

1 次の各問に答えなさい。(44点)

(1) $\frac{4x-y}{2} - (2x-3y)$ を計算しなさい。(4点)

(2) $x = 3 + \sqrt{5}$, $y = 3 - \sqrt{5}$ のとき, $x^2 - 6x + y^2 - 6y$ の値を求めなさい。(4点)

(3) 2次方程式 $(2x+1)^2 - 7(2x+1) = 0$ を解きなさい。(4点)

(4) 関数 $y = ax^2$ について, x の変域が $-2 \leq x \leq 3$ のとき, y の変域は $-36 \leq y \leq 0$ となりました。このとき, a の値を求めなさい。(4点)

(5) 地球の直径は約 12700 km です。有効数字が 1, 2, 7 であるとして, この距離を整数部分が 1 けたの数と, 10 の何乗かの積の形で表すと次のようになります。ア と イ にあてはまる数を書きなさい。(4点)

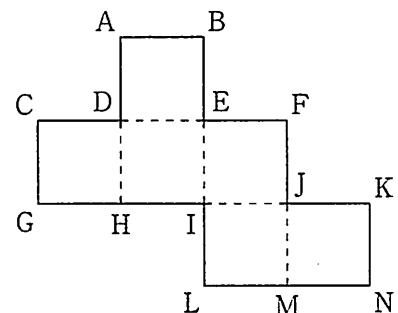
$$\boxed{\text{ア}} \times 10^{\boxed{\text{イ}}} \text{ km}$$

(6) 右の表は, あるクラスの生徒 40 人の休日の学習時間を度数分布表に表したものです。このクラスの休日の学習時間の中央値(メジアン)が含まれる階級の相対度数を求めなさい。(4点)

学習時間(時間)		度数(人)
以上	未満	
0	~ 2	2
2	~ 4	4
4	~ 6	12
6	~ 8	14
8	~ 10	8
合計		40

(7) 右の図は立方体の展開図です。これを組み立てて立方体をつくったとき, 辺 AB とねじれの位置になる辺を, 次のア~エの中から 1 つ選び, その記号を書きなさい。(4点)

ア 辺 CG イ 辺 JM ウ 辺 LM エ 辺 KN



(8) ある高校の昨年度の全校生徒数は500人でした。今年度は昨年度と比べて、市内在住の生徒数が20%減り、市外在住の生徒数が30%増えましたが、全校生徒数は昨年度と同じ人数でした。今年度の市内在住の生徒数を求めなさい。(5点)

(9) 赤玉3個と白玉2個が入っている袋があります。この袋から玉を1個取り出して色を確認して、それを袋に戻してから、もう一度玉を1個取り出して色を確認します。このとき、2回とも同じ色の玉が出る確率を求めなさい。

ただし、袋の中は見えないものとし、どの玉が出ることも同様に確からしいものとします。

(5点)

(10) Aさんは、同じ大きさの7本の筒を図1のように並べてひもで束ねようとしたのですが、ひもの長さが足りませんでした。そこで、図2のように並べかえたところ、ひもで束ねることができました。必要なひもの長さの違いに興味をもったAさんは、筒を並べてその周りにひもを巻いたものを上からみた様子を、下のア、イのように模式的に表しました。

円の半径を r cm、円周率を π とするとき、アとイのひもの長さの差を、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。

ただし、必要なひもの長さは1周だけ巻いたときの最も短い長さとし、ひもの太さや結び目については考えないものとします。(6点)

図1

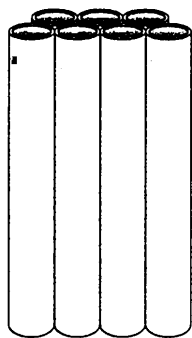
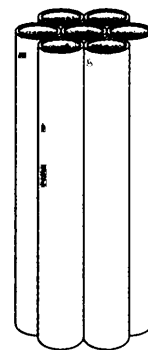
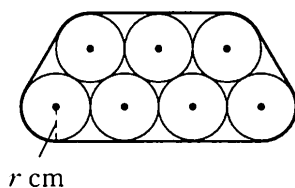


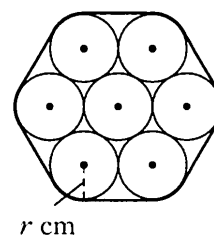
図2



ア



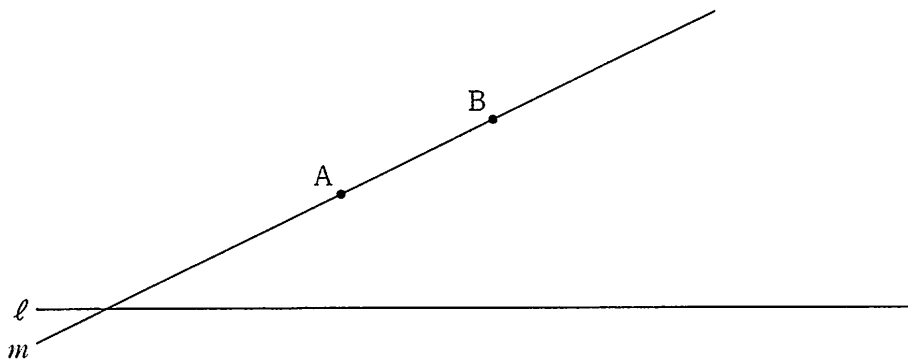
イ



2 次の各問に答えなさい。(11点)

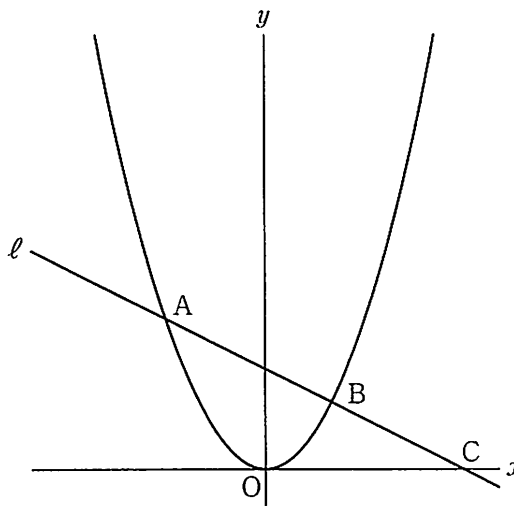
- (1) 下の図のように、直線 ℓ と直線 ℓ 上にない2点 A, Bがあり、この2点を通る直線を m とします。直線 ℓ と直線 m からの距離が等しくなる点のうち、2点 A, B から等しい距離にある点を P とするとき、点 P をコンパスと定規を使って作図しなさい。

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。(5点)



- (2) 右の図で、曲線は関数 $y = \frac{1}{2}x^2$ のグラフです。曲線上に x 座標が $-3, 2$ 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 と x 軸との交点を C とするとき、 $\triangle AOC$ を x 軸を軸として1回転させてできる立体の体積を求めなさい。

ただし、円周率は π とし、座標軸の単位の長さを 1 cm とします。(6点)



- 3 次は、Aさんが授業中に発表している場面の一部です。これを読んで、下の各問に答えなさい。
(12点)

次の表は、式 $3x + 5$ について、 x に1から順に自然数を代入したときの $3x + 5$ の値を表したものです。

x	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	...
$3x + 5$	8	11	14	17	20	23	26	29	32	35	38	...

この表をみて私が気づいたことは、

x に1, 5, 9を代入したときの値が、4の倍数になっていることです。

1も5も9も、4で割ると1余る自然数であることから、

$3x + 5$ の x に、4で割ると1余る自然数を代入すると、 $3x + 5$ の値は4の倍数になる。

と予想しました。

- (1) 下線部の予想が正しいことを証明しなさい。その際、「 n を0以上の整数とすると、」に続けて書きなさい。(6点)
- (2) この発表を聞いて、BさんとCさんはそれぞれ次のような予想をしました。
【Bさんの予想】、【Cさんの予想】の内容が正しいとき、 ~ にあてはまる1けたの自然数をそれぞれ書きなさい。(6点)

【Bさんの予想】

$3x + 5$ の x に、 で割ると 余る自然数を代入すると、

$3x + 5$ の値は7の倍数になる。

【Cさんの予想】

$3x + 5$ の x に自然数を代入したときの値を、3で割ると余りは2になり、

$(3x + 5)^2$ の x に自然数を代入したときの値を、3で割ると余りは になる。

- 4 右の図1のように、 $\triangle ABC$ の辺AB上に、 $\angle ABC = \angle ACD$ となる点Dをとります。また、 $\angle BCD$ の二等分線と辺ABとの交点をEとします。AD = 4 cm, AC = 6 cmであるとき、次の各問に答えなさい。(16点)

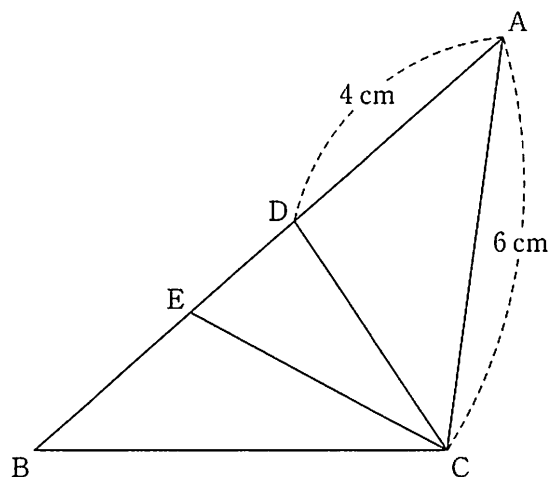


図1

- (2) 右の図2のように、 $\angle BAC$ の二等分線と辺BCとの交点をF、線分AFと線分EC、DCとの交点をそれぞれG、Hとします。

このとき、 $\triangle ADH$ と $\triangle ACF$ が相似であることを証明しなさい。(6点)

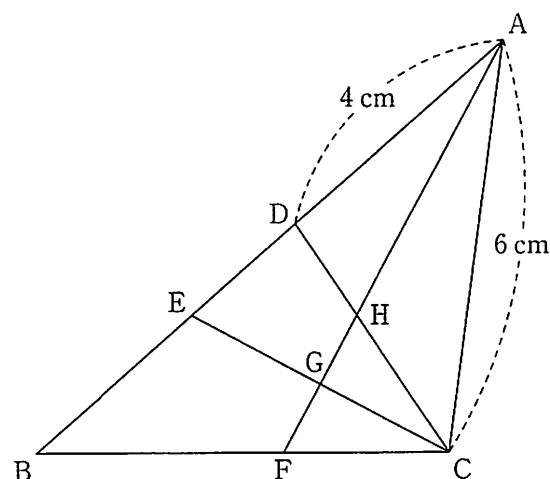


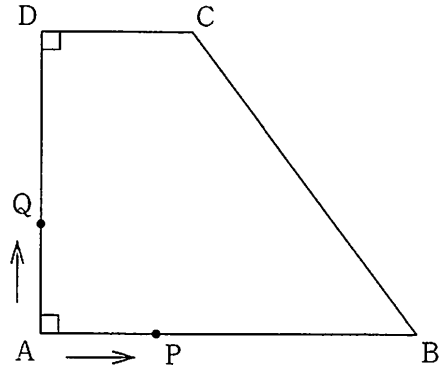
図2

- (3) 図2において、 $\triangle ABC$ の面積が 18 cm^2 であるとき、 $\triangle GFC$ の面積を求めなさい。(5点)

5 右の図のような, $AB = BC = 5 \text{ cm}$, $CD = 2 \text{ cm}$, $DA = 4 \text{ cm}$, $\angle A = \angle D = 90^\circ$ の台形 ABCD があります。

点 P は点 A を出発して, 辺 AB 上を毎秒 1 cm の速さで動き, 点 B に到着すると止まります。また, 点 Q は点 A を出発して, 辺 AD, DC, CB 上を順に毎秒 1 cm の速さで動き, 点 B に到着すると止まります。

2 点 P, Q が点 A を同時に出発してから x 秒後の $\triangle APQ$ の面積を $y \text{ cm}^2$ とするとき, 次の各問に答えなさい。(17 点)



(1) 点 Q が点 D に到着するまでの x と y の関係を式で表しなさい。また, そのときの x の変域を求めなさい。(5 点)

(2) $\triangle APQ$ と $\triangle AQC$ の面積比が $3 : 1$ になるときの x の値をすべて求めなさい。(6 点)

(3) $\triangle APQ$ の面積が台形 ABCD の面積の半分になるときの x の値を, 途中の説明も書いてすべて求めなさい。(6 点)

(以上で問題は終わりです。)