【問Ⅰ】以下の（１）～（５）の設問に答えよ。

（１）　$(a^2+a+3)(a^2+a-5)$ を展開せよ。

（解答例）

（与式）＝ $(a^2+a)^2-2(a^2+a)-15$

＝ $a^4+2a^3-a^2-2a-15$（5点）

（２）　$xy+xz+y^2+yz$ を因数分解せよ。

（解答例）

（与式）＝ $(x+y)y+(x+y)z$

＝ $(x+y)(y+z)$（5点）

（３）　1次不等式 $\dfrac{x+1}{3}-\dfrac{8x-3}{9} \leqq \dfrac{1}{3}-\dfrac{3x+4}{6}$ を解け。

（解答例）

両辺に18をかけると、

$6(x+1)-2(8x-3) \leqq 6-3(3x+4)$　$\therefore x \geqq 18$（5点）

（４）　2次方程式 $2x^2+4x-9=0$ を満たす x の値を求めよ。

（解答例）

解の公式より

$$x=\frac{-4\pm\sqrt{4^2-4\times2\times(-9)}}{2\times2}$$
$$=\frac{-4\pm\sqrt{88}}{4}$$
$$=\frac{-4\pm2\sqrt{22}}{4}$$
$$=\frac{-2\pm\sqrt{22}}{2}$$

（５点）

（５）2進数で表されている数式 $1110_{(2)}+101_{(2)}$ について10進数での値を求めよ。

（解答例）

$1110_{(2)}+101_{(2)}=10011_{(2)}$ より、2進数から10進数に変換すれば、

$$
\begin{aligned}
10011_{(2)} &= 1\times 2^4+0\times 2^3+0\times 2^2+1\times 2^1+1\times 2^0 \\
&= 19
\end{aligned}
$$

（５点）

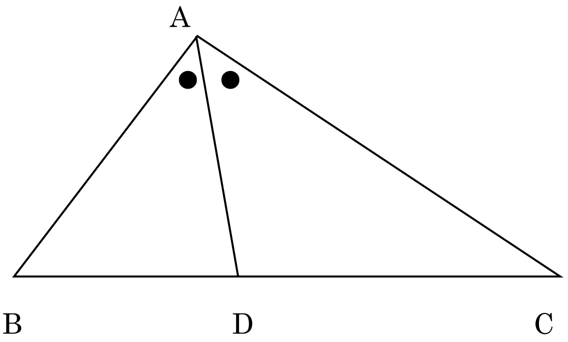
【問Ⅱ】△ABCについて、AB＝3、BC＝7、CA＝5であるとき、次の設問に答えよ。

（1）　∠Aの大きさを求めよ。

（2）　△ABCの外接円の半径 R を求めよ。

（3）　△ABCの面積を求めよ。

（4）　△ABCの内接円の半径 r を求めよ。



（5）　∠Aの二等分線とBCとの交点をDとするとき、ADの長さを求めよ。

（解答例）

（1）　余弦定理より、$\cos A=\dfrac{3^2+5^2-7^2}{2\cdot 3\cdot 5}=-\dfrac{15}{30}=-\dfrac{1}{2}$　従って、$A=120^\circ$　(5点)

（2）　正弦定理より、$7=2R\sin 120^\circ$　$\therefore R=\dfrac{7\sqrt{3}}{3}$　(5点)

（3）　三角形の面積公式より、$S=\dfrac{1}{2}\times 3\times 5\times \sin 120^\circ=\dfrac{15\sqrt{3}}{4}$　(5点)

（4）　内接円の公式より、$r=\dfrac{2\times \dfrac{15\sqrt{3}}{4}}{3+5+7}=\dfrac{\sqrt{3}}{2}$　(5点)

（5）　AD＝x とするとき、面積に関して、△ABC＝ △ABD＋ △ADCとなるから、

$$\frac{1}{2}\times 3\times 5\times \sin 120^\circ=\frac{1}{2}\times 3\times x\times \sin 60^\circ+\frac{1}{2}\times 5\times x\times \sin 60^\circ$$

$$15=3x+5x \qquad \therefore x=\frac{15}{8}$$　(5点)

【問Ⅲ】太郎君と花子さんの２人がじゃんけんをするときを考える。

＜A＞　２人でじゃんけんを１回するとき、

（１）太郎君が勝つ確率を求めよ。

（２）あいこになる確率を求めよ。

（解答例）

（１）じゃんけんの手の数は全部で$3\times3=9$通りで、太郎君が勝つ手はグー、チョキ、パーの３通りだから$\dfrac{3}{9}=\dfrac{1}{3}$（5点）

（２）同様に花子さんが勝つ（太郎君が負ける）確率も$\dfrac{1}{3}$だから、

$1-\dfrac{1}{3}-\dfrac{1}{3}=\dfrac{1}{3}$（5点）

＜B＞　２人が連続してじゃんけんをし、どちらか先に２回勝った方を勝者とするとき、

（３）２回目に勝者が決まる確率(p_2)を求めよ。

（４）３回目に勝者が決まる確率(p_3)を求めよ。

（解答例）

（３）太郎君が２回続けて勝つ確率は$\dfrac{1}{3}\times\dfrac{1}{3}=\dfrac{1}{9}$、花子さんが２回続けて勝つ確率も$\dfrac{1}{9}$だから、$p_2=\dfrac{1}{9}+\dfrac{1}{9}=\dfrac{2}{9}$　(6点)

（４）３回目に太郎君が勝者になる場合は、２回目までに太郎君が１勝し、３回目に太郎君が勝つときである。太郎君が勝たない（負けるかあいこになる）確率は$\dfrac{2}{3}$であることに注意すると、反復試行の確率より、太郎君が３回目に勝者になる確率は、

${}_2C_1\left(\dfrac{1}{3}\right)^1\left(\dfrac{2}{3}\right)^1\times\dfrac{1}{3}=\dfrac{4}{27}$となる。同様に、花子さんが３回目に勝者になる確率も$\dfrac{4}{27}$であるから、$p_3=\dfrac{4}{27}+\dfrac{4}{27}=\dfrac{8}{27}$（9点）

【問Ⅳ】あるクラスで、8人の生徒に対して国語と数学の試験を実施したところ、以下のような結果が得られた。これについて、以下の問いに答えよ。
（ 小数点が生じる場合には、例のように小数点第1位で四捨五入し、整数で表すこと。例：101.6 ⇒102 , 101.5 ⇒102 , 101.4 ⇒101 ）

国語	70	78	60	75	67	75	70	65
数学	57	65	45	75	75	80	65	38

（1）国語の中央値（メジアン）を求めよ。
（解答例）国語のデータについて昇順に並べると、60, 65, 67, 70, 70, 75, 75, 78　である。データの個数は8個であるから、中央値（メジアン）は $\dfrac{70+70}{2}=70$　（3点）

（2）国語の四分位範囲を求めよ。
（解答例）
第1四分位数は60, 65, 67, 70のメジアンだから、$\dfrac{65+67}{2}=66$
第3四分位数は70, 75, 75, 78のメジアンだから、75
よって、四分位範囲は $75-66=9$　（4点）

（3）国語の平均値を求めよ。
（解答例）
$\dfrac{560}{8}=70$　（3点）

（4）数学の平均値を求めよ。
（解答例）
$\dfrac{500}{8}=62.5$　よって、小数第1位を四捨五入して63　（3点）

（5）数学の標準偏差を求めよ。
（解答例）数学の分散を計算すると、

$$\frac{\left\{(38-62.5)^2+(45-62.5)^2+(57-62.5)^2+2\times(65-62.5)^2+2\times(75-62.5)^2+(80-62.5)^2\right\}}{8}$$

$$=\frac{1568}{8}=196$$

より、標準偏差は $\sqrt{196}=14$　（12点）