1　$\triangle ABC$ において，$\angle CAB=60^\circ$，$AB=3$，$AC=5$ とし，$\angle CAB$ の二等分線と辺 BC との交点を D とする。

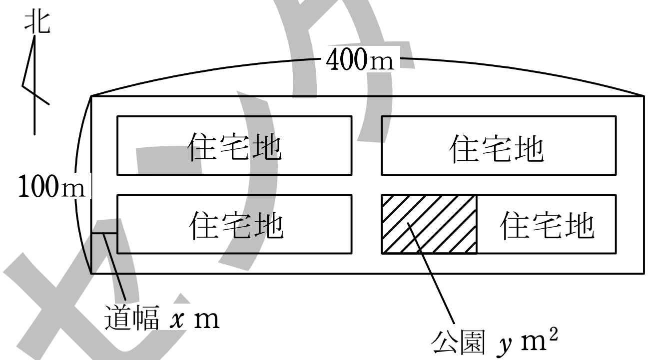
このとき，$BC=\sqrt{\boxed{\text{アイ}}}$ であり，$BD=\dfrac{\boxed{\text{ウ}}\sqrt{\boxed{\text{アイ}}}}{\boxed{\text{エ}}}$，$CD=\dfrac{\boxed{\text{オ}}\sqrt{\boxed{\text{アイ}}}}{\boxed{\text{カ}}}$ である。

また，AD の延長線と $\triangle ABC$ の外接円 O との交点のうち A と異なる方を E とする。このとき，$\angle BEC=\boxed{\text{キクケ}}^\circ$ である。

2　図に示す長方形の土地に住宅地と道路と公園を造成する。
幅 x mの道路を南北に 3 本，東西に 3 本つくり，残りのうち 25900 m^2の土地を住宅地として，その残りを公園とする。
公園の面積を y m^2とすると，

$y=\boxed{\text{ア}}x^2-\boxed{\text{イウエオ}}x+\boxed{\text{カキクケコ}}$

ここで公園の面積を 0 m^2とすると，道幅は $\boxed{\text{サシ}}$ mである。



3　道路沿いに A さんの家と B 店があり，A さんの家と B 店の距離は 420 mである。
A さんの家から B 店の方向に分速 70 mで出発し，その 4 分後に B さんが B 店から A さんの家の方向に分速 50 mで出発した。A さんも B さんもまっすぐ進み続けるものとする。
A さんが出発してから x 分後に，A さんと B 店との距離が，B さんと B 店との距離よりも短くなるとすると，
不等式

$\left|\boxed{\text{アイ}}x-420\right|<\boxed{\text{ウエ}}\left(x-\boxed{\text{オ}}\right)$

が成り立つ。
この式を解くと，

$\dfrac{\boxed{\text{カキ}}}{\boxed{\text{ク}}}<x<\boxed{\text{ケコ}}$ である。

$\boxed{4}$ $a=\dfrac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}}$, $b=\dfrac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}}$ のとき,

（1） $a+b=\boxed{\text{アイ}}$

（2） $a^2-b^2=\boxed{\text{ウエオ}}\sqrt{\boxed{\text{カ}}}$

（3） $a^3+b^3=\boxed{\text{キクケ}}$

（4） a と b を 2 つの解とする 2 次方程式は,

$x^2-\boxed{\text{コサ}}x+\boxed{\text{シ}}=0$ である。

$\boxed{5}$ 赤球が 6 個，白球が 4 個入っている箱がある。この箱の中から球を無作為に 1 個取り出して戻すことを 3 回行う。

（1） 赤球と白球が交互に出る確率は, $\dfrac{\boxed{\text{ア}}}{\boxed{\text{イウ}}}$ である。

（2） 同じ色の球が 2 回だけ続けて出る確率は, $\dfrac{\boxed{\text{エオ}}}{\boxed{\text{カキ}}}$ である。

$\boxed{1}$ 答 アイ＝19　　ウ＝3　　エ＝8　　オ＝5　　カ＝8　　キクケ＝120

$\triangle ABC$ において，余弦定理を用いると

$$BC^2=3^2+5^2-2\cdot3\cdot5\cdot\cos60^\circ$$
$$=19$$

BC は長さであるから，$BC>0$ より

$$BC=\sqrt{19}$$

また，角の二等分線の性質より，

$$BD:CD=AB:AC=3:5$$

$$BD=\frac{3}{8}BC=\frac{3\sqrt{19}}{8}$$

$$CD=\frac{5}{8}BC=\frac{5\sqrt{19}}{8}$$

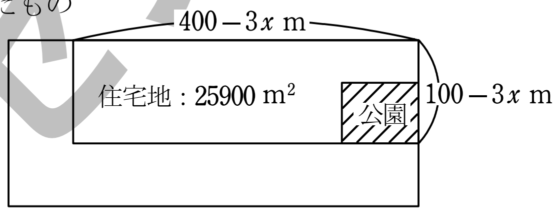
更に，四角形 $ABEC$ は円に内接する四角形となるので，

$$\angle BAC+\angle BEC=180^\circ$$
$$\angle BEC=180^\circ-60^\circ=120^\circ$$

$\boxed{2}$ 答　ア＝9　　イウエオ＝1500　　カキクケコ＝14100　　サシ＝10

6 本全ての道路を南西に集めたとすると，右図のようになる。

公園の面積は，道路以外の面積から住宅地の面積を引いたものであるから，



$$y=(400-3x)(100-3x)-25900$$
$$=9x^2-1500x+14100$$

また，公園の面積が 0 m^{2}のときは，$y=0$ ということであるから，

$$9x^2-1500x+14100=0$$
$$3x^2-500x+4700=0$$
$$(3x-470)(x-10)=0$$

ここで，道幅が土地の一辺を超えることはないので，$0<x\leqq100$

従って，$x=10$

$\boxed{3}$ 答　アイ＝70　　ウエ＝50　　オ＝4　　$\dfrac{カキ}{ク}=\dfrac{31}{6}$　　ケコ＝11

x 分後の A さんと B 店の間の距離は，

$|70x-420|$ m　　(すぐに思いつくのは $420-70x$ であろうが，絶対値がついているのでどりらから引いても同

じである)

x 分後の B さんと B 店の間の距離は，B さんの進んだ距離と同じであるから

$50(x-4)$ m

これらを題意を満たす式にすると，

$$|70x-420|<50(x-4)$$

(ｉ) $70x-420<0$ つまり $x<6$ のとき

$$-(70x-420)<50(x-4)$$
$$620<120x$$

(ⅱ) $x\geqq6$ のとき

$$(70x-420)<50(x-4)$$
$$20x<220$$

$\dfrac{31}{6} < x < 6$　　　　　　　　　　$6 \leqq x < 11$

以上，(i)，(ii)より，

$$\frac{31}{6} < x < 11$$

4 答　アイ$=10$　　ウエオ$\sqrt{\text{カ}}=-40\sqrt{6}$　　キクケ$=970$　　コサ$=10$　　シ$=1$

a，b を有理化すると，

$$\begin{cases} a = 5-2\sqrt{6} \\ b = 5+2\sqrt{6} \end{cases}$$

また，予め以下のものを求めておく。

$$ab = \frac{\sqrt{3}-\sqrt{2}}{\sqrt{3}+\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{3}+\sqrt{2}}{\sqrt{3}-\sqrt{2}} = 1$$

$$a-b = (5-2\sqrt{6})-(5+2\sqrt{6}) = -4\sqrt{6}$$

(1)　$a+b=(5-2\sqrt{6})+(5+2\sqrt{6})=10$

(2)　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)=-40\sqrt{6}$

(3)　$a^3+b^3=(a+b)^3-3ab(a+b)$

$$= 10^3-3\cdot 1\cdot 10$$
$$= 970$$

(4)　解と係数の関係より，

$$x^2-10x+1=0$$

5 答　$\dfrac{\text{ア}}{\text{イウ}}=\dfrac{6}{25}$　　$\dfrac{\text{エオ}}{\text{カキ}}=\dfrac{12}{25}$

赤球が出る確率は $\dfrac{6}{10}=\dfrac{3}{5}$，白球が出る確率は $\dfrac{4}{10}=\dfrac{2}{5}$ である。

(1)　(i)赤－白－赤の順のとき　　　　　　(ii)白－赤－白の順のとき

$\dfrac{3}{5}\times\dfrac{2}{5}\times\dfrac{3}{5}$　　　　　　　　　　$\dfrac{2}{5}\times\dfrac{3}{5}\times\dfrac{2}{5}$

(i)，(ii)より

$$\frac{2\cdot 3^2}{5^3}+\frac{2^2\cdot 3}{5^3}=\frac{30}{5^3}=\frac{6}{25}$$

(2)　どちらの色が 2 回連続になったとしても，もう片方の色が先に出るか後に出るかがあるので，

(i)赤が 2 回連続になる場合　　　　　　(ii)白が 2 回連続になる場合

$2\times\left(\dfrac{3}{5}\right)^2\times\left(\dfrac{2}{5}\right)$　　　　　　　　　　$2\times\left(\dfrac{3}{5}\right)\times\left(\dfrac{2}{5}\right)^2$

以上，(i)，(ii)より

$$\frac{2^2\cdot 3^2}{5^3}+\frac{2^3\cdot 3}{5^3}=\frac{60}{5^3}=\frac{12}{25}$$