1998(H10)年度　神奈川県立高校入試問題

問一　次の計算をしなさい。

(ア)　$-13+4$

(イ)　$5-3\times(4-6)$

(ウ)　$\dfrac{4}{7}-\dfrac{2}{3}$

(エ)　$14a^3b^2\div(-2a^2b)$

(オ)　$\dfrac{3x-2}{4}-\dfrac{5x-1}{8}$

(カ)　$\dfrac{14}{\sqrt{2}}-\sqrt{32}$

(キ)　$x(x+2)-(x-1)^2$

問二　次の問いに答えなさい。

(ア)　$(x-1)(x-3)-2x+2$ を因数分解しなさい。

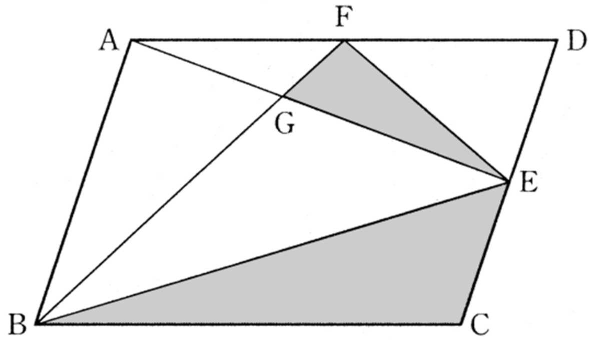
(イ)　２次方程式 $3x^2+x-1=0$ を解きなさい。

(ウ)　不等式 $\dfrac{2x-4}{5}>\dfrac{x-1}{3}$ を解きなさい。

(エ)　xの値が-3から-1まで増加するとき，２つの関数 $y=ax$と$y=x^2$ の変化の割合が等しくなるようなaの値を求めなさい。

(オ)　右の図の平行四辺形ＡＢＣＤにおいて，２辺ＣＤ，ＡＤの中点をそれぞれＥ，Ｆとし，線分ＡＥと線分ＢＦの交点をＧとする。

　このとき，三角形ＥＦＧと三角形ＢＣＥの面積の比を，**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

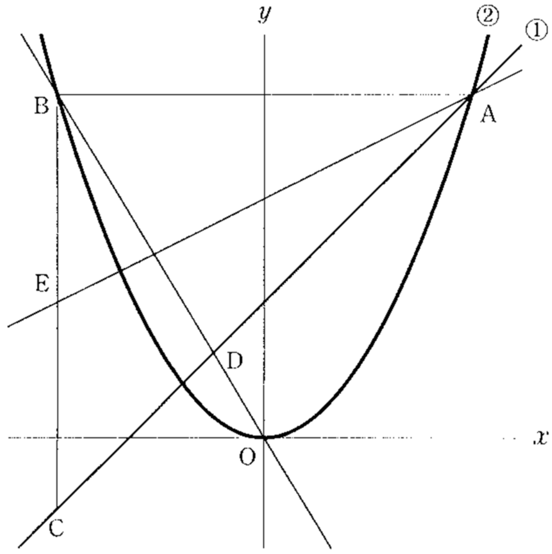


問三　右の図において，直線①は関数 $y=x+2$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点Ａは直線①と曲線②との交点で，その x座標は３である。点Ｂは曲線②上の点で，線分ＡＢは x軸と平行である。

また，点Ｃは直線①上の点で，線分ＢＣは y軸と平行である。

原点をＯとするとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

(イ)　直線①と直線ＯＢとの交点Ｄの座標を求めなさい。

(ウ)　線分ＢＣ上に点Ｅをとり，三角形ＡＢＥと三角形ＡＣＥの面積が等しくなるようにする。このとき，直線ＡＥの式を$y=mx+n$として，m，nの値を求めなさい。

問四　情報を伝達するためのシステムをつくることになった。施設として，発信所を１カ所，中継所と受信所はどちらも何カ所かつくり，情報を，発信所から中継所，中継所から受信所へと，それぞれを結ぶ回線を通じて順に伝達する。

回線の結び方は，次の①～④をすべてみたす方法とする。

①　発信所からどの中継所へも，それぞれ１本の回線で結ぶ。中継所どうしは回線で結ばない。

②　どの中継所からも，それぞれ何カ所かの受信所へ１本ずつの回線で結ぶ。受信所どうしは回線で結ばない。

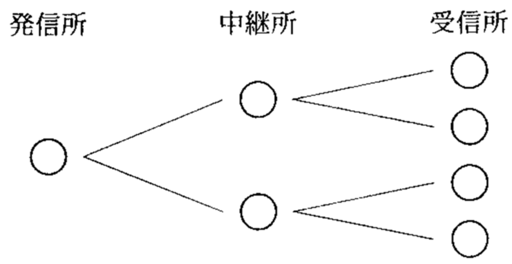
③　１カ所の受信所へは，１カ所の中継所からのみ回線で結ぶ。また，中継所と結ばれていない受信所はないものとする。

④　発信所からでる回線の本数と，１カ所の中継所からでる回線の本数はすべて等しいものとする。

例

発信所から２本の回線がでることにすると，中継所は２カ所となる。それぞれの中継所から２本ずつの回線がでることになり，受信所は合計４カ所となる。

したがって，発信所，中継所，受信所の３種類の施設は全部で合計７カ所となる。



このような方法で発信所，中継所，受信所の３種類の施設をつくることにするとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　発信所から３本の回線がでることにすると，発信所，中継所，受信所の３種類の施設は全部で合計何カ所となるか，その数を答えなさい。

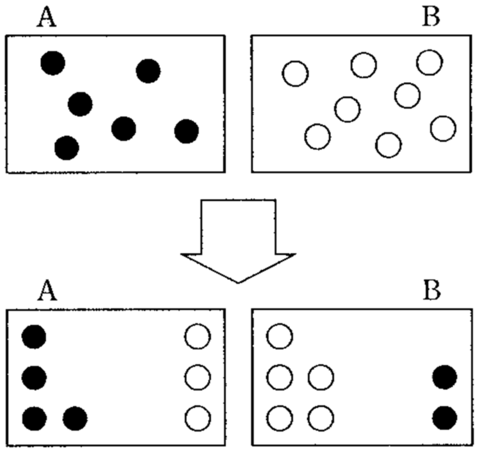
(イ)　発信所，中継所，受信所の３種類の施設が全部で合計57カ所とすると，発信所からでる回線の本数は何本とすればよいか，その数を答えなさい。

問五　２つの箱Ａ，Ｂがあり，箱Ａには黒石だけが６個，箱Ｂには白石だけが８個入っている。

　大，小２つのさいころを同時に１回投げ，大きいさいころの出た目の数と同じ個数の黒石を箱Ａから取り出して箱Ｂに入れ，小さいさいころの出た目の数と同じ個数の白石を箱Ｂから取り出して箱Ａに入れることにする。

　大きいさいころの出た目の数が２で，小さいさいころの出た目の数が３のときは，箱Ａの黒石２個を取り出して箱Ｂに入れ，箱Ｂの白石３個を取り出して箱Ａに入れる。

　その結果，右の図のように，箱Ａの石の個数は黒石４個と白石３個の合計７個，箱Ｂの石の個数は黒石２個と白石５個の合計７個となる。



いま，箱Ａには黒石だけが６個，箱Ｂには白石だけが８個入っている状態で，大，小２つのさいころを同時に１回投げるとき，次の問いに答えなさい。

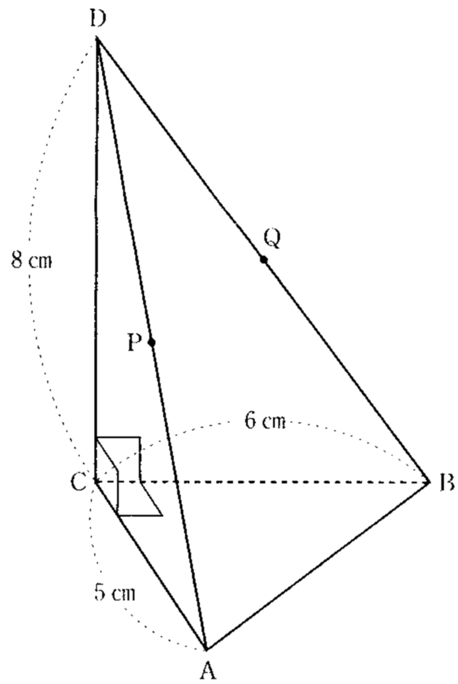
(ｱ)　箱Ａに黒石と白石の両方が入っていて，その個数が合計５個となる確率を求めなさい。

(ｲ)　箱Ｂの石について，黒石の個数が白石の個数よりも多くなる確率を求めなさい。

問六　次の図は，ＡＣ＝５㎝，ＢＣ＝６㎝，∠ＡＣＢ＝90°の直角三角形ＡＢＣを底面とし，ＤＣ＝８㎝を高さとする三角すいである。

２辺ＡＤ，ＢＤの中点をそれぞれＰ，Ｑとするとき，次の問いに答えなさい。

(ア)　２点Ａ，Ｑ間の距離を求めなさい。



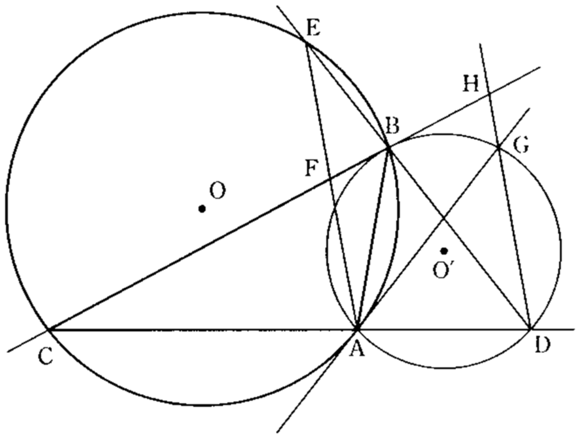
(イ)　３点Ｐ，Ｑ，Ｃを通る平面でこの立体を切り，２つの立体に分けるとき，頂点Ａをふくむほうの立体の体積を求めなさい。

問七　右の図のように，ＡＢ＜ＡＣで，∠Ａが鈍角の三角形ＡＢＣが円Ｏに内接している。

いま，点Ｂで直線ＢＣに接し点Ａを通る円をＯ′とし，線分ＣＡの延長と円Ｏ′の交点をＤ，線分ＤＢの延長と円Ｏの交点をＥ，線分ＡＥと直線ＢＣの交点をＦとする。

また，点Ａにおける円Ｏの接線と円Ｏ′の交点をＧ，線分ＤＧの延長と直線ＢＣの交点をＨとする。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　三角形ＡＣＦと三角形ＢＤＨが相似であることを次のように証明した。空らんにあてはまることがらとして最も適するものを，(あ)～(う)には【Ａ群】から，(a)～(e)には【Ｂ群】から，それぞれ１つずつ選び，その番号を書きなさい。

［証明］

△ＡＣＦと△ＢＤＨにおいて，

まず，直線ＡＧは円Ｏの接線であるから，

(a)　…①

また　(あ)　から，

(b)　…②

①，②より　∠ＡＣＢ＝∠ＢＤＧ

よって，

∠ＡＣＦ＝∠ＢＤＨ　…③

次に，弧$\overset{\frown}{\text{ＣＥ}}$に対する円周角は等しいから，

∠ＣＡＥ＝∠ＣＢＥ　…④

また，(い)　から，

(c)　…⑤

④，⑤より　(d)

よって，

∠ＣＡＦ＝∠ＤＢＨ　…⑥

したがって，③，⑥より，

(う)　から，

(e)

【Ａ群】

1. 対頂角は等しい
2. 平行線の錯角は等しい
3. 平行線の同位角は等しい
4. 弧$\overset{\frown}{\text{ＡＢ}}$に対する円周角は等しい
5. 弧$\overset{\frown}{\text{ＢＧ}}$に対する円周角は等しい
6. 直線ＢＨは円Ｏ′の接線である
7. ３組の辺の比が等しい
8. ２組の辺の比が等しく，その間の角が等しい
9. ２組の角がそれぞれ等しい

【Ｂ群】

1. ∠ＡＣＢ＝∠ＡＥＢ
2. ∠ＡＣＢ＝∠ＢＡＧ
3. ∠ＢＡＤ＝∠ＤＢＨ
4. ∠ＢＡＧ＝∠ＢＤＧ
5. ∠ＢＡＧ＝∠ＡＥＢ
6. ∠ＣＡＥ＝∠ＤＢＨ
7. ∠ＣＢＥ＝∠ＤＢＨ
8. △ＡＣＦ＝△ＢＤＨ
9. △ＡＣＦ≡△ＢＤＨ
10. △ＡＣＦ∽△ＢＤＨ

(イ)　∠ＢＡＣ＝100°，∠ＡＣＢ＝28°のとき，∠ＡＦＣの大きさを求めなさい。

10年度　数学

問一

(ア)	-9	(イ)	11	(ウ)	$-\dfrac{2}{21}$	(エ)	$-7ab$
(オ)	$\dfrac{x-3}{8}$	(カ)	$3\sqrt{2}$	(キ)	$4x-1$		

問二

(ア)	$(x-1)(x-5)$	(イ)	$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$	(ウ)	$x>7$
(エ)	$a=\ -4$	(オ)	$3\ :\ 10$		

問二(ウ)は $7<x$ も可とする。

問三

(ア)	$a=\dfrac{5}{9}$	(イ)	$\left(-\dfrac{3}{4},\ \dfrac{5}{4}\right)$	(ウ)	$m=\dfrac{1}{2}$, $n=\dfrac{7}{2}$

問四

(ア)	13　カ所	(イ)	7　本

問五

(ア)	$\dfrac{1}{9}$	(イ)	$\dfrac{5}{18}$

問五(ア)は $\dfrac{4}{36}$，$\dfrac{2}{18}$ に2点を与える。　問五(イ)は $\dfrac{10}{36}$ に2点を与える。

問六

(ア)	$5\sqrt{2}$　cm	(イ)	30　cm^3

問六(ア)は $\sqrt{50}$ に2点を与える。

問七

(ア)	(a) 2	(あ) 5	(b) 4	(い) 1	(c) 7	(d) 6	(う) 9	(e) 10	(イ)	∠AFC＝ 72°

問七(ア)は(a)，(あ)，(b)がすべて正答で1点，(い)，(c)，(d)がすべて正答で1点，(う)，(e)がともに正答で1点を与える。

採点上の注意

1．中間点は，問五(ア)，(イ)，問六(ア)，問七(ア)以外には設けないこと。
2．正の数については，＋の符号をつけても可とする。
3．多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。
4．有限小数で表される分数は小数で表しても可とする。循環小数になるものを有限小数で表したり，「…」を用いて表したものは不可とする。仮分数は帯分数で表しても可とする。
5．問五(ア)，(イ)以外は，分数で約分していないものは不可とする。
6．問六(ア)以外は，根号の中を最も小さい整数にしていないもの，分母を有理化していないものは不可とする。

問	配　点
一	(ア)〜(エ) 各1点 計4点 / (オ)〜(キ) 各2点 計6点
二	各2点 計10点
三	各2点 計6点
四	各3点 計6点
五	各3点 計6点
六	各3点 計6点
七	各3点 計6点
計	50点

解答・解説

問１.

(ア)　-9　　(イ)　11　　(ウ)　$-\dfrac{2}{21}$　　(エ)　$-7ab$

(オ)　$\dfrac{x-3}{8}$　　(カ)　$3\sqrt{2}$　　(キ)　$4x-1$

問２.

(ア)　$(x-1)(x-3)-2x+2$

$=(x-1)(x-3)-2(x-1)=(x-1)(x-3-2)=(x-1)(x-5)$

(イ)　$3x^2+x-1=0$　　解の公式により　　$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{6}$

(ウ)　$\dfrac{2x-4}{5}>\dfrac{x-1}{3}$　　両辺× 15　$3(2x-4)>5(x-1)$　　$6x-12)>5x-5$　　$x>7$

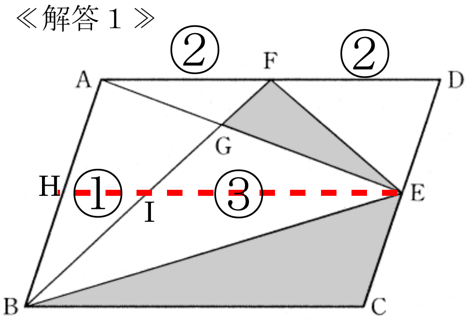
(エ)　$y=ax$ の変化の割合は a

$(-3-1)\times 1=-4$　or　別解　$\dfrac{1-9}{-1-(-3)}=\dfrac{-8}{2}=-4$　より　$y=x^2$ の変化の割合は-4

x	-3	-1
y	9	1

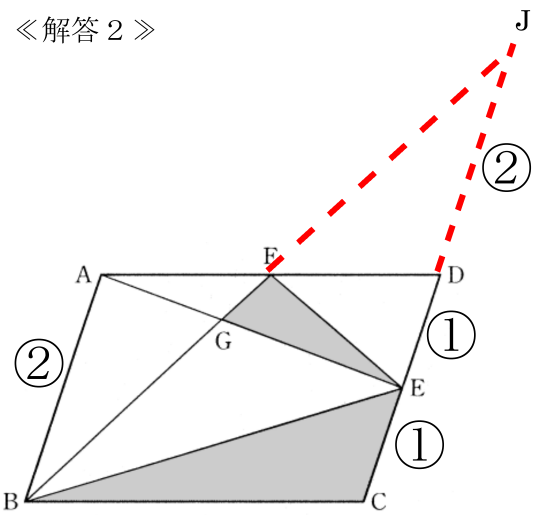
$a=-4$

(オ)　≪解答１≫



△ＢＨＩ∽△ＢＡＦ
ＨＩ：ＡＦ＝１：２より
ＨＩ＝１とすると、ＩＥ＝３となる
△ＡＦＧ∽△ＥＩＧ
ＡＦ：ＩＥ＝２：３より
ＡＧ：ＧＥ＝２：３
△ＡＦＧ：△ＥＦＧ＝２：３より
△ＡＥＦ＝△ＦＥＤ＝５とおくと
△ＢＣＥ＝△ＡＥＤ＝１０となるので
△ＥＦＧ：△ＢＣＥ＝**３：１０**

≪解答２≫

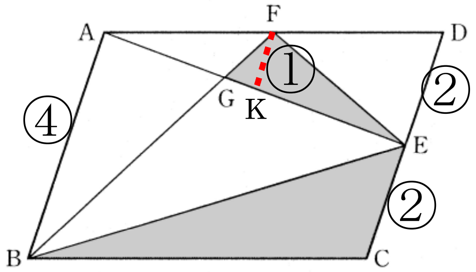


△ＡＢＦ∽△ＤＪＦ
ＡＦ＝ＦＤより相似比は１：１となるので
ＡＢ：ＤＪ＝１：１＝２：２
またその時、ＥＤ＝１とおける
△ＡＢＧ∽△ＥＪＧより
ＡＢ：ＥＪ＝２：３
ＡＧ：ＧＥ＝２：３

以下同じ

≪解答３≫

ＦＫ∥ＤＥ



△ＡＫＦ∽△ＡＥＤ

ＦＫ：ＤＥ＝１：２

△ＡＢＧ∽△ＦＫＧ

ＦＫ：ＡＢ＝１：４

ＡＧ：ＧＫ＝４：１

ＡＧ：(ＧＫ＋ＫＥ) ＝４：(１＋５)

ＡＧ：ＧＥ＝２：３

以下同じ

問３．

(ア)　**二次関数 $y = ax^2$ の式を求める** → 式に x, y の値を代入する

点Ａは $y = x + 2$ 上にもあるので、$x = 3$ を代入すれば $(3,\ 5)$ と分かる

これを $y = ax^2$ に代入して　$5 = 9a$　　　　***Ans.***　$a = \frac{5}{9}$

(イ)　**２点を通る直線の式を求める** → 連立方程式の解が交点となる（置換法）

直線①は $y = x + 2$、直線ＯＢは ３コイッテ ５サガルので　$y = -\frac{5}{3}x$

これを置換法で解く $x + 2 = -\frac{5}{3}x$　　両辺に３をかけて $3x + 6 = -5x$

移項して　$8x = -6$　両辺を８で割って $x = -\frac{3}{4}$　どちらかの式に代入して $y = \frac{5}{4}$

$\left(-\frac{3}{4},\ \frac{5}{4}\right)$

(ウ)　**三角形の面積比**　→　高さが同じなら底辺の比 ＝ 面積の比

△ＡＢＥ＝△ＡＣＥになるにはＢＥ＝ＥＣとなれば良い。

点Ｂ，Ｅ，Ｃの x 座標は -3、

点Ｃは直線① $y = x + 2$ 上なので代入して $(-3,\ -1)$

点Ｂは曲線②上なので代入して $(-3,\ 5)$

ＢＣ＝６となるので、ＢＥ＝３となれば良い

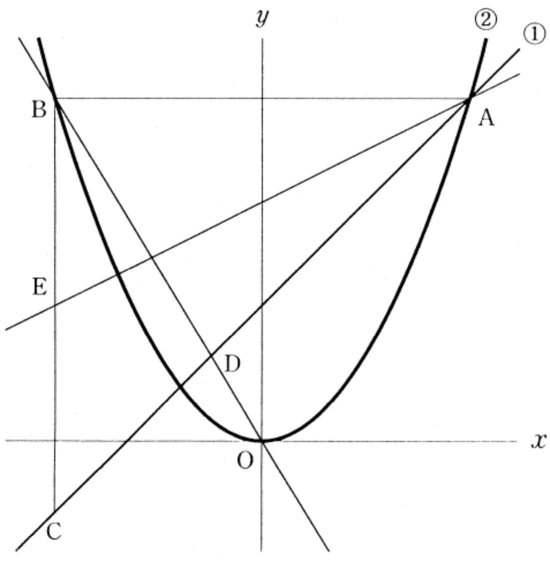
従ってＥ $(-3,\ 2)$、またＡ $(3,\ 5)$

ＡＥは６コイッテ ３アガルなので

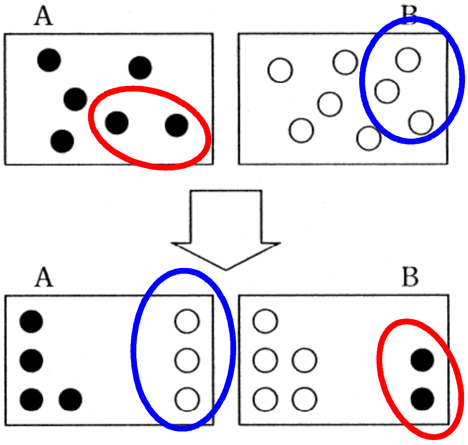
傾きは $\frac{1}{2}$ となる

切片は２と５の真ん中で $\frac{7}{2}$

$m = \frac{1}{2},\ n = \frac{7}{2}$



問４.



ＢからＡに入る数

(10)	B	白①	②	③	④	⑤	⑥
	A	1	2	3	4	5	6
黒⑤	1						
④	2	○					
③	3		○		A		
②	4			○			
①	5				○		
0	6					×	

Ａに残る数

Ｂに残る数

	B	白⑦	⑥	⑤	④	③	②
	A	1	2	3	4	5	6
黒①	1						
②	2						
③	3			B			○
④	4					○	○
⑤	5				○	○	○
⑥	6			○	○	○	○

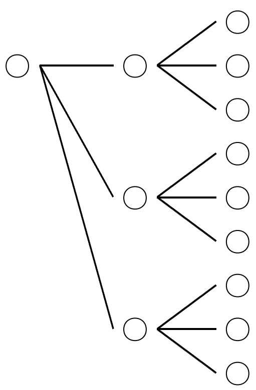
ＡからＢに入る数

(ｱ) ○印の４個　$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$

(ｲ) ○印の１０個　$\dfrac{10}{36}=\dfrac{5}{18}$

問５.

(ｱ)



$1 + 3 + 3^2 = 13$

(ｲ)

$1 + m + m^2 = 57$

$m^2 + m - 56 = 0$

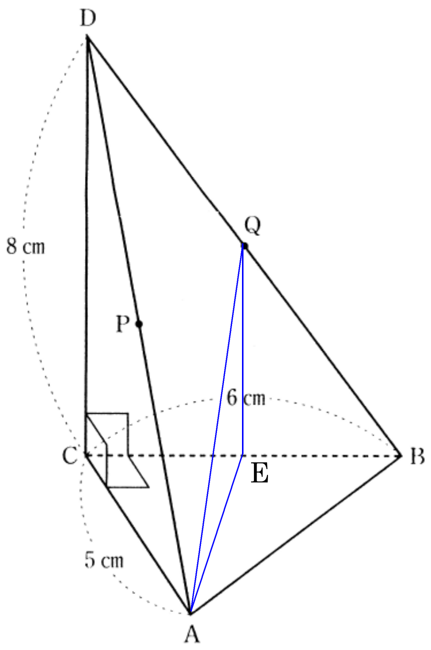
$(m + 8)(m - 7) = 0$

$m = 7,\ -8$

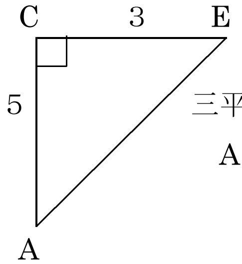
$m > 0$ より

Ans.　７本

問６.

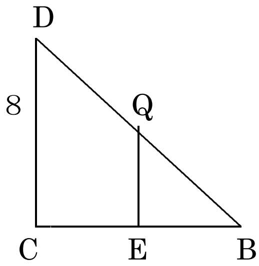


(ア) BC の中点を E とすると



三平方の定理で

$AE = \sqrt{34}$



中点連結定理より　$QE = 4$

△ AEQ で（∠ AEQ ＝ 90°）

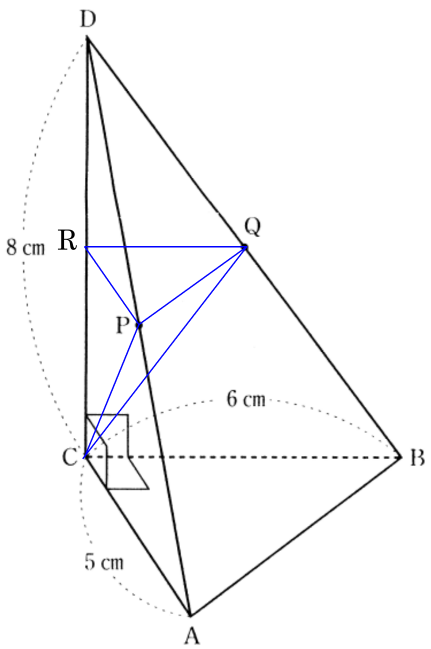
$AQ^2 = 4^2 + (\sqrt{34})^2$

$AQ^2 = 50$

AQ ＞０より

$AQ = 5\sqrt{2}$

(イ) 全体から三角錐２つ分を引き算する



中点連結定理より

$RQ = 3,\ RP = 2.5,\ DR = RC = 4$

三角錐 DRPQ ＋三角錐 CRPQ　の体積は

$$3 \times \frac{5}{2} \times \frac{1}{2} \times 4 \times \frac{1}{3} \times 2 = 10$$

全体の三角錐 DCAB の体積は

$$6 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{1}{3} = 40$$

$$40 - 10 = 30$$

１つの式で解くと

$$6 \times 5 \times \frac{1}{2} \times 8 \times \frac{1}{3} \times \frac{6}{8} = 30$$

問７.

(ア)（a）２　（あ）５　（b）４　（い）１　（c）７　（d）６　（う）９　（e）10

(イ)　∠ＡＦＣ＝ 72°

∠ BAD ＝180－100＝80°

BH は点 B における円 O’の接線だから　∠ HBD ＝∠ BAD ＝80°

(ア) より　∠ BDH ＝∠ ACF ＝28°

△ BDH で∠ BHD ＝180－（80＋28）＝72°

よって、△ ACF ∽△ BDH より　∠ AFC ＝∠ BHD ＝ 72°