

2019年度 普連土学園中学校

入学試験問題

2019年2月1日実施

理 科

1日午前4科

1. 問題に答える時間は30分です。
2. 問題は、~まであります。
3. 答はすべて、「解答用紙」に記入しなさい。
4. 「解答用紙」は中に1枚はさんであります。

1 1～5の間に答えなさい。

下の器具を用いて、実験を行いました。



穴のあいた軽い棒

(穴は等間隔でおもりを下げるができる)

50 g と 25 g のおもり

問1 図1のように、きの位置に50 gのおもりを下げました。25 gのおもり1個をどこに下げれば、つり合いますか。あ～こより選び、記号で答えなさい。

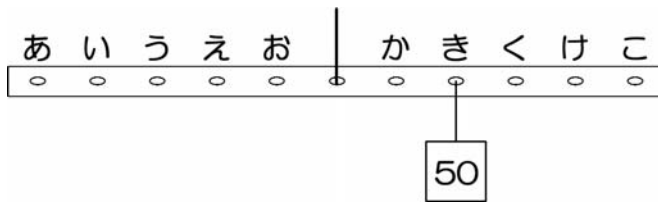


図1

問2 図2のように、くの位置に、50 gのおもりを下げました。25 gのおもり2個をどこに下げれば、つり合いますか。あ～こより2つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ場所に2個のおもりは下げられないとします。複数考えられる場合は、そのうちの1つの組み合わせを答えなさい。

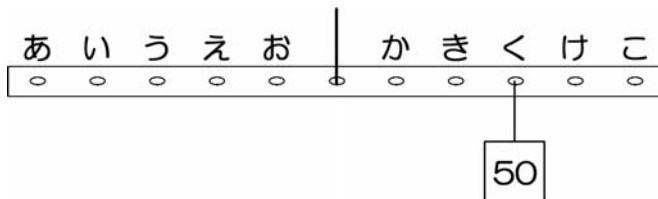


図2

問3 図3のように、けの位置に、50 gのおもりを下げました。25 gのおもり3個をどこに下げれば、つり合いますか。あ～こより3つ選び、記号で答えなさい。ただし、同じ場所に2個以上のおもりは下げられないとします。複数考えられる場合は、そのうちの1つの組み合わせを答えなさい。

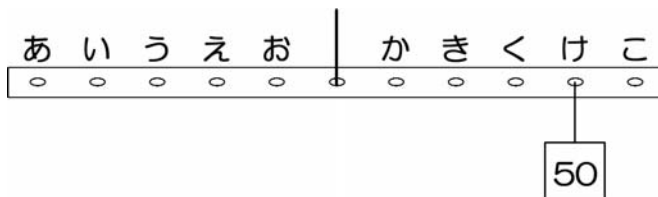


図3

100 g の一様な棒 A と、100 g の密度一定で太さが異なる棒 B を用意しました。

重さを無視できない棒については、重心（図 4 や図 5 のように糸で下げたときにつりあう点）に、棒と同じ重さのおもりを下げたのと同じであると考えることができます。

棒 A は中心で、棒 B は 1 : 3 の位置で下げたところ、それぞれつり合いました。

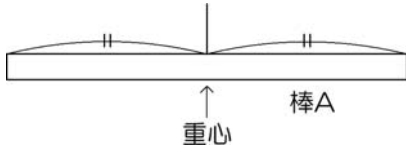


図 4

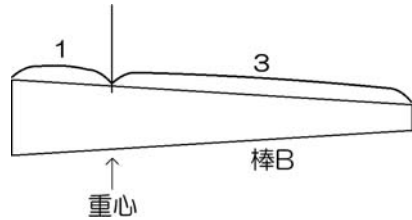
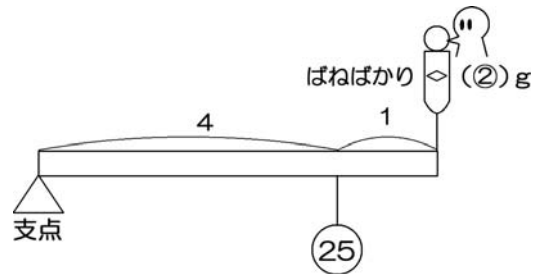
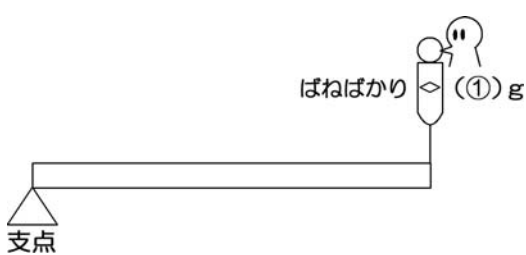


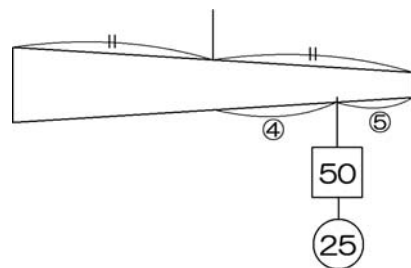
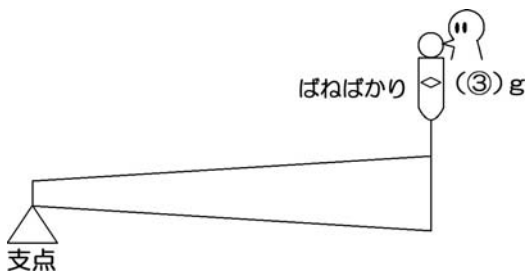
図 5

問 4 棒 A について、ばねばかりの目盛り に適する数値を答えなさい。棒 A はつり合った状態で静止しているものとします。



問 5 棒 B について、ばねばかりの目盛り に適する数値を答えなさい。

また、 : を最も簡単な整数比で答えなさい。棒 B はつり合った状態で静止しているものとします。



2 二酸化炭素について、1～6の問に答えなさい。

ラベルのはがれた気体のボンベがありました。先生の記憶きおくによると、おそらく二酸化炭素であるとのことでした。友子さんは、二酸化炭素らしいボンベを使って、次の実験を行いました。

〔実験1〕 気体を（ A ）に通じたところ、（ B ）このことから、二酸化炭素であることが確認できた。

問1 （ A ）に適する液体を、（ B ）に適する結果をそれぞれ答えなさい。

〔実験2〕 ビーカーに水を入れ、BTB溶液ようえきを2～3滴てき加えた。

操作1） 二酸化炭素を通じたところ、溶液の色は黄色になった。

操作2） アンモニア水を青色になるまで加えた。その後、再び二酸化炭素を通じたところ、（ C ）色をへて、再び黄色になった。

操作3） 市販しはんの“虫刺され薬”むしさを青色になるまで加えた。その後、再び二酸化炭素を通じたところ、（ C ）色をへて、再び黄色になった。

問2 （ C ）に適する色として最も適当なものを、下の（あ）～（お）より選び、記号で答えなさい。

（あ）赤 （い）青 （う）黄 （え）緑 （お）無

問3 下線部について、市販の“虫刺され薬”の液性は何でしょうか。下の（あ）～（う）より選び、記号で答えなさい。

（あ）酸性 （い）中性 （う）アルカリ性

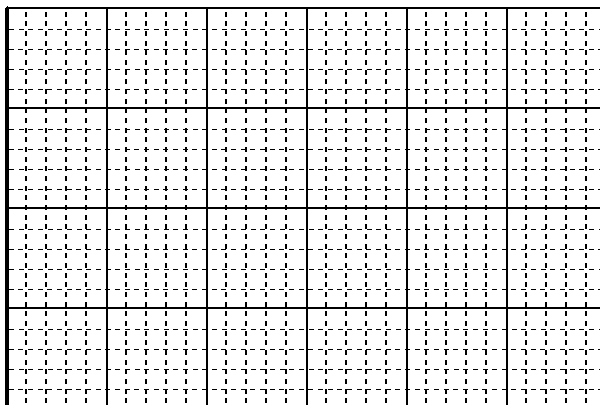
二酸化炭素に興味をもった友子さんは、二酸化炭素の性質である「水に少し溶ける」の“少し”が気になり、調べました。

二酸化炭素の、水の温度〔 〕と水 1kg に溶ける量〔 g 〕との関係を本で調べたところ、下表のようになることが分かりました。

表 水の温度〔 〕と水 1kg に溶ける二酸化炭素の量〔 g 〕との関係

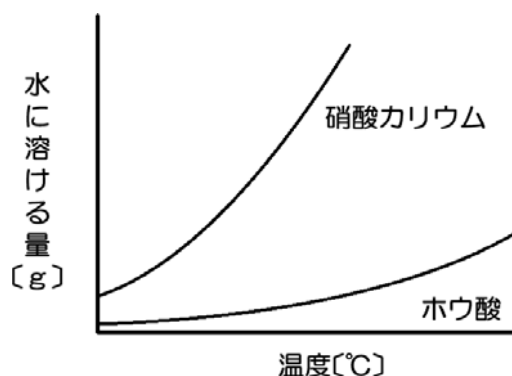
温度〔 〕	0	20	40	60
二酸化炭素〔 g 〕	3.4	1.7	1.0	0.7

問4 水の温度〔 〕と水 1kg に溶ける二酸化炭素の量〔 g 〕の関係を、グラフに示しなさい。



問5 40 の水に、二酸化炭素を溶かせるだけ溶かしました。濃さは何%になりますか。計算過程を示し、割り切れない場合は、小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

問6 ホウ酸、および硝酸カリウムの、水の温度〔 〕と溶ける量〔 g 〕の関係は、右のグラフのようになります。問4のグラフと右のグラフより、二酸化炭素の特徴を答えなさい。



3 生物の繁殖と分布拡大に関する次の文を読み、1～5の間に答えなさい。

植物などの「動けない生物」は、種子や胞子を遠くまで移動させる（散布する）ことで分布を広げる。A、種子散布には様々な方法があり、風を利用するもの、何かに付着するもの、他、B、果実ごと動物に食わせて種子を散布（被食散布）する植物も多い。

これに対して、動物は「動ける生物」なので、移動することで分布を広げるのがふつうである。しかし、2018年に発表された研究によって、C、ナナフシという昆虫は、D、親が鳥に食われたとき、親の体内にあった卵の一部が無傷で排出され、ふ化し、幼虫になると分かった。動物としては特殊な分布の広げ方として注目を集めている。

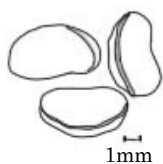
問1 下線部Aについて。～の植物の種子がどのような方法で散布されるか、適当なものを1つずつ選び、記号で答えなさい。同じ記号を何度答えてもかまいません。



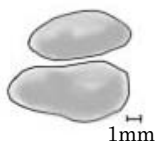
- (あ) 動物に付着する (い) 風に乗る (う) 水に浮かび流される
 (え) 弾き飛ばす (お) 動物に果実ごと食べられる

問2 下線部Bについて。下表は3種の植物について、鳥に食べられていない種子を土に直接まいた場合と、鳥の糞から取り出した種子を土にまいた場合の180日後の発芽率を示したものです。また図はそれぞれの植物の種子です。

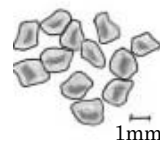
	鳥に食べられていない種子を直接まいた時の発芽率(%)	鳥の糞から取り出した種子をまいた時の発芽率(%)
マサキ	32	100
ネズミモチ	6	92
サカキ	20	73



マサキ



ネズミモチ



サカキ

鳥による被食散布について、表から分かることとして最も適当なものを選び、記号で答えなさい。

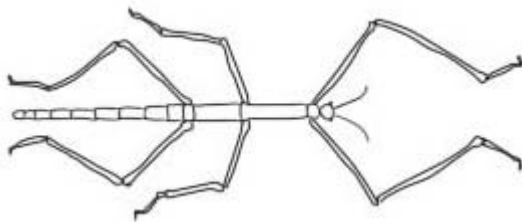
- (あ) 鳥に食べられていない種子の方が、食べられた種子よりも発芽率が高い。
- (い) 鳥に食べられた種子の方が、食べられていない種子よりも発芽率が高い。
- (う) 鳥に食べられた種子と、食べられていない種子とで、発芽率に差はない。

被食散布される植物の種子に共通する特徴として、正しいと考えられるものを全て選び記号で答えなさい。

- (あ) 種皮が薄く、やわらかい
- (い) 種皮が厚く、かたい
- (う) とても小さい
- (え) とても大きい
- (お) 表面にとがった針がある
- (か) 種皮の色が鮮やかである

問3 下線部Cについて。下図はナナフシのスケッチである。

この昆虫の「胸」はどこか、解答用紙の図を塗りつぶしなさい。



ナナフシは、多くの昆虫で発達している構造がほとんど見られません。それは何か答えなさい。

問4 ナナフシが下線部Dのような方法で繁殖できるのは、次のような特徴をもつことが理由であると考えられています。 の特徴がないと、下線部Dの方法で繁殖できないのはなぜか、説明しなさい。

卵が丈夫で分解されにくい殻に包まれている。

卵が受精しなくても幼虫が生まれる。

生まれた幼虫が、自力で餌場にたどり着ける。

問5 研究者は、今後、日本各地のナナフシの遺伝子の地域差を調べ、それを渡り鳥のルートと比較したいと考えていると述べていました。この調査で、どのような結果が得られると、どのようなことが言えるのか説明しなさい。

4 次の文を読み、1～7の間に答えなさい。

問1 図1は、地球が太陽の周りを公転しているようすを表したものです。春分の日には、地球がどの位置にあるかを(あ)～(え)より選び記号で答えなさい。

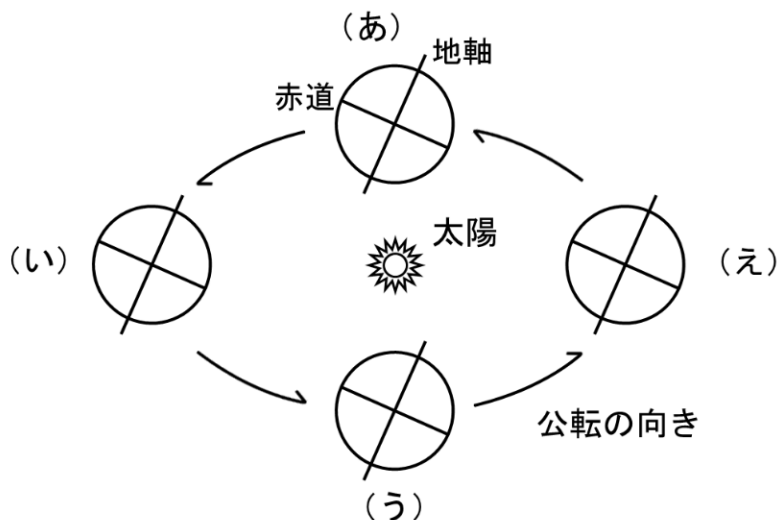


図1

問2 日の出・日の入りの時刻は、図2のように、太陽の上辺が地平線(または水平線)に一致する時刻です。

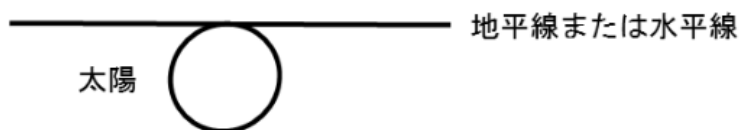


図2

日の出から日の入りの時刻までを昼、日の入りから日の出までの時刻を夜とすると、春分の日と秋分の日の日と夜の長さの関係はどうかと考えられますか。正しいものを(あ)～(お)より1つ選び、記号で答えなさい。

- (あ) 春分の日も秋分の日も、昼と夜の長さは等しい。
- (い) 春分の日も秋分の日も、昼の方が夜より長くなる。
- (う) 春分の日も秋分の日も、夜の方が昼より長くなる。
- (え) 春分の日には昼の方が長く、秋分の日には夜の方が長くなる。
- (お) 春分の日には夜の方が長く、秋分の日には昼の方が長くなる。

問3 図3の(あ)～(か)は東京の春分、夏至、秋分、冬至における太陽の通り道を示したものです。秋分の日^{げし}の太陽の通り道を(あ)～(か)より1つ選び、記号で答えなさい。

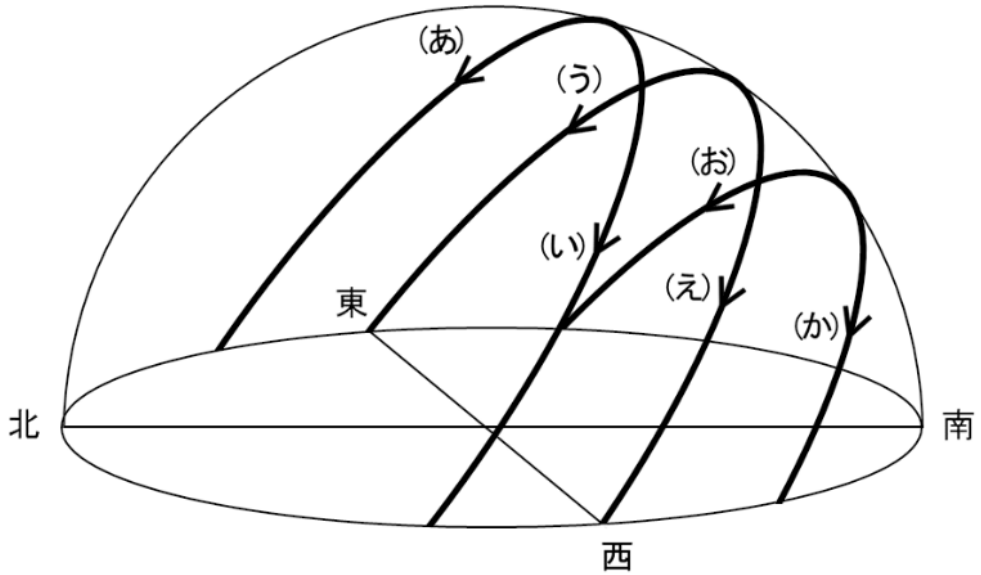


図3

太陽高度は図4のように地平線（水平線）と太陽が作る角度のことです。

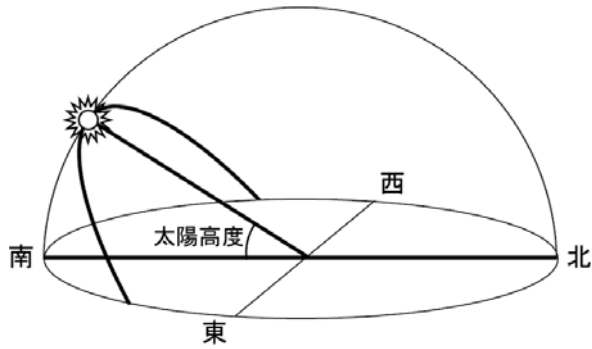


図4

天体がちょうど真南にくることを「南中」といい、太陽が南中したときの太陽高度のことを南中高度といいます。

夏至の日の東京の南中高度は、図5に必要な数値を書き込むことで求められます。東京の緯度は北緯 35.7° で、夏至の日は地軸が公転面に垂直な方向から太陽に向かって() $^\circ$ 傾いています。そして、東京を頂点とする直角三角形に着目すると、南中高度は() $^\circ$ と求められます。

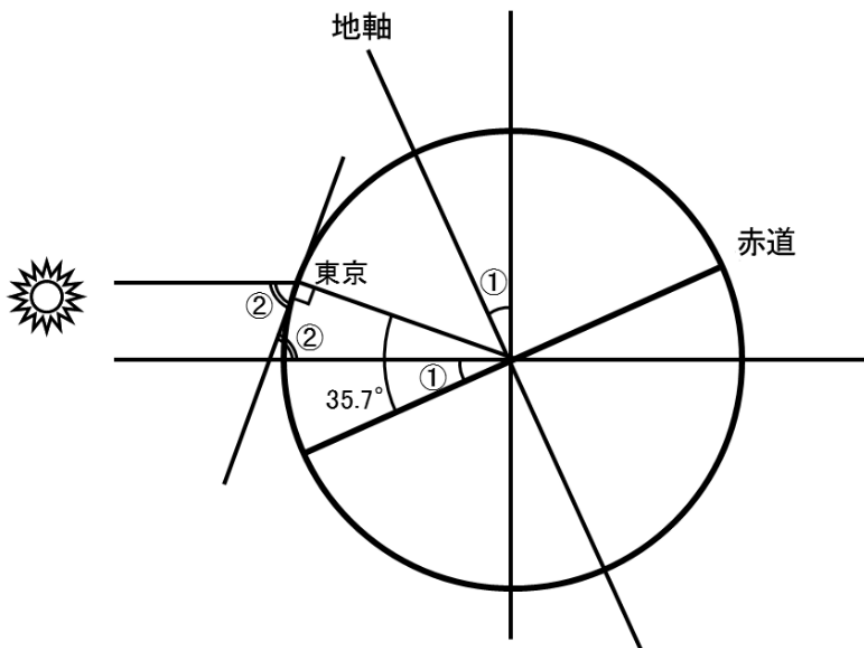


図5

問4 () () に適する数値を書きなさい。

紀元前 230 年頃、北半球にあるエジプトのアレキサンドリアに住むエラステネスは、
A「シエネの町では夏至の日の正午、地上の影が消え、深い井戸の底にも日光が届く」という話を聞きました。夏至の日の正午に、シエネでは、太陽が真上に来るのです。しかし、シエネの北に位置するアレキサンドリアでは、夏至の日の正午になっても、井戸の底に日光が届くことはありません。アレキサンドリアの夏至の日の南中高度は 82.8° でした。

太陽は地球から十分に遠いところにあるため、太陽光線は全て平行に差し込んでいると考えられます。また、地球が平らな面であるとするならば、夏至の日には、2つの地点で、同時に井戸の底に日光が届くはずですが、そこで、エラステネスは、地球は球形であると考え、地球の大きさ（円周）がどれくらいかを計算しました。

問5 下線部Aより、シエネでの、夏至の日の南中高度を求めなさい。

問6 シエネの緯度を求めなさい。

問7 下線部Bで、アレキサンドリアとシエネの距離が、890kmであるとして、地球の円周は何kmになるかを求めなさい。計算過程も示しなさい。