

# 2024年度 適性検査Ⅲ

## 注 意

- 1 問題は **2** までで、11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 声を出して読むではいけません。
- 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、お掃除ロボットについて話をしています。

はるき：みんなの家では、どのようにして掃除をしているかな。

なつよ：私<sup>わたし</sup>の家では、充<sup>じゅう</sup>電<sup>でん</sup>式の掃除機を使っているよ。

あきお：私<sup>わたし</sup>の家では、電<sup>でん</sup>源<sup>げん</sup>コードのある掃除機を使っているよ。

ふゆみ：私<sup>わたし</sup>の家では、最近お掃除ロボットを使い始めたよ。家族が家を留守にしている間に自動で掃除をしてくれるから、とても便利だよ。

はるき：それはいいね。休みの日に、私は掃除機を使って自分の部屋を掃除しているから、お掃除ロボットが私<sup>わたし</sup>のかわりに掃除をしてくれたら、本を読む時間がふえていいな。

なつよ：お掃除ロボットという言葉は聞いたことがあるけれど、どのように部屋を掃除するのかな。

あきお：私もテレビで見て、気になっていたんだ。

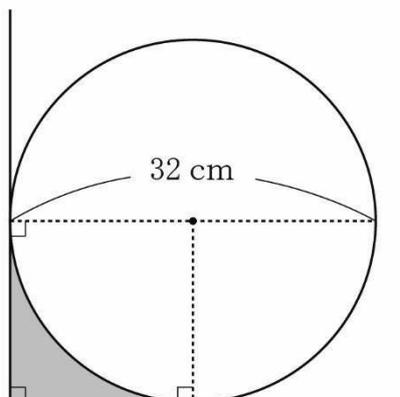
ふゆみ：私<sup>わたし</sup>の家で使っているお掃除ロボットは、真上から見ると直径32cmの円の形をしていて、本体のうら側にブラシが付いているよ。

はるき：お掃除ロボットが移動しながらゴミを吸<sup>す</sup>い込<sup>こ</sup>むんだね。

なつよ：お掃除ロボットが通った場所だけが掃除できるということかな。

あきお：お掃除ロボットが円の形をしているということは、図1の影<sup>かげ</sup>をつけた部分のように部屋の角などには掃除できない場所があるね。

図1 お掃除ロボットで掃除できない場所



はるき：家具と壁<sup>かべ</sup>でできる角もお掃除ロボットは通ることができないね。

なつよ：人がいるときも、お掃除ロボットのじゃまになりそうだよ。

あきお：だから、家を留守にするときにお掃除ロボットを使うといいのかな。

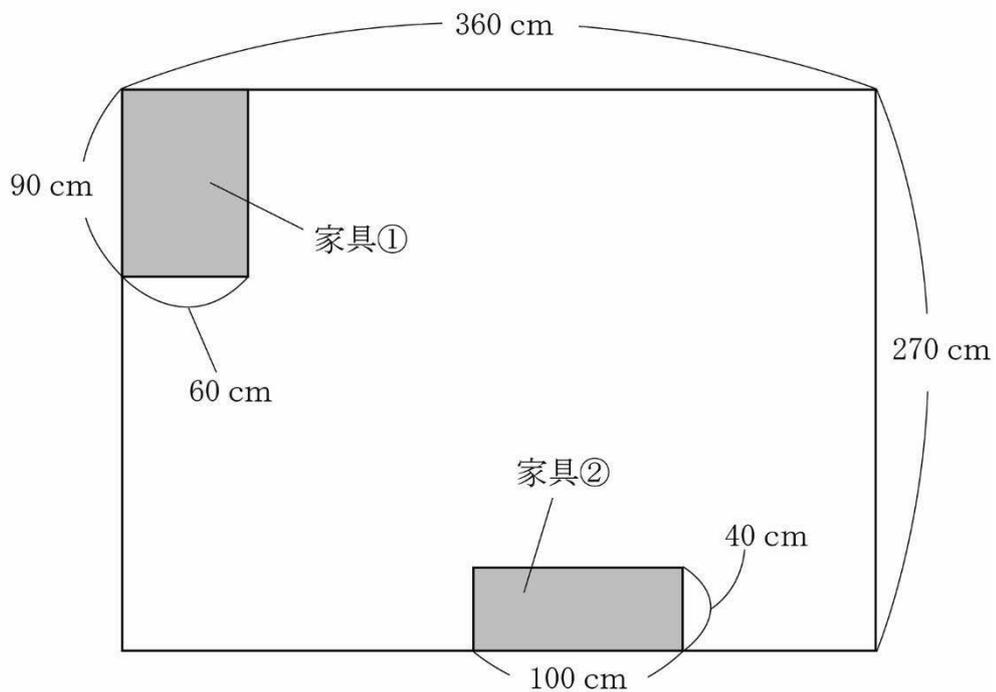
**ふゆみ**：私の家のお掃除ロボットには、家具をよけて部屋全体を掃除する「全体モード」と、家具をよけて壁にそって進みながら壁ぎわだけを掃除する「壁ぎわモード」があるから、人が部屋にいるときに「壁ぎわモード」で掃除することもあるよ。

**はるき**：それはいいね。

**なつよ**：お掃除ロボットを使って掃除できる面積について考えてみよう。

**あきお**：おもしろそうだね。私の部屋（図2）を「全体モード」で掃除する場合について考えてみよう。家具は壁にぴったりくっつけて置いてあるよ。

図2 あきおさんの部屋



**ふゆみ**：掃除できる面積を考えるために表1をつくったから、この表の空らんをうめながら求めてみよう。角はすべて直角として考えるよ。

表1 掃除できる面積を考えるために必要な表

部屋全体の面積	家具①の底面の面積	家具②の底面の面積	お掃除ロボットで掃除できない場所（図1の影をつけた部分の面積）	掃除できる面積
97200cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>

〔問題1〕 表1の空らんをうめて、表を完成させなさい。また、掃除できる面積の求め方を言葉や式を使って説明しなさい。ただし、円周率は3.14とする。

はるき：今度は「壁ぎわモード」で掃除する場合について考えてみよう。

なつよ：いいね。お掃除ロボットは家具をよけて壁にそって進むと**ふゆみ**さんが言っていたね。

**あきお**：「壁ぎわモード」でお掃除ロボットを動かすと、お掃除ロボットが移動した長さはどれくらいになるのかな。**ふゆみ**さんは「壁ぎわモード」で移動するお掃除ロボットの様子を見たことがあるのかな。

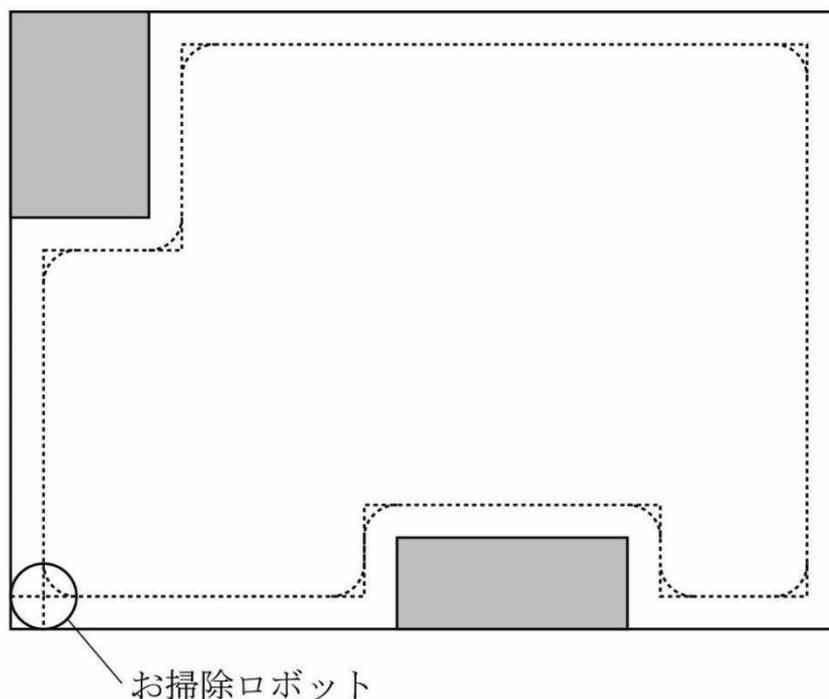
**ふゆみ**：部屋のある角からスタートさせて、部屋を壁にそって1周して元の場所にもどってくるまで見ていたことがあるよ。

はるき：お掃除ロボットは円の形をしているから、円の中心が通った線を**図3**の**あきお**さんの部屋の図にかきこんで、その長さを考えてみるのはどうかな。

なつよ：円の中心が通った線の長さを次のような式で計算してみたよ。

$$(360+270+40) \times 2 - (32 \div 2 \times 14) + (32 \times 3.14 \div 4 \times 3) = 1191.36(\text{cm})$$

**図3** あきおさんの部屋



〔問題2〕 お掃除ロボットが「壁ぎわモード」で壁にそって部屋を1周するとき、お掃除ロボットの中心が通る線を、**なつよ**さんがたてた式を参考にしながら**図3**の図中にある点線をなぞって記入しなさい。

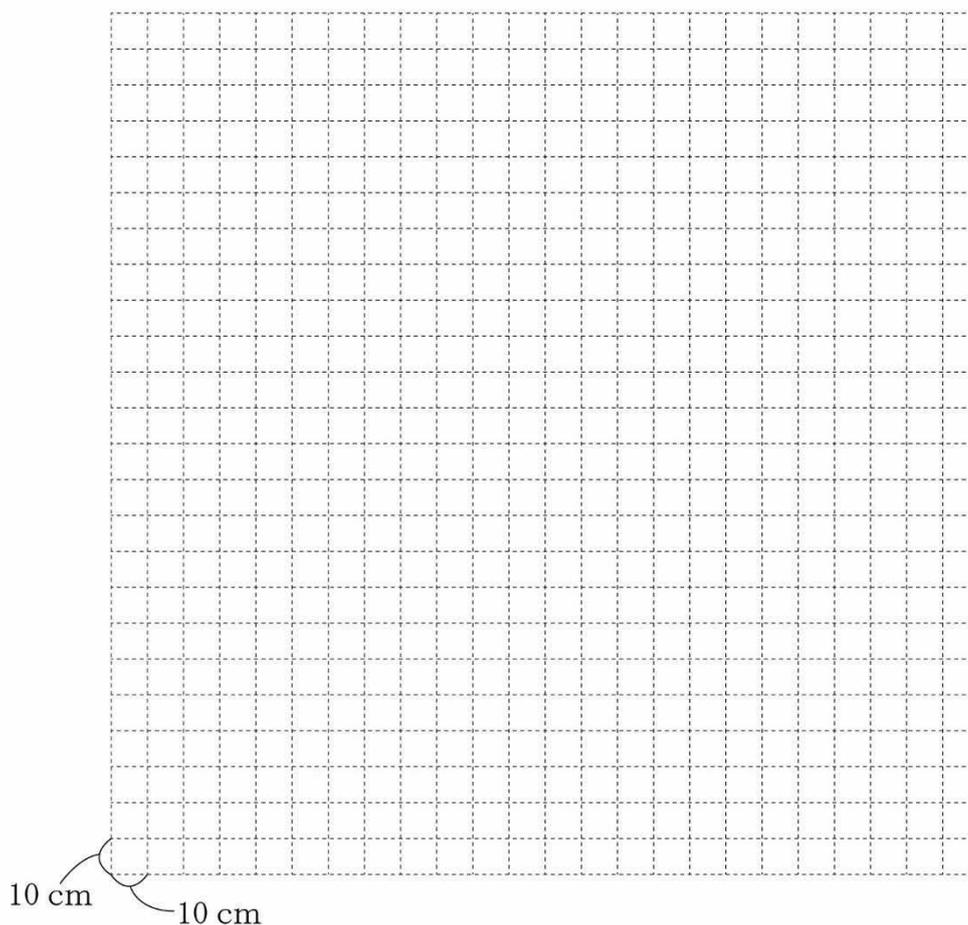
**あきお**：次は、「壁ぎわモード」で壁にそって部屋を1周するときの、掃除できる面積について考えてみよう。

**ふゆみ**：**あきお**さんの部屋に家具を置いていないものとして考えてみよう。

**はるき**：**あきお**さんの部屋とは別の正方形の形をした部屋と、家具を置いていない**あきお**さんの部屋を、それぞれ「壁ぎわモード」で掃除するとき、それぞれの掃除できる面積が同じになるのはどういうときだろう。

**なつよ**：**図4**の方眼紙を使って、いろいろな正方形をかいてみるね。方眼紙の1辺を10cmとするよ。方眼紙の点線をなぞってできる正方形だけを考えることにするね。

**図4** 方眼紙

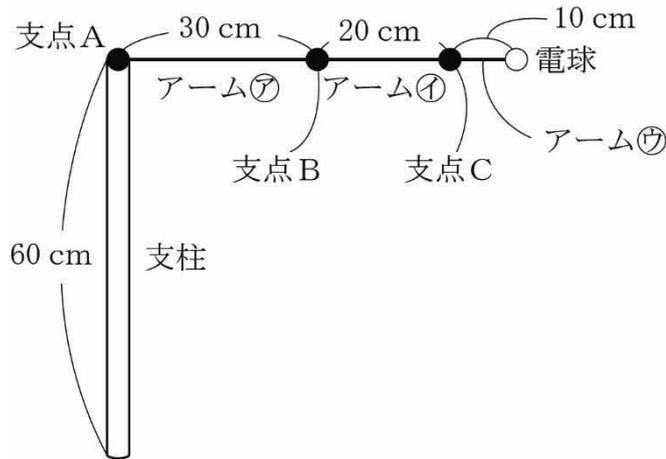


〔問題3〕 図4の方眼紙の点線をなぞってできる正方形のうち、お掃除ロボットが「壁ぎわモード」で家具を置いていないあきおさんの部屋を掃除できる面積にいちばん近い正方形を、解答用紙の方眼紙にある目盛りにしたがって点線をなぞって記入しなさい。

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、位置を変えることができるライトについて話をしています。

はるき：位置を変えることができるこのライトは、図1のように、30cmのアーム㉞、20cmのアーム㉟、10cmのアーム㊱の3本のアーム(棒)をこの順につないだ装置に、さらにアーム㊱の先端に電球がついたつくりになっているね。

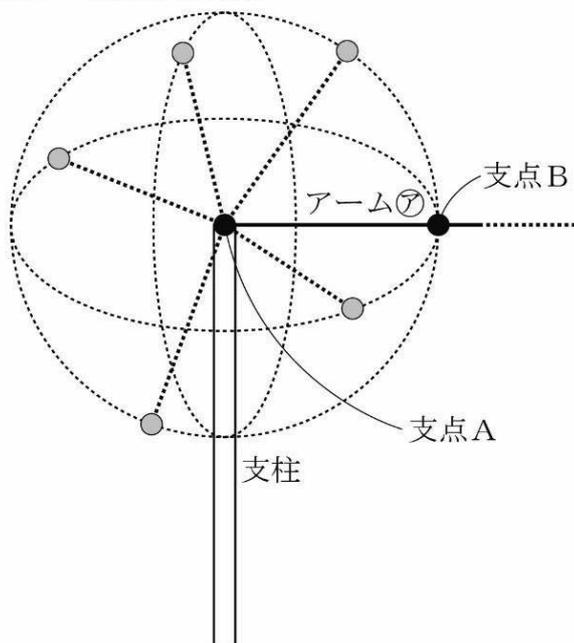
図1 ライトのつくり



なつよ：支点Aは60cmの支柱の先端とアーム㉞、支点Bはアーム㉞とアーム㉟、支点Cはアーム㉟とアーム㊱をそれぞれつないでいて、支点を中心にそれぞれのアームを動かすことができるみたいだよ。

あきお：そうだね。アーム㉞の支点Bは、図2のように、支点Aを回転の中心として球をえがくように自由に回転できるよ。

図2 支点Bの回転



**ふゆみ**：図3のように、アーム①の支点Cも、支点Bを回転の中心として、球をえがくように自由に回転できるね。

**はるき**：図4のように、アーム⑦の先端につけられた電球も、球をえがくように自由に回転するよ。

**なつよ**：でも、アーム⑦、①、⑦の順に動かすことはできるけど、同時に動かすことはできないよ。

図3 支点Cの回転

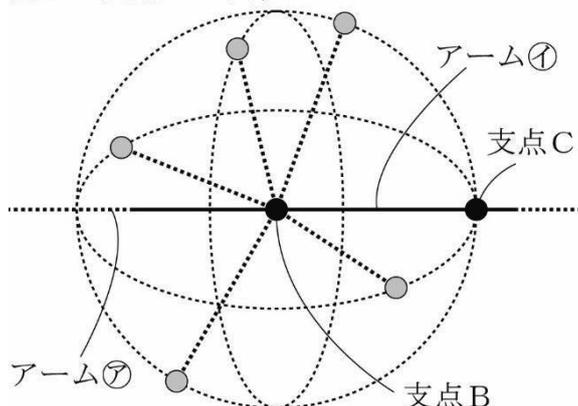
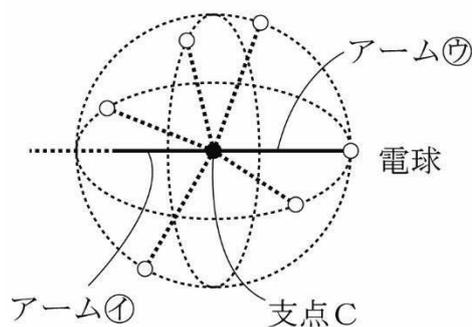


図4 電球の回転

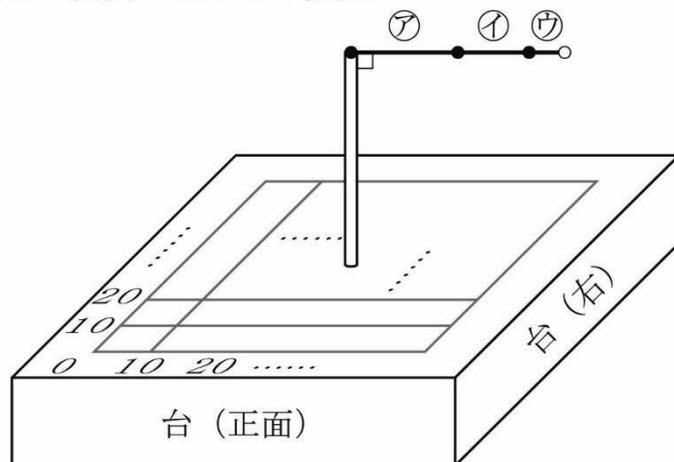


**あきお**：【装置のはじめの位置】は、図5のようになるよ。水平な台の上の真ん中に、支柱と台が垂直になるように支柱を立てよう。

**ふゆみ**：支柱を立てたら、一直線上にのぼした3本のアームを、台の上にかかれた横の線と平行になるようにするね。

**はるき**：支柱とアームは垂直になるようにしよう。

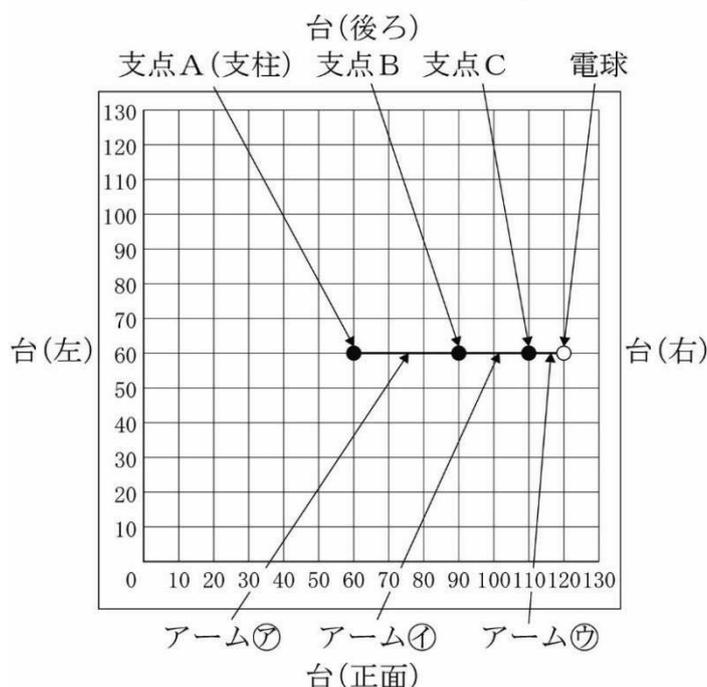
図5 装置のはじめの位置



なつよ：台の上にかいてある線は何を表しているのかな。

あきお：図6は、台に設置した装置を台の真上から見たときのようなすだよ。線は台の上での位置を表す線であることがわかるね。台の上に10cm間隔のマス目がかいてあって、左下の端にかかれた0から130までの数が、横と縦に10cmごとに書いてあるね。

図6 台の真上から見た台に設置した装置



ふゆみ：支柱は、台の正面を下に真上から見たとき、横に60cm、縦に60cmの位置に置いてある。この位置を(横の目盛り、縦の目盛り)のように表すとすると、支柱の位置は、(60, 60)と表すことができるよ。

はるき：支点B、C、電球のはじめの位置は、それぞれ、(90, 60)、(110, 60)、(120, 60)だね。

なつよ：電球は、アーム㊱が支点Cを中心として回転するときだけつくようになっているよ。

あきお：図7のように、台を正面から見たとき、支点Aを回転の中心として、支点Bを左回りに半径30cmの円周の一部をえがくように90°回転させてから、支点Bを回転の中心として、支点Cを左回りに半径20cmの円をえがくように30°回転させ、最後に、支点Cを回転の中心として、電球を左回りに半径10cmの円をえがくように回転させたときの光の動きを真上から見ると、図8のように、(45, 60)、(40, 60)の2点を結ぶまっすぐな線となったよ。

図7 台を正面から見たときの装置の動き

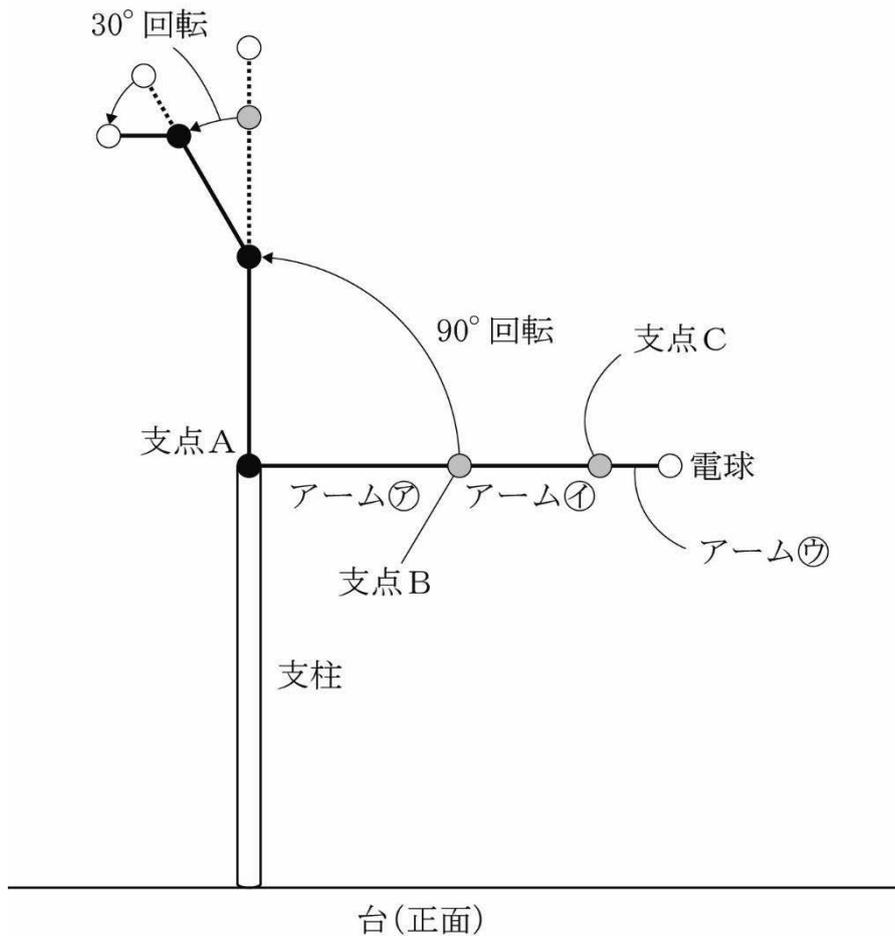
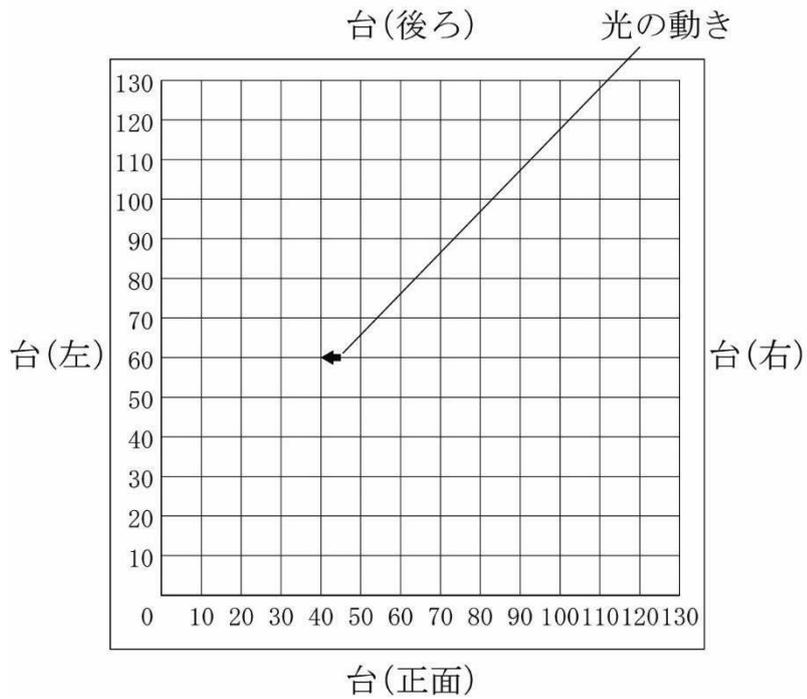


図8 台を真上から見たときの装置の動き



〔問題 1〕 **あきお**さんは「支点Cを回転の中心として、電球を左回りに半径 10cm の円をえがくように回転させたときの光の動きを真上から見ると、**図 8**のように、(45, 60)、(40, 60)の 2 点を結ぶまっすぐな線となったよ。」とっています。

このとき、支点Cを回転の中心として、電球を左回りに何度回転させたか、答えなさい。

**ふゆみ**：装置のアームの動きがわかれば、電球の光の動きも予想することができそうだね。

**はるき**：装置を【装置のはじめの位置】(**図 5**)に<sup>もと</sup>戻すよ。

**なつよ**：次の、「装置の動き」の①～⑤にしたがって、アームを動かしたとき、電球の光の動きはどのようになるか予想しましょう。

〔装置の動き〕

- |  |
|--|
| <p>① 台を正面から見たとき、支点Aを回転の中心として、支点Bを右回りに半径 30cm の円周の一部をえがくように <math>60^\circ</math> 回転させる。</p> <p>② <b>図 6</b>のように台の正面を下にして真上から見たとき、支点Aを回転の中心として、支点Bを左回りに <math>270^\circ</math> 回転させる。</p> <p>③ 台を右から見たとき、支点Bを回転の中心として、支点Cを右回りに半径 20cm の円周の一部をえがくように <math>150^\circ</math> 回転させる。</p> <p>④ 台を右から見たとき、支点Cを回転の中心として、電球を左回りに半径 10cm の円周の一部をえがくように <math>90^\circ</math> 回転させる。</p> <p>⑤ 台を正面を下にして真上から見たとき、支点Cを回転の中心として、電球を <math>360^\circ</math> 回転させる。</p> |
|--|

〔問題 2〕 **なつよ**さんは「〔装置の動き〕の①～⑤にしたがって、アームを動かしたとき、電球の光の動きはどのようになるか予想しましょう。」とっています。

〔装置の動き〕の①～⑤にしたがってアームを動かしたとき、電球の光のあとは、台の正面を下にして真上から見たときどのようになるか、解答用紙にかきなさい。

**あきお**：このライトの電球のように、月や地球も円周の一部をえがくように動くよね。

**ふゆみ**：月や地球、あと太陽が作り出す光と影による現象に皆既月食<sup>かいぎげつしょく</sup>があるね。

**はるき**：月と地球と太陽がほぼ一直線上にならんだとき、地球の周りを反時計回りに回る月全体が、太陽の光によってできた地球の影に入る現象だね。

**なつよ**：地球を北極側から見た図9のように、月が地球の影を、A→B→Cの順に移動するとき起こる現象だよ。

**あきお**：図10は、地球から見たときの皆既月食のようすを図で表したもので、地球の影の中心を通るように月が移動し、午後8時9分にAの位置、午後8時18分にBの位置、午後8時52分にCの位置にあったものとしているよ。

**ふゆみ**：今から2000年以上前に、ギリシャの科学者エラトステネスは、この皆既月食を利用して月の大きさをはかったそうだよ。

**はるき**：彼は地球の直径が12500 kmと計算した科学者だったみたいだね。

**なつよ**：[エラトステネスが考えた月の大きさをはかる方法]にしたがって月の直径の大きさは何kmか求めてみましょう。

図9 地球の影に入る月の動き

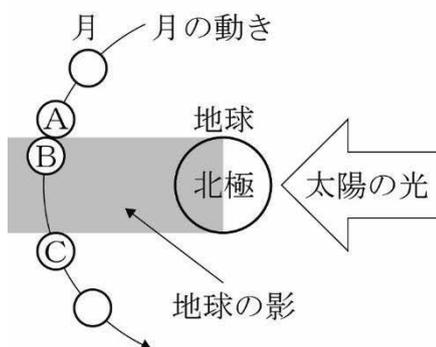
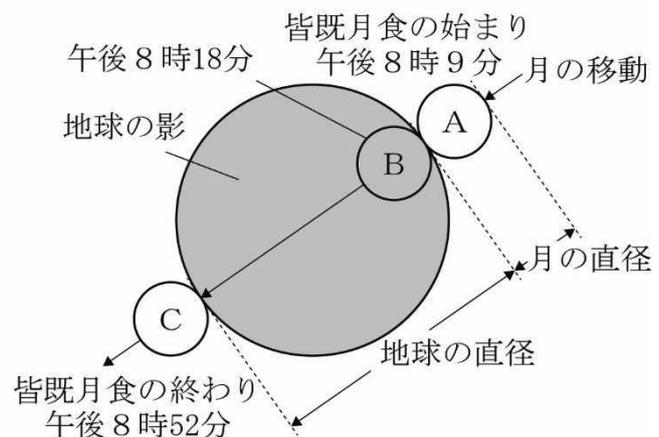


図10 皆既月食のようす



[エラトステネスが考えた月の大きさをはかる方法]

- ① 皆既月食の始まりから月全体が地球の影に入るまでにかかった時間をはかる。
- ② 月が地球の影と同じ長さを移動するのににかかった時間をはかる。
- ③ ①、②の時間の関係から地球の影の大きさは月の大きさのおよそ何倍か、四捨五入し、整数で求める。
- ④ 地球の直径の大きさを12500 kmとし、月の直径の大きさを求める。

[問題3] エラトステネスが考えた月の大きさをはかる方法で月の直径の大きさは何kmか求めなさい。ただし、[エラトステネスが考えた月の大きさをはかる方法]にしたがって説明し、途中の式<sup>とちゆう</sup>も書きなさい。

2024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



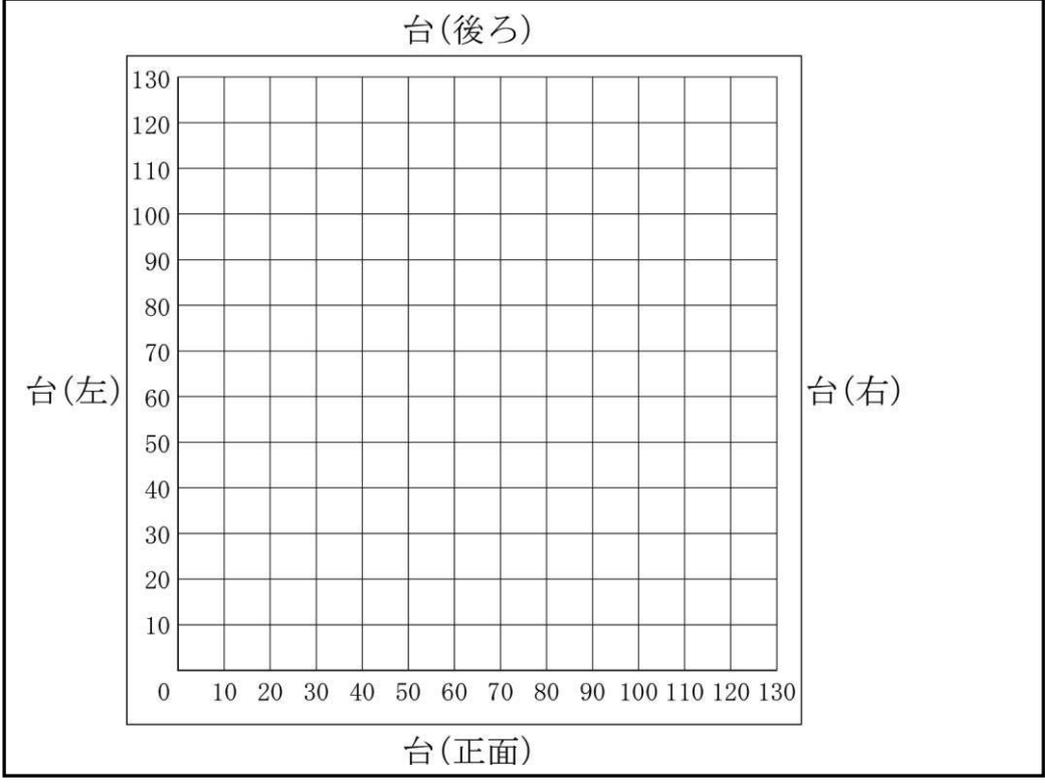
2

〔問題 1〕

\_\_\_\_\_ 度

※

〔問題 2〕



※

〔問題 3〕

\_\_\_\_\_ km

〔説明〕

※