高校入試過去問(　大成　)(R３)年数学

（１００点満点（50 ）分））

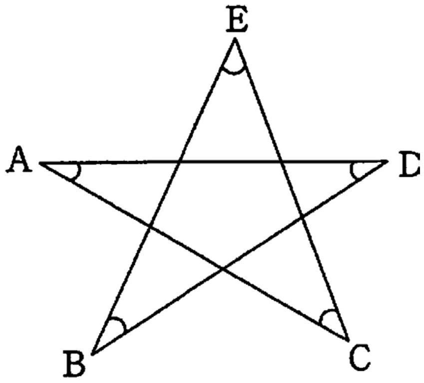
１．

⑴　$(2x-2)(x+1)-(x-1)(4x+1)$ を計算すると，
アイx^2＋ウx－エである。

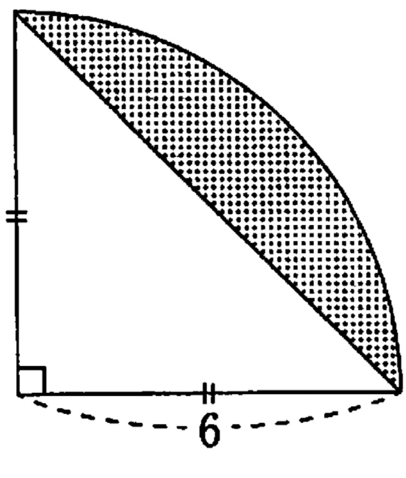
⑵　$\dfrac{24}{x}$ が正の整数となる整数 x は オ 個である。

⑶　二次方程式 $x^2+ax-1=0$ の解の１つが２であるとき，もう１つの解は $x=\dfrac{カキ}{ク}$ である。

(4)　右の図の角A，B，C，D，Eの大きさをすべて足すと，
$\boxed{\text{ケ}}\boxed{\text{コ}}\boxed{\text{サ}}$度である。



(5)　右の図は半径6，中心角90度の扇形と2つの辺の長さが6の直角二等辺三角形を重ねたものである。
このとき，塗りつぶした部分の面積は$\boxed{\text{シ}}\,\pi-\boxed{\text{ス}}\boxed{\text{セ}}$である。



(6)　2個のさいころを同時に投げるとき，目の和が4の倍数となる確率は$\dfrac{\boxed{\text{ソ}}}{\boxed{\text{タ}}}$である。

2．

赤玉３個，青玉２個，白玉１個が入っている袋がある。この袋から同時に２個取り出すとき次の問いに答え，空欄$\boxed{\text{ア}}$から$\boxed{\text{キ}}$にあてはまる数や符号を解答用紙にマークしなさい。

(1) 取り出した玉の色の出方は$\boxed{\text{ア}}$通りである。

(2) 取り出した玉が２個とも赤玉となる確率は$\dfrac{\boxed{\text{イ}}}{\boxed{\text{ウ}}}$である。

(3) 取り出した２個の玉が異なる色となる確率は$\dfrac{\boxed{\text{エ}}\boxed{\text{オ}}}{\boxed{\text{カ}}\boxed{\text{キ}}}$である。

3.

長さ30cm以下の紙テープA（以下Aと呼ぶ）と長さ80cmの紙テープB（以下Bと呼ぶ）がある。Aを３cm間隔で切っていくと n 枚できて１cm余り，5cm間隔にしてAを切っていくと１cm余りができる。また，Aを x 等分したものとBを y 等分したものをそれぞれ１つずつ合わせて長さを測ると１cmになり，Aを y 等分したものとBを x 等分したものをそれぞれ１つずつ合わせて長さを測ると2.6cmになる。このとき，次の問いに答え，空欄 $\boxed{\text{ア}}$ から $\boxed{\text{カ}}$ にあてはまる数や符号を解答用紙にマークしなさい。

(1)　Aの長さを n を用いて表すと $\boxed{\text{ア}}\,n + \boxed{\text{イ}}$ cmである。

(2)　Aの長さは $\boxed{\text{ウ}}\boxed{\text{エ}}$ cmである。

(3)　x の値は $\boxed{\text{オ}}\boxed{\text{カ}}$ である。

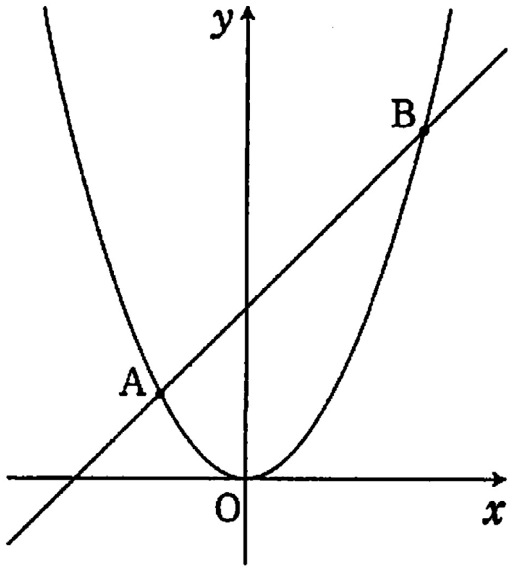
４.

右の図のように直線$y = x + 8$と放物線$y = ax^2$の交点をA，Bとする。点A，点Bのx座標をそれぞれ-4，８とする。放物線上の点Aと点Bの間を点Pが動くとき，次の問いに答えなさい。

(1) aの値を求めなさい。

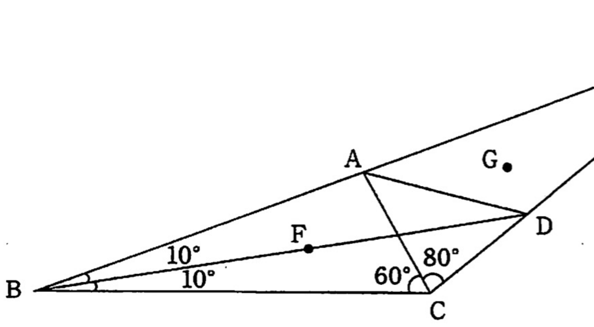
(2) △ABOの面積を求めなさい。

(3) △ABOと△ABPの面積比が４：３となるような点Pのx座標の値をすべて求めなさい。



5.

下の図のように∠ABD＝∠CBD＝10°，∠ACB＝60°，∠ACD＝80° の四角形ABCDがあり，直線ABと直線CDとの交点をＥとする。また線分BD上に∠BCF＝20°となる点をF，△AECの内部に正三角形ACGとなる点をGとする。このとき，次の問いに答えなさい。



(1) ∠AECの大きさを求めなさい。

(2) 下の三角形の中で合同な三角形を２つ選び記号で答えなさい。

(ア) △ABC　(イ) △ABD　(ウ) △ACE
(エ) △BCD　(オ) △CBF　(カ) △CEG

(3) ∠ADBの大きさを求めなさい。

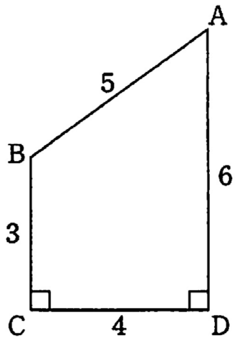
６.

右の図ようなAB＝５，BC＝３，CD＝４，DA＝６で
∠BCD＝∠ADC＝90° の台形ABCDがある。
これを次のように回転させて２つの回転体を作る。

(ア) 直線ADを軸として回転させてできる立体

(イ) 直線BCを軸として回転させてできる立体

このとき次の問いに答えなさい。



(1) 回転させてできた立体(ア)，(イ)のうち，体積が大きいほうの体積を求めなさい。なお，(ア)，(イ)の体積が等しい場合は，その体積を答えなさい。

(2) 回転させてできた立体(ア)，(イ)のうち，表面積が大きいほうの表面積を求めなさい。なお，(ア)，(イ)の表面積が等しい場合は，その表面積を答えなさい。

高校入試過去問(大成) (R3)年数学

(１００点満点 (50) 分))

１.

---

(1) $(2x-2)(x+1)-(x-1)(4x+1)$ を計算すると，
アイx^2＋ウx－エである。

$= 2x^2+2x-2x-2-(4x^2+x-4x-1)$

$= -2x^2+3x-1$ //

Point

$-(\quad x \quad)$ の
計算で符号
チェックし忘れない。

(2) $\dfrac{24}{x}$ が正の整数となる整数 x はオ個である。

x は 24の約数 となるので

1, 2, 3, 4, 6, 8, 12, 24 の 8個 //

Point

1～順に代入
しても良いが
他の問題に
対応できない
ので 約数で
考えよう！

(3) 二次方程式 $x^2+ax-1=0$ の解の１つが２であるとき，もう１つの解は $x=\dfrac{カキ}{ク}$ である。

もう1つの解を α とすると、 $x^2+ax-1=0$ は、
因数分解すると $(x-2)(x-\alpha)=0$ となる。

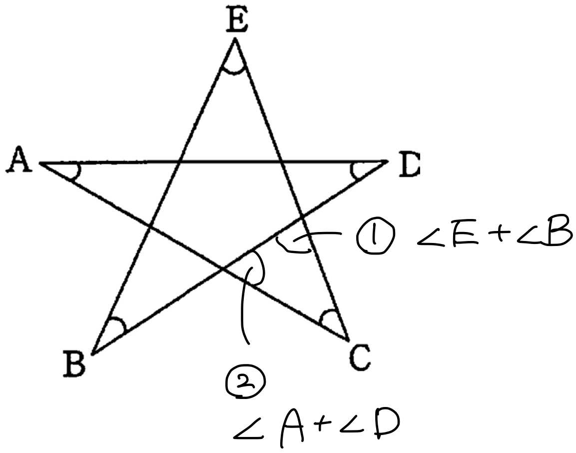
$x^2-(2+\alpha)x+2\alpha=0$

係数比較して $\begin{cases} -(2+\alpha)=a & \cdots ① \\ 2\alpha=-1 & \cdots ② \end{cases}$ ②より $\alpha=x=-\dfrac{1}{2}$ //

重要

二次方程式の解が α, β であるとき
$(x-\alpha)(x-\beta)=0$ と因数分解できる。

(4) 右の図の角A，B，C，D，Eの大きさをすべて足すと，$\boxed{ケ}\boxed{コ}\boxed{サ}$度である。



外角の性質より

∠Eと∠Bの和 と

∠Aと∠Dの和 が 図の位置に。

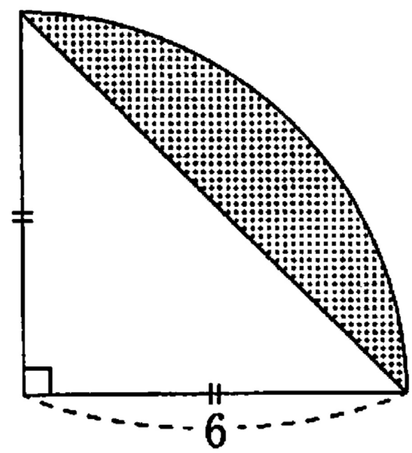
∴ 1つの三角形の内角の和になるので

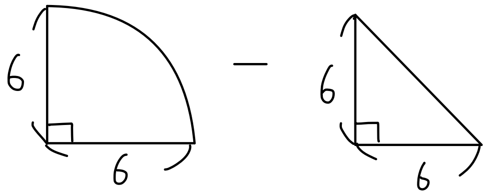
180°

---

(5) 右の図は半径6，中心角90度の扇形と2つの辺の長さが6の直角二等辺三角形を重ねたものである。

このとき，塗りつぶした部分の面積は$\boxed{シ}\pi-\boxed{ス}\boxed{セ}$である。





$= \pi \times 6^2 \times \frac{1}{4} - 6 \times 6 \times \frac{1}{2}$

(円の$\frac{1}{4}$)

$= 9\pi - 18$

---

(6) 2個のさいころを同時に投げるとき，目の和が4の倍数となる確率は$\frac{\boxed{ソ}}{\boxed{タ}}$である。

① 和の変域は 2以上12以下

② 和が 4の倍数 なので 4、8、12 の 3通り

2個の出目を(a, b)とすると、

$(a, b) = (1, 3)(2, 2)(3, 1)$

$= (2, 6)(3, 5)(4, 4)(5, 3)(6, 2)$

$= (6, 6)$

$\frac{9}{36} = \frac{1}{4}$

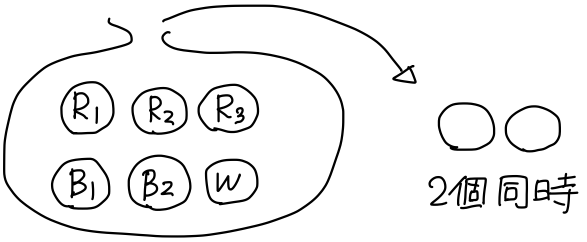
2.

赤玉３個，青玉２個，白玉１個が入っている袋がある。この袋から同時に２個取り出すとき次の問いに答え，空欄 ア から キ にあてはまる数や符号を解答用紙にマークしなさい。

(1)　取り出した玉の色の出方は ア 通りである。

(2)　取り出した玉が２個とも赤玉となる確率は $\frac{イ}{ウ}$ である。

(3)　取り出した２個の玉が異なる色となる確率は $\frac{エオ}{カキ}$ である。



色を区別して、
図に表そう！

(1)　R ─ R, B, W　　B ─ B, W

の 5通り

---

(2)
R1 ─ R2 ○, R3 ○, B1 ⊘, B2 ⊘, W ⊘
R2 ─ R3 ○, B1 ⊘, B2 ⊘, W ⊘
R3 ─ B1 ⊘, B2 ⊘, W ⊘
B1 ─ B2, W ⊘
B2 ─ W ⊘

左の樹形図から全15通り
該当は ○ の 3 通り あるので $\frac{3}{15} = \frac{1}{5}$

---

(3)　(2) の樹形図のうち ⊘ でチェックすると、

11通り　$\frac{11}{15}$

3.

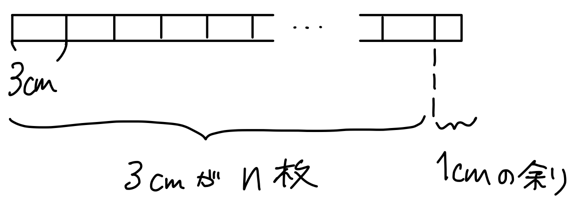
　長さ30cm以下の紙テープA（以下Aと呼ぶ）と長さ80cmの紙テープB（以下Bと呼ぶ）がある。Aを3cm間隔で切っていくとn枚できて1cm余り，5cm間隔にしてAを切っていくと1cm余りができる。また，Aをx等分したものとBをy等分したものをそれぞれ1つずつ合わせて長さを測ると1cmになり，Aをy等分したものとBをx等分したものをそれぞれ1つずつ合わせて長さを測ると2.6cmになる。このとき，次の問いに答え，空欄ア から カ にあてはまる数や符号を解答用紙にマークしなさい。 ① ②

(1)　Aの長さをnを用いて表すとアn＋イcmである。

(2)　Aの長さはウエcmである。

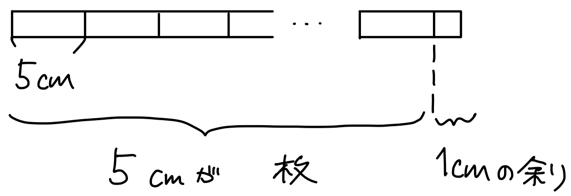
(3)　xの値はオカである。

(1) A



→ $3n+1$ cm

(2)



30cm以下で5cmで切っても余りが同じなので

(3と5の最小公倍数 15の倍数) + 1 cm

∴ $15+1=16$cm

(3) 問題文

①より $\dfrac{16}{x}+\dfrac{80}{y}=1$

②より $\dfrac{16}{y}+\dfrac{80}{x}=2.6=\dfrac{26}{10}=\dfrac{13}{5}$

$$\begin{cases}\dfrac{16}{x}+\dfrac{80}{y}=1\\[2mm]\dfrac{16}{y}+\dfrac{80}{x}=\dfrac{13}{5}\end{cases}$$

$\dfrac{16}{x}=X$, $\dfrac{16}{y}=Y$ とおくと

$$\begin{cases}X+5Y=1\\25X+5Y=13\end{cases}$$

より $X=\dfrac{1}{2}$ なので $x=32$

文字が分母にある場合、

$\dfrac{1}{x}=X$, $\dfrac{1}{y}=Y$

のようにおいて考える!

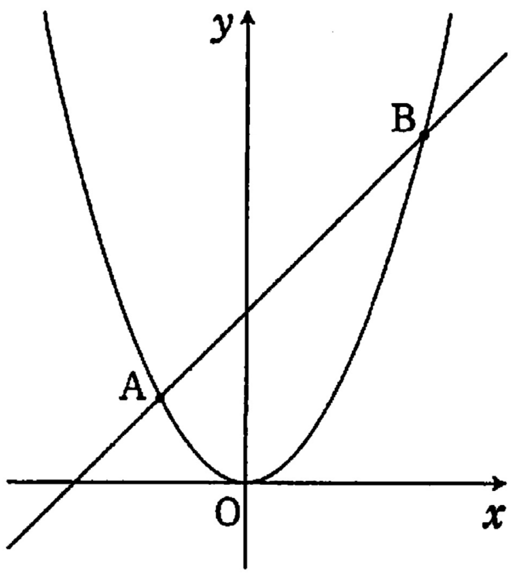
4.

右の図のように直線 $y = x + 8$ と放物線 $y = ax^2$ の交点をA，Bとする。点A，点Bの x 座標をそれぞれ－4，8とする。放物線上の点Aと点Bの間を点Pが動くとき，次の問いに答えなさい。

(1)　a の値を求めなさい。

(2)　△ABOの面積を求めなさい。

(3)　△ABOと△ABPの面積比が4：3となるような点Pの x 座標の値をすべて求めなさい。



(1)　A, Bは $y = x + 8$ 上の点なので

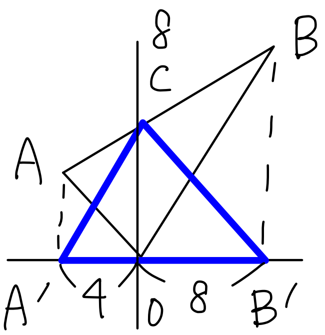
A$(-4, 4)$　B$(8, 16)$ となる。

$y = ax^2$ 上の点でもあるので

$(-4, 4)$を代入し　$4 = a \times 16$

$a = \frac{1}{4}$ //

(2)



ABの式は，$y = x + 8$　なので C$(0, 8)$。

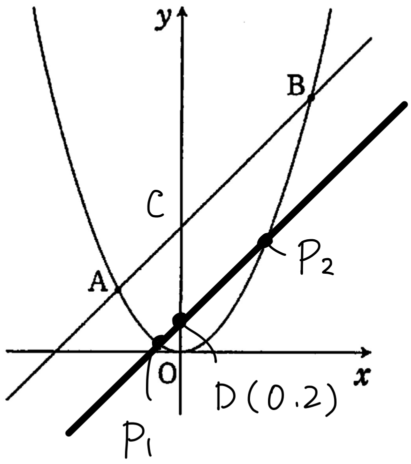
△OABを等積変形し，

△OAB = △A′B′C

$= A'B' \times OC \times \frac{1}{2}$

$= 12 \times 8 \times \frac{1}{2} = 48$ //

(3) △ABOと△ABPの面積比が4：3となるような点Pのx座標の値をすべて求めなさい。

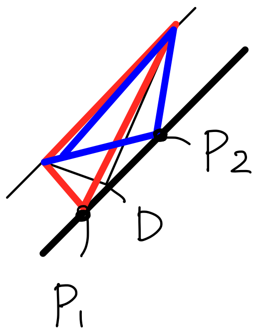


◎ y軸上の点Dが、OC：CD ＝ 4：3 となるようにとると、
C(0, 8)なので D(0, 2)

◎ Dを通りABに平行な直線と放物線との2つの交点
P₁, P₂が求める座標となる。

↓ 理由

(



△DABを等積変形すると面積が等しいことがわかる。

)

◎ Dの式を求める。

D(0, 2)を通り，傾きはABに等しいので $y=x+2$

P₁, P₂の座標は $\begin{cases} y=\frac{1}{4}x^2 \\ y=x+2 \end{cases}$ を解くと求まる。

$$\frac{1}{4}x^2 = x+2 \quad \downarrow \times 4$$

$$x^2 = 4x+8$$

$$x^2-4x-8=0$$

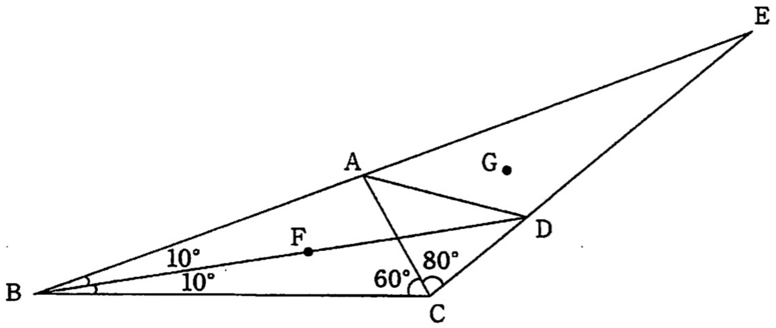
$$x = \frac{4 \pm \sqrt{(-4)^2+32}}{2} \qquad -4\times1\times(-8)$$

$$= \frac{4\pm\sqrt{48}}{2} = \frac{4\pm4\sqrt{3}}{2} = 2\pm2\sqrt{3}$$

∴ Pのx座標は

$2\pm2\sqrt{3}$ //

下の図のように∠ABD＝∠CBD＝10°，∠ACB＝60°，∠ACD＝80° の四角形ABCDがあり，直線ABと直線CDとの交点をＥとする。また線分BD上に∠BCF＝20°となる点をＦ，△AECの内部に正三角形ACGとなる点をＧとする。このとき，次の問いに答えなさい。



⑴　∠AECの大きさを求めなさい。

⑵　下の三角形の中で合同な三角形を２つ選び記号で答えなさい。

㋐　△ABC　　㋑　△ABD　　㋒　△ACE

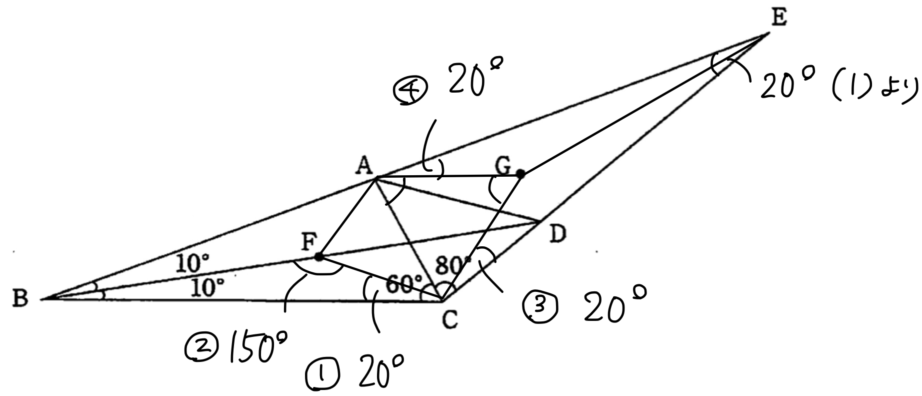
㋓　△BCD　　㋔　△CBF　　㋕　△CEG

⑶　∠ADBの大きさを求めなさい。

(1)　△EBC の内角の和 ＝ 180° より

$20 + (60 + 80) + \angle AEC = 180°$　　$\angle AEC = 20°$ //

(2)



① 問題文より　$\angle BCF = 20°$

② $\angle ABC = \angle AEC = 20°$ より

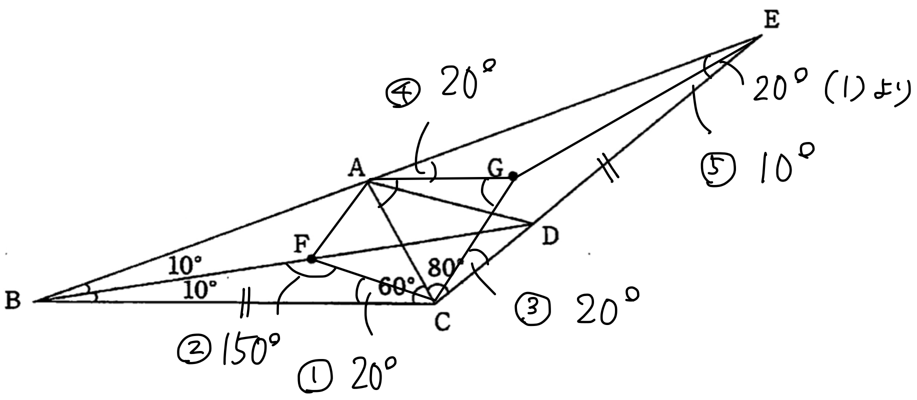
△CBE は CB ＝ CE の二等辺三角形

③ $\angle GCE = \angle ACD - \angle ACG$

$= 80° - 60° = 20° = \angle BCF$ (①)

④ $\angle EAG = \angle EAC - \angle GAC = 80° - 60° = 20°$

→ 続き



③, ④ より △AGE ≡ △CGE なので

∠GEC = ∠GEA = 20 ÷ 2 = 10° … ⑤

以上 ①, ②, ③, ⑤ より

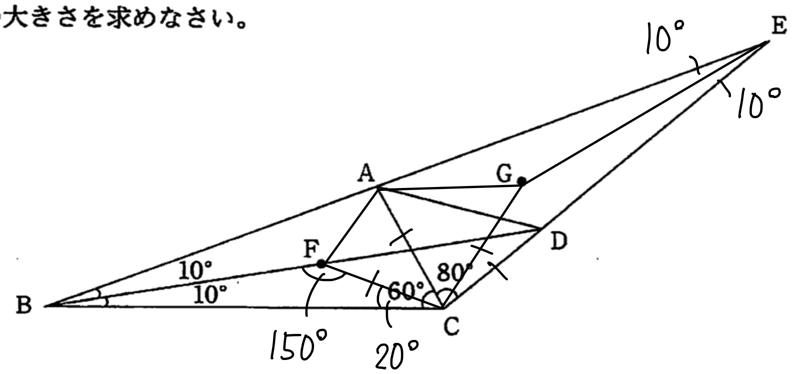
1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいので

△FBC ≡ △GEC

(オ)・(カ)

---

(3) ∠ADBの大きさを求めなさい。



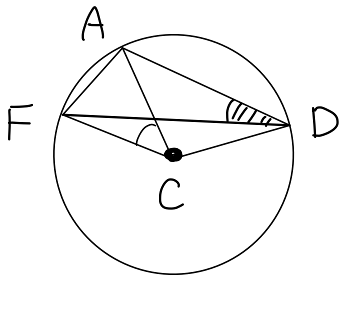
CF = CG = AC (△ACGは正三角形と(2)より) … ①

CF = CD (∠CFD = ∠CDF = 30°) … ②

↑ △CBFの外角の性質　　△BDEの外角の性質

①, ② より

CF = CA = CG = CD で Cを中心とした半径CFの円が描ける。



∠ACF は $\overset{\frown}{AF}$ の中心角で 40°

∠FCA は $\overset{\frown}{AF}$ の円周角なので 40 ÷ 2

= 20°

6.

右の図ようなAB＝5，BC＝3，CD＝4，DA＝6で∠BCD＝∠ADC＝90°の台形ABCDがある。
これを次のように回転させて２つの回転体を作る。

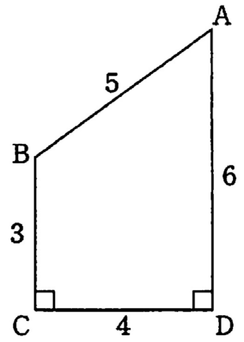
(ア) 直線ADを軸として回転させてできる立体

(イ) 直線BCを軸として回転させてできる立体

このとき次の問いに答えなさい。

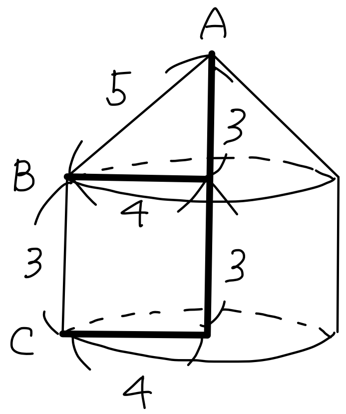
(1) 回転させてできた立体(ア)，(イ)のうち，体積が大きいほうの体積を求めなさい。なお，(ア)，(イ)の体積が等しい場合は，その体積を答えなさい。

(2) 回転させてできた立体(ア)，(イ)のうち，表面積が大きいほうの表面積を求めなさい。なお，(ア)，(イ)の表面積が等しい場合は，その表面積を答えなさい。



(1)

(ア)



上の円錐の体積

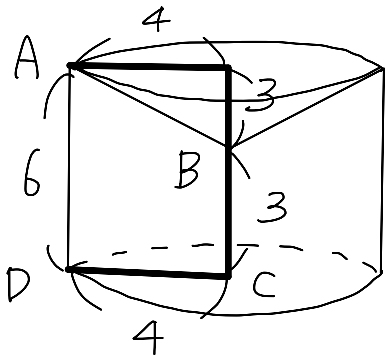
$= \pi \times 4^2 \times 3 \times \frac{1}{3} = 16\pi$

下の円柱の体積

$= \pi \times 4^2 \times 3 = 48\pi$

$16\pi + 48\pi = \boxed{64\pi}$

(イ)



大きい円柱の体積

$= \pi \times 4^2 \times 6 = 96\pi$

小さい円柱の体積

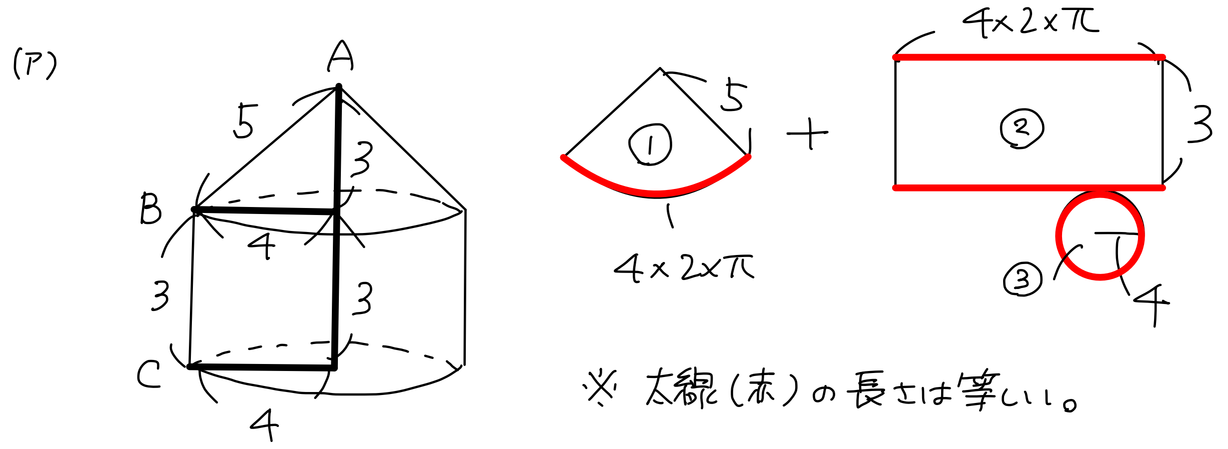
$= \pi \times 3^2 \times 4 \times \frac{1}{3} = 12\pi$

$96\pi - 12\pi = \boxed{84\pi}$

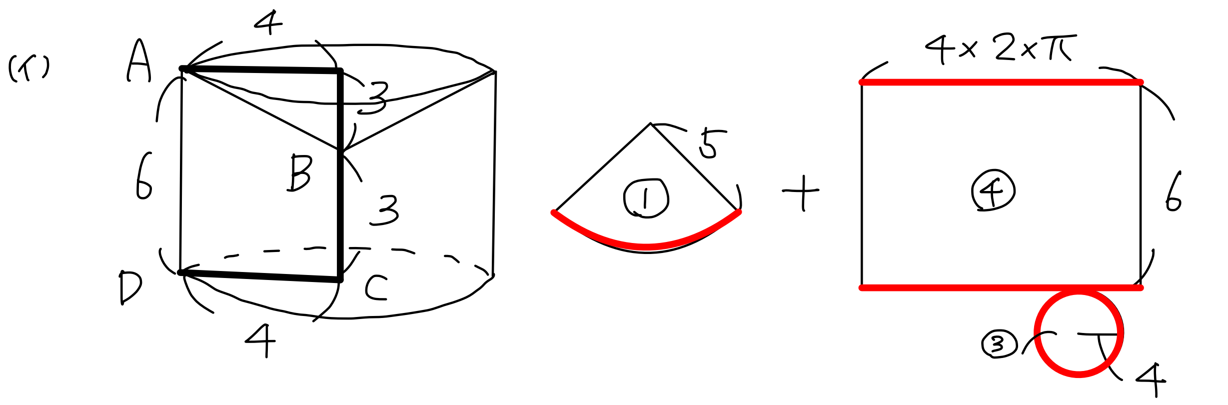
様々な図形をかき
表せるようにしておこう！

以上より 大きい (イ) の
体積は 84π //

(2) 回転させてできた立体(ア)，(イ)のうち，表面積が大きいほうの表面積を求めなさい。なお，(ア)，(イ)の表面積が等しい場合は，その表面積を答えなさい。



※ 太線（赤）の長さは等しい。



$$① = \pi \times 5^2 \times \frac{4 \times 2 \times \pi}{5 \times 2 \times \pi} = 20\pi$$

$$\therefore (ア) = \underbrace{20\pi}_{①} + \underbrace{(3 \times 4 \times 2 \times \pi)}_{②} + \underbrace{\pi \times 4^2}_{③} = (20 + 24 + 16)\pi$$
$$= 60\pi$$

$$(イ) = \underbrace{20\pi}_{①} + \underbrace{(6 \times 4 \times 2 \times \pi)}_{④} + \underbrace{\pi \times 4^2}_{③} = (20 + 48 + 16)\pi$$
$$= 84\pi$$

以上より 表面積が大きいのは、(イ) で 84π //

重要

「差を求めなさい」という問題なら
図もかかずに 側面積の差 でおしまいです！