

受検番号	
------	--

数 学

注 意

- 1 開始の合図があるまで、問題用紙を開いてはいけません。
- 2 解答は、最も簡単な形で表し、全て解答用紙に記入しなさい。
- 3 答えに根号が含まれる場合は、根号を用いた形で表しなさい。
- 4 円周率は π とします。
- 5 問題用紙は、冊子の形になっています。
- 6 問題は、表紙の裏を1ページとし、7ページまであります。開始の合図で問題用紙の各ページを確認し、始めなさい。
- 7 問題用紙の表紙と解答用紙の受検番号欄に、それぞれ受検番号を記入しなさい。

1 次の (1) から (9) までの各問いに答えなさい。

(1) A市における, 3月の1か月間の人口の変化は -11 人でした。また, 4月の1か月間の人口の変化は $+6$ 人でした。3月と4月の2か月間の人口の変化は何人ですか。求めなさい。
なお, 人口の変化は, 人口が増えた場合を正の数, 減った場合を負の数で表すこととします。

(2) $\frac{7}{4}a - \frac{3}{5}a$ を計算しなさい。

(3) 次の連立方程式を解きなさい。

$$\begin{cases} 2x - 3y = 1 \\ 3x + 2y = 8 \end{cases}$$

(4) $\sqrt{3}(2 - \sqrt{6})$ を計算しなさい。

(5) 次の2次方程式を解きなさい。

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

(6) $x^3 \times (6xy)^2 \div (-3x^2y)$ を計算しなさい。

(7) 関数 $y = ax^2$ について、 x の変域が $-3 \leq x \leq 1$ のとき、 y の変域は $0 \leq y \leq 1$ である。
このとき、 a の値を求めなさい。

(8) 下の表は、10点満点の小テストにおいて、100人の得点の結果をまとめたものです。小テストの点数の最頻値を求めなさい。

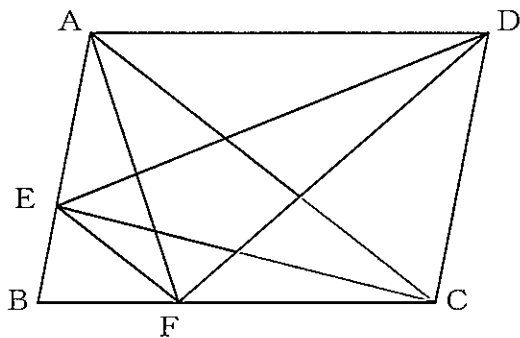
表

小テストの点数(点)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計
人数(人)	0	3	4	4	6	11	19	28	13	7	5	100

(9) 下の図のように、平行四辺形ABCDの辺AB、BC上にAC//EFとなるような点E、Fをとります。次に、C、D、E、Fの文字を1つずつ書いた4枚のカードをよくきって、2枚同時に引き、2枚のカードに書かれた文字が表す2つの点と点Aの3点を結んで三角形をつくります。

その3点を頂点とする三角形が、 $\triangle DFC$ と同じ面積になる確率を求めなさい。ただし、どのカードを引くことも同様に確からしいものとします。

図



カード



- 2 太郎さんは、旅行会社が企画した観光バスツアーの料金について調べました。後の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

調べたこと

○ 観光バスツアーの参加費 **1人あたり 5000円**

○ 観光バスツアーの参加定員 **45人**

○ 旅行会社が観光バスツアーを開催するための費用

○ 参加者1人につき

- ・お弁当代 800円
- ・お土産代 500円
- ・美術館の入場料 600円

合計 1900円

○ バス1台を運行するのに

- ・燃料費
- ・高速道路料金
- ・保険費用など

合計 80000円

○ 観光バスツアーの参加者を x 人とし、旅行会社の売り上げ金額を y 円として、 y を x の式で表すと、

$$y = 5000x \quad \dots \textcircled{1}$$

観光バスツアーの参加者の人数にかかわらず、バスを運行するための費用として、合計80000円かかるそうです。



太郎さん

○ 観光バスツアーの参加者を x 人とし、お弁当代、お土産代、美術館の入場料の合計を y 円として、 y を x の式で表すと、

$$y = 1900x \quad \dots \textcircled{2}$$

○ 観光バスツアーの参加者を x 人とし、旅行会社が観光バスツアーを開催するための費用の合計を y 円として、 y を x の式で表すと、

$$y = 1900x + 80000 \quad \dots \textcircled{3}$$



旅行会社の利益は下の式で求めることができます。

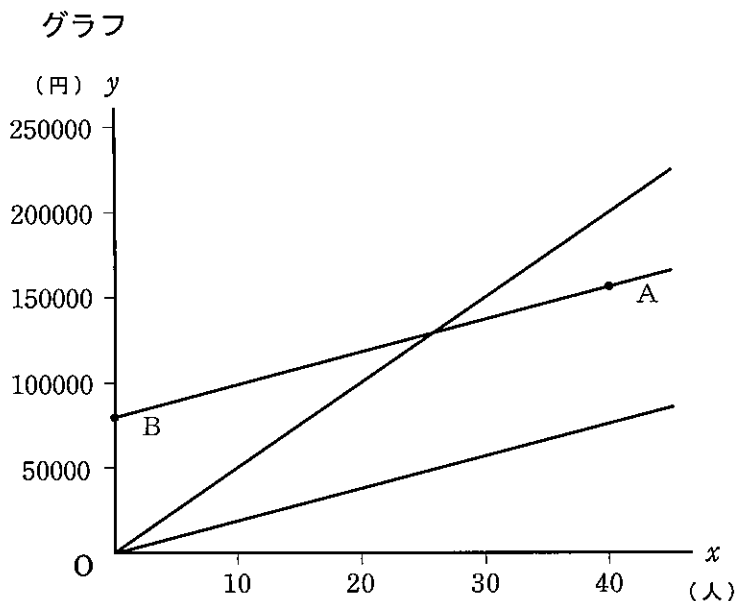
太郎さん 式

$$\text{旅行会社の利益} = \text{旅行会社の売り上げ金額} - \text{開催するための費用の合計}$$

(1) 参加者が15人のときの旅行会社の売り上げ金額を求めなさい。

(2) 旅行会社の利益をプラスにするためには、少なくとも何人の参加者が必要になりますか。求めなさい。

(3) 太郎さんは、調べたことの①, ②, ③の式を下のグラフのように表し、点A, Bをとりました。点Aの x 座標が40, 点Bの x 座標が0であるとき、点Aの y 座標と点Bの y 座標の差は何を表していますか。次のアからオまでのの中から1つ選び、記号で答えなさい。



- ア 参加者が40人のときの、バスを運行するための費用
- イ 参加者が40人のときの、旅行会社の売り上げ金額
- ウ 参加者が40人のときの、旅行会社の利益
- エ 参加者が40人のとき、お弁当代、お土産代、美術館の入場料の合計
- オ 参加者が40人のときの、旅行会社が観光バスツアーを開催するための費用の合計

グラフを見ていると、この観光バスツアーを参加定員いっぱいで開催したとしても、旅行会社の利益が100000円以上にはならないような気がするなあ。



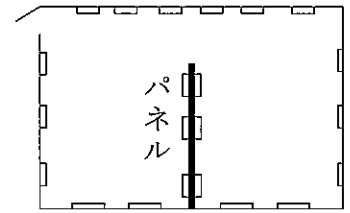
太郎さん

(4) 45人の参加者がいたとき、旅行会社の利益を100000円以上にするためには、1人あたりの参加費を少なくともいくりにする必要がありますか。求めるための方法を説明し、1人あたりの参加費を求めなさい。

3

花子さんは、美術館へ行きました。図1は展示室を真上から見たもので、壁やパネルに作品が展示されています。花子さんは、展示室の中を移動したとき、パネルで隠れて見えなくなる壁面があることに気がつき、下のような考え方をもとに、見えない壁面の範囲がどのように変化するかを考えました。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。ただし、パネルの厚さは考えないものとします。

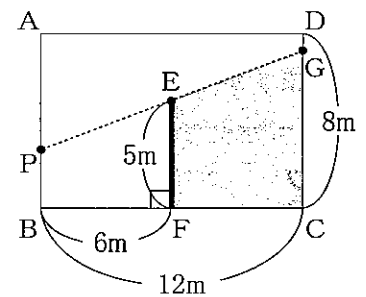
図1 展示室



考え方

- 図2のように、展示室を長方形ABCD、パネルを線分EFとします。
- 長方形ABCDの辺上に点Pをとり、半直線PEと長方形ABCDの各辺との交点をGとします。
- 図2のように、点Pにいる人からパネルを見た場合、パネルで隠れて見えない部分を、塗りつぶして(■)表します。

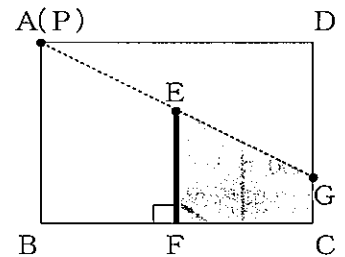
図2



(1) 図3のように、点Pが点Aにあるときの線分CGの長さを求めなさい。

また、点Pは辺AB上を点Aから点Bまで移動します。点Gが点Dに重なったときの線分APの長さを求めなさい。

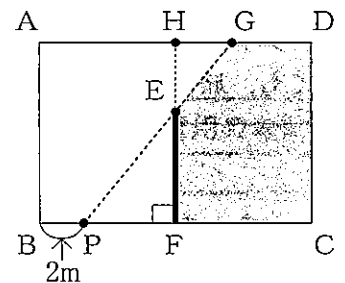
図3



(2) 図4は、点Pが線分BF上を点Bから2m移動したときを示したものです。

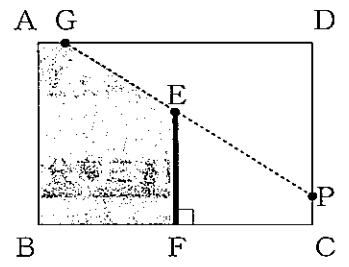
半直線FEと辺ADの交点をHとしたとき、 $\triangle PFE$ と $\triangle GHE$ が相似であることを証明し、線分DGの長さを求めなさい。

図4



- (3) 図5は、点Pが辺CD上を点Cから点Dまで移動するときを示したものです。線分CPの長さが、線分AGの長さと同じになるとき、線分CPの長さを求めなさい。

図5



4

太郎さんは、丸いケーキを三等分に切り分けようとしています。そこで、友達から教えてもらった円の面積を三等分する方法を活用することで、丸いケーキを三等分に切り分けることができました。太郎さんは、面積を三等分することに興味をもち、四角形や三角形の面積を三等分することについても考えました。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

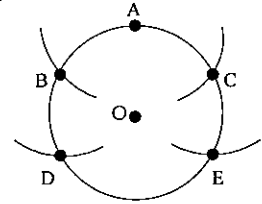
円の面積を三等分する方法

①図1のように、円Oの円周上の点Aから、半径OAと長さが等しくなるように、コンパスを使って、点B、Cを円周上にとります。

②同様に点B、Cから半径OAと長さが等しくなるように、点D、Eを円周上にとります。

③点Oと点A、点D、点Eとをそれぞれ結ぶと、円の面積を三等分することができます。

図1

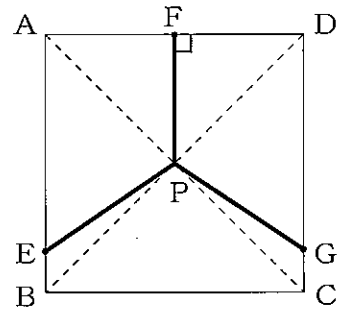


(1) この円の面積を三等分する方法で、円の面積を三等分することができる理由を説明しなさい。

(2) 図2のように、正方形ABCDの対角線の交点Pを通る線分を使い、面積を三等分します。

$EB = GC$, $\angle PFD = 90^\circ$ となるように、辺AB, AD, CD上にそれぞれ点E, F, Gをとります。線分EP, FP, GPで切り分けたときに正方形ABCDの面積が三等分になるような、線分AEと線分EBの長さの比を求めなさい。

図2



(3) 図3のように、辺の長さがそれぞれ違う $\triangle ABC$ の面積を三等分します。

$\triangle ABC$ の内部に各辺から等しい距離にある点Qをとります。次に、辺BC, CA上で頂点とは違うところに、それぞれ点E, Fをとります。線分BQ, EQ, FQで $\triangle ABC$ を切り分けたときに、 $\triangle ABC$ の面積が三等分になるような点Q, E, Fと線分BQ, EQ, FQをコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし、作図に使った線は消さないこと。

図3

