

2020年度

上宮高等学校

入学考査問題

# 理科

- (注意) ① 解答はすべて解答用紙に記入しなさい。  
② 計算問題で、割り切れない場合は、小数第2位を四捨五入して、  
小数第1位まで答えなさい。

受 験 番 号	名 前

I 以下の各問いに答えなさい。

問1 3種類の音の音をオシロスコープで測定しました。図1のA～Cは、そのときの波形のようすを表したものです。図1のA～Cを音が高い順に並べているものはどれですか。下のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

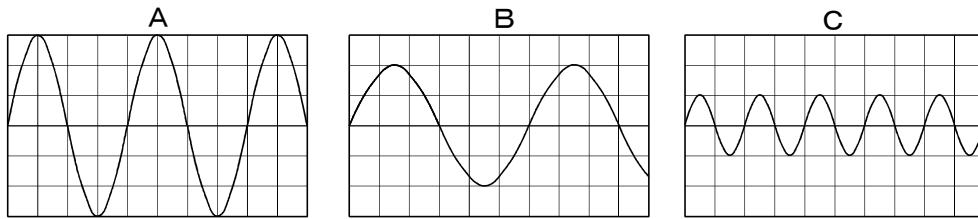


図1

ア  $A > B > C$

イ  $A > C > B$

ウ  $B > A > C$

エ  $B > C > A$

オ  $C > A > B$

カ  $C > B > A$

問2 図2は、三辺が縦20cm、横40cm、奥行き50cmで質量が32kgの直方体の木片を表したものです。面A～Cをそれぞれ下にして、底面にはたらく圧力を測定したとき、圧力の大きい順に並べているものはどれですか。次のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

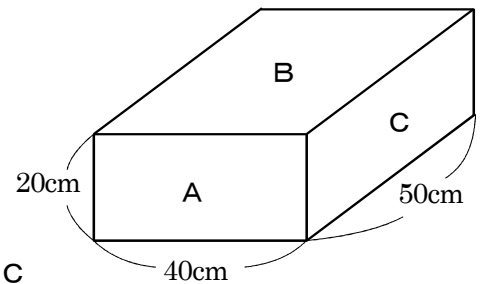


図2

ア  $A > B > C$

イ  $A > C > B$

ウ  $B > A > C$

エ  $B > C > A$

オ  $C > A > B$

カ  $C > B > A$

問3 水80gに食塩20gをすべて溶かしました。この食塩水の質量パーセント濃度は何%ですか。

問4 塩素の性質として正しいものはどれですか。次のア～エからすべて選んで、記号で答えなさい。

ア 水によく溶け、アルカリ性を示す。

イ 刺激臭がある。

ウ マッチの炎を近づけると音を立てて燃える。

エ 殺菌・漂白作用がある。

問5 次のA～Dの文は、体細胞分裂の各段階を説明したものです。A～Dの文を体細胞分裂の進行順に並べているものはどれですか。下のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

A 染色体が細胞中央に集まる。

B 太いひも状の染色体が見られるようになる。

C 細胞質が2つに分かれる。

D 染色体の形がくずれ、次第に見えなくなる。

ア  $B \rightarrow A \rightarrow C \rightarrow D$

イ  $B \rightarrow A \rightarrow D \rightarrow C$

ウ  $B \rightarrow C \rightarrow A \rightarrow D$

エ  $B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow A$

オ  $B \rightarrow D \rightarrow A \rightarrow C$

カ  $B \rightarrow D \rightarrow C \rightarrow A$

問6 次のA～Cの生物を小さなものから順に並べているものはどれですか。下のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

A ゾウリムシ

B ミドリムシ

C ミジンコ

ア A < B < C

イ A < C < B

ウ B < A < C

エ B < C < A

オ C < A < B

カ C < B < A

問7 図3のように、内側を水でぬらしたフラスコに、デジタル温度計と注射器をとりつけました。ピストンを強く引いたとき、強く押したときのフラスコ内の様子をそれぞれ観察しました。フラスコ内の様子として正しいものはどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

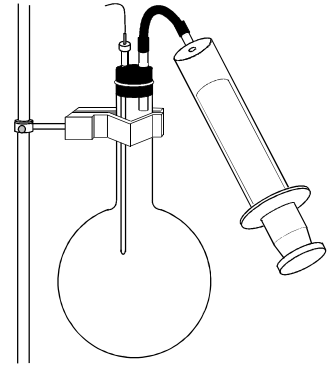


図3

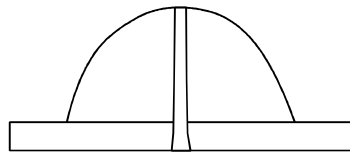
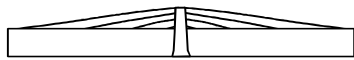
- ア ピストンを強く引くとフラスコ内の温度は上がり、白くくもった。
- イ ピストンを強く引くとフラスコ内の温度は下がり、白くくもった。
- ウ ピストンを強く押すとフラスコ内の温度は上がり、白くくもった。
- エ ピストンを強く押すとフラスコ内の温度は下がり、白くくもった。

問8 ある火山の火成岩を調べると、セキエイ、チョウ石、黒ウンモが多く含まれた斑状組織はんじょうそしきの特徴がみられました。この火山において、火山の形と火成岩の種類しゅるいの組合わせとして正しいものはどれですか。下の表のア～カから1つ選んで、記号で答えなさい。

A たて状火山

B 鐘状（ドーム状）火山

【火山の形】



【火成岩】 ① 玄武岩げんぶ

② 花こう岩

③ 流紋岩りゅうもん

	ア	イ	ウ	エ	オ	カ
火山の形	A	A	A	B	B	B
火成岩	①	②	③	①	②	③

## II 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

水溶液A～Gはアンモニア水、塩酸、水酸化ナトリウム水溶液、炭酸水、食塩水、砂糖水、石灰水のいずれかです。これらの水溶液を使って、次の【実験1】から【実験6】を行いました。

【実験1】水溶液A～Gに緑色のBTB溶液を2～3滴加えると、水溶液AとBは黄色になり、水溶液CとDとEは青色になったが、水溶液FとGは色の変化がなかった。

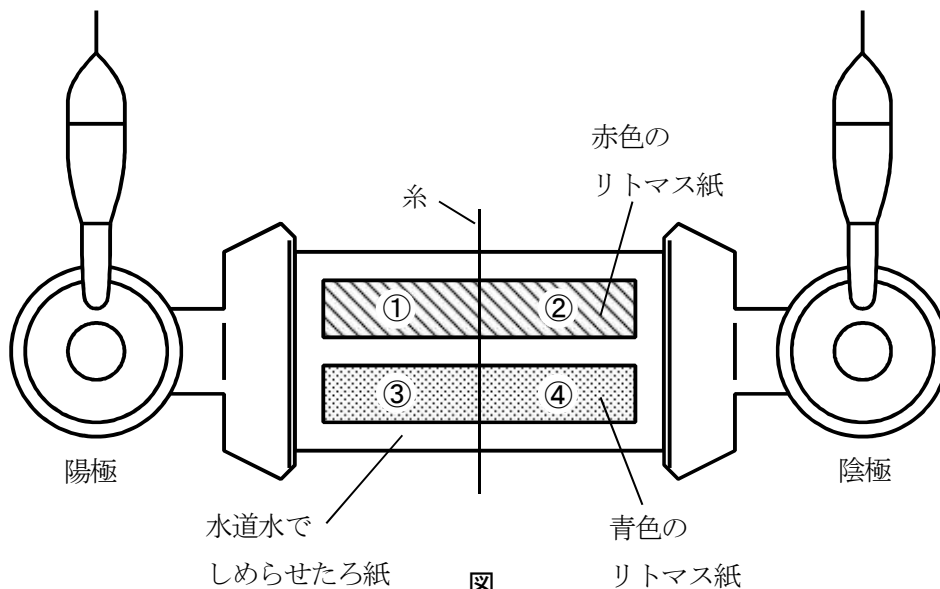
【実験2】水溶液Bに水溶液Eを混ぜると、白くにごった。

【実験3】水溶液Fは電流が流れるが、水溶液Gは電流が流れなかった。

【実験4】水溶液A 15cm<sup>3</sup>にBTB溶液を2～3滴加えた後、水溶液Dを少しずつ加えてかき混ぜると、20cm<sup>3</sup>加えたところで混ぜ合わせた水溶液は緑色になり、水溶液Fと同じ水溶液になった。

【実験5】水分を蒸発させると、( X )の水溶液ではあとに何も残らなかった。

【実験6】下の図のように、水道水でしめらせたろ紙の両端を金属製のクリップではさみ、ろ紙の上に赤色と青色のリトマス紙を置いた。次に、水溶液A～Gをそれぞれしみこませた糸を、2枚のリトマス紙の上に置き電流を流して観察した。その結果、水溶液AとBではリトマス紙の( Y )の部分が、水溶液CとDとEではリトマス紙の( Z )の部分がそれぞれ変色した。



問1 水溶液A～Gは何ですか。次のア～キからそれぞれ1つ選んで、記号で答えなさい。

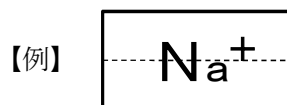
ア アンモニア水      イ 塩酸      ウ 水酸化ナトリウム水溶液      エ 炭酸水  
オ 食塩水      カ 砂糖水      キ 石灰水

問2 【実験4】で使用したものと同一濃度の水溶液A 15cm<sup>3</sup>と、水溶液D 28cm<sup>3</sup>を混ぜ合わせ、BTB溶液を数滴加えました。この水溶液の色を緑色にするには、水溶液AまたはDのどちらを何cm<sup>3</sup>加えればよいですか。

問3 【実験5】の( X )にあてはまる水溶液はどれですか。水溶液A～Gからすべて選んで、記号で答えなさい。

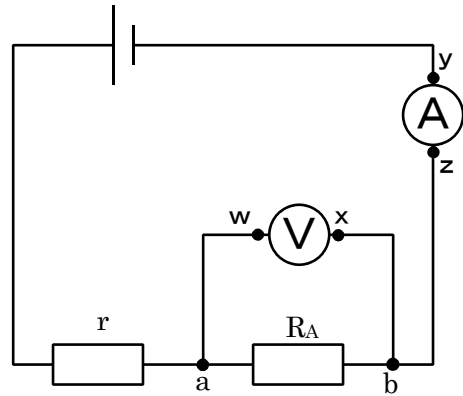
問4 【実験6】の( Y )と( Z )にあてはまるのはリトマス紙のどの部分ですか。図の①～④からそれぞれ1つ選んで、番号で答えなさい。

問5 【実験6】の結果から水溶液AとB、水溶液CとDとEにそれぞれ含まれる、リトマス紙の色を変色させるイオンをそれぞれイオン式で答えなさい。ただし、イオン式は次の【例】にならって表しなさい。



Ⅲ 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。

右の図は、6.0Vの電池、10Ωの抵抗  $r$ 、値のわからない抵抗  $R_A$ 、電流計、電圧計を用いた回路です。また、表は、図の抵抗  $R_A$  を抵抗  $R_B$ 、抵抗  $R_C$ 、抵抗  $R_D$  に付け替えたときの電流計の値と電圧計の値を示したものです。



図

表

測定条件	電流計の値 [mA]	電圧計の値 [V]
① 抵抗 $R_A$ のとき	400	2.0
② 抵抗 $R_A$ を抵抗 $R_B$ に付け替えたとき	300	3.0
③ 抵抗 $R_A$ を抵抗 $R_C$ に付け替えたとき	240	3.6
④ 抵抗 $R_A$ を抵抗 $R_D$ に付け替えたとき	200	4.0

問1 電流計、電圧計は、抵抗に対してそれぞれどのように接続するのが正しいですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 電流計は並列に、電圧計は直列に接続する。      イ 電流計は直列に、電圧計は並列に接続する。  
 ウ 電流計と電圧計を、ともに直列に接続する。      エ 電流計と電圧計を、ともに並列に接続する。

問2 図の電流計、電圧計の+（プラス）端子はそれぞれ  $w \sim z$  のどれですか。次のア～エから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 電流計は  $y$ 、電圧計は  $x$       イ 電流計は  $z$ 、電圧計は  $x$   
 ウ 電流計は  $y$ 、電圧計は  $w$       エ 電流計は  $z$ 、電圧計は  $w$

問3 表の電流と電圧の値より、抵抗  $R_C$  は何Ωですか。

問4 回路全体での合成抵抗が最も大きくなるものはどれですか。表の測定条件①～④から1つ選んで、番号で答えなさい。また、そのときの合成抵抗は何Ωですか。

問5 ab間での消費電力が最も大きいものはどれですか。表の測定条件①～④から1つ選んで、番号で答えなさい。また、そのときのab間での消費電力は何Wですか。

問6 10Ωの抵抗  $r$  を15Ωの抵抗に取り替え、測定条件①～④で電流と電圧を測定しました。このとき、ab間での消費電力が最も大きいものはどれですか。表の測定条件①～④から1つ選んで、番号で答えなさい。また、そのときのab間での消費電力は何Wですか。

【問題は次に続く】

IV 図1は古生代の始まりから現在までの脊椎動物の存在期間を表したものです。図1のA～Eは魚類，両生類，は虫類，鳥類，ほ乳類のいずれかです。以下の各問いに答えなさい。

問1 図1のAとBの脊椎動物で共通する特徴はどれですか。次のア～オからすべて選んで，記号で答えなさい。

- ア えらで呼吸する時期がある。
- イ 肺で呼吸する時期がある。
- ウ 殻のある卵を産む。
- エ 殻のない卵を産む。
- オ 胎生である。

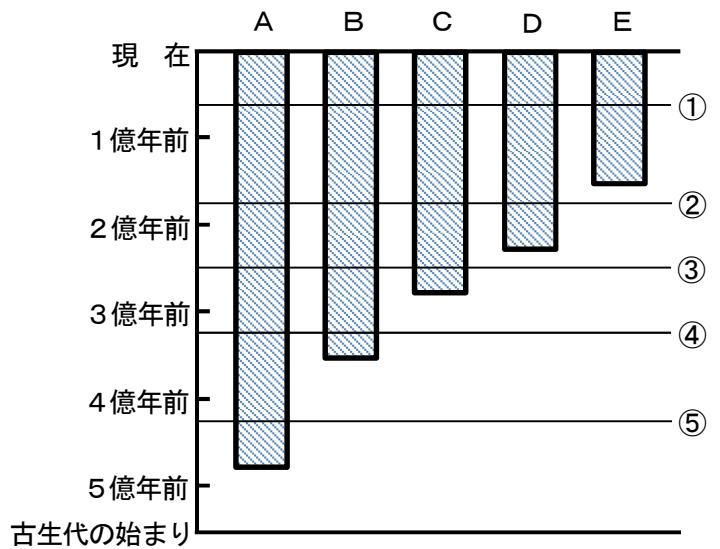


図1

問2 図1のCとEの脊椎動物で共通する特徴はどれですか。問1のア～オからすべて選んで，記号で答えなさい。

問3 図2は，外界の温度と体温の関係を示したグラフです。このような体温の変化を示す脊椎動物はどれですか。図1のA～Eからすべて選んで，記号で答えなさい。

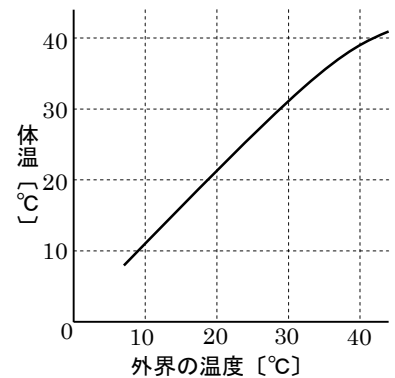


図2

問4 えらや肺での呼吸以外に，皮膚でも高い割合で呼吸をする脊椎動物はどれですか。図1のA～Eから1つ選んで，記号で答えなさい。

問5 シソチョウ（始祖鳥）は図1のA～Eのうち，どの脊椎動物の特徴を持っていますか。図1のA～Eから2つ選んで，記号で答えなさい。

問6 新生代の始まる時期を示しているのはどれですか。図1の①～⑤から1つ選んで，番号で答えなさい。

問7 中生代の始まる時期を示しているのはどれですか。図1の①～⑤から1つ選んで，番号で答えなさい。



【問題は次に続く】

V 次の文章を読んで、以下の各問いに答えなさい。ただし、大阪市の緯度は北緯 34.7 度とします。

地球は地軸が公転面に垂直な方向に対して 23.4 度傾いたまま、太陽の周りを自転しながら公転しています。そのため、1 年周期で太陽の南中高度や日の出から日の入りまでの時間の長さが変化します。

大阪市にある上宮高校の天文物理部が、校舎の屋上で透明半球に太陽の位置を記録し、太陽の動きを観測しました。図 1 は春分の日の観測結果です。

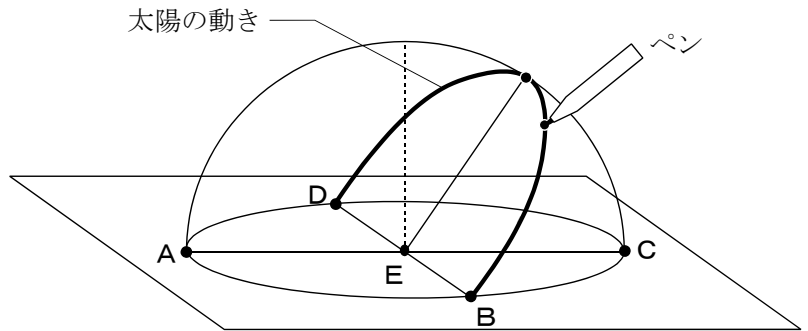


図 1 太陽の動きの観測結果

問 1 透明半球に太陽の位置を記録するとき、ペン先の影をどこに重なるようにすればよいですか。図 1 の A～E から 1 つ選んで、記号で答えなさい。

問 2 図 1 で日の出の位置を示しているのはどこですか。図 1 の A～E から 1 つ選んで、記号で答えなさい。

問 3 次の図 2 と表 1 は、1 年を通して観測した結果を表したものです。図 2 の a～d は春分の日、夏至の日、秋分の日、冬至の日のいずれかを示しています。春分の日は、図 2 の a～d のどれですか。1 つ選んで、記号で答えなさい。

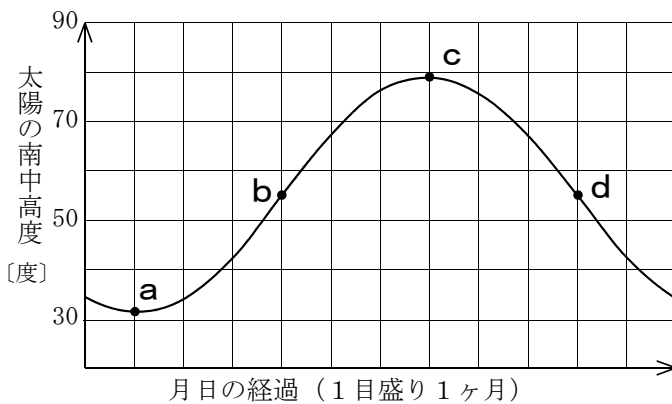


図 2 1 年間の太陽の南中高度

表 1 日の出、日の入りの時刻

図 2 の	日の出	日の入り
a	7 時 01 分	(あ)
b	6 時 01 分	18 時 11 分
c	4 時 45 分	19 時 15 分
d	5 時 45 分	17 時 55 分

問 4 図 3 を用いて、c の日の大阪市での南中高度を求めなさい。

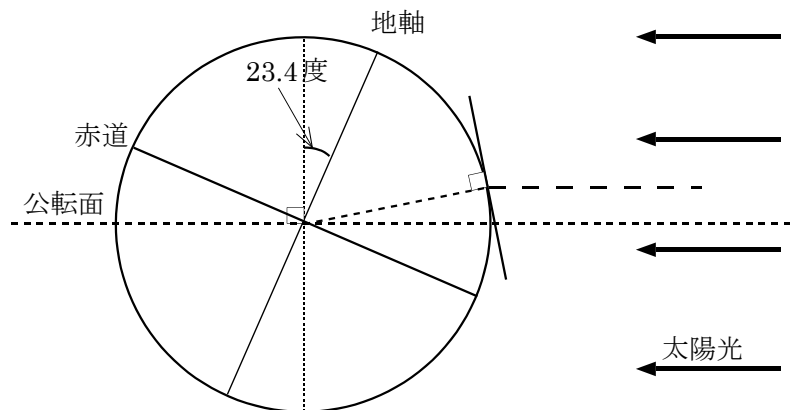


図 3 図 2 の c の日の模式図

問5 日の出から日の入りまでの時間は、太陽の高さと関係があります。表1の(あ)に当てはまる時刻として最も近いものはどれですか。次のア～オから1つ選んで、記号で答えなさい。

- ア 16時21分                      イ 16時36分                      ウ 16時51分                      エ 17時06分  
 オ 17時21分

問6 下の文章中の(①)及び(②)に当てはまる値を求めなさい。

夏は暑く冬は寒い日本の土地で、室内の温度を調節するための知恵として、建物の南側に伸ばした屋根「ひさし」があります。夏は、伸ばした「ひさし」が日差しをさえぎり、室内に日差しが差し込まないようにします。また、冬は、伸びた「ひさし」の下を日差しがくぐり、室内に日差しを取り込めるようになっています。

図4と図5を参考にする、床から「ひさし」までの高さが220cmの建物では「ひさし」の出幅Lは最低(①)cm出さなければなりません、実際の「ひさし」には日差しの調整だけでなく、雨から建物の基礎や外壁を守る意味もあり、「ひさし」の出幅は、降水量の多い日本では長めに設計されている場合が多く見られます。

また、同様に太陽光発電パネル(以下パネルとする)を設置する際には、パネルに対して太陽光を垂直に当てる事で最も効率よく発電をするため、緯度によりパネルの角度も変わってきます。南中高度は1年を通して変化するので、パネルを春分の日の中中時における太陽光に垂直に当たるように取り付けた場合、図4の角度zは(②)度となります。実際は、1年間の日照量等も考えられており、大阪市での角度zはおおよそ30度といわれています。ちなみに、雪の多い日本海側では雪が積もらないように少し傾斜を大きくするなど、地域によってパネルの角度を変える工夫がされています。

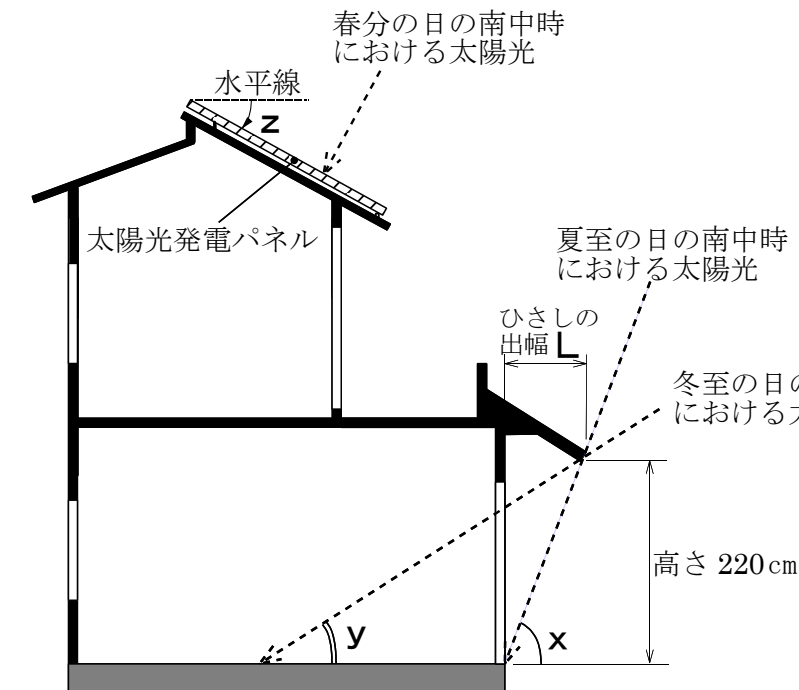


図4 南中時における太陽光と建物の関係

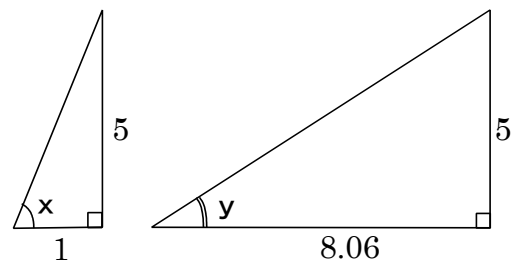


図5 三角形の辺の比