Ｈ１９　高専入試

1.

（１）$\dfrac{5}{3}-2\div\left(-\dfrac{4}{3}\right)=\dfrac{5}{3}+2\times\dfrac{3}{4}=\dfrac{5}{3}+\dfrac{3}{2}=\dfrac{10+9}{6}=\dfrac{19}{6}$

（２）$(\sqrt{12}-3)(\sqrt{12}+4)-\dfrac{15}{\sqrt{3}}=(\sqrt{12})^2+\sqrt{12}-12-5\sqrt{3}$

$=12+2\sqrt{3}-12-5\sqrt{3}=-3\sqrt{3}$

（３）連立方程式 $\begin{cases}2x+3y=-1\\3x+5y=2\end{cases}$

$6x+9y=-3$

$6x+10y=4$

$-y=-7$　　$y=7$

$x=-11$

（４）関数 $y=\dfrac{6}{x}$ で $x=2$ のとき　$y=\dfrac{6}{2}=3$

$x=6$ のとき、$y=\dfrac{6}{6}=1$

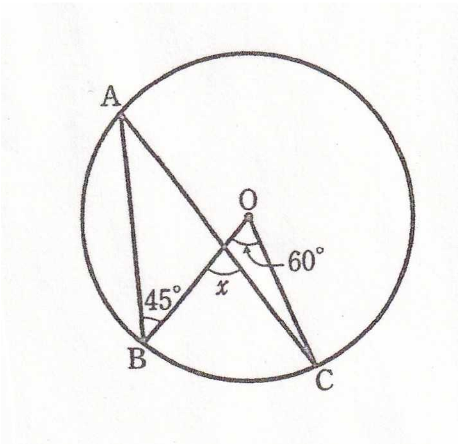
変化の割合は $\dfrac{1-3}{6-2}=\dfrac{-2}{4}=-\dfrac{1}{2}$

（５）赤ー赤　となる確率は $\dfrac{3}{5}\times\dfrac{1}{5}=\dfrac{3}{25}$

青ー青　となる確率は $\dfrac{2}{5}\times\dfrac{4}{5}=\dfrac{8}{25}$

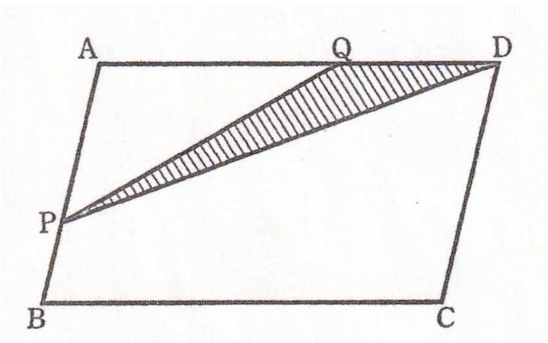
足すと $\dfrac{3}{25}+\dfrac{8}{25}=\dfrac{11}{25}$

（６）円周角の大きさは中心角の半分なので∠ＢＡＣ＝３０°
一つの外角はその隣にない二つの内角の和に等しいので



∠ｘ＝３０＋４５＝７５°

（７）



平行四辺形ＡＢＣＤ＝２△ＡＢＤ＝２× $\frac{3}{2}$× △ＡＰＤ＝２× $\frac{3}{2}$× $\frac{5}{2}$× △ＰＤＱ＝$\frac{１５}{2}$× △ＰＤＱ

２．

（1）

Ａ：素数の中には3と5、5と7，11と13，・・・・のように1つとびの自然数ｎ，ｎ＋２がともに素数である組があるね。

Ｂ：そうだね。たとえば50までだと、3と5，5と7，11と13、17と19，①29と②31、41と43だね。

Ａ：あれ、3と5の間の自然数4を除けば、これら二つの素数の間の自然数はすべて③6の倍数だよ。

Ｂ：本当だ。このことは50以上の素数の組についてもいえるのかな。

一般に、これら5以上の2つの素数ｎとｎ＋２の間の自然数は③6の倍数になるのかな。

Ａ：そうだね。確かめてみようか。

まず、ｎとｎ＋２は奇数だからその間の数ｎ＋１は④2の倍数だね。・・・・ア

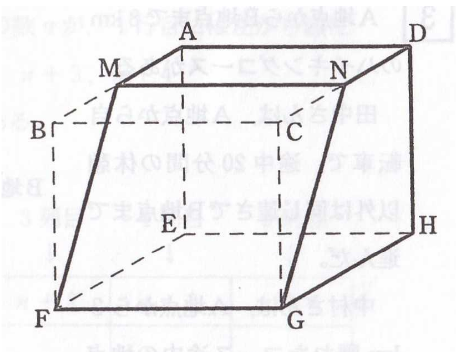
次にｎ，ｎ＋１，ｎ＋２は連続した3つの自然数だからこの中には必ず一つだけ⑤3の倍数がある。

しかも、このｎとｎ＋２は5以上の素数だから⑤3の倍数ではない。

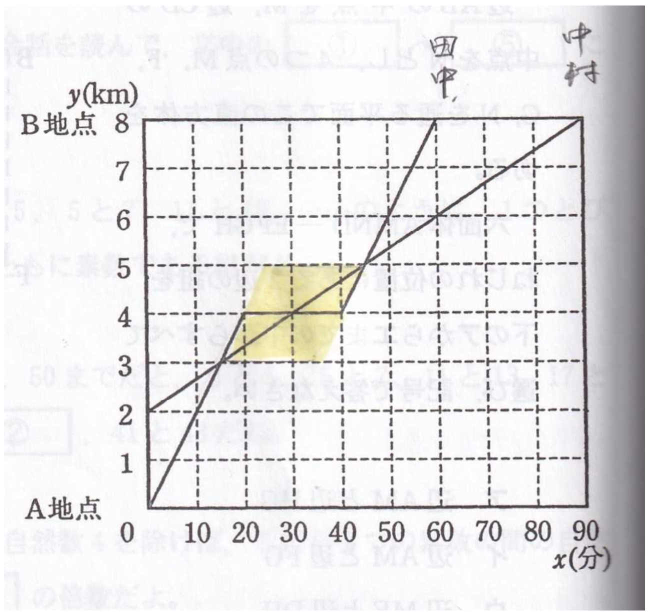
したがってｎ＋１は⑤3の倍数だね。・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・イ

アとイよりｎ＋１は④2× ⑤3＝③6の倍数だね。

（２）ねじれの位置にあるのは、　　イ　ＡＭとＦＧ　　ウ　ＭＦとＤＨ



3.



（１）４０≦ｘ≦６０のとき、田中さんの進行の様子について

傾きは$\frac{2}{10}=\frac{1}{5}$　（４０，４）を通るので

$y=\frac{1}{5}x+b$とおくと　　$4=8+b$　$b=-4$

よって　$y=\frac{1}{5}x-4$

（２）まず、３回出会うので1回目にあった地点を過ぎたところでしかも3回目に合う地点よりも手前で休憩を取れば3回出会えることとなる。

1回目あった地点は　中村さんの進行の様子は　$y=\frac{2}{30}x+2$　であり

田中さんの進行の様子は　$y=\frac{4}{20}x$

$\frac{1}{15}x+2=\frac{1}{5}x$　　　$x+30=3x$　　$x=15$　$y=3$

３回目にあった地点は 中村さんの進行の様子　$y=\frac{1}{15}x+2$

田中さんの進行　　　$y=\frac{1}{5}x-4$

$\frac{1}{15}x+2=\frac{1}{5}x-4$　　　$x+30=3x-60$

$90=2x$　$x=45$　$y=5$

なのでａｋｍ離れた地点で休憩するとして　　$3<a<5$

4.

表 1

n	n＋1	n＋2	n＋3	n＋4
n				
n				

表 2

2	3	4	5	6
2	5	7	9	11
2	7	12	16	20

（1） n＝4のとき、表を完成すると

4	5	6	7	8
4	9	11	13	15
4	13	20	24	28

（2）

表1

n	n＋1	n＋2	n＋3	n＋4
n			2 n＋5	2 n＋7
n				4 n＋ 12

4 n＋1 2＝－5 2

4 n＝－6 4　n＝－1 6

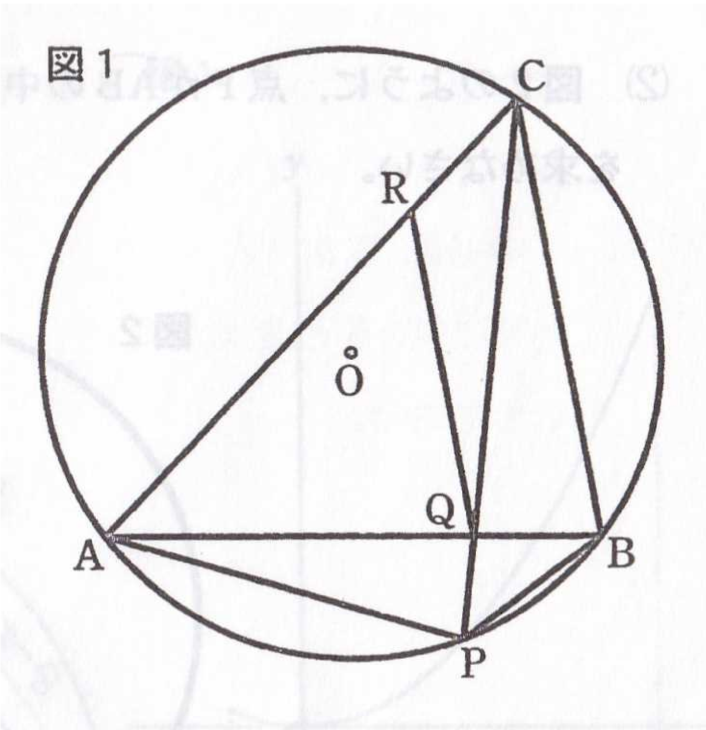
（3） 4 n＋1 2＝n^2

n^2－4 n－1 2＝0

（n－6）（n＋2）＝0

n＝6，－2

5.



（１）△ＡＰＢ∽△ＱＲＣについて

△ＡＰＢと△ＱＲＣにおいて

同じ弧に対する円周角だから

∠ＢＡＰ＝ａ∠ＢＣＰ・・・・・・・・①

ＢＣ//ＱＲより

ａ∠ＢＣＰ＝ｂ∠ＣＱＲ・・・・・・・②

①②より

∠ＢＡＰ＝ｂ∠ＣＱＲ・・・・・・・・③

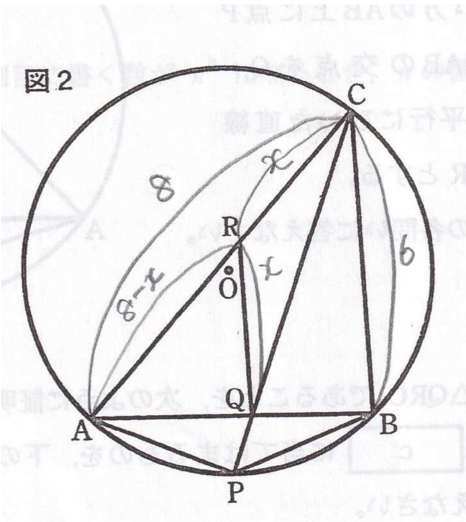
また、同じ弧に対する円周角だから

∠ＡＢＰ＝ｃ∠ＱＣＲ・・・・・・・④

③④より2組の角がそれぞれ等しいので

△ＡＰＢ∽△ＱＲＣ

（２）



点Ｐが弧ＡＢの中点なのでＡＰ＝ＰＢ　（１）より△ＡＰＢ∽△ＱＲＣにより

ＱＲ＝ＲＣ

よって各辺の長さは図2のようになる

△ＡＢＣ∽△ＡＱＲより

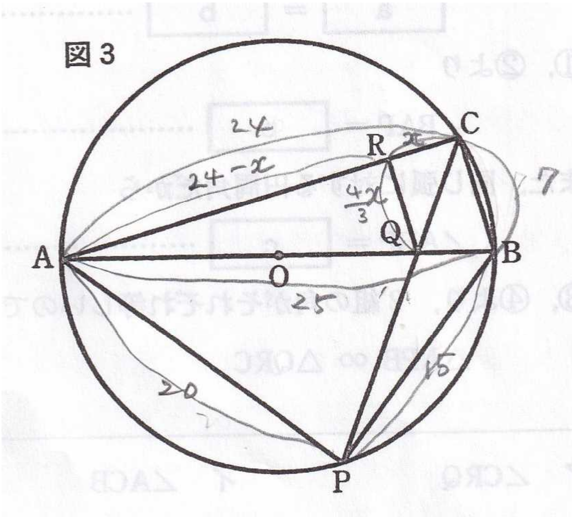
ｘ：６＝８－ｘ：８

８ｘ＝４８－６ｘ

１４ｘ＝４８

$x=\frac{48}{14}=\frac{24}{7}$

（3）



三平方の定理より　ＢＣ＝７　ＰＢ＝15　となる。

△ＡＰＢ∽△ＱＲＣにより

ＱＲ：ＲＣ＝ＡＰ：ＰＢ＝４：３

よってＲＣ＝ｘとすると　ＲＱ＝$\frac{4}{3}$ｘ

さて、△ＡＢＣ∽△ＡＱＲにより

$7 : \frac{4}{3}x = 24 : 24 - x$

$32x = 168 - 7x$

$39x = 168 \quad x = \frac{168}{39} = \frac{56}{13}$

6.

図1

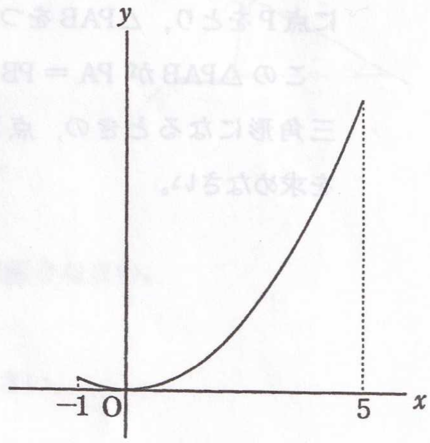
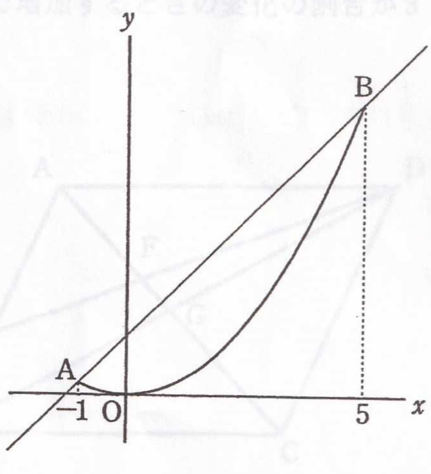


図2



（1）$-1 \leqq x \leqq 5$ のとき、y の変域は

$$0 \leqq y \leqq \frac{25}{4}$$

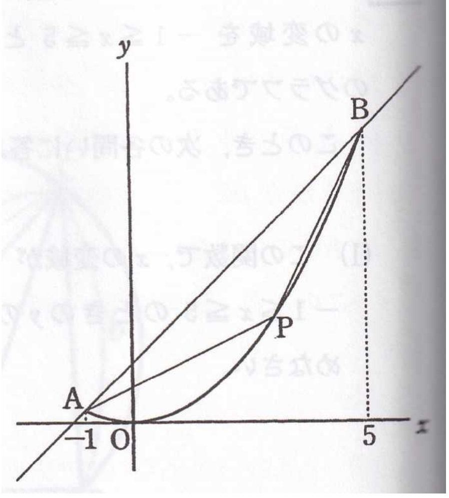
（2）A（-1，$\frac{1}{4}$）B（5，$\frac{25}{4}$）

傾きは $\dfrac{6}{5-(-1)} = \dfrac{6}{6} = 1$

なので　$y = x + b$ とおくと

$\dfrac{1}{4} = -1 + b$　　$b = \dfrac{5}{4}$　　よって　$y = x + \dfrac{5}{4}$

図3



（３）ＡＢの中点は$\left(\dfrac{-1+5}{2},\ \dfrac{\frac{1}{4}+\frac{25}{4}}{2}\right)=\left(2,\ \dfrac{13}{4}\right)$

この中点を通ってＡＢに垂直な直線は傾きは－1なので

$y=-x+b$とおくと　$\dfrac{13}{4}=-2+b$　$b=\dfrac{21}{4}$

よって$y=-x+\dfrac{21}{4}$

この直線と$y=\dfrac{1}{4}x^2$の交点を求めると

$$\frac{1}{4}x^2+x-\frac{21}{4}=0$$

$$x^2+4x-21=0$$

$(x+7)(x-3)=0$　$x>0$　なので　$x=3$