

平成 22 年

算 数

(60 分 120 点)

注 意

- 1 試験開始のチャイムが鳴るまで、表紙を開いてはいけません。
- 2 試験開始のチャイムが鳴ったら、まず解答用紙の決められた所に受験番号を書き、問題のページ数を確認してから始めなさい。
- 3 問題は 10 ページまであります。ページの不足や乱れがあったら、だまって手をあげなさい。
- 4 印刷のはっきりしていない所があったら、だまって手をあげなさい。
- 5 試験終了^{しゅうりよう}のチャイムが鳴ったら、すぐ鉛筆^{えんぴつ}を置き、解答用紙を表を上にして問題用紙の上に置きなさい。

1

図 1 は、大小 2 つの正方形㊦と㊧があり、それぞれの対角線は直線 l に重なっています。また、㊦と㊧の頂点は重なっています。

いま、大きい正方形㊦は動かさずに小さい正方形㊧だけを図 1 の位置から直線 l にそって、図 2 の位置まで一定の速さで動かします。図 2 では、㊦と㊧の頂点は重なっています。

小さい正方形㊧を動かすと、図 3 のように、2 つの正方形が重なった部分に正方形㊨ができます。

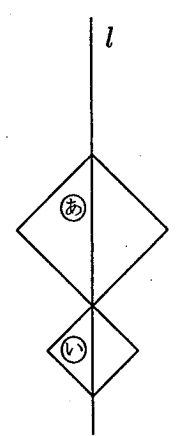


図 1

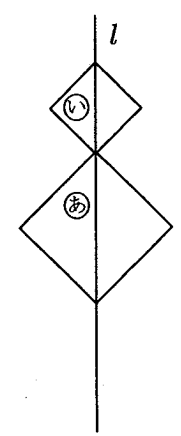


図 2

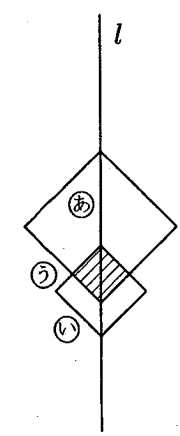
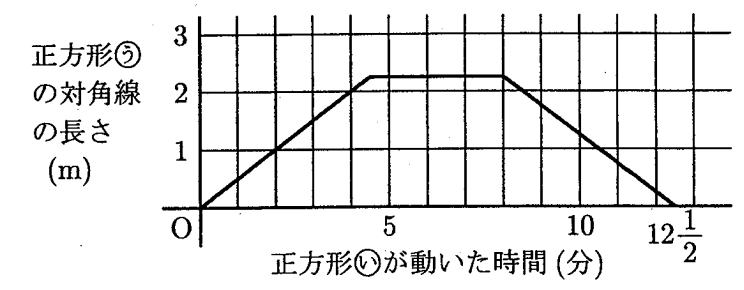


図 3

小さい正方形㊧が動いた時間と重なってできる正方形㊨の対角線の長さが変わるようすをグラフに表しました。



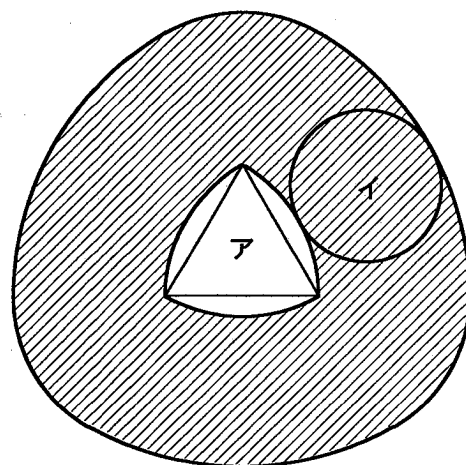
(1) 小さい正方形㊧の速さは毎分何 m ですか。また、大きい正方形㊦と小さい正方形㊧の対角線の長さの比を最も簡単な整数で表しなさい。

(2) 小さい正方形㊧の面積を求めなさい。

(3) 重なってできる正方形㊨の面積が $\frac{8}{9}m^2$ となるのは、動き始めてから何分何秒後と何分何秒後ですか。

2

- (1) 1 辺が 8cm の正三角形の各頂点を中心に、半径が 1 辺の長さである円を 3 つかきます。その 3 つの円で囲まれた図形をアとします。この図形アの外側を半径 4cm の円イがすべることなく 1 周するとき、円が通過する下図の斜線部分の面積を求めなさい。ただし、円周率は 3.14 とします。



- (2) 図 1 はある 7 面体の展開図の一部であり、面㊦と面㊧を組み合わせると図 2 のように 1 辺の長さ 10cm の正方形となります。ここで A, B はそれぞれ各辺のまん中の点を表します。

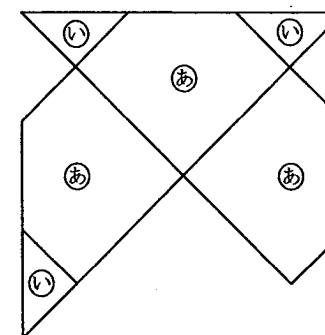


図 1

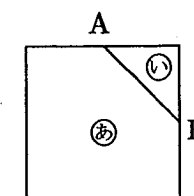


図 2

- ① 足りない面㊦の名称を答え、解答用紙の図 2 にある線分の長さを用いて、面㊦を作図しなさい。ただし、作図に用いた線は消さずに残しておくこと。
- ② この 7 面体の体積を求めなさい。

3

〈余 白〉

50 個の電球に 1～50 までの番号がつけられています。それぞれの電球にはボタンがあり、それを 1 回押すと、ついている電球は消え、消えている電球はつきます。

はじめにすべての電球が消えていて、次の規則で 50 回の操作を行います。

(1 回目) 番号が 1 の倍数である電球のボタンを押す。

(2 回目) 番号が 2 の倍数である電球のボタンを押す。

(3 回目) 番号が 3 の倍数である電球のボタンを押す。

⋮

(50 回目) 番号が 50 の倍数である電球のボタンを押す。

すべての操作が終わったとき、次の問いに答えなさい。

(1) 番号 1～10 の電球それぞれについて、電球がついていれば ○、消えていれば × を解答用紙の表にかきなさい。

(2) 番号 1～50 の電球の中で、ついている電球の個数はいくつですか。

また、その電球の番号はどんな数かを述べなさい。

(3) 番号 1～50 の電球の中で、4 回ボタンが押された電球の個数はいくつですか。

4

4つの辺の長さがすべて等しく4つの角の大きさもすべて等しい四角形を正方形といいます。また、2つの図形は形と大きさを変えずに位置だけを変えたときぴったり重なれば互いに合同であるといい、互いに合同な図形には対応する辺の長さや角の大きさが等しいなどの性質があります。特に、三角形については

「2つの三角形は2辺の長さとその間の角の大きさが等しいとき互いに合同」……㉞

が成立します。

図1のように1辺の長さが7cmの正方形の各辺上に、各辺を3cmと4cmに分ける点A, B, C, Dをとり、四角形ABCDを考えます。

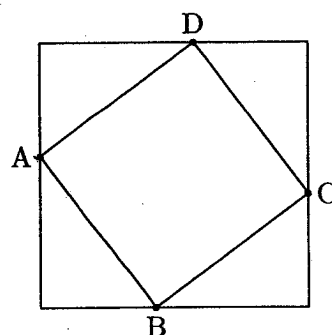


図1

(1) 次の問いに答えなさい。

- ① 四角形ABCDは正方形であることを簡潔に説明しなさい。
- ② 正方形ABCDの1辺の長さと面積を求めなさい。

(2) 正方形ABCDを正方形 R_1 とし、その面積を $S_1 \text{ cm}^2$ とします。

次に、正方形 R_1 の各辺の長さを3:4の比に分ける点を取り、それらを結んで正方形 R_2 をつくり、その面積を $S_2 \text{ cm}^2$ とします。

さらに、正方形 R_2 の各辺の長さを3:4の比に分ける点を取り、それらを結んで正方形 R_3 をつくり、その面積を $S_3 \text{ cm}^2$ とします。

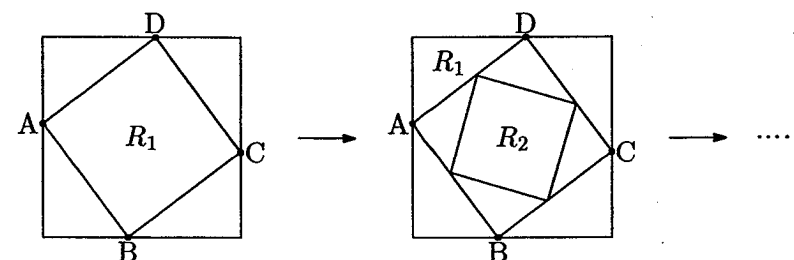


図2

以下同様にこれをくり返して、最後に、正方形 R_{2010} をつくり、その面積を $S_{2010} \text{ cm}^2$ とします。

2010個のすべての正方形の面積の和 $S = S_1 + S_2 + S_3 + \dots + S_{2010}$ は56.25より小さいことを図3を利用して説明しなさい。

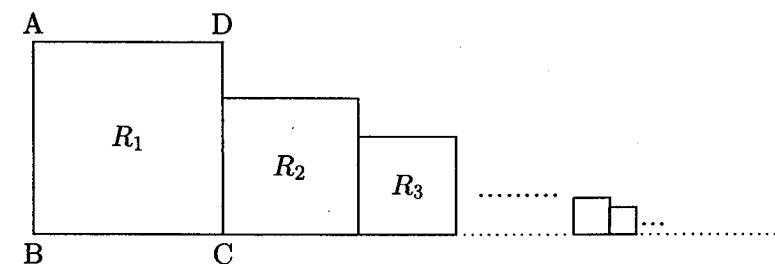


図3

1

(1)

速さ

毎分

m

比

:

(2)

答

m²

(3)

答

,

2

(1) (式)

答

cm²

(2) ①

名称

図 2

A

あ

B

②

答

cm³

① (作図)

3

(1)

番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
電球										

(2)

個数

個

数

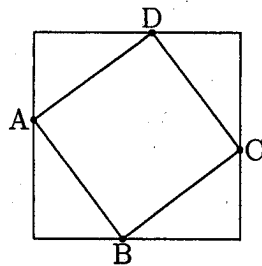
(3) (答えの出し方)

答

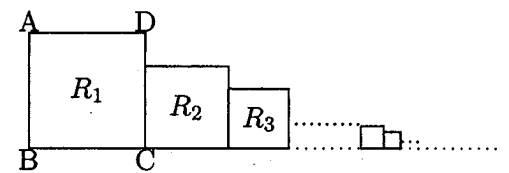
個

4

(1) ① (説明)



(2) (説明)



②

長さ

cm

面積

cm²

受験番号

算
数