

[理 科]

○ 実施時間 【11:35~12:15】(40分)

○ 次の注意をよく読んでおくこと。

- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は **1** ~ **4**、17 ページまであります。
- (3) 答えはすべて解答用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったりしたら、手をあげて^{かんとく}監督の先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があったら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

受験番号		氏名	
------	--	----	--

1 メダカについて、次の各問いに答えなさい。

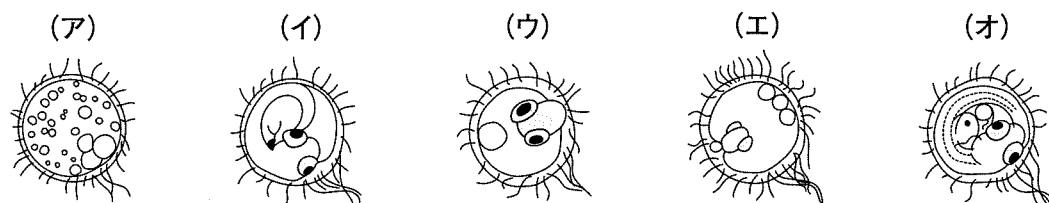
(1) メダカを飼育する方法として、正しい文章はどれですか。3つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 水槽にはくみ置きすいそうの水道水（1日くらい置いたもの）や池の水を入れた方がよい。
- (イ) より多くの卵が産まれるように、水槽にはできるだけ多くのメダカを入れた方がよい。
- (ウ) 水槽には、ハゴロモモやオオカナダモなどの水草を入れた方がよい。
- (エ) 水温が低いとメダカは活発に動かなくなってしまうため、水温が約35℃になるようにした方がよい。
- (オ) メダカが早く育つように、えさはできるだけ多くあたえた方がよい。
- (カ) 水槽の水が汚れてきたら、全ての水を新しい水と取り替かえた方がよい。
- (キ) メダカのふんや食べ残しを食べてもらうために、水槽にはタニシやモノアラガイを入れた方がよい。
- (ク) 明るい環境かんきょうでメダカは活発になるため、水槽は窓辺の日光がよく差しこむ場所に置いた方がよい。

(2) メスが産んだ卵と、オスが出した精子が結びつくことを何といいますか。漢字で答えなさい。

(3) 卵が産まれたら、別の水槽に移さなくてはなりません。その理由を答えなさい。

(4) 産まれたメダカの卵が育っていく様子を顕微鏡けんびきょうを使って観察して、スケッチをしました。以下の、(ア)～(オ)のスケッチをメダカの卵が育っていく順番になるように正しく並び替ならえたとき、2番目と4番目になるスケッチはどれですか。それぞれ記号で答えなさい。



(5) 図1のメダカは、「オス」ですか、「メス」ですか。性別を答えなさい。また、その根拠こんきよとなるメダカの特ちょうを1つあげ、具体的に説明しなさい。

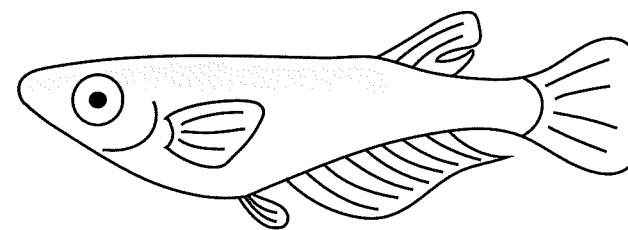


図1

(6) 図2は、メダカの尾びれの血管内を血液が流れていく様子を顕微鏡で観察し、スケッチしたものです。このスケッチを説明した下の文章の空らん(①)～(③)にあてはまる語句を答えなさい。

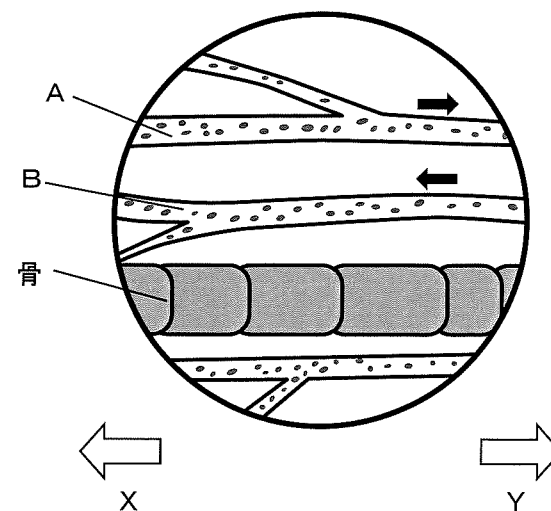


図2

血管内を流れる丸い粒つぶは(①)という細胞さいぼうである。(①)は、からだの(②)という部分を使って取り入れた(③)と結びつき、(③)を全身に運ぶ役割を持っている。

(7) 図2において、メダカの尾びれの先は、X、Yのどちらの向きですか。また、静脈はA、Bのどちらですか。さらに、尾びれの先を見たいときに、顕微鏡のステージ上のスライドグラスは左右どちらの方向に動かしたら良いですか。これらの正しい答えの組み合わせとして最も適切なものを1つ選び、記号で答えなさい。なお、図中の矢印(➡)は血液が流れる方向を示しています。

	尾びれの先	静脈	スライドグラス
(ア)	X	A	右
(イ)	X	B	右
(ウ)	X	A	左
(エ)	X	B	左
(オ)	Y	A	右
(カ)	Y	B	右
(キ)	Y	A	左
(ク)	Y	B	左

このページに設問はありません

- 2 図1のようにおもさの無視できる糸のはしにおもりをつけ、もう一方のはしを天井の点Oに固定して振りこをつくりました。点Oの真下におもりがあるときを基準として振りこをある角度まで引き上げてから静かに手を放し、10往復するのにかかる時間をはかりました。次の各問いに答えなさい。

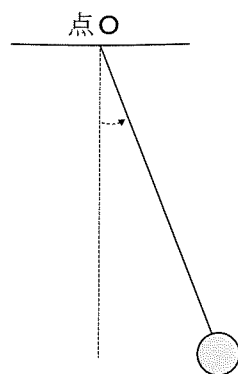


図1

【実験1】

振りこのおもさ、引き上げた角度、糸の長さをA~Hのように変え、おもりが10往復するのにかかる時間をそれぞれはかり、結果を表1にまとめた。

表1

		A	B	C	D	E	F	G	H
条件	おもりのおもさ [g]	100	100	100	200	200	300	400	500
	引き上げた角度	3°	3°	6°	3°	6°	6°	6°	3°
	糸の長さ [cm]	120	240	120	60	120	240	80	30
結果	10往復するのにかかる時間 [秒]	22.0	31.0	22.0	15.5	22.0	31.0	19.0	X

- (1) 振りこが10往復するのにかかる時間は、次の①~③のように条件を変えることでどのように変化しますか。(ア)~(ウ)からそれぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。また、それは表1のA~Gのうち、どの2つを比べればわかりますか。その組み合わせを答えなさい。

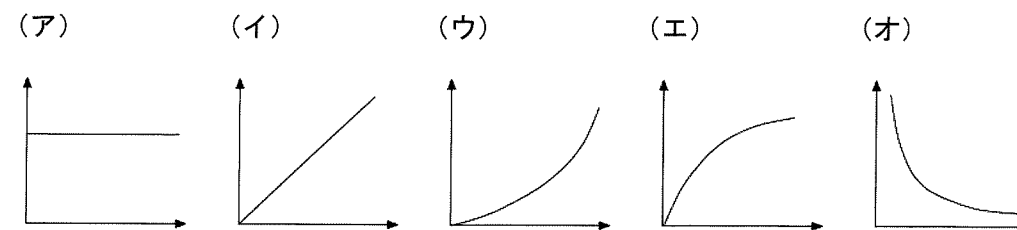
- ① 糸の長さを長くする
- ② 引き上げた角度を大きくする
- ③ おもりのおもさを大きくする

(ア) 長くなる (イ) 変わらない (ウ) 短くなる

- (2) 点Oの真下を通過したときのおもりの速さがもっとも大きいのは、どの条件で実験を行ったときですか。表1のA~Gの中から1つ選び、記号で答えなさい。

- (3) 表1のXに入る値を答えなさい。

- (4) 横軸を糸の長さ [cm]、縦軸を振りこが1往復するのにかかる時間 [秒] としたときのグラフは、どのような形になりますか。1つ選び、記号で答えなさい。



おもりが1往復するのにかかる時間を、ふりこの周期と呼びます。実験1では、10往復するのにかかる時間を10で割ることで、周期を計算しました。1往復するのにかかる時間を直接測定するのではなく、10往復するのにかかる時間を測定してから10で割って周期を調べた理由について考えましょう。

同じ測定環境で同じ手順で測定をしても、測定値が完全に一致することはなく、毎回わずかなずれが生じます。このずれの大きさを調べるために、次のような実験を行いました。

【実験2】

以下の2つの測定を行った。

測定Ⅰ：ふりがちょうど1往復したときにストップウォッチを止めることで、周期を直接測定した。この操作を6回行った。

測定Ⅱ：ふりが10往復するのにかかった時間を測定するという操作を6回行った。

測定Ⅰの結果を表2に、測定Ⅱの測定値を表3にそれぞれ示した。

表2 測定Ⅰの結果

回数	1	2	3	4	5	6	平均値
測定値[秒]	2.21	2.18	2.27	2.12	2.27	2.15	2.2
平均との差[秒]	0.01	0.02	0.07	0.08	0.07	0.05	0.05

表3 測定Ⅱの結果

回数	1	2	3	4	5	6	平均値
測定値[秒]	21.91	22.14	21.93	22.03	21.98	22.01	
平均との差[秒]							

(5) 測定結果について2人が会話しています。この会話文を読み、空らん(①)～(④)にあてはまる数字を答えなさい。

たろう：毎回の測定で得られる測定値には、たしかに少しばらつきがあるみたいだね。とりあえず平均値を取ってみようか。

じろう：そうだね、計算してみよう！…えっと、測定Ⅰでの平均値は2.2秒で、測定Ⅱでの平均値は(①)秒だね。

たろう：表2を見ると、それぞれの測定値と平均値の差が、もっとも大きいもので0.08秒、もっとも小さいもので0.01秒だよ。求めた差の合計は0.30秒だから、差の平均値は0.05秒ということだね。

じろう：表3でも同じことをやると、差の合計は(②)秒だから、差の平均値は(③)秒ということだね。

たろう：あれ？測定Ⅱのほうが差の平均値が大きいね。ということは、測定Ⅱのほうが不正確なのかな？どうということだろう？

じろう：そうだねえ…。あ！測定Ⅱでの1周期あたりのずれは、(④)秒になるから、測定Ⅰの1周期あたりのずれより小さいね。

たろう：なるほど！だから10往復するのにかかる時間を測定したほうがいいんだな。

(6) 1往復するのにかかる時間を直接測定するよりも、10往復するのにかかる時間を測定して10で割ったほうが、正確な周期の値を得られるのはなぜですか。2人の会話文を参考にして、その理由を説明しなさい。

3 3] ものが燃えるための条件を以下のⅠ～Ⅲに示しました。次の各問いに答えなさい。

- Ⅰ (X) がじゅうぶんにあること。
 Ⅱ 燃えるものがあること。
 Ⅲ 発火点以上の温度が保たれていること。

3つの条件がそろった中でろうそくに火をつけると、ろうそくは燃え、空気中の (X) が消費され、二酸化炭素と水蒸気が発生します。

(1) 過酸化水素水に、下に示す(ア)～(オ)をそれぞれ加える実験をしました。(X) が発生したものと正しいものはどれですか。2つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 石灰石 (イ) 鉄 (ウ) ブタのレバー (肝臓) 片
 (エ) 食塩 (オ) 二酸化マンガン

(2) 図1はろうそくの炎のようすを表しています。a～cのうち、次の文の内容にあてはまるものはどれですか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

- ① 一番明るい光を出している
 ② 温度がもっとも低い

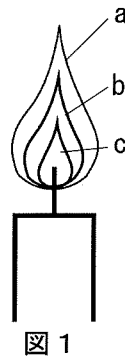


図1

(3) 図1のcのところまでガラス管の先を伸ばして入れると、反対側の先から白い煙が出てきました。火を近づけると、図2のように煙が燃えました。このとき、煙の中にふくまれているもので燃えたものは何ですか。

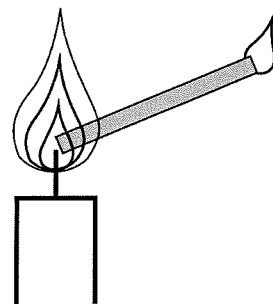


図2

ろうそくを使って2つの実験を行いました。

【実験1】

図3のように、水が入った容器の底に1本のろうそくを固定し、火をつけました。そこに上からビンをかぶせました。しばらくすると火が消え、ビンの中の水面が上昇しました。また、ろうそくの火が消えた後のビンの中にふくまれる気体の割合を調べると表1のようになりました。

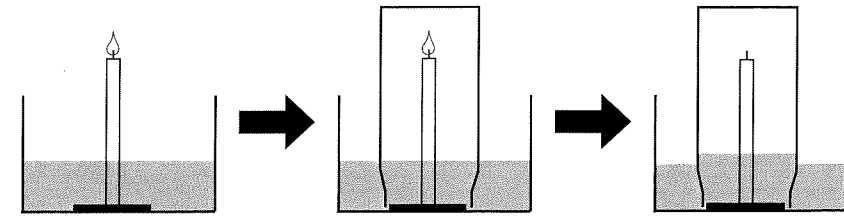


図3

表1 ビンの中にふくまれる気体の割合の変化

気体	空気中 [%]	火が消えた後 [%]
X	21	17
二酸化炭素	0.04	4
窒素	78	78

(4) ろうそくの火が消えたあと、水面が上昇した理由として適当でないものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 気体Xが減ったから。
 (イ) ろうそくの火で温められていた空気が冷えたから。
 (ウ) ビンの中の気体が水に吸収されたから。
 (エ) ろうそくが水を吸収したから。

(5) 図4のようにろうそくを3本に増やし、同じ実験を行ったところ、1本の時よりも水面が高く上がりました。しかし、ろうそくの火が消えた後のビンの中にふくまれる気体の割合は、1本のとほとんど変わりませんでした。このことから、水面が上昇した主な理由は何だと考えられますか。(4)の(ア)～(エ)から1つ選び、記号で答えなさい。

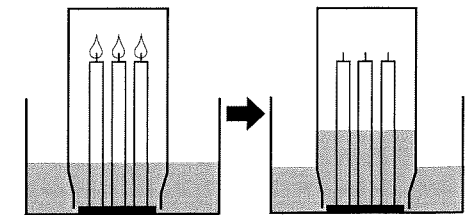


図4

【実験2】

実験1でろうそくの火が消えた原因を調べるために、X・窒素・二酸化炭素の割合を変えた気体A～Fを用意し、それぞれの気体の中でろうそくが燃えるかどうかの実験を行いました。表2は実験の結果を示しています。

表2

気体	X [%]	二酸化炭素 [%]	窒素 [%]	ろうそく
A	17	0	83	燃えない
B	23	0	77	燃えた
C	23	4	73	燃えた
D	17	4	79	燃えない
E	0	4	96	燃えない
F	23	77	0	燃えた

このページに設問はありません

- (6) 表1、表2の結果から考えて、実験1でろうそくの火が消えた理由は何ですか。簡単に説明しなさい。
- (7) 電気設備内や立体式^{ちゆうしゃじょう}駐車場など、水での消火に向いていない場所では、二酸化炭素を放出し火を消すしくみの消火設備が設置されていることがあります。二酸化炭素を放出することで火を消すことができるのはなぜですか。簡単に説明しなさい。

4 雲と天気に関する次の各問いに答えなさい。

(1) 空全体を10としたときに、雲量が8ありました。このときの天気は何ですか。

(2) 次のA～Dの雲について、その持ちようを説明した文章はどれですか。それぞれ1つずつ選び、記号で答えなさい。

A 巻雲 B 積雲 C 積乱雲 D 乱層雲

(ア) 雨を降らせる代表的な黒っぽい雲で雨雲ともよばれる。空の低いところに来て、長い時間にわたって広い地域に弱い雨を降らせることが多い。

(イ) 夏によくみられる山のような雲で、雨を降らせる地域は広くないが、短い時間にたくさんの雨を降らせることがある。

(ウ) はげでかいたような白い雲。秋のよく晴れた日に空の高いところにみられる。

(エ) 空の低いところから上に向かって大きくなる白っぽい雲。晴れた日に見られ下のほうが平らで、上はもくもくしている。発達すると(イ)の雲になる。

(3) 雲のでき方について説明した次の文章中の空らん(①)～(③)にあてはまる用語の組み合わせとして正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

雲は空気中にふくまれる水蒸気が上空で冷やされ、細かい水や氷の粒つぶに変化したものです。地面があたためられると、空気が上空に運ばれていきます。上空では気圧が(①)なるので、空気の体積は(②)なっていきます。その結果、空気の温度が下がり、水蒸気が熱を(③)して、水や氷の粒になり、これが雲として私たちの目に見えるようになります。

	①	②	③
(ア)	高く	小さく	吸収
(イ)	高く	小さく	放出
(ウ)	高く	大きく	吸収
(エ)	高く	大きく	放出
(オ)	低く	小さく	吸収
(カ)	低く	小さく	放出
(キ)	低く	大きく	吸収
(ク)	低く	大きく	放出

(4) 図1のように、水蒸気を多くふくんだ空気が山を越えて反対側に吹きおると、吹きおりの場所の気温が上がるフェーン現象が起こることがあります。この現象について考えます。以下の問いでは次の2つのことを条件として答えなさい。なお、計算が割り切れない場合は小数第二位を四捨五入しなさい。

【条件1】

気温は100m上昇するごとに1℃ずつ下がり、雲ができると100m上昇するごとに0.5℃ずつ下がる。また、気温は100m下降するごとに1℃ずつ上がる。

【条件2】

湿度とは空気の湿り気の度合いを表す量で、次の式で表される。これは、空気1m³中にふくまれている水蒸気量の、その気温の飽和水蒸気量に対する割合を表したものである。

$$\text{湿度}(\%) = \frac{\text{空気 } 1\text{m}^3 \text{ 中にふくまれている水蒸気量 [g]}{\text{その気温の飽和水蒸気量 [g]}} \times 100$$

飽和水蒸気量とは、それぞれの気温で空気1m³あたりにふくむことのできる水蒸気の最大量のことであり、その値は表のようにになっている。

表 それぞれの気温に対する飽和水蒸気量

気温 [°C]	10	14	18	22	26	30	34
飽和水蒸気量 [g]	9.4	12.1	15.4	19.4	24.4	30.4	37.6

飽和水蒸気量を超える水蒸気は空気中に存在できないため、水滴や氷の粒となり、雲となります。

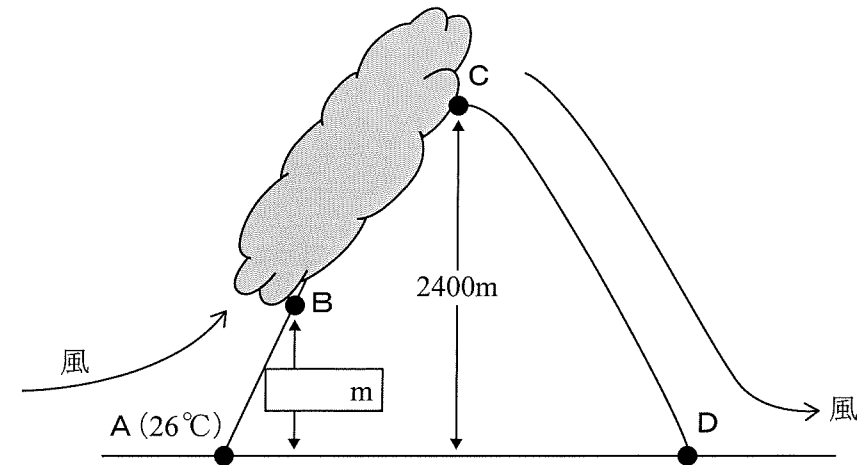


図1

A地点の気温が26℃で、空気1m³中にふくまれている水蒸気量が15.4gであったとします。

- ① A地点の湿度は何%ですか。
- ② B地点からC地点までは雲ができ、雨が降っていました。A地点からB地点までの高さでC地点の気温を答えなさい。
- ③ D地点の気温と湿度を答えなさい。ただし、C地点からD地点までの間に空気中の水蒸気量は変わらないものとします。

- ④ 図2は昨年(2019年)の8月のある日の天気図です。この日に接近してきた台風によって、フェーン現象が観測される可能性が高い場所として考えられる都市はどこですか。1つ選び、記号で答えなさい。

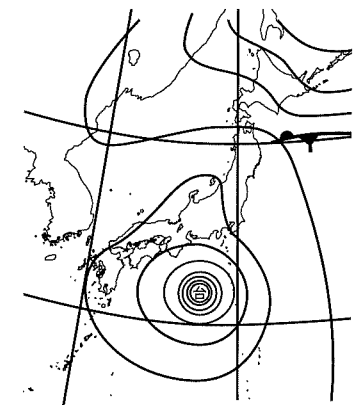


図2

- (ア) 仙台 (イ) 横浜
 (ウ) 新潟 (エ) 鳥取
 (オ) 長崎 (カ) 那覇