

〔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。

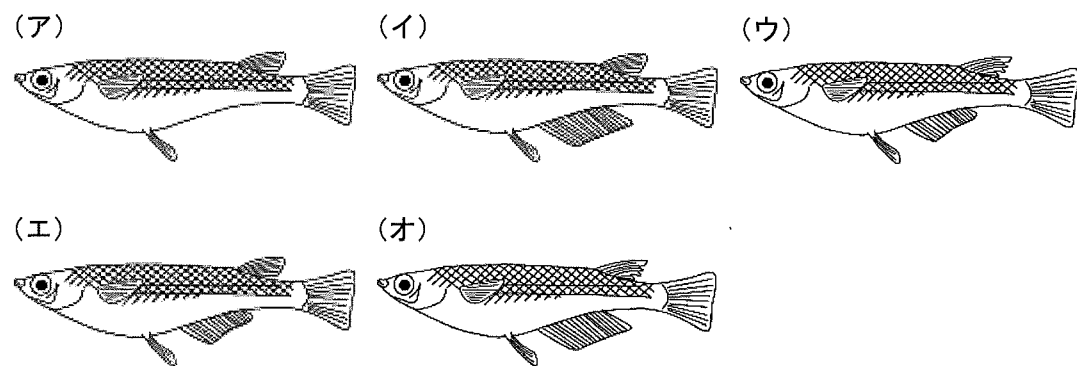
- (1) 「始め」の合図があるまで問題用紙を開かないこと。
- (2) 問題は 1 ~ 4 , 13 ページまであります。
- (3) 答えはすべて指定された用紙の解答らんにはっきりと、ていねいに書きなさい。
- (4) 答えを直すときは、きれいに消してから書きなさい。
- (5) 内容に関する質問は受け付けません。
- (6) 気分が悪くなったり、トイレに行きたくなったら、手をあげて^{かんとく}監督の先生に合図しなさい。
- (7) 「終わり」の合図があったら、直ちに筆記用具を置き、解答用紙が回収されるまで待っていなさい。

受験 番号		氏 名	
----------	--	--------	--

1 メダカについて、各問いに答えなさい。

生徒が水そうでメダカを飼育して観察しています。この水そうの中には砂利と水草が入れてあり、メダカのオスとメスが数ひき飼育されています。1か月後、水草にメダカの卵が産み付けられていました。(a)この卵を水草ごと別の水そうに移して、ふ化した稚魚を観察しました。

(1) メスのメダカはどれですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。



(2) 次の文章の空らんにあてはまる語句を漢字で答えなさい。

メスの作る卵とオスの作る精子が結びつくことを (A) といい、できた卵を (B) といいます。

(3) メダカの産卵について正しいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) オスが精子を放出するとメスが産卵し、オスが水草にその卵を付ける。
- (イ) オスが精子を放出するとメスが産卵し、メスが水草にその卵を付ける。
- (ウ) メスが産卵するとオスが精子を放出し、オスが水草にその卵を付ける。
- (エ) メスが産卵するとオスが精子を放出し、メスが水草にその卵を付ける。
- (オ) メスが産卵し、メスが水草にその卵を付けて、そこにオスが精子を放出する。
- (カ) メスが産卵し、オスが水草にその卵を付けて、そこにオスが精子を放出する。

(4) ふ化したばかりのメダカは、数日間エサを食べなくても生きていけます。その理由を簡単に答えなさい。

(5) メダカの卵は最適な条件では約11日でふ化します。この条件における水温としてふさわしいものはどれですか。1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 5℃ (イ) 15℃ (ウ) 25℃ (エ) 35℃ (オ) 45℃

(6) 下線部 (a) をおこなったのは何のためですか。簡単に答えなさい。

(7) メダカの性質について述べたA、B、Cの文章で正しいものには○、間違っているものには×をつけなさい。

- A メダカはえらぶたを開いて、水をえらからすい込み、えらぶたを閉じて口から水を出す。
- B メダカをバケツに入れて、右回りに水流を起こすとメダカは水流に逆らって泳ぐ。
- C ふ化したばかりのメダカの稚魚は、メスの親の後について泳ぐ。

2 次の歌詞は、童謡「夕焼小焼」です。各問いに答えなさい。

夕焼小焼
作詞 中村雨紅
作曲 草川 信

一 夕焼小焼で 日が暮れて
山のお寺の 鐘が鳴る
お手々つないで 皆かえろ
鳥と一緒に 帰りましょう

二 子供が帰った 後からは
円い大きな お月さま
小鳥が夢を 見る頃は
空にはきらきら 金の星

日本音楽著作権協会（出）許諾 1813667-801 号

- (1) 寺で鐘をついたら、鐘の音が山に反射して3秒後にまた寺で聞こえました。寺と山のきよりは何mですか。ただし、音は空気中を1秒間に340mの速さで伝わるものとします。
- (2) 次の生き物は、カラスと同じなかまを集めたものです。ここにもう1種類の生き物を加えるとしたら、あなたは何を加えますか。また、どのような生き物のなかまと考えたのか説明しなさい。

ハト ・ スズメ ・ ペンギン ・ クジャク

- (3) 歌詞の「子供が帰った後」は日没の頃だと考えられます。そのとき、「円い大きなお月さま」は、どの方位に見られたと考えられますか。東・西・南・北で答えなさい。

- (4) この日の太陽と地球と月の位置関係を表すとしたら、月はどの位置にあると考えられますか。解答らんの図に○を書きなさい。図のきよりと大きさの比率は実際の比率ではありません。

この歌詞を読んで2人の生徒が会話をしています。

- A君：二番の歌詞にある「小鳥が夢を見る頃」というのは、夜になったということだよな。
- B君：きっとそうだね。夜空にキラキラ金星が輝いているということを言ってるんでしょう。
- A君：え？金星？それはないよ。金星以外の星がキラキラ輝いているということでしょう。
- B君：いやいや、それはないでしょ。金星以外の星なんか見えないよ。金星に決まってるよ。

- (5) A君とB君の意見がくいちがっているのは、二人が想定している夜の時間帯が異なっていることが一つの原因です。
- 金星は時期によってよく見えるときがあります。しかしその時期でも、時間帯によって夜空に見えたり見えなかったりします。
- このことをふまえて、「金の星」が金星と考えられるのか金星ではないと考えられるのか、A君またはB君の立場に立って考えを説明しなさい。ただしこの日は金星がいずれかの時間帯には夜空に見える時期であるとしてます。

2018年夏、火星の大接近が話題になりました。火星は、金星と同じように肉眼で観察できる惑星の1つです。夏の星座の中に輝く火星を見ることができました。

(6) 夏の夜空に見られる次の星のうち火星の色にもっとも近い色の星はどれですか。また、その星がふくまれる星座の名前を答えなさい。

ベガ ・ アルタイル ・ デネブ ・ アンタレス

3 水について、各問いに答えなさい。

おさむ君は、理科の授業で水の性質について学びました。そこで、水と温度の関係を自由研究のテーマにすることにしました。おさむ君は100gの氷水を丸底フラスコに入れて、そこに温度計を差し、この丸底フラスコをガスバーナーで温めて、温度の変化を記録しました。その結果をグラフにしたところ、図のようになりました。また、実験の結果から、以下のことがわかりました。

- ①氷水は、氷がとけきるまで0℃のまま変わらなかった。
- ②氷がとけると、水はどんどん温度が上がった。
- ③水の温度が100℃になると、(A) 水の中からたくさんのあわが発生した。
- ④あわが発生してからは、100℃のまま変わらなかった。

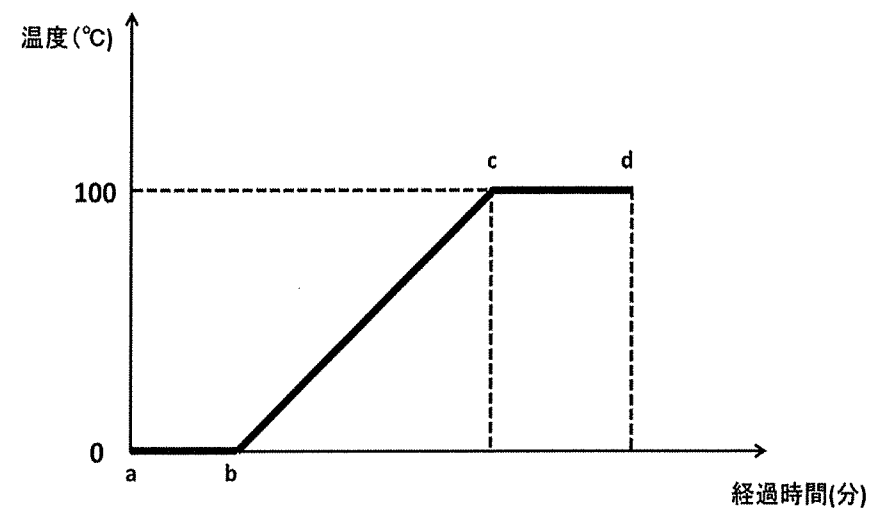


図 水の温度の変化

(1) 下線部 (A) の現象を何といいますか。また、そのあわの正体は何ですか。それぞれ答えなさい。

(2) 図の中で ab、bc、cd の間で水はそれぞれどのような状態になっていますか。それぞれ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 固体だけある。
- (イ) 液体だけある。
- (ウ) 気体だけある。
- (エ) 固体と液体がいっしょにある。
- (オ) 液体と気体がいっしょにある。
- (カ) 固体と気体がいっしょにある。

(3) この実験を行うときに注意することは何ですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 温度が変化しやすいため、水はかき混ぜない。
- (イ) 温度を均一にするため、水を温度計でかき混ぜる。
- (ウ) 温度計は落として球部を割らないように、丸底フラスコの底に固定する。
- (エ) 完全燃焼させるために、ガスバーナーの炎は、青色の炎になるようにする。
- (オ) 素早く加熱を行うため、ガスバーナーの炎の根元に近いところで加熱する。

(4) 水は水蒸気になると、体積が 1700 倍になります。100g の水をすべて水蒸気にしたとき、体積は何 L となりますか。水 1g は 1cm^3 です。

(5) 水は同じ重さで比べると、液体、固体、気体の状態の順に体積が大きくなっていきます。状態が変わることで体積が大きくなる現象はどれですか。正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

- (ア) 冬に、屋根のつららが大きくなった。
- (イ) つぶれたピンポン球をお湯に入れると、ふくらんだ。
- (ウ) 冬に水道管がこおって、破裂した。
- (エ) 夏に積乱雲が発達し、大きくなった。
- (オ) 袋入りのおかしを持って山に登ると、袋がふくらんだ。

(6) 棒温度計は、温度が高くなると中に入っている液体の体積が大きくなる性質を利用しています。温度計の下にある液だめは太く、その上に付けられた毛管（細いガラス管）は非常に細くなっています。毛管が細くなっている理由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。

- (ア) 液だめに加わる力を分散させるため。
- (イ) ガラスの量を減らすため。
- (ウ) 液面の中心がへこむのをふせぐため。
- (エ) 毛管にすることで液体の量を少なくすることができるため。
- (オ) 液体の体積変化が毛管ではっきりとわかるようにするため。

(7) おさむ君は次の理科の授業のときに画用紙で作った器の実験をしました。はじめに画用紙をガスバーナーにかざすと、画用紙は簡単に燃えてしまいました。次に同じ種類の画用紙で器を作り、器の中に水を入れてから、ガスバーナーで加熱し続けても、器は燃えませんでした。どうして水を入れておくだけで、燃えなかったのでしょうか。その理由を簡単に答えなさい。

4 光の速さの測定について、各問いに答えなさい。

日常生活の中で光が進む時間を意識することはほとんどありません。

実際、2500年ほど前のギリシアでは、光は時間がかからずに届くと考えた哲学者たちと、光には速さがあって時間がかかってたどり着いていると考える哲学者たちがいて、どちらともいえない状況が長く続きました。

初めて光の速さを測ろうとしたのは、1500年代のイタリア人のガリレオですがうまくいきませんでした。

どちらが正しいのかははっきりとわかったのは1676年レーマーが木星とその衛星イオを観測したことでわかりました。その結果、光は速さがある程度あって木星から地球まで22分かかっていることがわかりました。レーマーによる木星の観測で分かった光の速さは、現在わかっている値よりも3割ほど大きく正確なものとはいえませんが、初めて光の速さが値として示されたことで重要な観測であったといえます。

その後、フィゾーが1849年に歯車を使った装置を作り、初めて地球上で測定をしました。

現在の光速の測定に通じる原理を初めて使って測定をしたのは、フランスの物理学者であるフーコーです。フーコーはフーコーの振り子でも有名な人です。彼は1849年から1862年まで回転鏡を使った装置を改良していくことで、現在の測定値と比べて0.6%の違いしかないほど正確な値の測定をすることができました。

(1) 光が出てから届くまでに時間がかからないと考えている人がいましたが、日常生活でそのように考えられる現象を1つ挙げなさい。

(2) ガリレオがやっていないことは何ですか。1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 振り子の等時性を発見した。

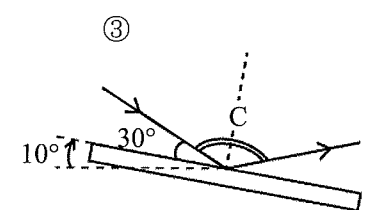
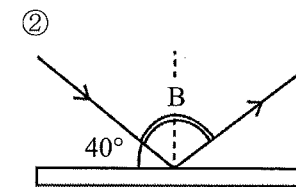
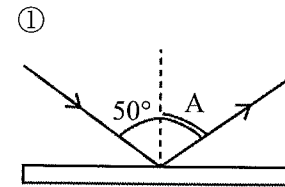
(イ) 落下する物体の落下時間は物体の重さに関係ないことを実験で示した。

(ウ) 月の表面にでこぼこがあることを発見した。

(エ) 木星の衛星を発見した。

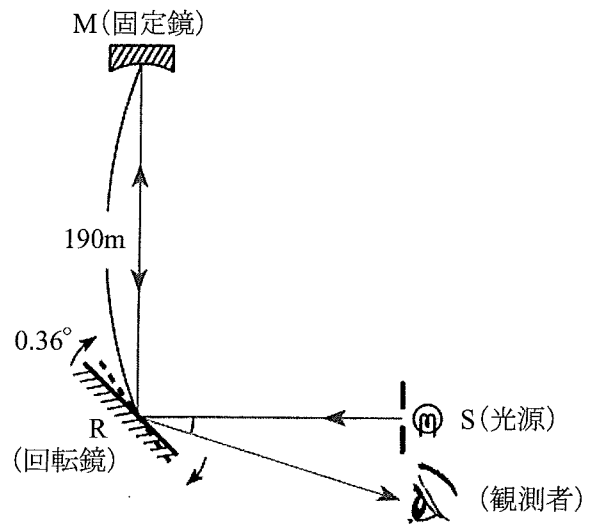
(オ) 天動説を主張した。

(3) 次の各問いのように鏡に光をあてました。A～Cの角度を答えなさい。



- (4) フーコーがおこなった実験と同じ仕組みで実験をしてみました。次の文の空らん^{ひた}に指示された桁の整数を答えなさい。ただし、円周率を3.14とします。また、小数となる場合は小数第1位を四捨五入して答えなさい。

図のように固定鏡Mと高速で回転する鏡Rを用いて光の速さを測定しました。



固定鏡と回転鏡の距離は190mあります。光源Sから出た光は回転鏡Rで反射した後、Rと固定鏡Mの間で往復して戻ってきます。光がRに戻ってくるまでに回転鏡が 0.36° 回転しました。光源とRまでの距離と観測者からRまでの距離はともに20mです。光源と観測者の間の長さは弧の長さとして求めると(あ_{3桁})mmとなっています。

回転鏡Rは毎秒800回転させています。つまり、回転鏡が1回転するのにかかる時間は(い_{3桁})分の1秒です。ですから、回転鏡が 0.36° だけ回転するのに要する時間は(う_{2桁})万分の1秒です。この時間は回転鏡と固定鏡の間を光が往復する時間と等しいので光の速さは秒速(え_{2桁})万kmとなります。

- (5) フーコーは水の中の光の速さも測定しました。水を下の図のどこに入ればよいですか。次のア~エから選び、記号で答えなさい。

