

令和6年度
入学試験問題

第1回
理科

- 1 問題用紙は指示があるまでは開いてはいけません。
- 2 開始のチャイムが鳴ったら、最初に問題用紙と解答用紙に受験番号と氏名を記入してください。
- 3 用紙は問題用紙11ページ、解答用紙1枚です。答えはすべて解答用紙に記入してください。
- 4 解答は特に指定のないかぎり、漢字・ひらがなのどちらでもかまいません。
- 5 単位を必要とする問いには必ず単位をつけて答えてください。

受験 番号		氏 名	
----------	--	------------	--

森村学園中等部

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

このページは空白です。下書きに使用してもかまいません。

1

かんきょう

環境の変化と生物の関わりについて、次の問いに答えなさい。

日本をはじめとする多くの国では、春夏秋冬の四季が存在する。生物たちは、①季節や年によって変化する環境に対し、様々な形で対応している。このような生物の季節ごとの行動や現象を調べる学問を「季節学」という。例えば、発芽、②花の開花、果実の形成、わたり鳥の飛来や、チョウが初めて飛ぶこと、紅葉などが季節学に関するできごとである。その中でも、最も有名なものが「③サクラの開花前線」であろう。サクラの開花前線は、ソメイヨシノという種類のサクラの木を多くの地点で観察して、開花日の予想を、地図上に線で結んだものである。下の図1は2007年に気象庁が発表したサクラの開花前線である。④サクラのつぼみは春の気温の上昇の他にも開花に至る条件が存在する。

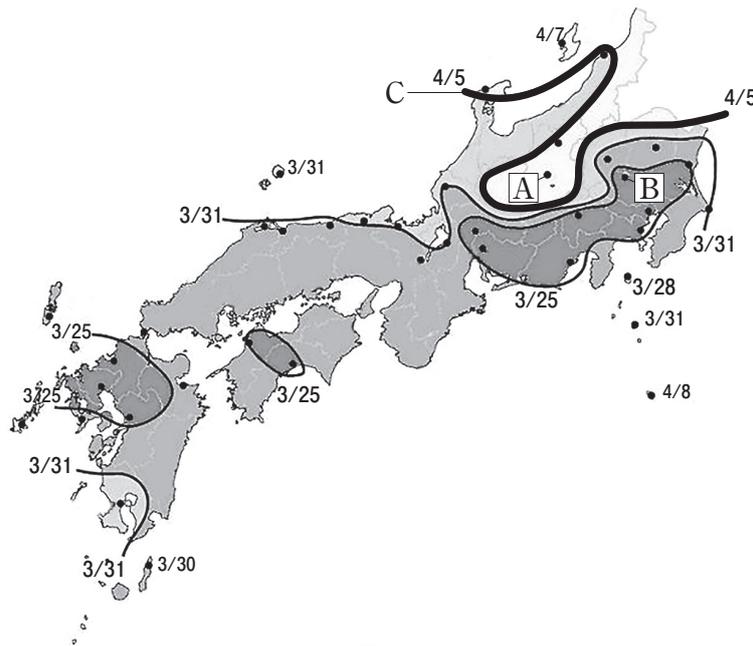


図1

問1 下線部①に関して、次の(1)～(4)の現象がみられる時期はいつですか。春夏秋冬のいずれかを1つ答えなさい。

- (1) ツバメが巣をつくっている。
- (2) オオカマキリが卵を産んでいる。
- (3) ハクチョウが日本で見られる。
- (4) ツルレイシが緑色の大きな実をつけている。

問2 下線部②に関して、次の(1)～(4)の花のおしべと花びらの数について正しく説明しているものを、下のア～エの中から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じものを選んではいけません。また、花びらはくっついている場合もあります。

- (1) サクラ (ソメイヨシノ) (2) アサガオ (3) アブラナ (4) エンドウ
- ア：花びらは4枚で、おしべは6本ある。
 イ：花びらは5枚で、おしべは5本ある。
 ウ：花びらは5枚で、おしべは10本ある。そのうちの9本はたがいにくっついて一束になり、1本だけはなれている。
 エ：花びらは5枚で、おしべは20本以上ある。

問3 図2は、2月ごろの、花が咲く前のソメイヨシノの枝です。これに関する次の問いに答えなさい。

(1) PとQの芽はこの後、さらにふくらみます。PとQに関して述べた文章としてもっとも正しいものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：Pは葉の芽であり、Qは花の芽である。Pの方が先に開いて葉を展開する。

イ：Pは葉の芽であり、Qは花の芽である。Qの方が先に開いて花を展開する。

ウ：Pは花の芽であり、Qは葉の芽である。Pの方が先に開いて花を展開する。

エ：Pは花の芽であり、Qは葉の芽である。Qの方が先に開いて葉を展開する。

(2) PとQの芽は同じころにできます。P、Qの芽はいつごろできたものですか。もっとも正しいものを次から1つ選び、記号で答えなさい。

ア：この年の1~2月ごろ

イ：前年の10~11月ごろ

ウ：前年の7~8月ごろ

エ：前年の4~5月ごろ

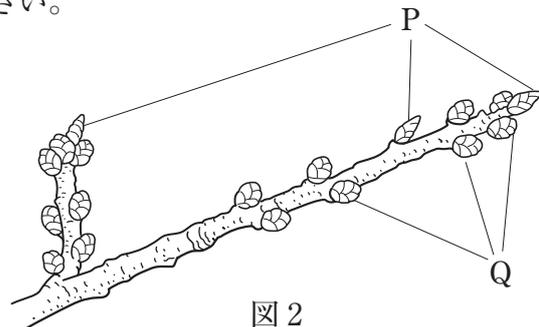


図2

問4 下線部③サクラの開花前線は、気温に大きく影響^{えいきょう}を受けます。そのため、基本的に日本の南の方から開花が始まり、北の方に開花前線は上がっていきます。しかし、実際の開花前線は、緯度に沿ってまっすぐな線になるのではなく、図1のCのように大きく蛇行^{だこう}し、地点A、Bのように同じ緯度の地点でも開花時期が異なります。このように蛇行する理由を説明しなさい。ただし、説明の際に地点A、Bという言葉を用いても構いません。

問5 下線部④に関して、サクラの仲間の植物は、開花するためには春のあたたかさ以外の条件を必要とするものもあります。どのような条件が必要か調べるために、サクラの仲間の植物Rを7.2℃以下の低温で育成した（低温処理とよぶ）後、15℃以上になるように加温して育成しました。下の表1は、「低温処理した時間」と「開花するまでの日数」と「開花率」を表に示したものです。「—」は、データが無いことを意味します。この表から、サクラの仲間の植物Rはどのような条件で開花すると推測できますか。説明しなさい。

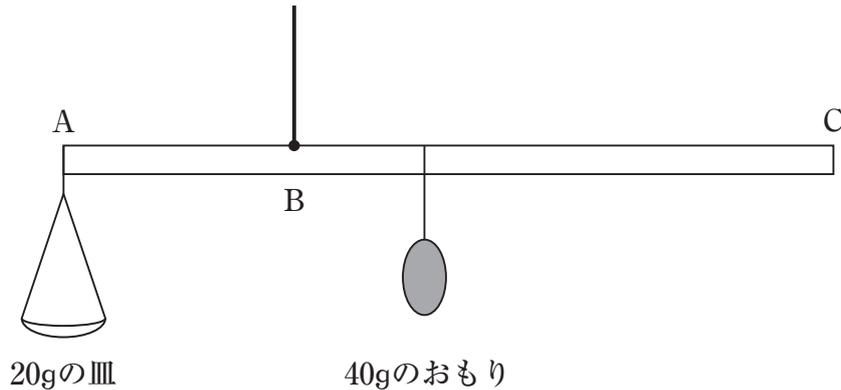
表1

低温処理した時間	Rが開花するまでの日数	Rの開花率
753時間	加温後33日	32%
849時間	加温後29日	43%
1060時間	—	75%
1151時間	加温後21日	80%

(福島県果樹試験場栽培部平成12年度試験研究成績書より改変)

2

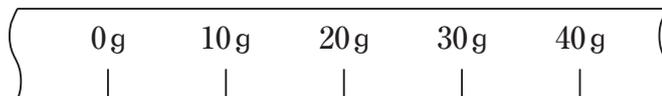
古くから使われてきた、物の重さをはかることのできる「さおばかり」について考えます。さおばかりとは、下の図のように、太さがどこも同じ様なさおのB点をひもでつるし、さおの端（A点）に皿をつけたものです。また、BC間には目盛りがつけられています。物の重さをはかるときは、物を皿に入れて、おもりをつるす位置を動かしながら、さおが水平につりあうようにします。その時のおもりをつるした位置の目盛りを読むことによって、物の重さがわかります。以下のそれぞれのさおばかりについて、さおの長さ（AC間）を30cm、A点につるした皿の重さを20g、おもりの重さを40gとして、次の問いに答えなさい。



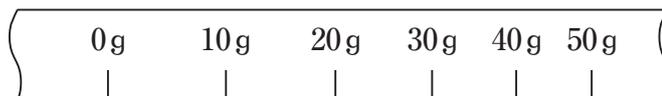
問1 まず、さおの重さは考えないものとして、さおばかりのしくみを考えます。AB間の長さを8cmとします。おもりをB点より右のある位置につるすとさおが水平につりあい、そのときのおもりをつるした位置に、「0g」と目盛りが書かれています。

- (1) このとき、B点からおもりをつるした位置までの長さを答えなさい。
- (2) 皿に10gの分銅を入れて、さおが水平につりあうときのおもりをつるした位置に、「10g」と目盛りが書かれています。B点からその位置までの長さを答えなさい。
- (3) このさおばかりでは、最大何gの物の重さまではかることができますか。
- (4) このさおばかりの目盛りの間隔はどのようになっていると考えられますか。次から1つ選び、記号で答えなさい。ただし、ア～ウの図は、BC間の一部のみを表しています。

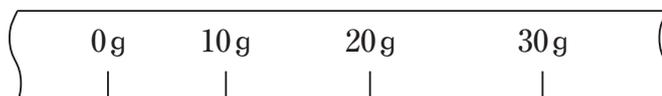
ア：どこも間隔は同じ。



イ：右に行くにつれて間隔はせまくなる。



ウ：右に行くにつれて間隔は広くなる。



問2 次に、ひもでつるす位置（Bの位置）を左にずらしてAB間の長さを4cmとし、新しく目盛りを書くことを考えます。

- (1) このとき「0g」と目盛りが書けるのは、B点から右に何cmのところですか。
- (2) このとき新しく書き直した目盛りの間隔は、問1に比べるとどのような違いがありますか。正しいものを次から1つ選び、記号で答えなさい。
- ア：目盛りの間隔は、問1とまったく同じ。
- イ：目盛りの間隔はどれも同じだが、その幅は問1よりせまい。
- ウ：目盛りの間隔はどれも同じだが、その幅は問1より広い。
- エ：右に行くにつれて目盛りの間隔はせまくなり、それぞれの幅は問1よりせまい。
- オ：右に行くにつれて目盛りの間隔はせまくなり、それぞれの幅は問1より広い。
- カ：右に行くにつれて目盛りの間隔は広くなり、それぞれの幅は問1よりせまい。
- キ：右に行くにつれて目盛りの間隔は広くなり、それぞれの幅は問1より広い。

問3 問1のさおばかりを作ってみました。すると問1の目盛りとは、ずれていました。これは、実際にはさおの重さを考えなくてはいけないからです。さおの重さをはかってみると20gでした。その重さは、すべてさおの中心にかかっていると考えて、次の問いに答えなさい。

- (1) このとき「0g」と目盛りが書けるのは、B点から右に何cmのところですか。
- (2) 解答用紙の図に、「0g」「10g」「20g」「30g」を表す目盛りを、問1の(4)のように書き入れなさい。ただし、図はさおの一部を表しています。また、図のさおの下には、B点からの長さを表示しています。

3

いろいろな気体を発生させ、次の2つの実験を行いました。

〈実験1〉図1のような装置を作り、三角フラスコ内に2種類の薬品を入れて、酸素、二酸化炭素、水素を発生させた。ガラス管の先たんを石けん水につけ、発生した気体が入った大きなシャボン玉をつくり、シャボン玉の動きを観察した。

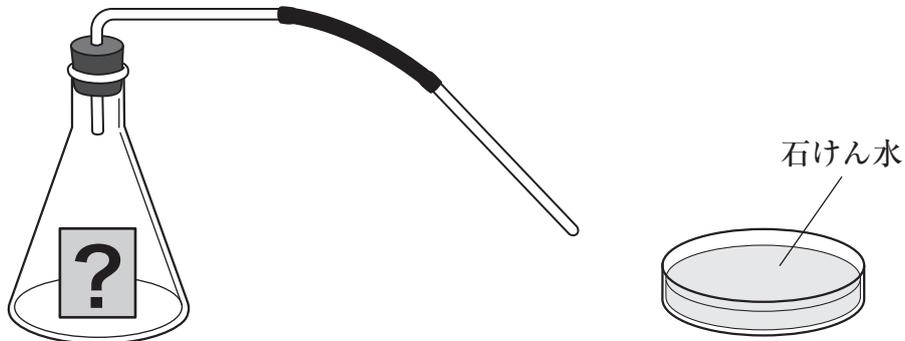


図1

問1 酸素、二酸化炭素、水素を発生させる薬品の組み合わせはどれとどれですか。次の中から2つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じものをくり返し用いても構いません。

ア：塩酸 イ：過酸化水素水 ウ：水酸化ナトリウム水よう液 エ：鉄
オ：二酸化マンガン カ：石灰石

問2 酸素、二酸化炭素、水素が入ったシャボン玉の動きはどうなりますか。次から1つずつ選び、記号で答えなさい。ただし、同じものをくり返し用いても構いません。

ア：上にうき上がる。
イ：下に落ちる。

問3 酸素、二酸化炭素、水素について説明されたものを次から1つずつ選び、記号で答えなさい。

ア：地球温暖化の原因と言われている。
イ：火のついたマッチを近づけると音を出して燃える。
ウ：空気中の約80%をしめている。
エ：卵のくさったようなにおいがする有毒な気体である。
オ：酸素より血液で運ばれやすい性質をもつ有毒な気体である。
カ：生物の呼吸で使われる気体である。

〈実験2〉図2のような装置を組み立て、試験管に水酸化カルシウムと塩化アンモニウムという固体を入れ、加熱するとアンモニアが発生した。

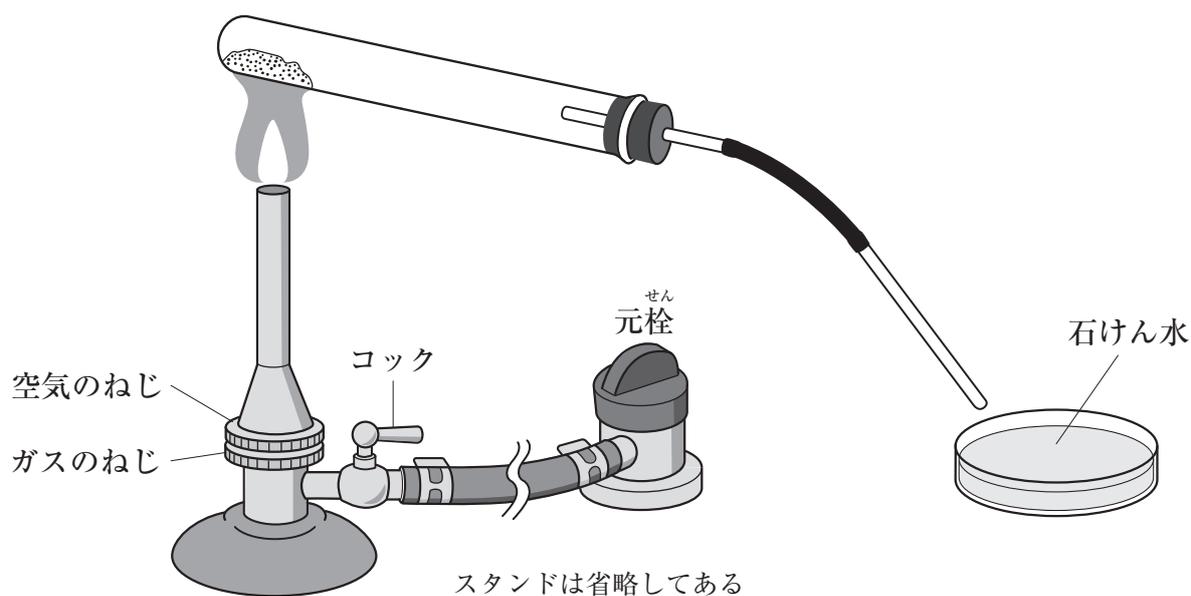


図2

問4 ガスバーナーの使い方について、ア～カを正しい順番に並べなさい。

ア：コックを開ける。

イ：マッチに火をつける。

ウ：元栓を開ける。

エ：空気のねじをゆるめて、炎の色を青くする。

オ：ガスのねじと空気のねじがしまっていることを確認する。

カ：ガスのねじをゆるめて、ガスに火をつける。

問5 アンモニア水の性質として正しいものを次からすべて選び、記号で答えなさい。

ア：BTB液を入れると黄色になる。

イ：BTB液を入れると緑色になる。

ウ：BTB液を入れると青色になる。

エ：赤色リトマス紙につけると青色になる。

オ：青色リトマス紙につけると赤色になる。

問6 実験2で発生させたアンモニアで、実験1のようにシャボン玉を作ろうとしましたが、シャボン玉はどうやってもできませんでした。その理由を説明しなさい。

4

次の問いに答えなさい。

夜空に見える月や星たちは、太陽と同じく自ら光を発しており、これらをいくつかのかたまりに分け、いろいろなものの姿に見立てたものを「星座」と言います。地球から見える星座は季節によって異なります。このような、太陽や月、星座に関する次の問いに答えなさい。

問1 上の文章中の下線部にはまちがいがあります。何がまちがっているか説明しなさい。

問2 夏の東の空を見ると、「夏の大三角」が見えます。この夏の大三角にまつわる物語として、以下の「七夕物語」が有名です。

天の神様のむすめである「おりひめ」ははた織りがとても上手な働き者でした。そんなまじめなおりひめのために、天の神様は一人の若者を引き合わせました。その名は「ひこぼし」。同じく一生けん命に牛の世話をする青年でした。晴れて二人は結婚することになりましたが、結婚してからの二人は、まじめに仕事もせず遊んでばかり。おりひめははた織りをしなくなり、ひこぼしも牛の世話をしなくなってしまいました。天の神様はそれに腹を立て、天の川をはさんで二人をはなればなれにして、会えないようにしてしまいました。しかし、ひこぼしに会えず泣いてばかりいるおりひめをかわいそうに思った天の神様は、年に一度、7月7日に限り、白鳥に乗り、ひこぼしに会うことを許したのでした。

- (1) 「おりひめ」にあたる星の名前を答え、その星が何座にあるかも答えなさい。
- (2) 「ひこぼし」にあたる星の名前を答え、その星が何座にあるかも答えなさい。
- (3) はくちょう座の中でもっとも明るい星の名前を答え、またその星の色も答えなさい。

問3 日本から見える星について、次の文章のうち、正しいものをすべて選び、記号で答えなさい。

ア：夏の北の空に見えるリゲルという星は緑っぽい色をしている。

イ：夏の南の空に見えるアンタレスという星は赤っぽい色をしている。

ウ：ベテルギウス、プロキオン、シリウスを三角形で結んだものを「冬の大三角」という。

エ：星の一日の動きを観察すると、北極星を中心に時計回りに回っていることが分かる。

オ：地球から見ると、3等星は2等星よりも明るく見える。

カ：おおぐま座は一年を通してよく見られる星座である。

問4 地球から見ると、太陽と月は同じ大きさに見えますが、実際は、太陽の方が月に比べてはるかに大きいです。ところで、太陽や月の大きさはどのように分かるのでしょうか。次のように、2人の児童が、その計算方法を話し合っています。会話文後の問いに答えなさい。ただし、円周率を3.14とします。

児童A：太陽や月の直径ってどうやって求められるんだろう。大きな定規を持って行って測るのかな。

児童B：いやいや、そんなことできるわけじゃないじゃないか。さすがに計算で求めるんじゃないかな。

児童A：どうやって計算するんだろう？

児童B：例えば、こんな風に学校のグラウンドに半径がとっても長い円を描いてみよう（図1参照）。その円の円周のうちの一部（弧）を見てみよう。このときの中心の角度が1°以下だと、弧はどのように見えるだろう？

児童A：弧がほとんどまっすぐだ！

児童B：ということは、中心の角度が小さかったら、円周の一部は直線として計算すれば良いんだよ。

例えば半径が100m、中心の角度が0.1°のときの弧の長さは、

$$2 \times 100 \times 3.14 \times \frac{0.1^\circ}{360^\circ} = \text{約 } 0.174\text{m}$$

と計算できるから、この場合の弧は「約0.174mの直線」と考え直せばいい。

児童A：なるほど！ これならわざわざ太陽まで定規を持っていく必要はなさそうだ！

児童B：この考え方を使って、太陽や月の直径などを計算してみよう！

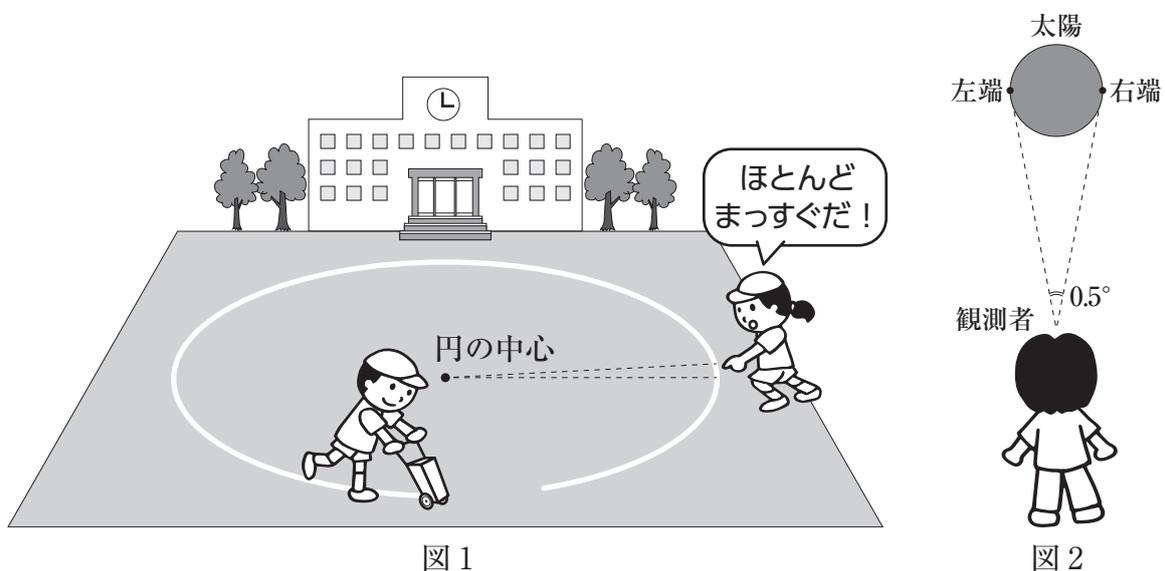


図1

図2

(1) 図2のように、太陽の左端、観測者、太陽の右端を結んだときの角度を精密に測定すると0.5°でした。

地球と太陽までの距離を1億5000万kmとすると、太陽の直径は約何万kmと計算されますか。その解答としてもっとも適当なものを、次から1つ選び、記号で答えなさい。

- | | | |
|------------|-------------|------------|
| ア：約10.5万km | イ：約40.1万km | ウ：約65.4万km |
| エ：約80.2万km | オ：約130.8万km | カ：約270万km |

(2) (1)と同じように、月の左端、観測者、月の右端を結んだときの角度を精密に測定しても 0.5° でした。月の直径を 3500 km とすると、地球と月での距離は約何万 km と計算されますか。その解答としてもっとも適当なものを、次から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア：約 10.5 万 km イ：約 40.1 万 km ウ：約 65.4 万 km
エ：約 80.2 万 km オ：約 130.8 万 km カ：約 270 万 km

(3) 地球と太陽の距離は、地球と月の距離の何倍であると計算されますか。その解答としてもっとも適当なものを、次から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア：約 3.3 倍 イ：約 65 倍 ウ：約 115 倍 エ：約 204 倍
オ：約 373 倍 カ：約 920 倍 キ：約 2041 倍 ク：約 42857 倍

(4) 太陽の直径は、月の直径の何倍であると計算されますか。その解答としてもっとも適当なものを、次から 1 つ選び、記号で答えなさい。

ア：約 3.3 倍 イ：約 65 倍 ウ：約 115 倍 エ：約 204 倍
オ：約 373 倍 カ：約 920 倍 キ：約 2041 倍 ク：約 42857 倍