

学校選択問題

数 学 第 5 回

(時間 50 分)

注 意

1 解答用紙について

- (1) 解答用紙は1枚で、問題用紙にはさんであります。
- (2) 係の先生の指示に従って、所定の欄2か所に受検番号を書きなさい。
- (3) 答えはすべて解答用紙のきめられたところに、はっきりと書きなさい。
- (4) 解答用紙は切りはなしてはいけません。

2 問題用紙について

- (1) 表紙の所定の欄に受検番号を書きなさい。
- (2) 問題は全部で5問あり、表紙を除いて10ページです。
- (3) 問題用紙の余白を利用して、計算したり、図をかいたりしてもかまいません。

3 解答について

- (1) 答えに根号を含む場合は、根号をつけたままで答えなさい。
 - (2) 答えに円周率を含む場合は、 π を用いて答えなさい。
- 印刷のはっきりしないところは、手をあげて係の先生に聞きなさい。

1 次の各問に答えなさい。(43点)

(1) $15xy^2 \times \frac{6}{5}x^2y \div (-3xy)^2$ を計算しなさい。(4点)

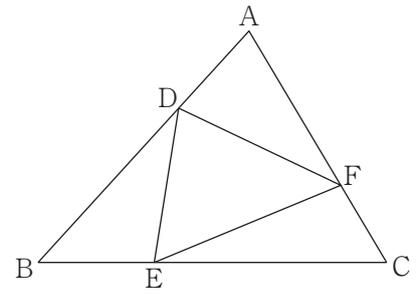
(2) $\sqrt{7}$ の整数部分を a , 小数部分を b とするとき, $a^2 - b^2$ の値を求めなさい。(4点)

(3) 2次方程式 $(x - 4)^2 + 5(x - 4) - 14 = 0$ を解きなさい。(4点)

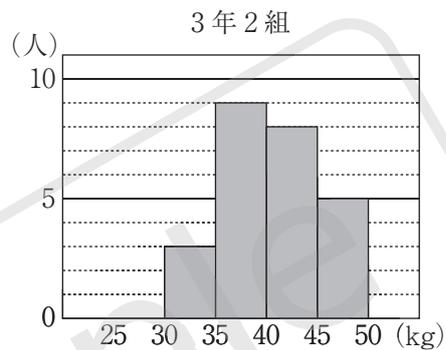
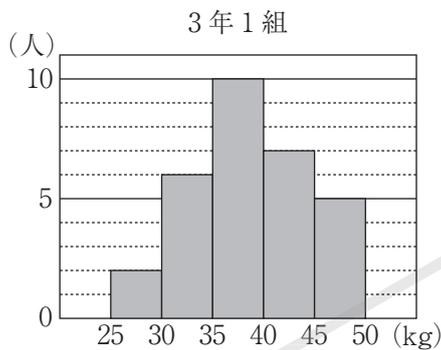
- (4) 袋の中に, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8の数字が1つずつ書かれた8枚のカードが入っています。この袋の中から2枚続けてカードをひき, 1枚目のカードに書かれた数を a , 2枚目のカードに書かれた数を b とします。比例式 $15 : (2a + b) = (x - 2) : 2$ の解が $x = 5$ になる a と b の組み合わせは何通りあるか求めなさい。(4点)

- (5) 右の図のように、 $\triangle ABC$ の辺 AB 上に $AD : DB = 1 : 2$ となる点 D 、辺 BC 上に $BE : EC = 1 : 2$ となる点 E 、辺 CA 上に $CF : FA = 1 : 2$ となる点 F をとります。このとき、 $\triangle DEF$ の面積は $\triangle ABC$ の面積の何倍か求めなさい。

(4 点)



- (6) 下の図は、ある中学校の3年1組と3年2組の生徒の握力を調べ、その結果をヒストグラムに表したものです。あとのア～エの中から、これらのヒストグラムについて述べた文として正しいものを一つ選び、その記号を書きなさい。(4 点)



- ア 階級の幅は、2組より1組のヒストグラムの方が大きい。
 イ 最頻値は、2組より1組の方が小さい。
 ウ 中央値は、1組より2組の方が大きい。
 エ 1組と2組の45 kg 以上 50 kg 未満の階級の相対度数は同じである。

- (7) ある市の中学生のうち自転車通学をしている生徒の人数を、次の方法で調査しました。このとき、この市の中学生のうち自転車通学をしている生徒の総数を推定し、小数第1位を四捨五入して求めなさい。(4 点)

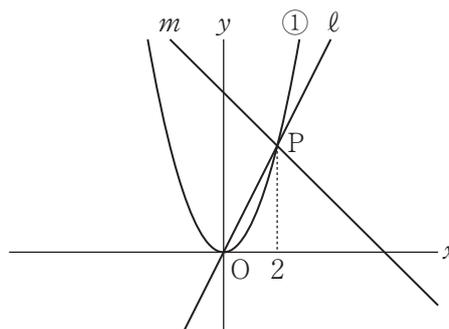
- 【1】 この市の中学生の全生徒 9520 人の中から、無作為に 50 人を選んだ。
 【2】 選んだ 50 人について通学方法を調査したところ、このうち 7 人が自転車通学であった。

- (8) 1 個の定価が 600 円の商品を、1 日目は定価で売り、2 日目は定価の 2 割引きで売ったところ、2 日間で 40 個売れ、売り上げ金額の合計は 21000 円になりました。このとき、1 日目に売れた商品の個数を求めなさい。

ただし、消費税は考えないものとします。(5 点)

- (9) 右の図において、曲線①は関数 $y = ax^2$ のグラフ、直線 l は一次関数 $y = bx$ のグラフ、直線 m は一次関数 $y = -x + c$ のグラフです。

曲線①と直線 l 、 m が、 x 座標が 2 である点 P で右の図のように交わっているとき、 a 、 b 、 c の大小関係を小さい順に不等号を使って表しなさい。(5 点)



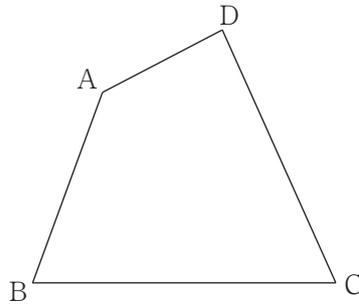
- (10) ある店では、同じ厚さのブルーシートが小、中、大のサイズで 3 種類販売されており、価格は次の表のとおりです。それぞれのブルーシートを平面の図形とみなして考えると、小のサイズと大のサイズは正方形であり、1 辺の長さの比は 1 : 2 です。また、中のサイズは長方形であり、縦の長さが小のサイズの 1 辺の長さの 1.5 倍であり、横の長さが大のサイズの 1 辺の長さと等しいです。このとき、面積あたりの値段が最も割安なサイズを求め、その理由を数や式を用いて説明しなさい。(5 点)

サイズ	小	中	大
価格(円)	320 円	780 円	1180 円

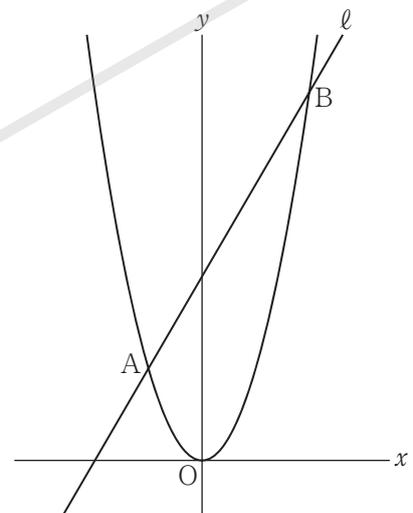
2 次の各問に答えなさい。(12点)

- (1) 下の図のような、四角形 ABCD があります。辺 CD 上にあり、 $\angle BAC = \angle BPC$ となるような点 P をコンパスと定規を使って作図しなさい。

ただし、作図するためにかいた線は、消さないでおきなさい。(6点)



- (2) 右の図において、曲線は関数 $y = ax^2 (a > 0)$ のグラフで、曲線上に x 座標が $-2, 4$ である 2 点 A, B をとり、この 2 点を通る直線 ℓ をひきます。直線 ℓ の傾きが $\sqrt{3}$ であるとき、 $\triangle AOB$ の面積を求めなさい。ただし、座標軸の単位の長さを 1 cm とします。(6点)



3 次の文を読んで、あとの各問に答えなさい。(17点)

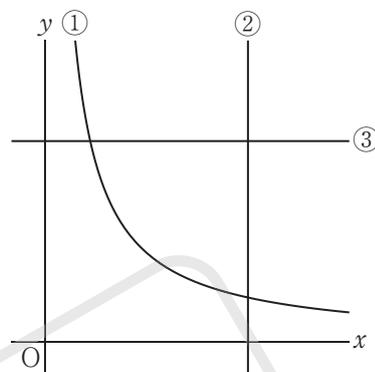
先生「次の**設定**を使って、確率の問題をつくってみましょう。」

設定

右の図で、曲線①は関数 $y = \frac{8}{x} (x > 0)$ のグラフ、直線②は $x = 6$ のグラフ、直線③は $y = 6$ のグラフです。

1 から 6 までの目が出る 1 つのさいころを 2 回投げ、1 回目に出た目の数を s 、2 回目に出た目の数を t とするとき、座標が (s, t) である点を P とします。

ただし、さいころはどの目が出ることも同様に確からしいものとします。



【M さんがつくった問題】

点 P が曲線①、直線②、直線③のいずれかの線上にある確率を求めなさい。

【T さんがつくった問題】

点 P が曲線①、直線②、直線③で囲まれた図形の内部(周上を含まない)にある確率を求めなさい。

E さん「【M さんがつくった問題】で、すべての線が交わる点はないけれど、2 つの線が交わる点は全部で 個あるね。このうち、 x 座標と y 座標がともに整数になる点は 個だね。あとは交わる点以外に線上にある点を調べるといいね。」

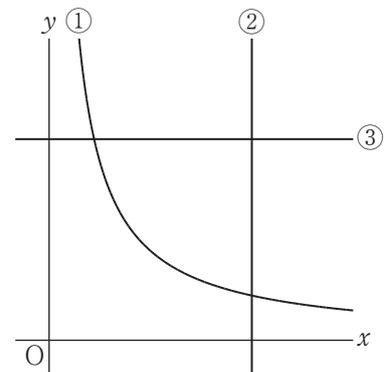
Y さん「【T さんがつくった問題】は、**周上を含まない**としているから注意が必要だね。」

E さん「曲線①より上側にあつて、直線②上にも直線③上にもない点 P の個数を調べれば、確率を求めることができそうだね。」

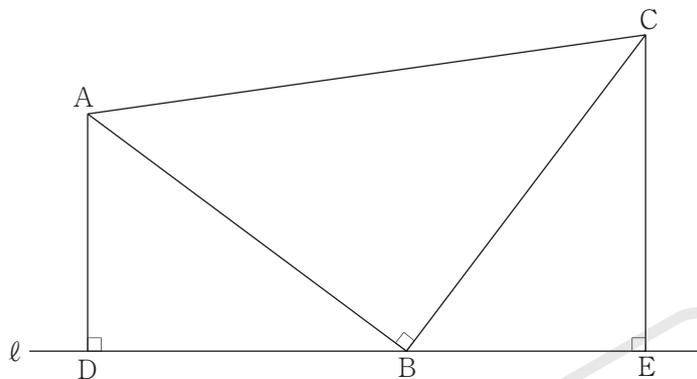
(1) , にあてはまる数を求めなさい。(5点)

(2) 【Mさんがつくった問題】について、点Pが曲線①、直線②、直線③のいずれかの線上にある確率を求めなさい。(6点)

(3) 【Tさんがつくった問題】について、点Pが曲線①、直線②、直線③で囲まれた図形の内部(周上を含まない)にある確率を、途中の説明も書いて求めなさい。その際、解答用紙の図を用いて説明してもよいものとします。(6点)



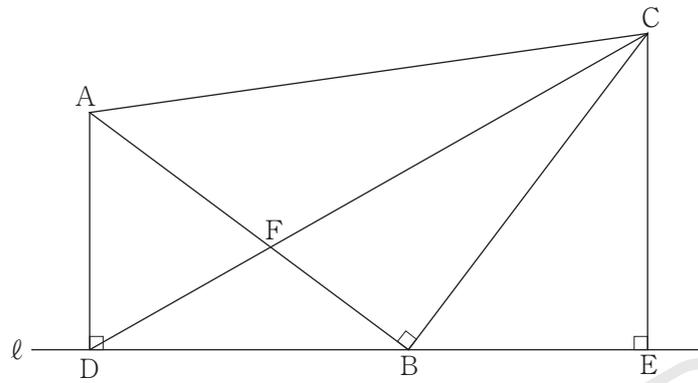
- 4 下の図のように、 $AB = BC$ 、 $\angle ABC = 90^\circ$ である直角二等辺三角形 ABC があり、点 B を通る直線 ℓ があります。点 A 、 C から直線 ℓ に垂線をひき、直線 ℓ との交点をそれぞれ D 、 E とします。このとき、次の各問に答えなさい。(11点)



- (1) $AD + CE = DE$ であることを証明しなさい。(6点)

(2) 下の図のように、線分 AB と線分 CD との交点を F とします。

AB = 20 cm, AD = 12 cm であるとき、線分 AF の長さを求めなさい。(5 点)

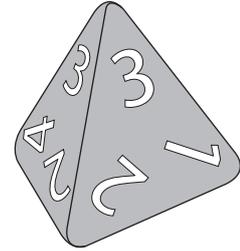


Sample

5 次の文を読んで、あとの各問に答えなさい。(17点)

Sさんは、さいころを買いに行ったときに、1から6までの目が出るさいころの他に、1から4の目が出る四面体のさいころがあるのを見つけました。

四面体に興味を持ったSさんは、厚紙を使って四面体を作ってみることにしました。



下の図1は、厚紙を切ってつくった1辺の長さが12 cmの正三角形ABCです。

図2は、図1の厚紙を、3点A, B, Cがちょうど重なるように折って、組み立ててできた四面体DEFGです。

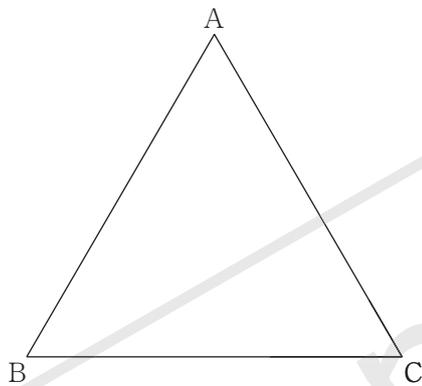


図1

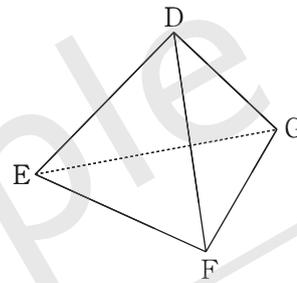


図2

- (1) 図1の $\triangle ABC$ の面積を求めなさい。(4点)

- (2) 図3は、図2において、辺DEの中点をPとしたものです。

このとき、 $\triangle PFG$ の面積を、途中の説明も書いて求めなさい。(7点)

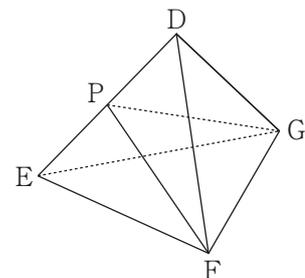


図3

(3) 図4は、図3において、辺DF, DGの中点をそれぞれQ, Rとしたものです。

このとき、5つの点F, G, P, Q, Rを頂点とする五面体の体積を求めなさい。(6点)

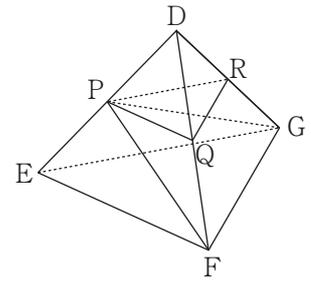


図4



(以上で問題は終わりです。)