

【1】 次の文章を読んで、あとの（１）～（８）の問いに答えなさい。

地球上にはさまざまな生物がいます。地球におけるさまざまな環境が生物に多くの影響を与えていくことによって、①生物の進化は起こりました。そのため、特徴的な姿や形をした生物をさまざまな場所で見つけることができます。

②オーストラリアには特徴的な姿や形をしている動物が多くいます。カンガルーは親と比べて非常に小さい子どもを出産し、その子どもをお腹にある袋の中で育てることが知られています。カンガルーのようにお腹にある袋で子どもを育てる動物のなかまは③有袋類とよばれています。また、カモノハシやハリモグラは、ほ乳類であるにもかかわらず、卵を産むことが知られています。このような動物のなかまは単孔類とよばれています。単孔類は大変珍しく、特にカモノハシはオーストラリアでしか見ることができません。このように、④決まった地域にしか見られないような進化をした動物はたくさんいます。

赤道付近の海に近い地域にはマングローブとよばれる森があったり、極地に近いツンドラにはコケ植物が多く見られたりします。また、⑤降水量が非常に少なく気温の高い地域にはサボテンのような植物が見られたり、ツンドラよりももう少し低緯度の地域にはエゾマツのような⑥常緑樹の森が見られたりします。これらの植物も、生活している環境に適した姿や形をしています。

同じなかまであるにもかかわらず、生活している環境が異なるために姿や形が異なる生物もいます。たとえばクマについて見てみると、寒い地域にはホッキョクグマ、暑い地域にはマレーグマがいます。ホッキョクグマの方がマレーグマよりもからだ（あ）く、からだ（あ）い方が（い）あたりの（う）が小さくなるので、からだの内部の熱が逃げにくくなります。ホッキョクグマとマレーグマの違いはほかにもありますが、熱が逃げにくいことから、マレーグマよりもホッキョクグマの方が寒い地域で生活することに適していると考えられます。

また、異なるなかまでも、生活している環境が似ているために姿や形が似ることがあります。たとえば、ほ乳類であるクジラやシャチは、前あしが魚類のヒレのような形をしていて、水中で生活しやすくなっています。ほかにも、ほ乳類であるコウモリは、空を飛ぶための膜が発達して鳥類の翼のようになっています。このように、異なるなかまでも同じようなからだのつくりに進化することを「⑦収斂進化」といいます。

（１） 下線部①について、次の（a）・（b）の問いに答えなさい。

（a） 進化に関する説を唱えた科学者は大勢いますが、「種の起源」という題名の本を出版し、現代の進化学の基礎をつくった科学者の名前を答えなさい。

（b） （a）の人物が航海中に立ち寄り、多くの特徴的な生物を見つけた太平洋に浮かぶ島々の名前を、次の（ア）～（オ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|-------------|-----------|
| （ア） ハワイ諸島 | （イ） ガラパゴス諸島 | （ウ） 小笠原諸島 |
| （エ） クック諸島 | （オ） マーシャル諸島 | |

（２） 下線部②について、特徴的な動物がたくさんいる理由として最も適したものを、次の（ア）～（オ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 現在オーストラリア大陸に生息している動物は非常に多様であり、ほかの動物はこれらの動物に対抗することができず、絶滅してしまったから。
- （イ） オーストラリア大陸は南極に近く、オゾンホールの影響で紫外線が多く降り注いでいるため、現在生息している動物以外は、その紫外線に耐えることができずに絶滅してしまったから。
- （ウ） オーストラリア大陸の大部分は砂漠であり、過酷な環境で生活することのできない動物はこの大陸で生活することができなかったから。
- （エ） オーストラリア大陸に移住してきた西洋人が、特徴的な動物を保護するために、その敵となる動物を対象に狩りを頻繁におこなったから。
- （オ） オーストラリア大陸は１つの大きな大陸から早い段階で分裂した場所だったため、オーストラリア大陸に生息する動物はほかの大陸の動物とは交流できなかったから。

(3) 下線部③について、カンガルーと同じ有袋類のなかまを、次の(ア)～(オ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|----------|---------|
| (ア) コアラ | (イ) ワラビー | (ウ) キウイ |
| (エ) エミュー | (オ) ジュゴン | |

(4) 下線部④のような動物を固有種といいます。次の(a)～(c)の問いに答えなさい。

(a) 日本の固有種を、次の(ア)～(カ)の中から2つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|---------------|-----------|-----------|
| (ア) オオサンショウウオ | (イ) クマネズミ | (ウ) ニホンザル |
| (エ) アカミミガメ | (オ) コイ | (カ) タンチョウ |

(b) 日本の固有種のうち絶滅してしまったと考えられる動物は、環境省のレッドデータブックに掲載されています。このような動物を、次の(ア)～(オ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|-----------|------------|-------------|
| (ア) エゾヒグマ | (イ) エゾシカ | (ウ) ニホンオオカミ |
| (エ) ニホンリス | (オ) ニホンマムシ | |

(c) 固有種や、その地域にもともといた在来種とは異なり、人間の活動によってほかの地域から入ってきた生物のことを何といいますか。漢字3文字で答えなさい。

(5) 下線部⑤について、降水量が非常に少なく気温が高い地域でサボテンが生活できる理由を、ほかの植物との外見の違いも含めて、簡単に答えなさい。

(6) 下線部⑥について、常緑樹のなかまを、次の(ア)～(オ)の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|----------|---------|---------|
| (ア) イチョウ | (イ) ヒノキ | (ウ) クヌギ |
| (エ) クスノキ | (オ) カキ | |

(7) (あ)～(う)にあてはまる言葉の組み合わせを、次の(ア)～(ク)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | (あ) | (い) | (う) |
|--------|-----|-----|-----|
| (ア) 大き | 体積 | 表面積 | |
| (イ) 大き | 表面積 | 体積 | |
| (ウ) 小さ | 体積 | 表面積 | |
| (エ) 小さ | 表面積 | 体積 | |
| (オ) 重 | 体積 | 重さ | |
| (カ) 重 | 表面積 | 重さ | |
| (キ) 軽 | 体積 | 重さ | |
| (ク) 軽 | 表面積 | 重さ | |

(8) 下線部⑦について、「収斂進化」の例はほかにもいくつかあげられます。それらのうち、魚類のヒレのような形をした翼をもつ鳥類の名前をカタカナで答えなさい。

【2】 次の表は、2012 年 ～ 2016 年の春分の日における、横浜での日の出および日の入りの時刻を表したものです。ここで、日の出から日の入りまでの時間を昼の長さ、それ以外の時間を夜の長さとしてとよぶことにします。表を見ると、昼の長さがちょうど 12 時間ではなく、12 時間より約 10 分長いことがわかります。つまり、春分の日であっても、昼の長さが夜の長さより約 20 分長いということになります。そのようになる理由は、おもに 2 つあります。あとの (1) ～ (4) の問いに答えなさい。

	日の出の時刻	日の入りの時刻
2012 年	5 時 44 分	17 時 54 分
2013 年	5 時 44 分	17 時 54 分
2014 年	5 時 43 分	17 時 55 分
2015 年	5 時 44 分	17 時 54 分
2016 年	5 時 44 分	17 時 54 分

(1) 昼の長さが夜の長さより長くなる 1 つめの理由には、日の出と日の入りの定義が関係しています。日の出と日の入りを表した図の組み合わせとして最も適したものを、次の (ア) ～ (カ)の中から 1 つ選び、記号で答えなさい。ただし、図の中の直線は地平線を、円は太陽を表しています。また、地平線より下にある太陽の部分は、黒く塗られています。

(ア)

日の出

日の入り

(イ)

日の出

日の入り

(ウ)

日の出

日の入り

(エ)

日の出

日の入り

(オ)

日の出

日の入り

(カ)

日の出

日の入り

(2) 昼の長さが夜の長さより長くなる2つめの理由には、「大気差」とよばれる現象が関係しています。「大気差」とは、太陽の光が地球の大気によって屈折することによって、地上に立っている人から見た太陽の高度が、実際の太陽の高度と異なる現象です。この高度の差を「大気差の大きさ」とよぶことにします。次の(a)～(d)の問いに答えなさい。

(a) まず、太陽の光が地球の大気で屈折することを考える前に、半円レンズとレーザーポインターを使って光の道すじについて考えてみます。図1は半円レンズの写真です。図2は半円レンズを上から見たもので、半円レンズのA点に入射させたようすです。太い矢印は入射光線、点線はその延長線を表しており、O点は円の中心です。A点に入射した光の一部は反射し、残りは屈折して半円レンズの中を進むようすが観察されました。そのようすを矢印で表したものはどれですか。最も適したものを、あとの(ア)～(カ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、(ア)～(カ)の細い矢印は、A点での反射光線または屈折光線を表しています。

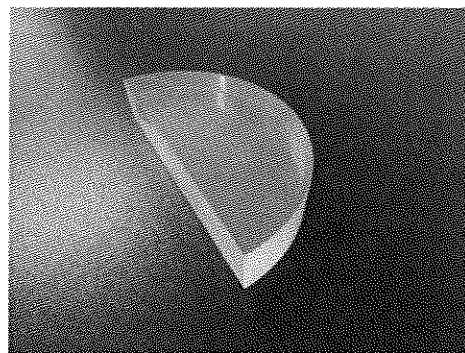


図1 半円レンズの写真

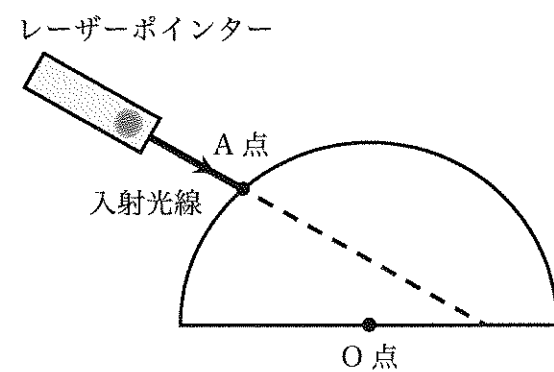
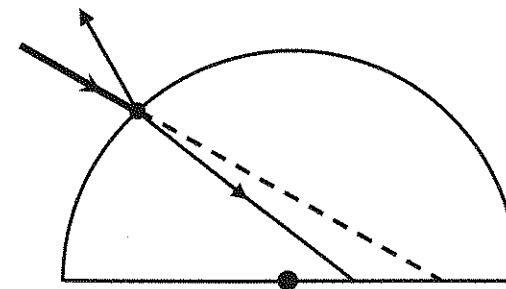
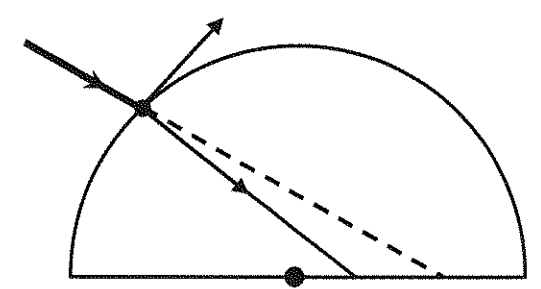


図2

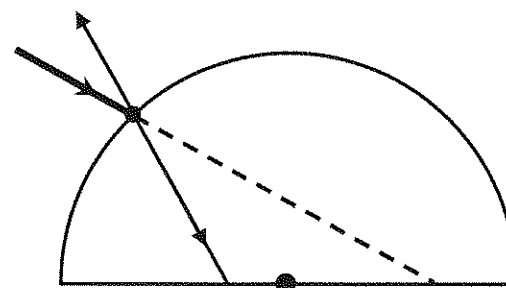
(ア)



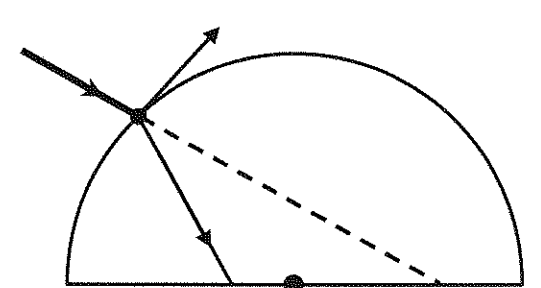
(イ)



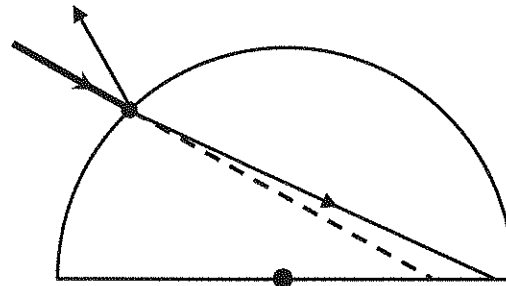
(ウ)



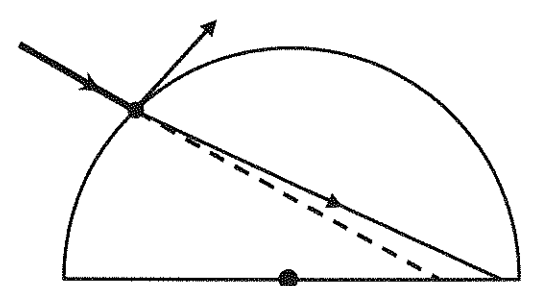
(エ)



(オ)



(カ)



(b) 図3のように、レーザーポインターの光が①を通り、半円レンズのB点に当たるようにしたときの光の道すじを調べました。その結果、B点に入射したレーザーポインターの光は、円弧の部分と半円の直径の部分で1回ずつ屈折して空気中へ出るようすが観察されました。

そのあと、レーザーポインターの場所を変えて、レーザーポインターの光が図3の②～⑤のいずれかを通り、B点に当たるようにしたときの光の道すじをそれぞれ調べました。すると、ある場所を通ったレーザーポインターの光は、円弧の部分では直進し、半円の直径の部分で1回だけ屈折するようすが観察されました。その場所として最も適したものを、図3の②～⑤の中から1つ選び、記号で答えなさい。

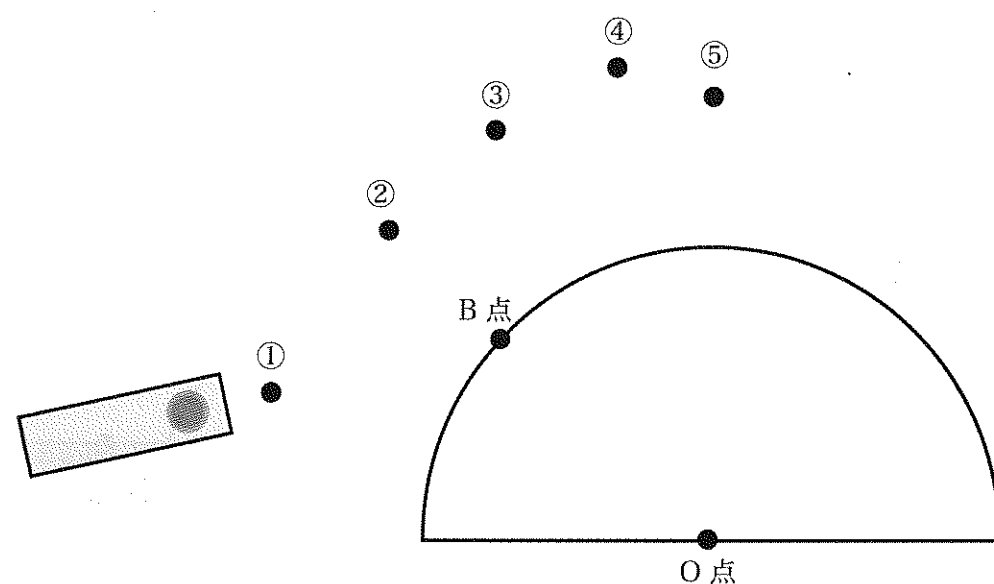


図3

(c) 次に、太陽の光が地球の大気で屈折することを考えてみます。図4は、ある人が太陽を見ているようすを模式的に表したもので、太い曲線は地球、細い曲線は宇宙空間と地球の大気との境界線を表しています。小さい円はこの人が見ている太陽を表し、これを「見かけの太陽」とよぶことにします。矢印は地球の大気を進んでこの人の目に入ってくる太陽の光の道すじを表しています。

宇宙空間から地球の大気に入射してくる太陽の光の道すじは、どのようになっていますか。
解答欄の図の中に、定規を使って1本の直線を矢印につなげるように描きなさい。ただし、このときの「大気差の大きさ」は、「見かけの太陽」の大きさ1個分であるとしします。

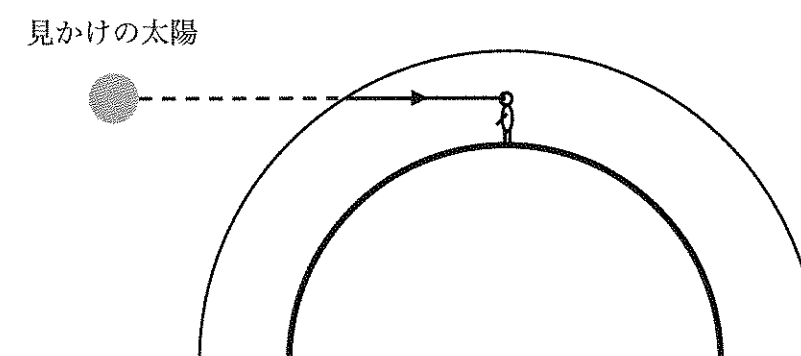


図4

(d) 太陽の位置によって地球の大気に入射してくる光の道すじが変わってくるため、「大気差の大きさ」は一定ではなく、時間帯によって変わります。「大気差の大きさ」の変わり方を説明しているものはどれですか。最も適したものを、次の(ア)～(カ)の中から1つ選び、記号で答えなさい。

(ア) 明け方から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていく。

(イ) 明け方から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていく。

(ウ) 明け方から正午頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていき、正午頃から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていく。

(エ) 明け方から正午頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていき、正午頃から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていく。

(オ) 明け方から9時頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていき、9時頃から正午頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていく。また、正午頃から15時頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていき、15時頃から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていく。

(カ) 明け方から9時頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていき、9時頃から正午頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていく。また、正午頃から15時頃にかけて「大気差の大きさ」はだんだん小さくなっていき、15時頃から夕方にかけて「大気差の大きさ」はだんだん大きくなっていく。

(3) もし、日の出と日の入りが「太陽の中心と地平線とが一致するとき」と定義されていて、「大気差」がなければ、春分の日昼の長さや夜の長さはほとんど同じになり、昼の間に太陽の移動する道のりは、円周の半分の長さになります。

しかし、実際には日の出と日の入りが「太陽の中心と地平線とが一致するとき」と定義されておらず、「大気差」があるので、昼の間に太陽の移動する道のりは円周の半分の長さより少し長くなります。この少し長くなった分は、「見かけの太陽」の何個分に相当しますか。整数で答えなさい。ただし、地平線の近くに太陽が見えているときの「大気差の大きさ」は、「見かけの太陽」の大きさ1個分であるとしします。

(4) 太陽が地平線に沈むとき、ごくまれに瞬間だけ緑色の光が見えることがあります。この現象を「グリーン[]」といいます。[]にあてはまる言葉をカタカナ5文字で答えなさい。

【3】 次の文章を読んで、あとの（１）～（７）の問いに答えなさい。

固体の物質には、白色のものがたくさんあります。

その例として、①石灰岩（石灰石）に含まれる炭酸カルシウムがあります。石灰岩に塩酸を加えると、②気体が発生します。この気体を石灰水に通すと、石灰水が白くにごります。その白くにごった溶液をろ過すると、白色の沈殿物がろ紙に残ります。この沈殿物に塩酸を加えると、気体が発生します。この気体をBTB溶液を数滴加えた水に通すと、溶液の色は③ある色に変わります。

硝酸カリウムも白色の固体です。硝酸カリウム 60 g を 40 °C で水 100 g に溶かした水溶液があります。この水溶液を温めて水を 30 g 蒸発させます。そのあと、この水溶液を冷やして 20 °C にしてから水を 80 g 加えて、再び 20 °C にすると、④ある濃度の硝酸カリウム水溶液になります。ある温度において、水 100 g に溶ける物質の最大の重さを溶解度といいます。硝酸カリウムの溶解度は、20 °C で 30 g、40 °C で 65 g、80 °C で 160 g とします。

（１） 下線部①について、石灰岩以外で炭酸カルシウムをおもに含むものを１つ答えなさい。

（２） 下線部②の気体の捕集方法の名前を答えなさい。

（３） 下線部③の色を答えなさい。

（４） 下線部④の濃度は何％ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第１位を四捨五入して整数で答えなさい。

（５） 濃度が 40％の硝酸カリウム水溶液 100 g を 80 °C から 20 °C に冷やしたときに沈殿する硝酸カリウムは何 g ですか。

（６） 40 °C で、水 80 g に硝酸カリウムを溶かせるだけ溶かしました。この硝酸カリウム水溶液の濃度は何％ですか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第１位を四捨五入して整数で答えなさい。

（７） 固体の物質の中で、白色のものはどれですか。次の（ア）～（オ）の中からすべて選び、記号で答えなさい。

- | | | | | | |
|-----|--------|-----|---------|-----|----|
| （ア） | アルミニウム | （イ） | 二酸化マンガン | （ウ） | 重曹 |
| （エ） | ドライアイス | （オ） | 砂鉄 | | |

【4】 音の性質について、次の（１）～（５）の問いに答えなさい。

（１） 空気中を伝わる音、水中を伝わる音、鉄の中を伝わる音の速さについて説明した文として正しいものはどれですか。次の（ア）～（カ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 空気中を伝わる音、水中を伝わる音、鉄の中を伝わる音の順に速い。
- （イ） 空気中を伝わる音、鉄の中を伝わる音、水中を伝わる音の順に速い。
- （ウ） 水中を伝わる音、空気中を伝わる音、鉄の中を伝わる音の順に速い。
- （エ） 水中を伝わる音、鉄の中を伝わる音、空気中を伝わる音の順に速い。
- （オ） 鉄の中を伝わる音、空気中を伝わる音、水中を伝わる音の順に速い。
- （カ） 鉄の中を伝わる音、水中を伝わる音、空気中を伝わる音の順に速い。

（２） スピーカーから出た音について説明した文として正しいものはどれですか。次の（ア）～（オ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） スピーカーから出た音は、近くで聞いても遠くで聞いても同じ大きさである。
- （イ） スピーカーから出た音は、離れた壁で反射すると大きくなる。
- （ウ） 同じ２つのスピーカーを向かい合わせに置いて同じ音を出したとき、２つのスピーカーの間であればどこでも、１つのスピーカーから出た音よりも音が大きくなる。
- （エ） 同じ２つのスピーカーを向かい合わせに置いて音を出したとき、２つのスピーカーから出す音を選べば、２つのスピーカーの中間地点で、音を小さくすることができる。
- （オ） スピーカーから出た低い音を大きくしていけば、ワイングラスを割ることができる。

（３） ストローの端に息を吹きこむと、このストローから「ミ」の音が出ました。別のストローを使ったり、吹き方を変えたりして出した音の説明として正しいものはどれですか。次の（ア）～（カ）の中から１つ選び、記号で答えなさい。

- （ア） 同じ太さで、短いストローに息を吹きこむと、初めの「ミ」より高い「ファ」の音が出た。
- （イ） 同じ太さで、短いストローに息を吹きこむと、初めの「ミ」より低い「レ」の音が出た。
- （ウ） 同じ長さで、太いストローに息を吹きこむと、初めの「ミ」より高い「ファ」の音が出た。
- （エ） 同じ長さで、太いストローに息を吹きこむと、初めの「ミ」より低い「レ」の音が出た。
- （オ） 強く息を吹きこむと、初めの「ミ」より高い「ファ」の音が出た。
- （カ） 強く息を吹きこむと、初めの「ミ」より低い「レ」の音が出た。

(4) 音の速さは気温が1℃上がるごとに決まった値だけ速くなります。表1は、気温と音の速さの関係を表しています。また、音の高さは振動数とよばれる数値で表されます。表2は音階と振動数の関係を表しています。あとの(a)～(c)の問いに答えなさい。

表1

気温 (℃)	0	5	10	15	20	(イ)
音の速さ (m/秒)	331.5	334.5	337.5	(ア)	343.5	349.5

表2

音階	ド	レ	ミ	ファ	ソ	ラ	シ
振動数	264	297	330	352	396	440	495

- (a) 音の速さは気温が1℃上がるごとに毎秒何m速くなりますか。
- (b) 表1の(ア)・(イ)にあてはまる値を答えなさい。
- (c) 気温を0℃に保った部屋でリコーダーを吹くと、「ミ」の音が出ました。異なる気温に保った別の部屋へ移動し、同じ指使いで同じリコーダーを吹くと、「ファ」の音が出ました。リコーダーの音の速さは、温度が高くなると表1のように速くなり、音の速さが2倍、3倍、…となると、音の振動数も2倍、3倍、…となる性質があります。移動した部屋の気温は何℃に保たれていますか。ただし、答えが割り切れない場合は、小数第1位を四捨五入して整数で答えなさい。

(5) 音を出している車が近づいて来るとき、聞こえる音の高さは高くなり、

$$(\text{聞こえる音の振動数}) = \frac{(\text{音の速さ})}{(\text{音の速さ}) - (\text{音を出している車の速さ})} \times (\text{元の音の振動数})$$

の関係が成り立ちます。

毎時76.5kmの速さで近づいて来る車が、毎秒340mの速さで振動数495の音を出しているとき、聞こえる音の振動数の値を答えなさい。

氏名

番

聖光学院中学校
2017 年度

第 1 回 入学試験 解答用紙 理科

【注意】 解答はすべてこの解答用紙に記入すること。

[1]

(1) の (a)		(1) の (b)	(2)	(3)	
(4) の (a)		(4) の (b)	(4) の (c)		
(5)					
(6)		(7)	(8)		

[2]

(1)	(2) の (a)	(2) の (b)	(2) の (c) 見かけの太陽
-----	-----------	-----------	--

[3]

(1)		(2)		(3)	
				色	
(4)	(5)		(6)	(7)	
%	g		%		

[4]

(1)	(2)	(3)	(4) の (a)
			毎秒 m
(4) の (b)		(4) の (c)	(5)
(ア)	(イ)		℃

得点合計