ているということなのです。

(1) 文中の下線部 a～dのうち、酸素と反応することがないものがあればその記号すべてを、a～dすべてが酸素と反応するものならば×を解答らん書きなさい。

(2) 炎の色によって温度が高いか低いかがわかります。ア：ガスコンロの青い炎、イ：ろうそくの赤に近い色の炎 では、どちらの炎の温度が高いですか。アまたはイの記号で答えなさい。

(3) ろうそくが燃えることによって生じる主な2つの物質の名前をそれぞれ漢字で書きなさい。

(4) ろうそくの炎の中に針金などをいれると黒いすすがつくことがあります。このすすは何という物質のつぶですか。漢字2文字で答えなさい。

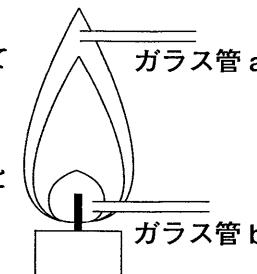
(5) ろうそくに息をふきかけると火が消えます。これはなぜですか。次のア～エからあてはまるものを選び、記号で答えなさい。ただし、答えは1つとはかぎりません。

- ア：ふきかけた息によって温度が下がってしまうから。
- イ：ふきかけた息の中にふくまれる水が燃える物質と反応してしまうから。
- ウ：ふきかけた息によって燃える物質がとりのぞかれてしまうから。
- エ：ふきかけた息の中にふくまれる物質が酸素と反応し、酸素をとりのぞいてしまうから。

(6) ろうそくに火をつけ、少し時間がたってから上下に180度回転させました。ろうそくの炎はどうなりますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：炎は上向きにのび、燃え続ける。
- イ：炎は下向きにのび、燃え続ける。
- ウ：炎は上向きにのび、まもなく消える。
- エ：炎は下向きにのび、まもなく消える。

(7) 図のように、ろうそくの炎の中にガラス管を入れ、炎の外に出ていようのガラス管の口にマッチの火を近づけました。



① ろうそくの火は、ろうそくのどのような状態に引火したものだと考えられますか。次のア～ウから1つ選び、記号で答えなさい。

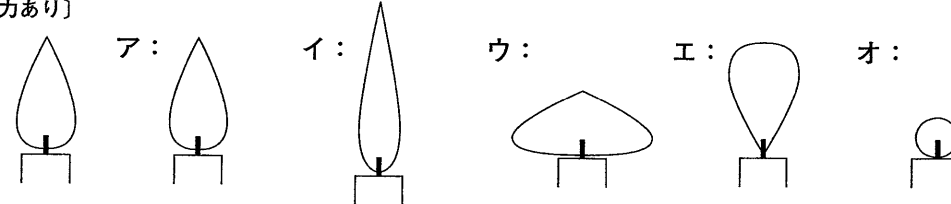
- ア：固体
- イ：液体
- ウ：気体

② この実験では、どのようなことが観察できますか。次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

- ア：aでは変化はなく、bではガラス管の先に炎ができる。
- イ：aではガラス管の先に炎ができ、bでは変化はない。
- ウ：a、bともにガラス管の先に炎ができる。
- エ：a、bともに変化はない。

(8) ろうそくを無重力状態で燃やしました。炎のかたちは、どのようになると考えられますか。次のア～オから1つ選び、記号で答えなさい。ただし、必要な酸素はあるものとし、図の炎のかたちは外側だけをあらわしたものとします。

〔重力あり〕



(9) 次のア～オの反応のうち、空気中の酸素とむすびつく反応がふくまれていないものすべてを選び、記号で答えなさい。なお、反応は、それにかかわっているものすべてについて考えるものとします。

- ア：うさぎが呼吸をする。
- イ：打ち上げ花火が爆発する。
- ウ：携帯カイロをもむと暖かくなる。
- エ：電子レンジを利用してお湯をわかす。
- オ：鉄くぎを雨ざらしにしていると表面が赤くなる。

- 5 図1に示すように、重さ10gのおもりを糸につるし、ふりことする。ふれの角度を30度にし、糸の長さを変えて10往復する時間を測定し、結果を表1として示した。

表1

|            |      |      |      |      |      |      |      |    |      |      |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|----|------|------|
| 糸の長さ[cm]   | 10   | 20   | 30   | 40   | 50   | 60   | 70   | 80 | 90   | 100  |
| 10往復の時間[秒] | 6.40 | 9.00 | 11.0 | 12.8 | 14.2 | 15.6 | 16.8 | ア  | 19.2 | 20.4 |

- (1) 糸の長さが40cmのとき、 $\frac{1}{4}$  往復 (1往復の四分の一) にかかる時間を求めなさい。
- (2) 表1のアに当てはまる数を答えなさい。ただし答えは一の位まで書くこと。必要なら、小数第一位を四捨五入しなさい。

図2に示すように、半径40cmの四分の一の円 (区間WX) と長さ264cmの直線部分 (区間XY) からなるレールがある。区間XYを水平に保ち、高さの基準 (高さ0cm) とする。10gのおもりを区間WX上の点a~fに位置を変えて置き、静かに手をはなしたところおもりはレールに沿ってすべり落ちた。ここで、おもりが区間XYを通過する時間を測定し、結果を表2として示した。おもりはレール上をなめらかに進み、区間XYを一定の速さで運動するものとする。ただし、おもりがWX間をすべる運動は図1のふりこの運動と同じと考えてよい。

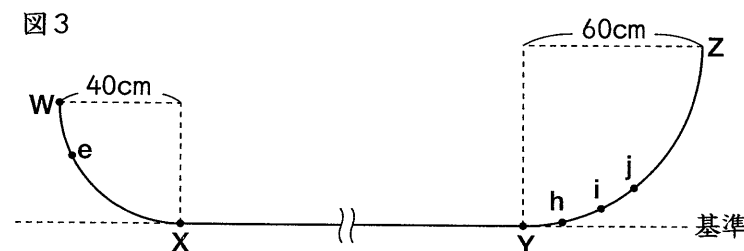
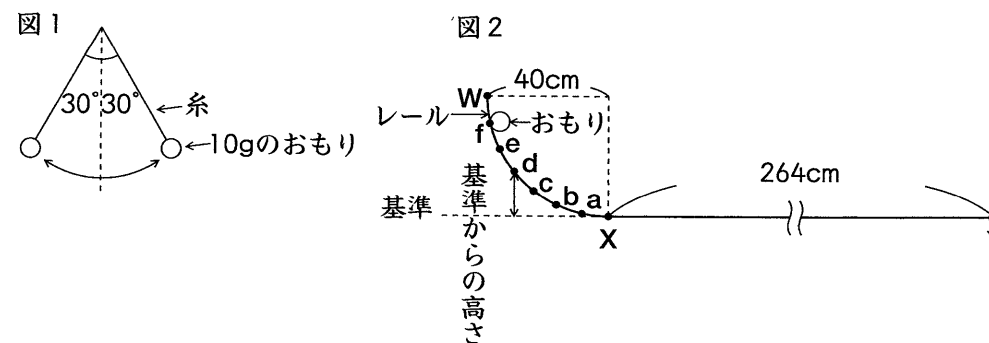
表2

|              |     |     |     |     |     |    |
|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| おもりをすべり落とす点  | a   | b   | c   | d   | e   | f  |
| 基準からの高さ[cm]  | 1   | 4   | 9   | 16  | 25  | 36 |
| 区間XYの通過時間[秒] | 6.0 | 3.0 | 2.0 | 1.5 | 1.2 | イ  |

- (3) a点からおもりをすべり落とすとき、区間XYを通過する速さは何cm/秒ですか。
- (4) 表2のイに当てはまる数を答えなさい。
- (5) b点、d点からおもりをすべり落とすとき、おもりがすべりだしてから区間XYのはしYに達するまでの時間をそれぞれ求めなさい。
- (6) 5gのおもりをc点からすべり落とすとき、おもりがすべりだしてから区間XYのはしYに達するまでの時間は2.32秒でした。20gのおもりをc点からすべり落とすとき、区間XYの通過時間は何秒になりますか。

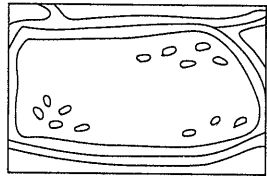
図3に示すように、図2の区間XYのはしYの先に半径60cmの四分の一の円のレール (区間YZ) をつなぐ。図2と同様に、区間YZでのおもりの運動は、ふりこの運動と同じと考えてよい。

- (7) 10gのおもりをe点からすべり落とすとき、区間YZでは基準からどれだけの高さまで上昇しますか。
- (8) (7) でおもりがすべりだしてから区間YZを上昇し終わるまでにかかった時間を答えなさい。
- (9) 15gのおもりをe点からすべり落とすとき、区間YZでは基準からどれだけの高さまで上昇しますか。
- (10) (9) でおもりがすべりだしてから区間YZを上昇し終わるまでにかかった時間を答えなさい。
- (11) 今までとは逆に区間YZから10gのおもりをすべり落とす。区間YZ上で基準からの高さ1cm、4cm、9cmの点h、i、jからおもりをそれぞれすべり落としたとき、おもりがすべりだしてから区間WXを上昇し終わるまでにかかった時間をそれぞれ答えなさい。



平成21年度 理 科 解答用紙

|     |      |     |   |       |   |   |
|-----|------|-----|---|-------|---|---|
| (1) |      |     |   |       |   |   |
| a   | b    | c   | d | e     |   |   |
| (2) |      |     |   |       |   |   |
| ① ア | イ    | ウ   |   | ② ゴム膜 |   |   |
| (2) |      | (3) |   |       |   |   |
| 風船  | ガラス管 | a   | b | c     | d | e |

|     |     |     |     |     |  |
|-----|-----|-----|-----|-----|--|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6)  |
|     |     |     |     |     |  |
| (6) |     |     |     |     |  |
| 色   | 理由  |     |     |     |  |

|     |     |     |  |     |  |
|-----|-----|-----|--|-----|--|
| (1) |     | (2) |  | (3) |  |
|     |     |     |  |     |  |
| ℃   |     | ℃   |  | m   |  |
| (4) | (5) | (6) |  | (7) |  |
|     |     |     |  |     |  |

|     |     |     |   |     |     |     |  |
|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|--|
| (1) |     | (2) |   | (3) |     | (4) |  |
|     |     |     |   |     |     |     |  |
| (5) | (6) | (7) |   | (8) | (9) |     |  |
|     |     | ①   | ② |     |     |     |  |

|     |   |      |   |      |    |     |   |     |   |
|-----|---|------|---|------|----|-----|---|-----|---|
| (1) |   | (2)  |   | (3)  |    | (4) |   |     |   |
| 秒   |   |      |   | cm/秒 |    |     |   |     |   |
| (5) |   |      |   | (6)  |    | (7) |   | (8) |   |
| b点  | 秒 | d点   | 秒 | 秒    | cm |     | 秒 |     |   |
| (9) |   | (10) |   | (11) |    |     |   |     |   |
| cm  |   | 秒    |   | h点   | 秒  | i点  | 秒 | j点  | 秒 |

|      |  |    |  |
|------|--|----|--|
| 受験番号 |  | 氏名 |  |
|------|--|----|--|

|    |  |
|----|--|
| 得点 |  |
|----|--|