2012(H24)年度　神奈川県立高校入試問題

問１　次の計算をしなさい。

(ア) $-9+6$

(イ) $6-3\times(4-8)$

(ウ) $\frac{1}{3}-\frac{5}{8}$

(エ) $32a^2b\div 8b$

(オ) $\frac{1}{3}(4x-1)-\frac{1}{9}(7x-3)$

(カ) $\sqrt{24}+\frac{30}{\sqrt{6}}$

(キ) $(x+2)^2-(x-1)(x+6)$

問２　次の問いに答えなさい。

(ア) $(x-6)(x+3)-4x$　を因数分解しなさい。

(イ) 2次方程式 $2x^2-5x+1=0$　を解きなさい。

(ウ) 関数 $y=-\frac{1}{3}x^2$ について，x の変域が $-2\leqq x\leqq 3$ のとき，y の変域は $a\leqq y\leqq b$ である。

このとき，a，b の値を求めなさい。

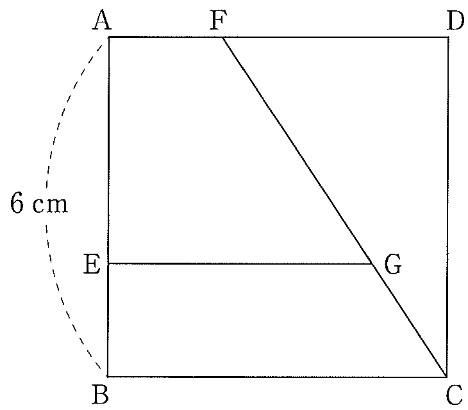
(エ) $\sqrt{\frac{48}{5}n}$ が自然数となるような，最も小さい自然数 n の値を求めなさい。

(オ) 右の図のような AB＝6 cm の正方形 ABCD がある。

辺 AB 上に点 E を AE＝4 cm となるようにとり，辺 AD 上に点 F を AF＝2 cm となるようにとる。

また，線分 CF 上に点 G を BC // EG となるようにとる。

このとき，線分 EG の長さを求めなさい。

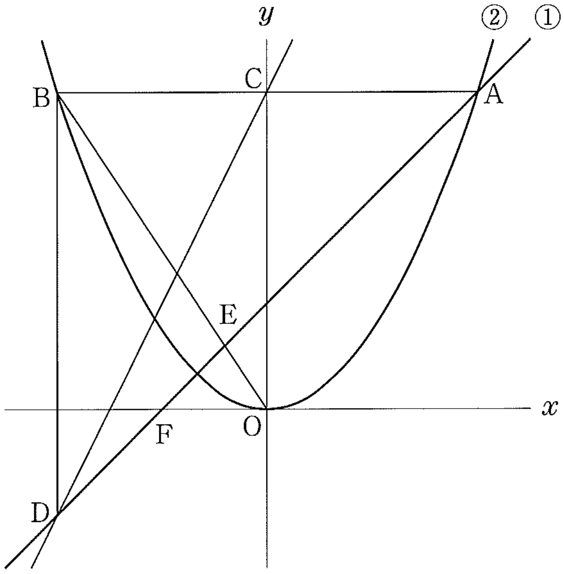


問３　右の図において，直線①は関数 $y=x+2$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は直線①と曲線②との交点で，その x 座標は 4 である。点 B は曲線②上の点で，線分 AB は x 軸に平行であり，点 C は線分 AB と y 軸との交点である。

また，点 D は直線①上の点で，線分 BD は y 軸に平行である。

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 CD の式を求め，$y=mx+n$ の形で書きなさい。

(ウ)　直線①と線分 OB との交点を E，直線①と x 軸との交点を F とするとき，三角形 ABE と三角形 OEF の面積の比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。

問4　右の**図1**のように，A，B，C，D，E，F，G，H，I，J，K の 11 の駅がある環状の鉄道路線がある。A 駅から B 駅の方向に時計回りに進むことを外回り，A 駅から K 駅の方向に反時計回りに進むことを内回りということにする。

また，**図2**のように，2 つの袋 M，N があり，袋 M の中には 1，4，7，10 の数字が 1 つずつ書かれた同じ大きさの 4 枚のカードが入っており，袋 N の中には 1，2，3，4，5，6，7，8 の数字が 1 つずつ書かれた同じ大きさの 8 枚のカードが入っている。

袋 M の中からカードを 1 枚取り出し，そのカードに書かれた数を m とし，袋 N の中からカードを 1 枚取り出し，そのカードに書かれた数を n とするとき，太郎さんと花子さんは，次のように電車に乗り降りすることにする。

太郎さん：A 駅から外回りの電車に乗り m 駅進んだ駅で電車を降りる。

花子さん：A 駅から内回りの電車に乗り n 駅進んだ駅で電車を降りる。

図1

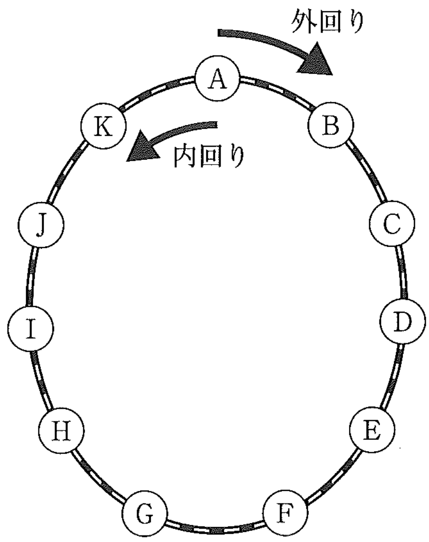
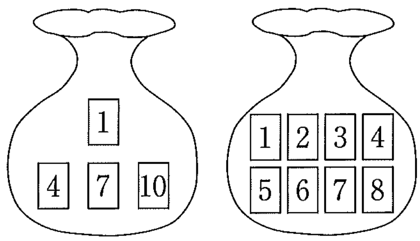


図2



例

袋 M の中から取り出したカードに書かれた数が 7，袋 N の中から取り出したカードに書かれた数が 6 のとき，m が 7 で n が 6 だから，

太郎さんは A 駅から外回りの電車に乗り 7 駅進んだ H 駅で電車を降り，花子さんは A 駅から内回りの電車に乗り 6 駅進んだ F 駅で電車を降りる。

いま，太郎さんと花子さんが A 駅にいる状態で，**図2**の 2 つの袋 M，N の中からカードをそれぞれ 1 枚ずつ取り出すとき，次の問いに答えなさい。ただし，それぞれの袋の中から，どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとする。

(ア) 太郎さんと花子さんが同じ駅で電車を降りる確率を求めなさい。

(イ) 太郎さんと花子さんが互いにとなりの駅で電車を降りる確率を求めなさい。

問5　下の**図1**のような，外周道路で囲まれた長方形の広い土地がある。

この長方形の土地に，外周道路をつなぐまっすぐな道路を横に n 本，縦に $(n+1)$ 本，それぞれ外周道路と平行になるようにつくり，次の①，②の規則にしたがって，信号機を設置する。

① つくった横と縦の道路が交わるところには，**図2**のように，それぞれ 4 基の信号機を設置する。

② つくった横または縦の道路が外周道路とつながるところには，**図3**のように，それぞれ 3 基の信号機を設置する。

このとき，設置した信号機の数を調べることにする。

図1

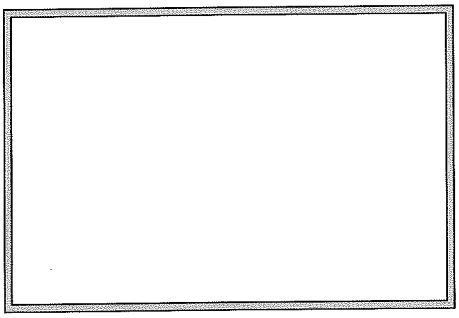


図2

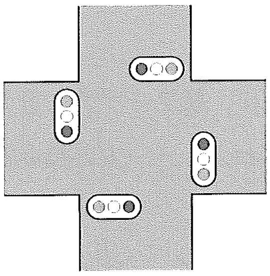
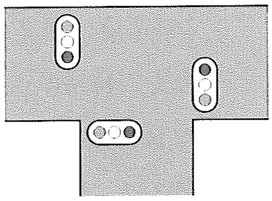
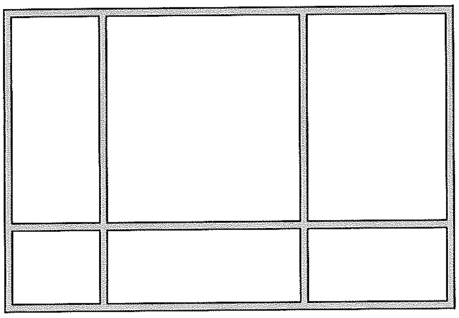
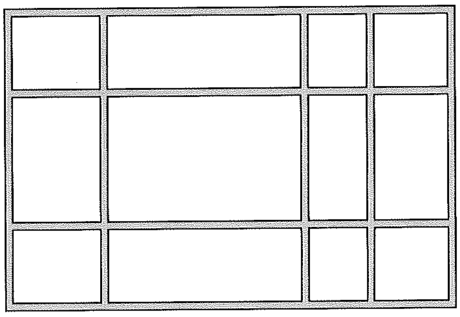


図3



下の表は，$n=1$，$n=2$ のときの道路の例と設置した信号機の数を示したものである。

n の値	1	2
道路の例		
設置した信号機の数（基）	26	54

このとき，次の問いに答えなさい。

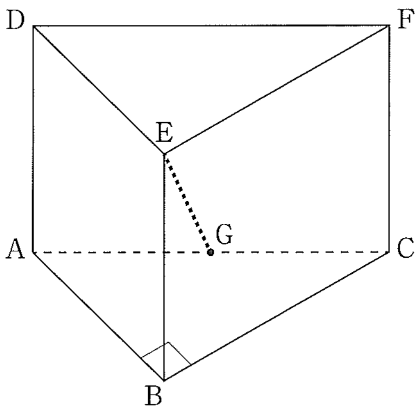
(ア) $n=3$ のとき，設置した信号機の数を求めなさい。

(イ) 設置した信号機の数が 314 基のとき，n の値を求めなさい。

問6　右の**図1**は，AB＝6 cm，BC＝8 cm，∠ABC＝90°の直角三角形 ABC を底面とし，AD＝BE＝CF＝6 cm を高さとする三角柱であり，点 G は辺 AC の中点である。

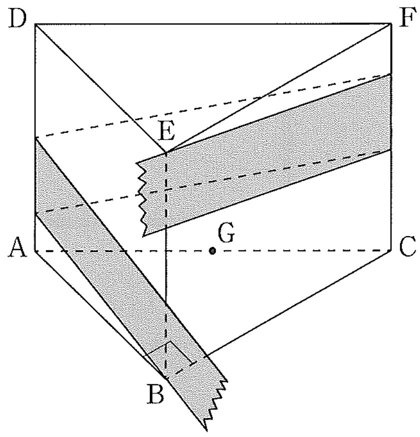
　このとき，次の問いに答えなさい。

図1



(ア)　この三角柱において，2 点 E，G 間の距離を求めなさい。

図2



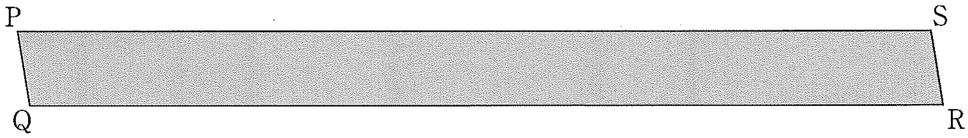
(イ)　この三角柱の側面に，幅が一定である紙テープを面 BCFE，面 ACFD，面 ABED の順で，しわのないように巻きつけていくことにする。

　このとき，**図2**のように，紙テープの一方の長い縁(ふち)の一点を三角柱の点 E に重ね，もう一方の長い縁が三角柱の点 B に重なるようにする。

　図3は，巻きつけた紙テープを三角柱の辺 BE にそって切り，平面上に広げたものであり，三角柱の点 E の位置にあった点を P，点 B の位置にあった点を R とした四角形 PQRS である。

　PQ＝2 cm のとき，四角形 PQRS の面積を求めなさい。

図3

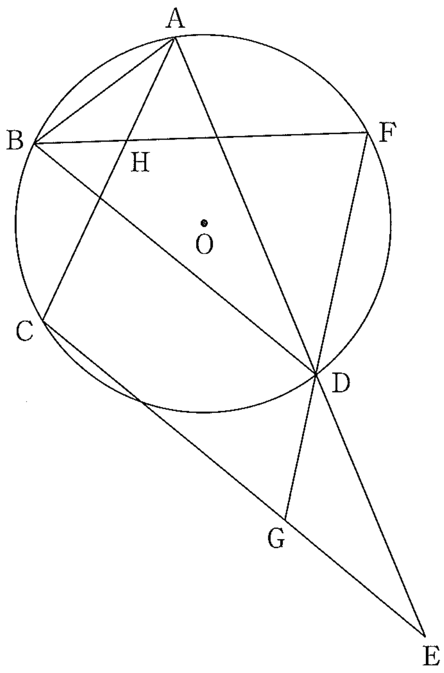


問7　右の図のように，円Oの周上に3点A，B，Cを$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}=\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$，AB＜ACとなるようにとる。

また，点Bをふくまない$\overset{\frown}{\mathrm{AC}}$上に点DをAD＝BDとなるようにとり，線分ADの延長上に点EをBD // CEとなるようにとる。

さらに，点Bをふくまない$\overset{\frown}{\mathrm{AD}}$上に2点A，Dとは異なる点Fをとり，線分FDの延長と線分CEとの交点をG，線分ACと線分BFとの交点をHとする。

このとき，次の問いに答えなさい。



(ア)　三角形ABHと三角形EDGが相似であることを次のように証明した。空欄 $\boxed{\text{（i）}}$ ～ $\boxed{\text{（iii）}}$ をうめて証明を完成させなさい。

〔証明〕

△ABHと△EDGにおいて，

まず，$\overset{\frown}{\mathrm{AF}}$に対する円周角は等しいから，

∠ABF＝∠ADF　……①

また，$\boxed{\text{（i）}}$ は等しいから，

∠ADF＝∠EDG　……②

①，②より，∠ABF＝∠EDG

よって，∠ABH＝∠EDG　……③

次に，$\overset{\frown}{\mathrm{AB}}=\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$であり，等しい弧に対する円周角は等しいから，

$\boxed{\text{（ii）}}$　……④

また，平行線の同位角は等しいから，

∠ADB＝∠DEG　……⑤

④，⑤より，∠BAC＝∠DEG

よって，∠BAH＝∠DEG　……⑥

③，⑥より，$\boxed{\text{（iii）}}$ から，

△ABH∽△EDG

(イ)　∠ADF＝35°，∠DBF＝41°のとき，∠ACEの大きさを求めなさい。

Ⅲ　数　学　正答表並びに採点基準　(平成24年度)

問1

(ア)	(イ)	(ウ)	(エ)
-3	18	$-\frac{7}{24}$	$4a^2$

(オ)	(カ)	(キ)
$\frac{5}{9}x$	$7\sqrt{6}$	$-x+10$

問2

(ア)	(イ)
$(x+2)(x-9)$	$x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

(ウ)	(エ)	(オ)
$a=-3$ ，$b=0$	$n=$ 15	$\frac{14}{3}$ cm

問3

(ア)	(イ)	(ウ)
$a=\frac{3}{8}$	$y=$ $2x+6$	△ABE：△OEF ＝ 16 ： 1

問4

(ア)	(イ)
$\frac{3}{32}$	$\frac{5}{32}$

問5

(ア)	(イ)
90 基	$n=$ 7

問6

(ア)	(イ)
$\sqrt{61}$ cm	48 cm^2

問7

(ア)

(i)	(ii)
対頂角	∠ADB＝∠BAC

(iii)
2組の角がそれぞれ等しい

(イ)
∠ACE＝ 104 °

採点上の注意
1．中間点は設けないこと。
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7(ア)の疑問点は複数の採点者によって判断し，校内で統一すること。

問	配点
1	(ア)～(エ) 各1点 計4点 / (オ)～(キ) 各2点 計6点
2	各2点 計10点
3	各2点 計6点
4	各3点 計6点
5	各3点 計6点
6	各3点 計6点
7	(ア) 各1点 計3点 / (イ) 3点
計	50点

2012（H24）県立高校入試解説

問１．

(ア) $-9+6=-3$

(イ) $6-3\times(4-8)=6-3\times(-4)=6+12=18$

(ウ) $\frac{1}{3}-\frac{5}{8}=\frac{8}{24}-\frac{15}{24}=-\frac{7}{24}$

(エ) $32a^2b\div 8b=\frac{32a^2b}{8b}=4a^2$

(オ) $\frac{1}{3}(4x-1)-\frac{1}{9}(7x-3)=\frac{4}{3}x-\frac{1}{3}-\frac{7}{9}x+\frac{1}{3}$

$=\frac{12}{9}x-\frac{7}{9}x=\frac{5}{9}x$

(カ) $\sqrt{24}+\frac{30}{\sqrt{6}}=2\sqrt{6}+\frac{30\sqrt{6}}{6}$

$=2\sqrt{6}+5\sqrt{6}=7\sqrt{6}$

(キ) $(x+2)^2-(x-1)(x+6)=x^2+4x+4-(x^2+5x-6)$

$=x^2+4x+4-x^2-5x+6$

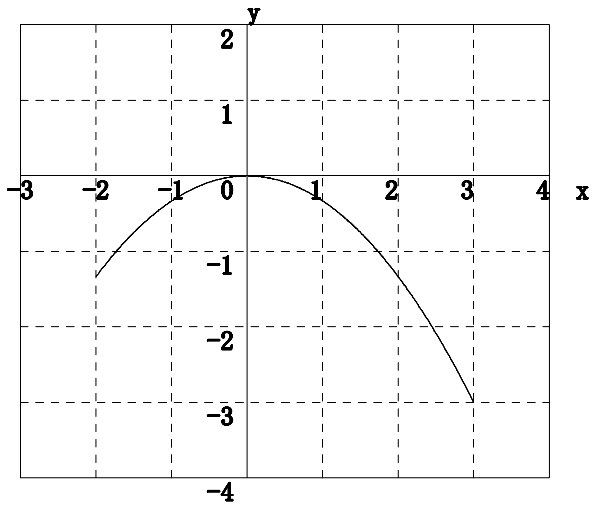
$=-x+10$

問２．

(ア) $(x-6)(x+3)-4x=x^2-3x-18-4x=x^2-7x-18=(x-9)(x+2)$

(イ) 解の公式に代入して　$x=\frac{5\pm\sqrt{25-8}}{4}$　　$x=\frac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

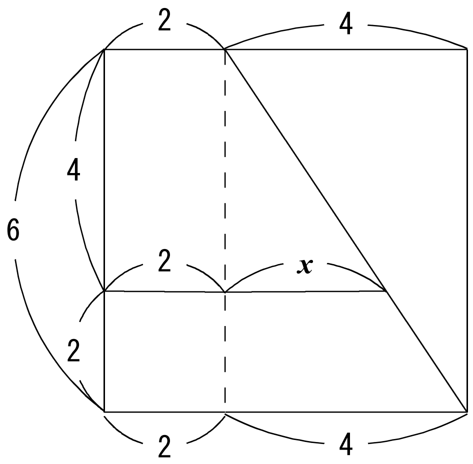
(ウ)



$y=-\frac{1}{3}x^2$に$x=3$を代入して$y=-3$　　$a=-3$　$b=0$

(エ) $\sqrt{\frac{4\times4\times3\times n}{5}}$　　$n=3\times5=15$

(オ)



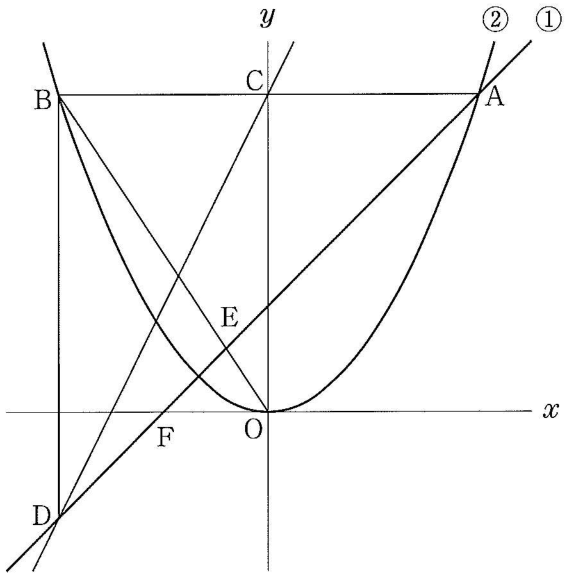
$4:6=x:4$

$2:3=x:4$

$3x=8$

$x=\frac{8}{3}$

$EG=2+\frac{8}{3}=\frac{14}{3}$



問３.

(イ)　B(－4, 6), C(0, 6), D(－4, －2)

傾きは 4 ｺｲｯﾃ 8 なので　2

切片は点 C より 6

式は $y=2x+6$

(ウ)　AB // OF より，△ ABE ∽△ FOE

①の式は $y=x+2$ なので

F(－2, 0) となる

AB：FO ＝8：2＝4：1より

相似比の2乗＝面積比だから，

△ ABE：△ OEF ＝ $4^2:1^2=16:1$

問４.　(ア)　$\frac{3}{32}$　　(イ)　$\frac{5}{32}$

(ア) 外回り　太郎　→

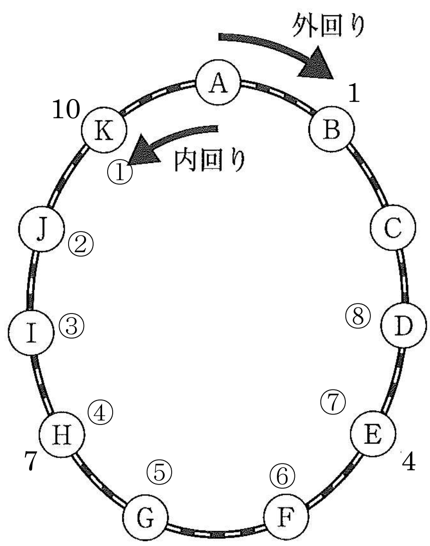
	1			4			7			10	
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	A
			⑧	⑦	⑥	⑤	④	③	②	①	

←　内回り　花子

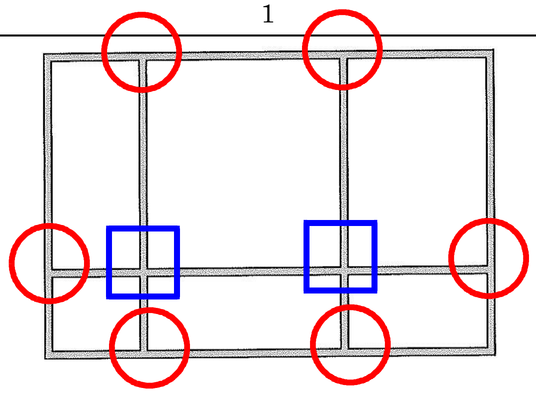
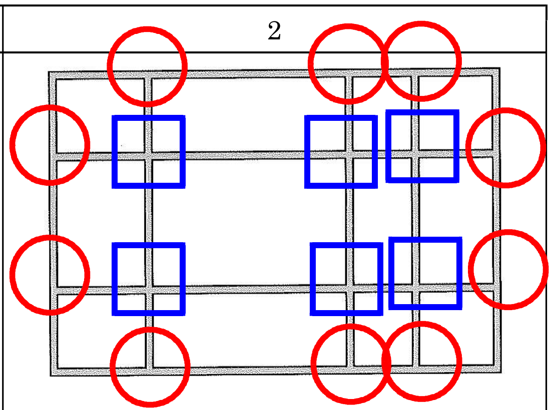
(イ)　太郎　10　7　7　4　4

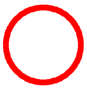
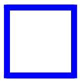
花子　②　③　⑤　⑥　⑧

右の図に降りる駅を書き込むと分かりやすい。



問５．

nの値	1	2
道路の例		
設置した信号機の数（基）	26 4×2＝8 3×6＝18	54 4×6＝24 3×10＝30

 信号機３基　　 信号機４基

(ｱ)　n ＝3のとき，横に4本，縦に5本の道路があり，

信号を4基設置するのは3×4＝12（箇所）

信号を3基設置するのは（3＋4）×2＝14（箇所）

信号機の数は4×12＋3×14＝48＋42＝90（基）

(ｲ)　信号を4基設置するのは $n(n+1)$ 箇所

信号を3基設置するのは $\{n+(n+1)\}\times 2=4n+2$（箇所）

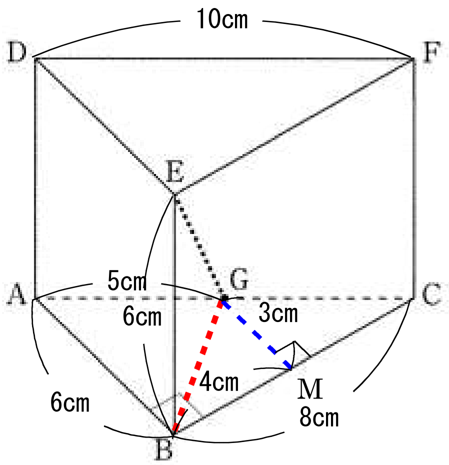
信号機の数は，$4n(n+1)+3(4n+2)=4n^2+16n+6$（基）

信号機の数が314基のとき，

$4n^2+16n+6=314$　　$4n^2+16n-308=0$

$n^2+4n-77=0$　$(n+11)(n-7)=0$　$n>0$ より，$n=7$

問６． (ｱ)　△ABC で三平方の定理より



$AC^2 = 6^2 + 8^2 = 100$

$AC > 0$ より $AC = 10$　なので　$AG = 5$

（3：4：5 の相似形と分かればなお良い）

$\angle ABC = 90°$　より，点 B は，

AC を直径，点 G を中心とした円周上にある。

したがって，GB も半径となり $GB = 5$

△EBG で三平方の定理より $EG^2 = 5^2 + 6^2 = 61$

$EG > 0$ より　$EG = \sqrt{61}$

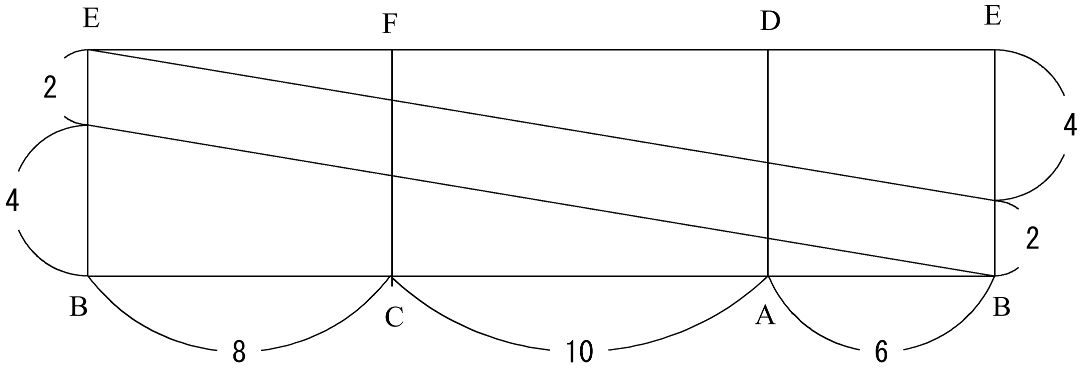
（別解）

BC の中点を M とすると $BM = 4$

△ABC で中点連結定理より $GM = 3$

△GBM で三平方の定理の 3：4：5 より $GB = 5$　　以下同じ

(ｲ)



平行四辺形の面積＝底辺×高さ＝2×(8＋10＋6)＝48

問７.

(ｱ)　(i)対頂角　　(ii) ∠ ADB ＝∠ BAC　　(iii) 2組の角がそれぞれ等しい

(ｲ)　▲ ＝ ∠ＡＤＢ＝180－76×2＝28　　（△ ABD は二等辺三角形なので）

○ ＝ ∠ＡＣＥ＝∠ＡＪＤ＝35＋41＋28＝104　　（△ ABJ の外角により）