

【問1】 各問いに答えなさい。

(1) 次の計算をしなさい。

① $13 + (-8)$

② $-6^2 \div (-2)$

③ $\sqrt{2}(\sqrt{24} + \sqrt{8}) - \sqrt{27}$

④ $x - 2y - \frac{4x - 3y}{5}$

(2) 504 をできるだけ小さい自然数 a でわって、余りがなく、商がある自然数 b の2乗になるようにするとき、 a 、 b の値をそれぞれ求めなさい。

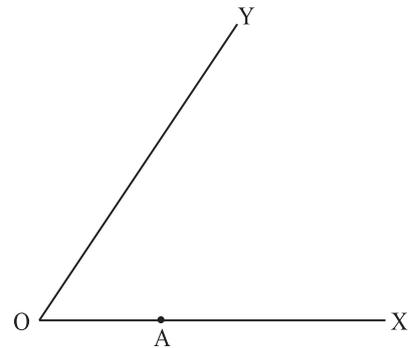
(3) 連立方程式 $\begin{cases} 2x + 7y = -1 \\ 3x - 5y = 14 \end{cases}$ を解きなさい。

(4) 二次方程式 $6x^2 - 9x + 2 = 0$ を解きなさい。

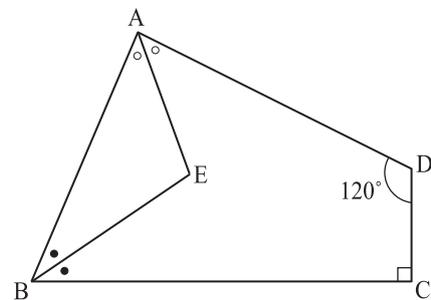
(5) 1個 a 円のみかんと1個 b 円のりんごがある。このとき、不等式 $5a + 3b \leq 1000$ は、金額についてどんなことを表しているか、説明しなさい。

(6) 右の図のように、 $\angle XOY$ の半直線 OX 上に点 A がある。

半直線 OX 上に点 B ，半直線 OY 上に点 C をそれぞれ、 $AB = AC$ ， $\angle BAC = 90^\circ$ となるようにとり、 $\angle XOY$ の内部に直角二等辺三角形 ABC を、定規とコンパスを用いて作図しなさい。ただし、頂点を表す文字 B ， C も書き、作図に用いた線は消さないこと。



(7) 右の図のように、四角形 $ABCD$ があり、 $\angle ABC$ の二等分線と $\angle BAD$ の二等分線との交点を E とする。
 $\angle BCD = 90^\circ$ ， $\angle CDA = 120^\circ$ のとき、 $\angle AEB$ の大きさを求めなさい。

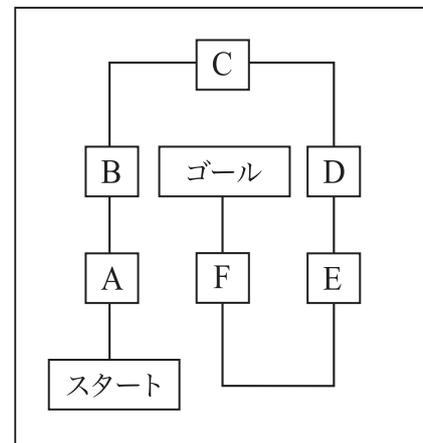


(8) PさんとQさんは、右の図とさいころを用いて、次の(操作)にしたがってゲームを行った。

(操作) 1 から 6 までの目の出るさいころを投げ、出た目の数だけコマを進める。ただし、さいころの目の数だけコマを進めていく間にゴールについた場合は、残りの数だけコマを戻す。

例えば、D にコマがあり、2 の目が出たとき、コマを 2 つ進め、この結果、コマは F に止める。また、D にコマがあり、5 の目が出たとき、コマを 3 つ進め、ゴールについた後、2 つ戻し、この結果、コマは E に止める。

Pさんのコマが B にあり、Qさんのコマが C にあるとき、さいころを 1 回ずつ投げ、それぞれのコマを進め、その結果、2 人のコマが同じ場所に止まる確率を求めなさい。ただし、さいころを投げるとき、どの目の出方も同様に確からしいものとする。



【問2】各問いに答えなさい。

(1) 表1は、まおさんのクラスの生徒25人のうち欠席者を除く20人の立ち幅とびの記録を度数分布表に整理し、(階級値) × (度数)を計算する列を加えたものである。

表1

階級 (cm)	度数 (人)	(階級値) × (度数)
以上 未満 110~120	あ	230
120~130	□□□	□□□
130~140	5	675
140~150	4	580
150~160	3	465
合計	20	

- ① 表1の「あ」に当てはまる数を求めなさい。
- ② 表1から、20人の立ち幅とびの記録の平均値を求めなさい。

③ 同じ日に、ゆみさんのクラスでも立ち幅とびの記録を測定した。表2は、その記録を度数分布表に整理したものである。まおさんとゆみさんは、お互いのクラスの記録について会話をしている。

表2

階級 (cm)	度数 (人)
以上 未満 110~120	7
120~130	8
130~140	6
140~150	5
150~160	4
合計	30

会話文

ゆみさん：まおさんのクラスにくらべてわたしのクラスのほうが、
140cm 以上 160cm 未満の階級の人数が多いから、全体的に記録のよかった人の割合が多いわね。

まおさん：でも、ゆみさんのクラスは110cm 以上 120cm 未満の階級の人数も多いから、そうとは言い切れないんじゃないかしら。度数分布表では比較しにくいわね。

下線部について、まおさんが度数分布表では比較しにくいと考える理由を答えなさい。

④ 後日、まおさんのクラスの欠席した5人の記録を計測したところ、5人とも140cm 以上 160cm 未満であった。この5人を合わせたクラス25人の記録を表1の階級を変えずにまとめなおし、その表をもとに25人の記録の平均値を求めると137.8cmになった。この5人のうち、記録が150cm 以上 160cm 未満だった生徒の人数を、一次方程式または連立方程式をつくり、求めなさい。ただし、最初に、求める数量を単位をつけて文字で表し、一次方程式または連立方程式と、途中の計算過程も書くこと。

- (2) コピー用紙にはA判と呼ばれる規格の大きさの紙が使われている。そのうちA版の紙の大きさについて、以下のように決められている。次の(1)～(3)に答えなさい。

A版の紙の大きさの決め方

- ①A0判の紙の大きさは、面積が 1 m^2 の長方形である。
 ②A0判の長い方の辺を半分にして切ると、A1判の紙になる。
 またA0判とA1判の紙は相似になっている。
 ③同様に、次々と長い方の辺を半分にして切ると、A2判・A3判・A4判・・・となり、それらすべて相似になっている。



- (1) A0判の紙の面積は、A3判の紙の面積の何倍か。求めなさい。
 (2) A2判の紙の周りの長さが 2028 mm であれば、A4判の紙の周りの長さは何 mm か。求めなさい。
 (3) いずみさんは、A0判とA1判の紙の相似比を求めるため、以下ノートを作った。①と②に当てはまる式をそれぞれ書きなさい。

図のように、A0判の紙を長方形ABCDとし

A1判の紙を長方形DEFCとする。

$AB=1$ 、 $AD=\alpha$ とすると、点Eは辺ADの中点であるから、辺EAは α を使って表すと ① になる。

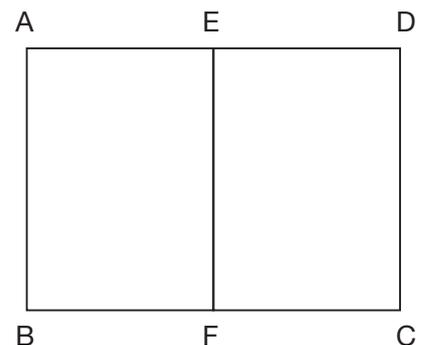
長方形ABCDと長方形DEFCは相似であるから

$AB : AD = DE : DC$ である。

これより、 $1 : \alpha =$ ① ：1

これを解くと、 $\alpha > 0$ だから、 $\alpha =$ ②

したがって、 $AD : DC =$ ② ：1だから、A0判とA1判の紙の相似比は、 ② ：1である。

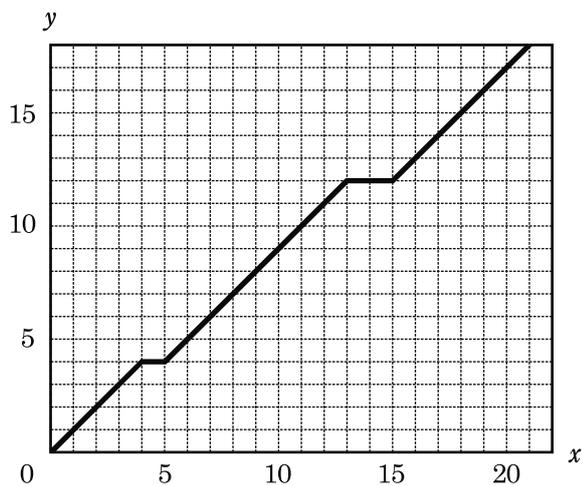


【問3】 各問いに答えなさい。

I ある鉄道路線は、A 駅、B 駅、C 駅、D 駅の順に駅があり、A 駅と B 駅間の距離は 4km、B 駅と C 駅間の距離は 8km、C 駅と D 駅間の距離は 6km である。この路線を走行する普通列車は各駅に停車し、B 駅では 1 分間、C 駅では 2 分間停車する。快速列車は C 駅に 2 分間停車する。また、特急列車は途中で停車しない。

ある日、普通列車 P が午前 8 時に A 駅を出発して D 駅に向かった。図 1 は、普通列車 P が午前 8 時に A 駅を出発してから x 分後の A 駅からの道のりを y km として、普通列車 P の進むようすを表したグラフである。

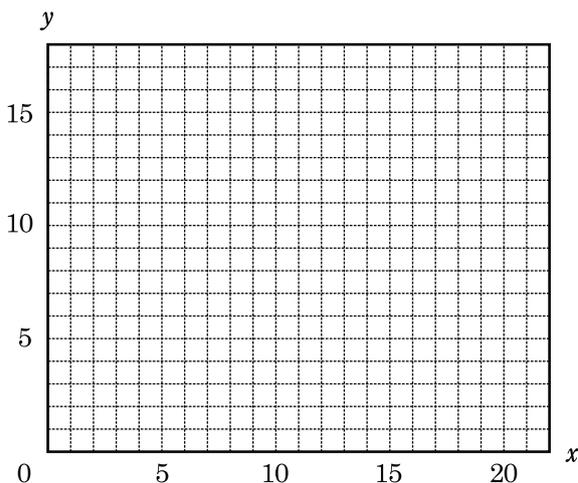
図 1



ただし、列車の長さは考えないものとし、列車は各駅間において一定の速さで走行するものとする。

(1) 普通列車 P の速さは時速何 km か求めなさい。

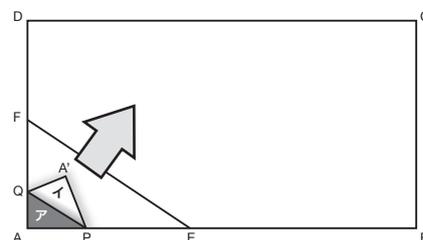
(2) この日、特急列車 Q は、午前 8 時 5 分に A 駅を出発し、D 駅に向かって時速 90km で走行した。このとき、特急列車 Q の進むようすについて、午前 8 時から x 分後の A 駅からの道のりを y km として、 x と y の関係をグラフに表しなさい。



(3) この日、快速列車 R は、午前 8 時に D 駅を出発し、A 駅に向かって時速 90km で走行したところ、途中で普通列車 P とすれ違った。

このとき、すれ違ったのは快速列車 R が D 駅を出発してから何分後かを求めなさい。

- II いずみさんは、^{しつぷ}けがの際に貼る湿布に着目しました。湿布の粘着部分を守るフィルムをはがすとき、粘着部分の形や面積が変化していくことに気が付き、以下のような考え方をもとに、それらの変化について考えました。後の(1)～(3)までの問いに答えなさい。



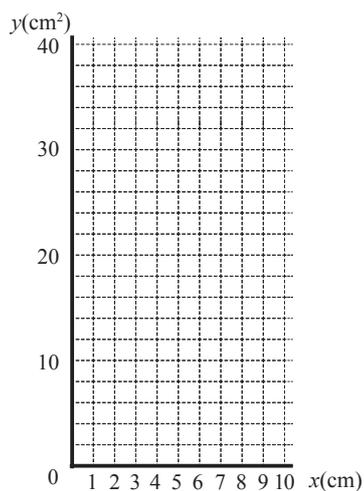
考え方

- ①縦6cm，横10cmの長方形の湿布を左下側から一定方向に向かってフィルムをはがす。
- ②図のように、湿布の頂点をA，B，C，DとしAE=4cm，AF=3cmとなる点E，Fをそれぞれ辺AB，AD上にとります。
- ③図のように湿布の粘着部分ア，フィルムのはがれた部分をイとし，はがれた部分の境界線の両端をP，Qとします。
- ④線分EFと線分PQが常に平行になるようにしながらフィルムをはがします。
- ⑤点Pが頂点Aから移動した距離をxcmとします。

(1) フィルムをはがし始めて，はがし終えるまでのxの変域を表しなさい。

(2) xの変域が $0 \leq x \leq 10$ のとき湿布の粘着部分アの面積を $y\text{cm}^2$ とする。

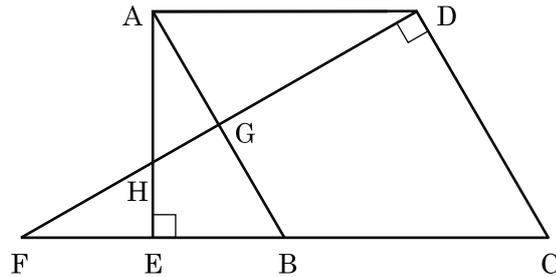
xとyの関係をグラフに表しなさい。



(3) フィルムをはがしていくと，湿布の粘着部分アの面積が長方形ABCDの面積の $\frac{5}{8}$ になりました。この時のxの値を求めなさい。

- 【問4】 図1のように、1辺の長さが4cmのひし形ABCDがあり、 $\angle ABC$ の大きさは 90° よりも大きいものとする。線分BCをBのほうへ延長した線上に $\angle AEB=90^\circ$ 、 $\angle CDF=90^\circ$ となる点E、Fをとる。また、直線DFと直線AB、AEとの交点をそれぞれG、Hとする。

図1

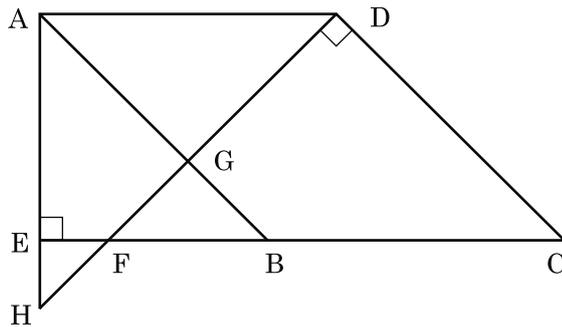


I 図1において、各問いに答えなさい。

- (1) $CF=10\text{cm}$ であるとき、 DF の長さを求めなさい。
- (2) 2つの三角形が合同であることを示し、 $AG=BE$ を証明したい。
 - ① 合同を示す2つの三角形の1つを $\triangle AGD$ としたとき、もう1つの三角形を記号を用いて書きなさい。
 - ② ①で示した2つの三角形の合同を証明し、 $AG=BE$ を証明しなさい。

II 図2は、図1のひし形ABCDの内角の大きさを変え、点Fを線分BE上にとったものである。このとき、 $CF=6\text{cm}$ とする。各問いに答えなさい。

図2



- (1) EFの長さを求めなさい。
- (2) 台形AEFDと $\triangle CDF$ の面積の比を最も簡単な整数の比で表しなさい。
- (3) 四角形BCDGを、直線BCを回転の軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。