Ｈ３０高専入試問題

１．

（１）

$$-2^2-\frac{4}{3}\div\left(-\frac{2}{3}\right)^2=-4-\frac{4}{3}\times\frac{9}{4}=-4-3=-7$$

（２）

$$\frac{10}{\sqrt{5}}-\frac{\sqrt{20}}{3}=2\sqrt{5}-\frac{2}{3}\sqrt{5}=\frac{4}{3}\sqrt{5}$$

（３）

$x=\sqrt{7}-\sqrt{2}$　　$y=3-2\sqrt{2}$

$$x^2-xy+3x=x^2-x(y-3)=(\sqrt{7}-\sqrt{2})^2-(\sqrt{7}-\sqrt{2})((-2\sqrt{2})$$

$$=(\sqrt{7}-\sqrt{2})(\sqrt{7}-\sqrt{2}+2\sqrt{2})$$

$$=(\sqrt{7}-\sqrt{2})(\sqrt{7}+\sqrt{2})=7-2=5$$

（４）

$y=\frac{12}{x}$ のｘの値が２から４まで増加するときの変化の割合は

$$\frac{-3}{2}$$

$y=ax^2$　のｘの値が２から４間で増加するときの変化の割合は

$$\frac{12a}{2}=6a=-\frac{3}{2}\qquad a=-\frac{1}{4}$$

（５）

関数 $y=-2x+a$ について　　$-1\leqq x\leqq 4$ のとき　$b\leqq y\leqq 5$ である。

なので　$x=-1$ のとき $y=5$ を代入して　$5=2+a$　$a=3$

$x=4$ のとき $y=b$ を代入して　　$b=-8+3=-5$

（６）大小二つのさいころを同時に投げるとき 大きいサイコロの目をｘ
小さいサイコロの目をｙとする。

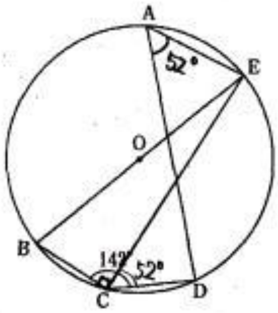
	1	2	3	4	5	6
1	○	○	○	○	○	○
2		○		○		○
3			○			○
4				○		
5					○	
6						○

$\frac{y}{x}$が整数となる確率は　$\frac{14}{36}=\frac{7}{18}$

（７）７５回以上の生徒数は　３＋１＋１＝５

また６０回以上６５回未満の階級の相対度数は４÷２５＝０．１６

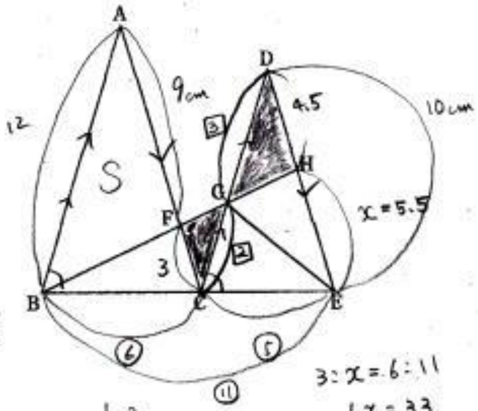
(8) 右の図のA, B, C, D, Eは円Oの周上の点で, 線分BEは, 円Oの中心を通っている。
∠BCD = 142°のとき, ∠DAE = $\boxed{トナ}$ °である。



(9) 右の図で3点B, C, Eは一直線上にあり, △ABCと△DCEは, 相似比が6 : 5の相似な三角形である。また, 4点B, F, G, Hは一直線上にあり, AB = AC = 12 cm, AF = 9 cm である。このとき, △ABFの面積をS, △DGHの面積をTとしてS : Tを最も簡単な自然数の比で表すと

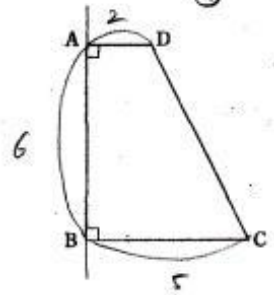
$\boxed{ニ}$: $\boxed{ヌ}$ である。 4 : 1

$T = \frac{\cancel{4}}{\cancel{7}}S \times \frac{\cancel{25}}{\cancel{36}} \times \frac{\cancel{8}}{\cancel{5}} \times \frac{\cancel{9}}{\cancel{30}} = \frac{1}{4}S$



$3 : x = 6 : 11$
$6x = 33$
$x = \frac{33}{6} = \frac{11}{2}$

(10) 右の図の台形ABCDにおいて,
AB = 6 cm, AD = 2 cm, BC = 5 cm である。
このとき, 台形ABCDを直線ABを軸として1回転させてできる立体の体積は $\boxed{ネノ}$ π cm³ である。



$x + 6 : x = 5 : 2$
$5x = 2x + 12 \quad 3x = 12 \quad x = 4$
$\frac{1}{3} \times \pi \times 5^2 \times 10 - \frac{1}{3} \times \pi \times 2^2 \times 4$
$= \frac{250\pi}{3} - \frac{16\pi}{3} = \frac{234\pi}{3}$ cm³
78π cm³

２．

（1）

$1 = 1^2 + 0^2$

$5 = 2^2 + 1^2$

$13 = 3^2 + 2^2$

$25 = 4^2 + 3^2$

$n^2 + (n - 1)^2 = n^2 + n^2 - 2n + 1$

$= 2n^2 - 2n + 1$

$n = 7$ のとき　$2 \times 7^2 - 14 + 1 = 98 - 14 + 1 = 85$

$2n^2 - 2n + 1 = 221$

$2n^2 - 2n - 220 = 0$

$n^2 - n - 110 = 0$

$(n - 11)(n + 10) = 0$

$n = 11$

(2) (1)の図のように奇数を並べていき，縦と横の数の個数がそれぞれ n となるまで並べる。

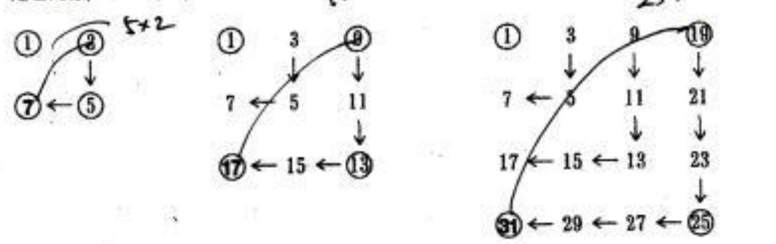
このとき，

(i) 一番大きい数

(ii) 四すみの数の和

を考える。ただし，n は 2 以上の整数とする。

たとえば，$n=2,\ 3,\ 4$ のとき，　$13\times2=26$



$n=2$　　　　$n=3$　　　　$n=4$

となるので，

$n=2$ のとき，一番大きい数は 7，四すみの数の和は $1+3+5+7=16$，

$n=3$ のとき，一番大きい数は 17，四すみの数の和は $1+9+13+17=40$，

$n=4$ のとき，一番大きい数は 31，四すみの数の和は $1+19+25+31=76$，

である。

$$6^2+5^2+2\times5=71$$

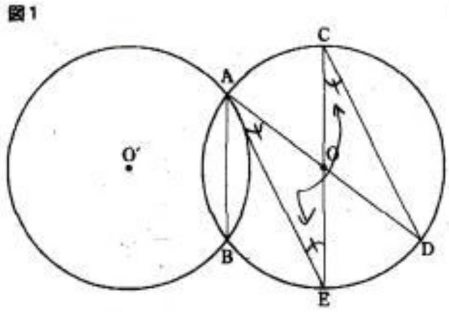
$n=6$ のとき，一番大きい数は $\boxed{クケ}$ である。また，四すみの数の和が 544 となるのは，

$n=$ $\boxed{コサ}$ のときである。

$$3(2n^2-2n+1)+1$$
$$=6n^2-6n+3+1=544$$
$$6n^2-6n-540=0$$
$$n^2-n-90=0$$
$$(n-10)(n+9)=0$$
$$n=10.$$

3 図1のように，半径の等しい2円O，O′が2点A，Bで交わっている。
線分AD，CEは円Oの直径で，AB // CE とする。

図1



このとき，次の各問いに答えなさい。

(1) AE // CD であることを，次のように証明した。 ア から オ に当てはまるものを，下の ⓐ から ⓚ までの中から選びなさい。

【証明】　円周角

1つの弧に対する $\boxed{ア}$ は等しいので，弧DEにおいて

∠DCE = $\boxed{イ}$ …① ∠DAE

また，△OAEは二等辺三角形であるから，その $\boxed{ウ}$ は等しいので　底角

∠DAE $\boxed{イ}$ = $\boxed{エ}$ …②

①，②より　∠CEA

∠DCE = $\boxed{エ}$ ∠CEA

したがって， $\boxed{オ}$ が等しいので，AE // CD である。

錯角

［証明終わり］

ⓐ 対頂角	ⓑ 同位角	ⓒ 錯角	ⓓ 頂角	ⓔ 底角	ⓕ 円周角
ⓖ ∠DCA	ⓗ ∠DOE	ⓘ ∠CEA	ⓙ ∠AOE	ⓚ ∠DAE	

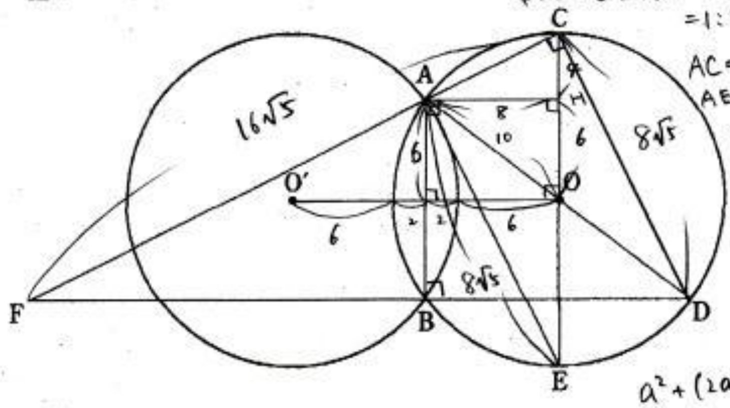
(2) 図2のように，線分CA，DBを延長し，その交点をFとする。

△ACE∽△HCA

4:8 = CH:HA = AC:AE

= 1:2

図2



AC=a
AE=2a } とおく

$a^2+(2a)^2=20^2$

$a^2+4a^2=5a^2=20^2$

$5a^2=400$

$a^2=80$

$a=4\sqrt{5}$

円O，O′の半径がともに10 cm，OO′ = 16 cm であるとき，

AE = $\boxed{カ}\sqrt{\boxed{キ}}$ cm

CF = $\boxed{クケ}\sqrt{\boxed{コ}}$ cm

である。

また，△AFD の面積は $\boxed{サシス}$ cm² である。

△ACH∽△FDC

8:4 = 2:1 = AH:CH = FC:CD

= FC:$8\sqrt{5}$

よって FC = $16\sqrt{5}$

△FCD − △ACD

$= \frac{16\sqrt{5}\times 8\sqrt{5}}{2} - \frac{4\sqrt{5}\times 8\sqrt{5}}{2}$

$= 320-80=240$

４．

ブレーキをかけようとしてからブレーキが効き始めるまでの時間はつねに０．７５秒であり、自動車の速さはブレーキが効き始めるまでは減速せず一定である。

（１）ｘ＝４０のとき　空走距離は

時速４０ｋｍ

秒速は $\frac{40000}{3600} \times \frac{75}{100} = \frac{100}{9} \times \frac{3}{4} = \frac{25}{3}$ m

（２）時速ｘｋｍの空走距離ｙｍ

$$y = \frac{1000x}{3600} \times \frac{75}{100} = \frac{25x}{90} \times \frac{75}{100} = \frac{5x}{18} \times \frac{3}{4} = \frac{5}{24}x$$

（３）制動距離ｙｍは　ｘ＝６０のときｙ＝３０

$y = ax^2$ に代入して

$$30 = a \times 60^2 = 3600a$$

$$a = \frac{30}{3600} = \frac{1}{120} \qquad y = \frac{1}{120}x^2$$

（４）

ｘ＝３０のとき　$y = \frac{900}{120} = 7.5$　　７．５ｍ

（５）

停止距離が３．７ｍのとき

$$\frac{5}{24}x+\frac{1}{120}x^2=3.7$$

両辺を１２０倍して

$$x^2+25x-444=0$$

$$(x-12)(x+37)=0$$

$$x=12$$ 時速１２ｋｍ