

2023年度 適性検査Ⅲ

注 意

- 1 問題は **2** までで、10ページにわたって印刷してあります。
- 2 検査時間は45分間です。
- 3 声を出して読むはいけません。
- 4 計算が必要なときは、この問題用紙の余白を利用しなさい。
- 5 答えはすべて解答用紙にはっきりと記入し、**解答用紙だけを提出しなさい。**
- 6 答えを直すときは、きれいに消してから、新しい答えを書きなさい。
- 7 **受験番号、氏名**を問題用紙と解答用紙の決められたらんに記入しなさい。

受 験 番 号					

氏 名

聖徳学園中学校

1 はるきさん、なつよさん、あきおさん、ふゆみさんの4人は、パソコンを使って図形をつくっています。

はるき：パソコンは調べものをしたり、文章を書いたり、いろいろな便利な使い方があるね。ほかに、どのような使い方があるのかな。

なつよ：^{わたし}私は、計算をしたり、グラフをつくったりしたことがあるよ。

あきお：図形をつくったり、絵をかいたりすることもできるよ。

ふゆみ：図形もつくりすることができるんだ。

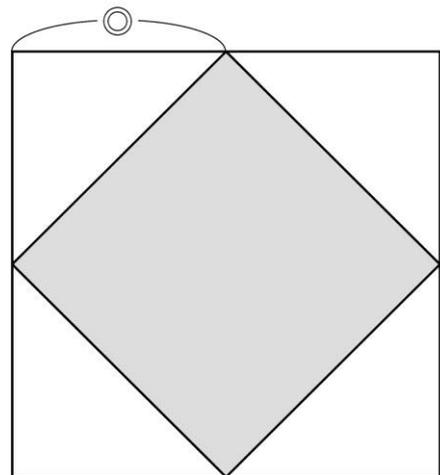
はるき：さっそくみんなでいろいろな図形をつくってみよう。色をぬることもできるみたいだよ。

なつよ：四角形や三角形、円も^{かんたん}簡単につくりすることができるよ。

あきお：図形の中に、さらに図形を重ねることもできるね。

ふゆみ：私は、1辺の長さが10 cmの白色の正方形の中に、4つの^{ちゆうてん}頂点がすべて白色の正方形の^{はい}辺に重なるように灰色の正方形（図1の色をつけた部分）を重ねてみたよ。

図1 ふゆみさんがつくった図



はるき：灰色の正方形は、どれくらいの大きさになるのかな。

なつよ：灰色の正方形の大きさは、いろいろと考えられるよ。面積が最も小さくなるのは、どのようなときかな。

あきお：灰色の正方形の面積が最も小さくなるのは、◎の長さが5 cmのときだよ。

〔問題1〕 あきおさんは、灰色の正方形の面積が最も小さくなるのは、◎の長さが5 cmのときだよ。と言っています。

白色の正方形の4つの辺に、灰色の正方形の4つの頂点がすべて重なり、灰色の正方形の面積が最も小さくなるように、白色の正方形と灰色の正方形を重ねるとき、◎の長さが5 cmとなる理由を言葉や図を使って説明しなさい。

ふゆみ：図1のように2つの正方形を重ねたら、正方形1個と直角三角形4個を組み合わせ合わせた図になったね。

はるき：今度はいろいろな三角形や四角形をすき間がないように並べて、正方形をつくってみようよ。

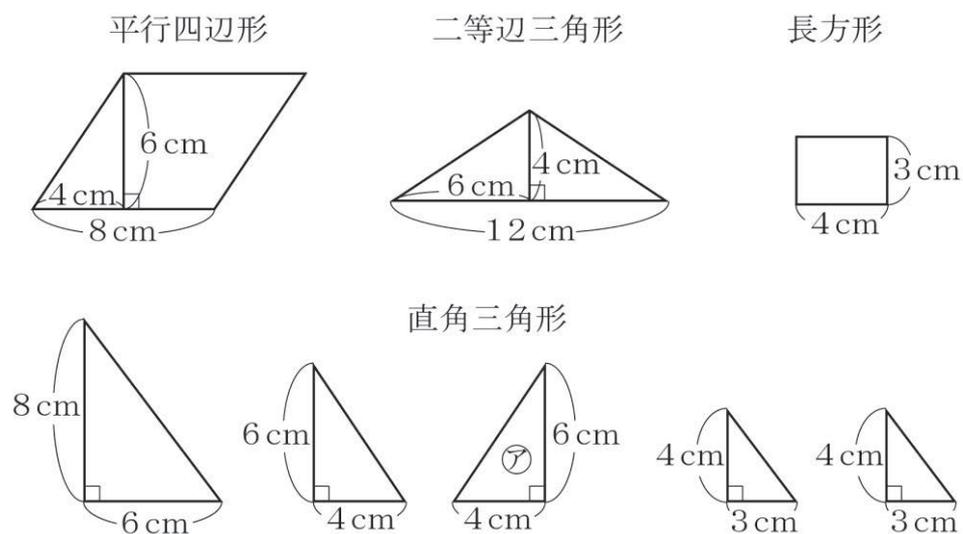
なつよ：どのような三角形や四角形を使えばいいかな。

あきお：正方形の角はすべて直角だから、直角三角形、正方形、長方形しか使うことはできないと思うよ。

ふゆみ：ほかの図形も組み合わせ方によっては使えるよ。例えば、平行四辺形や二等辺三角形も使えるよ。

はるき：平行四辺形や二等辺三角形をふくむ図2の8個の図形を、すき間がないようにすべて並べたら、1辺の長さが12cmの正方形ができたよ。

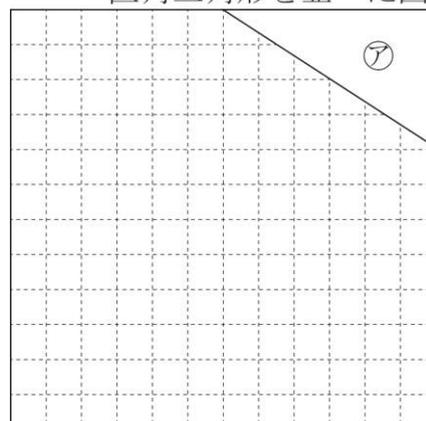
図2 はるきさんが使った8個の図形



なつよ：はるきさんがどのように並べたのか、みんなで考えてみよう。

あきお：正方形の角はすべて直角だから、まず、⑦の直角三角形を図3のように並べてみたよ。

図3 あきおさんが⑦の直角三角形を並べた図



〔問題 2〕 図 2 の 8 個の図形をすき間がないようにすべて並べて、1 辺の長さが 12 cm の正方形を次のルールに従^{したが}ってつくる。

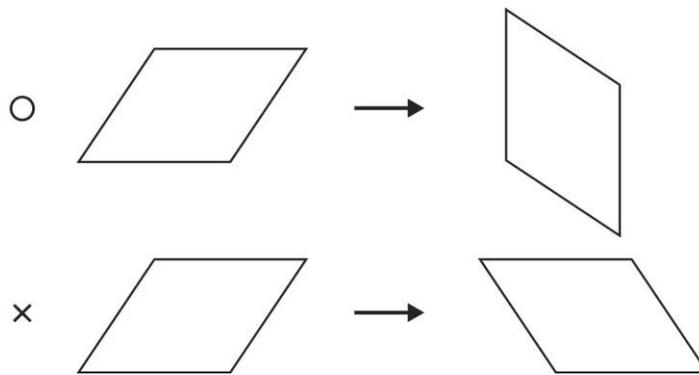
はるきさんが図形をどのように並べて、1 辺の長さが 12 cm の正方形をつくったのか、図 3 の続きを解答用紙にかきなさい。

ただし、1 辺の長さや直角の記号はかかなくてよいものとし、いくつかの並べ方が考えられる場合、そのうち 1 つを選んで解答すること。

ルール

1. 図形の辺どうしをぴったりとつけて並べること。
2. 図形どうしは重ならないようにすること。
3. 図形の向きは変えてもよいが、反転はさせないこと。

(例)



ふゆみ：ほかの図形を並べて新しい図形をつくってみたいな。

はるき：立体どうしを重ねてみるのはどうかな。

なつよ：「立体どうしを重ねる」というのは立体どうしを積み上げるのではなく、図 4 のような状態のことを指すんだね。

あきお：まず、図 5 の㊸のような 1 辺の長さが 3 cm の立方体と、㊹のような 1 辺の長さが 5 cm の立方体を重ねてみるね。

図 4 立体どうしを重ねた

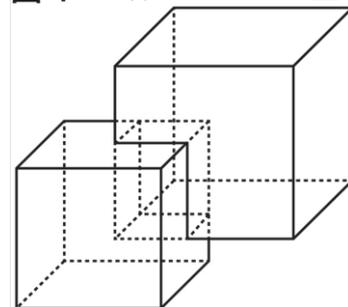
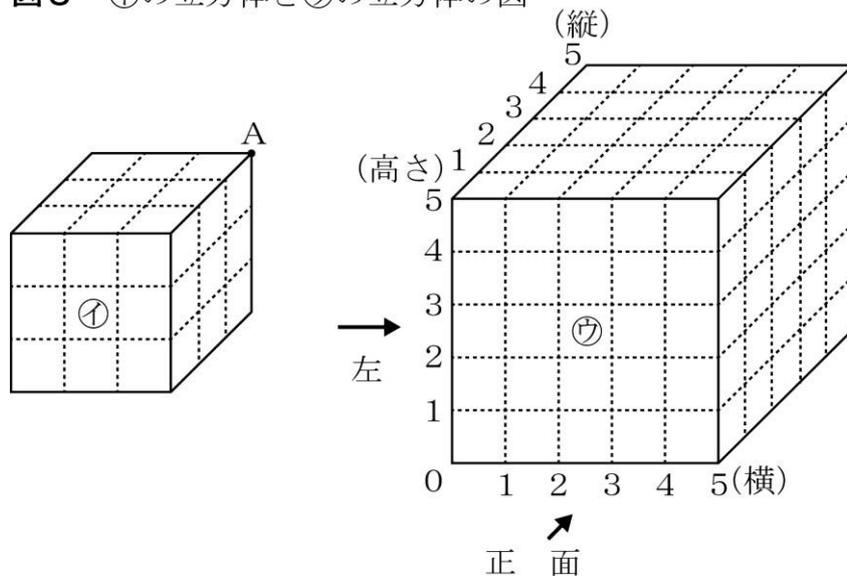


図5 ㊦の立方体と㊧の立方体の図



ふゆみ：この2つの立方体をどのように重ねるのかな。

はるき：㊧の立方体の辺をそれぞれ5等分して、1辺の長さが1cmの立方体に125等分するよ。この125等分した立方体のどこかの頂点と㊦の立方体のAの頂点を重ねるんだ。

なつよ：頂点をどこに重ねたかはどのように表すのかな。

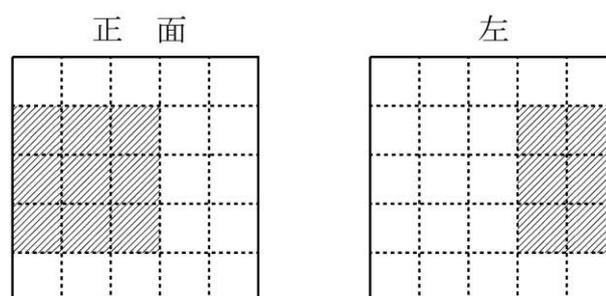
あきお：㊧の立方体の辺をそれぞれ5等分したとき、図5のように、縦は手前から、横は左から、高さは下から、小さい順に1から5までの数字をふるんだ。そして、頂点を重ねた位置を（縦の数字、横の数字、高さの数字）で表すのはどうかな。

ふゆみ：例えば、Aの頂点を㊧の立方体の、縦2、横3、高さ4の位置にくるように重ねたとき、この位置を（2、3、4）と表すということだね。

はるき：そうすると、㊦の立方体と㊧の立方体はどの部分が重なったのかな。

なつよ：2つの立方体が重なった部分を、㊧の立方体の正面から見た図と左から見た図に、しゃ線をつけてみたよ（図6）。

図6 重なった部分を正面と左から見た図



あきお：図6のように表すと、重なった部分がよくわかるね。

ふゆみ：次は、ちがう立方体を、㊧の立方体に重ねてみよう。

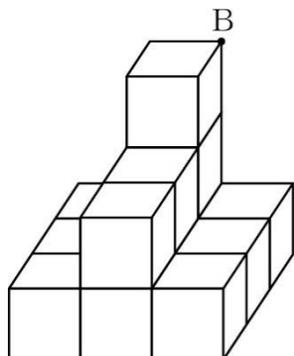
はるき：どのような形の立体がいいかな。

なつよ：図7のような、1辺の長さが1 cmの立方体を組み合わせた㊦の立体はどうか。

あきお：㊦の立体のBの頂点が、㊧の立方体の（4、2、3）の位置にくるように重ねてみたよ。

ふゆみ：2つの立体が重なった部分を、㊧の立方体の正面から見た図と左から見た図に、色をつけてみよう。

図7 ㊦の立体の図



〔問題3〕 ㊦の立体のBの頂点が、㊧の立方体の（4、2、3）の位置にくるように、次のルールに従って重ねたとき、2つの立体が重なった部分を答えなさい。

ただし、解答用紙の図は図5の㊧の立方体を正面と左から見たものとする。また、重なった部分は図6のようにしゃ線でぬりなさい。

ルール

1. すべての面どうしが平行または垂直に交わるように、立体どうしを重ねること。
2. 立体どうしは回転させずに重ねること。

2 はるきさん、なつよさん、あきおさん、ふゆみさんの4人は、図鑑ずかんにのっている写真を見ながら生物の形について話をしています。

はるき：地球上にはさまざまな形をした生物が暮らしているね。

なつよ：そうだね。生物の形を見ていると不思議なところがたくさんあるね。

ふゆみ：たしかに、長い首をもつキリンや長い鼻をもつゾウを見ていると、なぜあのような形をしているのだろうと不思議に感じるね。

あきお：でも、それぞれの形には意味があるのではないかな。

はるき：たとえば、キリンの長い首は高いところに生えている植物の葉を食べるのに役に立っていると本で読んだことがあるよ。

なつよ：生物には不思議な形をしている種類がたくさんいるけれど、それぞれの形は生きていくために役立っているんだね。

ふゆみ：他にはどんな例があるかな。

あきお：ぎ態をするこん虫も面白いと思うよ。毒を持つ他の生物や植物の葉などに形や模様を似せることで天敵から食べられにくくすることをぎ態というよ。

はるき：それは面白いね。どんなこん虫がぎ態をしているのかな。

なつよ：図鑑でベニモンアゲハという毒を持つチョウを見つけたよ。羽に赤い模様があるのが特ちょうみたいだね。これとは別にシロオビアゲハという毒を持たないチョウがいるんだけど、一部の個体がベニモンアゲハにぎ態しているんだって。

ふゆみ：ぎ態をしている個体(ぎ態型)は羽に赤い模様があつて、ぎ態をしていない個体(非ぎ態型)は白い模様があるみたいだね。(図1)

あきお：なぜぎ態している個体とぎ態していない個体がいるのかな。

はるき：こんな実験が図鑑ずかんにのっているよ。ベニモンアゲハいしがきじまがいる石垣島とベニモンアゲハきかいじまがいない喜界島でシロオビアゲハの個体数を調べた実験なのだけれど、ここにヒントがありそうな気がするね。(表1、表2)

なつよ：それぞれの島の全てのシロオビアゲハの中で、ぎ態型のシロオビアゲハの割合を調べてみたらどうかな。

あきお：実際に計算してぎ態型のシロオビアゲハの割合を求めてみよう。

図1 シロオビアゲハ、ベニモンアゲハの羽の模様



表1 石垣島におけるそれぞれのチョウの個体数

羽の模様	シロオビアゲハ	ベニモンアゲハ
ぎ態型	25	58
非ぎ態型	22	

表2 喜界島におけるそれぞれのチョウの個体数

羽の模様	シロオビアゲハ	ベニモンアゲハ
ぎ態型	11	0
非ぎ態型	90	

(Kaori Tsurui et al. (2018) Evidence for frequency - dependent selection maintaining polymorphism in the Batesian mimic *Papilio polytes* in multiple islands in the Ryukyus, Japan より作成)

〔問題1〕 石垣島と喜界島における全てのシロオビアゲハのうち、ぎ態型のシロオビアゲハの割合を計算して求めなさい。解答の際はそれぞれの割合を、百分率で表し、計算結果が割り切れ^わないときは、百分率で表したときの小数第二位を四捨五入^{ししやごにゆう}して、小数第一位までの数で求めなさい。また、求めた割合と表1・表2からわかることをひとつ答えなさい。

はるき：生物の形の意味について考えるのはおもしろいね。

なつよ：そうだね。他にはどんな例があるかな。

ふゆみ：鳥の仲間にくちばしの色が黄色やオレンジなどあざやかな色をしていたり、模様があたり派手なものが多いよね。あれにはどんな意味があるのだろう。

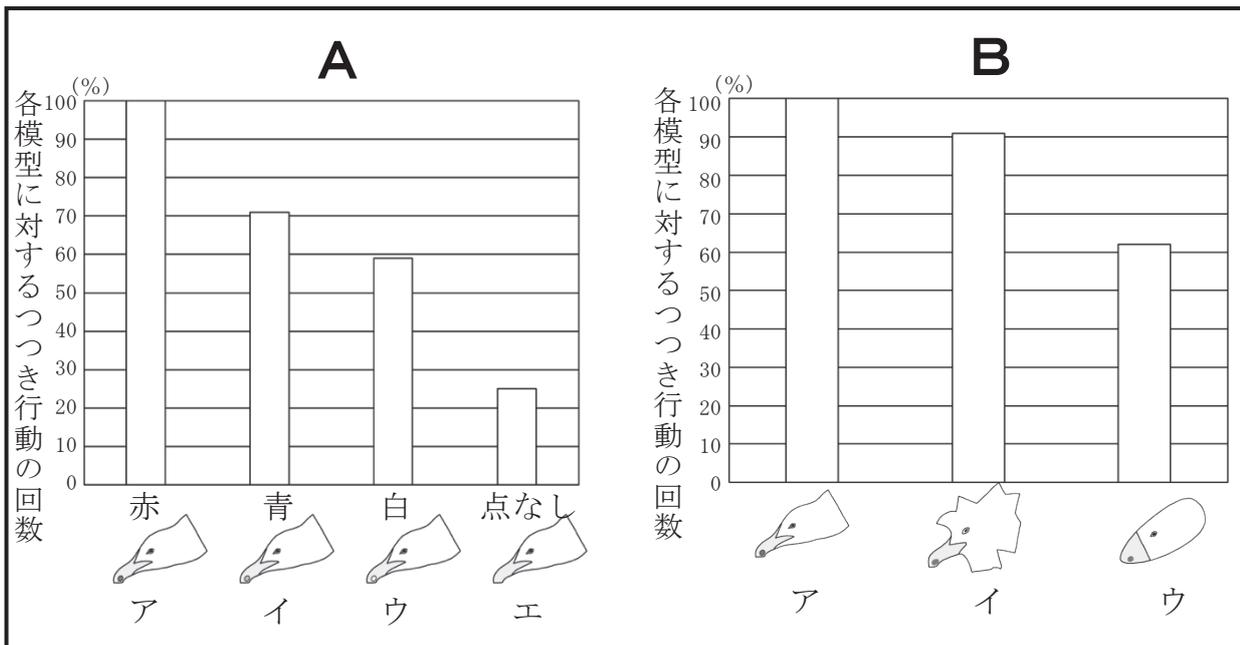
あきお：鳥のくちばしといえば、こんな実験を本で見つけたよ(図2)。セグロカモメという鳥の行動についての実験なのだけど、くちばしの色や模様の意味について調べているね。

はるき：セグロカモメというのはどのような鳥なのだろう。

なつよ：^{うみどり}海鳥の一種で、海岸などで生活している鳥だよ。親は生まれたひなに口移しでエサをあたえるんだって。ひなはエサを口移しでもらうときに、エサをねだる行動で母鳥のくちばしをつつく、「つつき行動」^{ははどり}をするのだけど、その時に何を目印にして「つつき行動」をしているのかを調べるために実験してみたいだね。

ふゆみ：まずは、この実験結果のグラフを確認してみよう。

図2 いろいろな模型に対するひな鳥の反応



(N. Tinbergen and A. C. Perdeck (1950) On the Stimulus Situation Releasing the Begging Response in the Newly Hatched Herring Gull Chick (*Larus Argentatus Argentatus* Pont.) より作成)

【図2の資料についての説明】

- ・セグロカモメの母鳥のくちばしは、全体が黄色で赤い点をもっている。
- ・セグロカモメの母鳥のくちばしと同じ形や色をした模型を見せた時と、くちばしの形や色を本物から少し変えた模型を見せた時を比べて実験した。
- ・実験の結果は、それぞれの模型をひな鳥に見せた時の、模型に対するつつき行動の回数をあらわしている。

Aのグラフ

- ・くちばしの形と本体の色は変えずに、くちばしの点の色を変えた模型を使った。

ア：本物のセグロカモメと同じ色や形をしたもの

イ：くちばしの点の色を青色に変えたもの

ウ：くちばしの点の色を白色に変えたもの

エ：くちばしの点を無くしたもの

Bのグラフ

- ・色は変えずに、頭やくちばしの形を変えた模型を使った。

ア：本物のセグロカモメと同じ色や形をしたもの

イ：くちばしの形は変えず、トサカをつけて頭の形のみ変えたもの

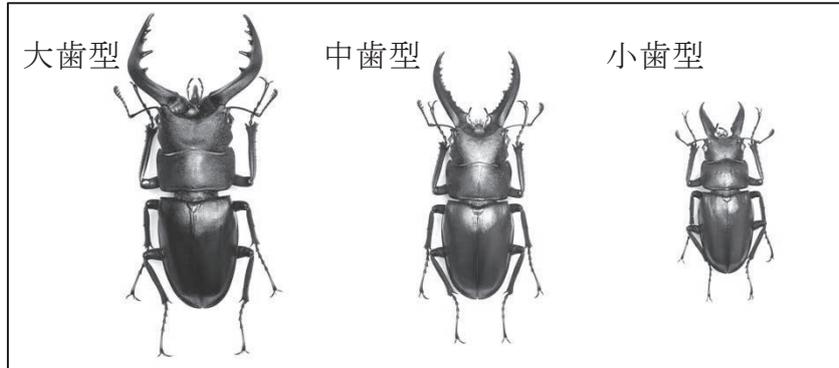
ウ：全体を卵型にして、くちばしと頭、両方の形を変えたもの

- 〔問題2〕
- (1) セグロカモメのひなのつつき行動と模型の色との関係について、**A**のグラフからわかることを2つ答えなさい。
 - (2) **B**のグラフの結果だけでは、ひながつつき行動をする目印として母鳥の「頭の形」と「くちばしの形」のどちらを優先しているかを調べるには不十分です。なぜ不十分だと言えるか、その理由を説明しなさい。また、どのような形の模型を追加して調べればよいか答えなさい。

はるき：ところで、生物の形は種類が同じならすべて同じ形なのかな。

なつよ：そうとは限らないのではないかな。例えばノコギリクワガタのオスの大あごおおの形は体長たいちようによって大歯型だいしけい・中歯型ちゆうしけい・小歯型しょうしけいの3つの型があるよ。(図3)

図3 3種類のノコギリクワガタの大あごの形



ふゆみ：オスは体長によって大あごがちがう形をしているんだね。なぜだろう。

あきお：実験をして、大あごの形がどのように決まるのか調べてみよう。

実験1

手順1 大歯型、中歯型、小歯型のオスをそれぞれメスとかけあわせて複数の卵を産ませる。

手順2 その卵をふ化させ、それぞれの型の幼虫を1匹ずつ同じエサの量で育てて成虫にする。

手順3 手順2で成虫になったオスの大あごの形を調べる。

実験2

手順1 大歯型のオスとメスをかけあわせて複数の卵を産ませる。

手順2 その卵をふ化させ、幼虫を1匹ずつエサの量が少ないケースと多いケースで育てて成虫にする。

手順3 手順2で成虫になったオスの大あごの形を調べる。

〔問題3〕 実験1、実験2について以下の(1)(2)に答えなさい。

(1) 実験1、実験2ではそれぞれ仮説をたてて実験を行った。どのような仮説をたてたと考えられるか。それぞれ答えなさい。なお、実験は温度が25℃の部屋で行うものとし、メスの親の大あごの形は子供に影響しないものとします。

(2) 実験1における仮説がまちがっていて、実験2における仮説が正しい場合、実験1ではどのような結果が得られると考えられるか述べなさい。

2023年度
解答用紙 適性検査Ⅲ〈3科型〉

受験番号					

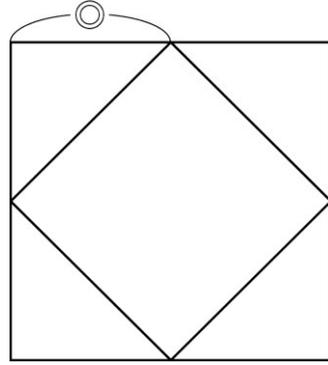
氏名

※のらんには、記入しないこと

1

〔問題 1〕

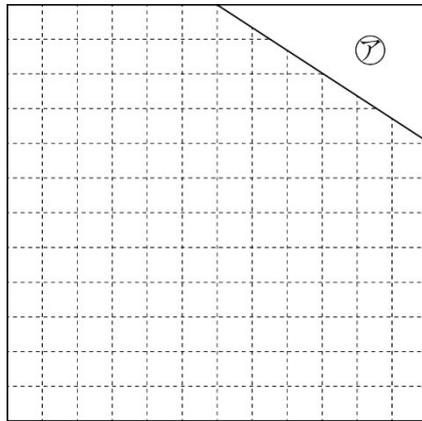
説明



※

〔問題 2〕

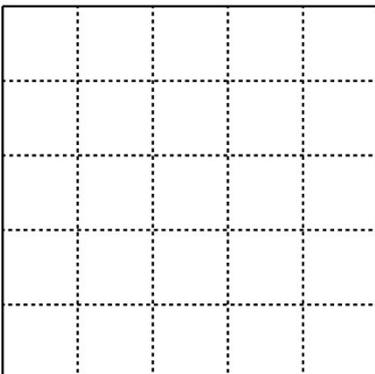
図形の並べ方



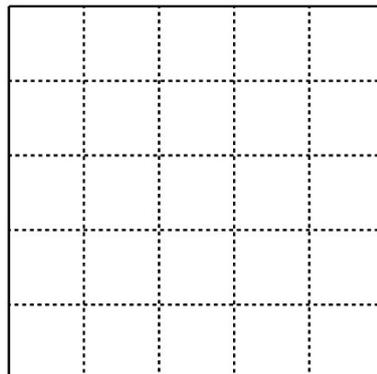
※

〔問題 3〕

立体の重なった部分
正面



左



※

2

〔問題 1〕

割合 石垣島 :	喜界島 :
わかること :	

※

〔問題 2〕

(1)・
(2) 理由 :
追加する模型 :

※

〔問題 3〕

(1) 実験 1 :
実験 2 :
(2)

※