H29　神奈川県　公立　数学　問題

数-17-公-神奈川-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$(-7)+(-9)$

問２　$-\dfrac{1}{3}+\dfrac{3}{8}$

問３　$32a^2b \div 4ab$

問４　$\sqrt{75}+\dfrac{12}{\sqrt{3}}$

数-17-公-神奈川-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　$(x+5)(x+9)-(x+6)^2$ を計算しなさい。

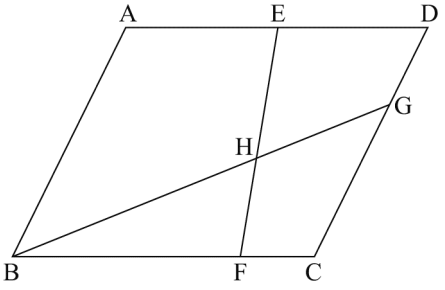
問２　$(x-3)^2-2(x-3)-35$ を因数分解しなさい。

問３　２次方程式 $2x^2-5x-1=0$ を解きなさい。

問４　右の図において，四角形 ABCD は平行四辺形であり，点 E は辺 AD の中点である。

また，点 F は辺 BC 上の点で，BF : FC＝3 : 1 であり，点 G は辺 CD 上の点で，CG : GD＝2 : 1 である。

線分 BG と線分 EF との交点を H とするとき，線分 BH と線分 HG の長さの比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。



3 次の問いに答えなさい。

問１　関数 $y=-3x^2$ について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合として正しいものを次の１～４の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　-12　　２　$-\dfrac{15}{2}$　　３　-6　　４　-3

問２　ある店に買いものに行ったところ，a 円の品物が 3 割引きになっていた。

このとき，割引き後の値段を表す式として最も適するものを次の１～４の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$\dfrac{3}{100}a$ 円　　２　$\dfrac{3}{10}a$ 円　　３　$\dfrac{7}{10}a$ 円　　４　$\dfrac{97}{100}a$ 円

問３　次の資料は，20 人の生徒がサッカーのシュート練習を 1 人 10 回ずつ行ったとき，それぞれの生徒がボールをゴールに入れた回数の記録である。

このとき，この資料における中央値として正しいものをあとの１～４の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

資料　　(単位：回)

7	6	7	4	6	7	7	9	8	7	3	4	5	7	8	6	3	4	7	5

１　6 回　　２　6.5 回　　３　7 回　　４　7.5 回

問４　$x=\sqrt{5}+\sqrt{3}$，$y=\sqrt{5}-\sqrt{3}$ のとき，x^2y+xy^2 の値として正しいものを次の１～４の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

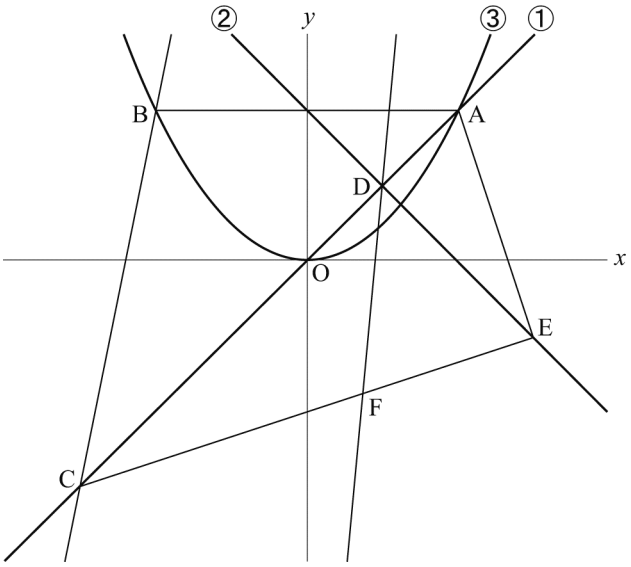
１　$2\sqrt{3}$　　２　$2\sqrt{5}$　　３　$4\sqrt{3}$　　４　$4\sqrt{5}$

問５　2 次方程式 $x^2-5x-6=0$ の大きい方の解が，2 次方程式 $x^2+ax-24=0$ の解の 1 つになっている。

このときの a の値として正しいものを次の１～４の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$a=-2$　　２　$a=5$　　３　$a=10$　　４　$a=23$

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



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

また，原点を O とするとき，点 C は直線①上の点で，AO : OC＝2 : 3 であり，その x 座標は負である。

さらに，点 D は直線①と直線②との交点であり，点 E は直線②上の点で，その x 座標は 3 である。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　曲線③の式 $y=ax^2$ の a の値として正しいものを次の１～６の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$a=\dfrac{1}{4}$　　２　$a=\dfrac{1}{3}$　　３　$a=\dfrac{2}{5}$

４　$a=\dfrac{1}{2}$　　５　$a=\dfrac{2}{3}$　　６　$a=\dfrac{3}{4}$

問２　直線 BC の式として正しいものを次の１～６の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$y=4x+10$　　２　$y=4x+12$　　３　$y=4x+14$

４　$y=5x+10$　　５　$y=5x+12$　　６　$y=5x+14$

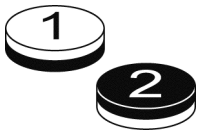
問３　点 F は線分 CE 上の点である。直線 DF が三角形 ACE の面積を 2 等分するとき，点 F の x 座標として正しいものを次の１～６の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　$\dfrac{5}{7}$　　２　$\dfrac{8}{11}$　　３　$\dfrac{3}{4}$

４　$\dfrac{10}{13}$　　５　$\dfrac{7}{9}$　　６　$\dfrac{4}{5}$

5 片方の面が白，もう片方の面が黒である同じ大きさで平らな円形の石が6個ある。これら6個の石の白と黒の両面には1，2，3，4，5，6の数がそれぞれ1つずつ書かれており，両面に書かれた数は同じである。右の**図1**は，書かれた数が1と2の石を示しており，1の石は白の面が上に，2の石は黒の面が上になっている。

図1



これら6個の石が，**図2**のように，縦3個，横2個に並んだます目に，すべて白の面を上にして1個ずつ，左上から1，2，3，4，5，6の順に並べられている。

図2

1	2
3	4
5	6

大，小2つのさいころを同時に1回投げ，出た目の数によって，次の【操作1】，【操作2】を順に行うこととする。

【操作1】大きいさいころの出た目の数の約数と同じ数が書かれた石をすべて裏返す。

【操作2】小さいさいころの出た目の数の約数と同じ数が書かれた石をすべて裏返す。

例

大きいさいころの出た目の数が1，小さいさいころの出た目の数が4のとき，【操作1】で**図2**の1が書かれた石を裏返し，【操作2】で1，2，4が書かれた石を裏返す。

この結果，**図3**のように，1，3，5，6が書かれた石は白の面が上に，2，4が書かれた石は黒の面が上になっている。

図3

1	● 2
3	● 4
5	6

いま，石が**図2**のように並べられている状態で，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。ただし，大，小2つのさいころはともに，1から6までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問1 すべての石の白の面が上となる確率として正しいものを次の**1**～**6**の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

1 $\frac{1}{12}$　　**2** $\frac{1}{9}$　　**3** $\frac{1}{6}$

4 $\frac{1}{4}$　　**5** $\frac{1}{3}$　　**6** $\frac{1}{2}$

問2 白の面が上になっているすべての石の，白の面に書かれた数の積が60の倍数となる確率として正しいものを次の**1**～**6**の中から1つ選び，その番号を答えなさい。

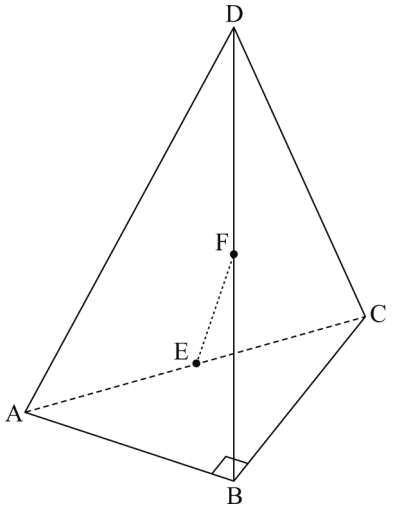
1 $\frac{2}{9}$　　**2** $\frac{5}{18}$　　**3** $\frac{1}{3}$

4 $\frac{7}{18}$　　**5** $\frac{4}{9}$　　**6** $\frac{1}{2}$

6 右の**図１**は，AB＝BC＝6 cm，∠ABC＝90°の直角二等辺三角形 ABC を底面とし，BD＝12 cm を高さとする三角すいである。また，2 点 E，F はそれぞれ辺 AC，辺 BD の中点である。

このとき，次の問いに答えなさい。

図１



問１　この三角すいの体積として正しいものを次の**１**～**６**の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　24 cm^3　　**２**　72 cm^3

３　108 cm^3　　**４**　126 cm^3

５　144 cm^3　　**６**　216 cm^3

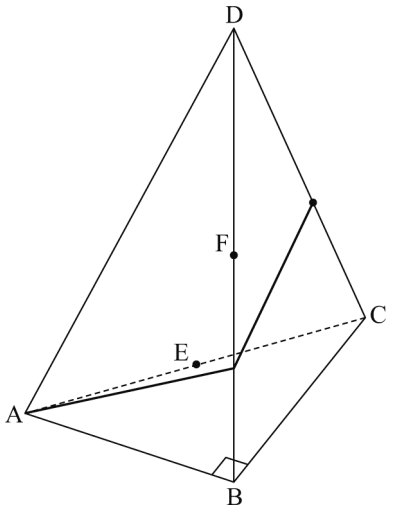
問２　この三角すいにおいて，2 点 E，F 間の距離として正しいものを次の**１**～**６**の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

１　3 cm　　**２**　$3\sqrt{2}$ cm　　**３**　$3\sqrt{3}$ cm

４　6 cm　　**５**　$3\sqrt{5}$ cm　　**６**　$3\sqrt{6}$ cm

問３　この三角すいの側面上に，**図２**のように点 A から辺 BD に交わるように辺 CD 上の点まで，長さが最も短くなるように線を引いたときの線の長さとして正しいものを次の**１**～**６**の中から 1 つ選び，その番号を答えなさい。

図２



１　$\dfrac{12\sqrt{5}}{5}$ cm　　**２**　$\dfrac{16\sqrt{3}}{3}$ cm

３　$6\sqrt{3}$ cm　　**４**　$\dfrac{24\sqrt{5}}{5}$ cm

５　$6\sqrt{5}$ cm　　**６**　$\dfrac{25\sqrt{3}}{3}$ cm

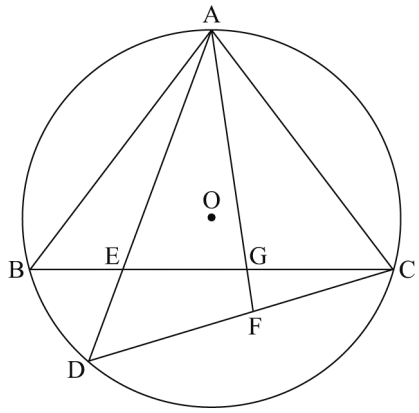
数-17-公-神奈川-問-07

7 右の図のように，円 O の周上に 3 点 A，B，C を AB＝AC となるようにとる。

また，点 A をふくまない$\overset{\frown}{BC}$上に，2 点 B，C とは異なる点 D をとり，線分 AD と線分 BC との交点を E とする。

さらに，∠CAD の二等分線と線分 CD との交点を F とし，線分 AF と線分 BC との交点を G とする。

このとき，三角形 ACF と三角形 AEG が相似であることを証明したい。



〔証明〕

△ACF と△AEG において，

解答用紙の［　　］の中に続きを書き，証明を完成させなさい。

H29　神奈川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-神奈川-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
数-17-公-神奈川-KY-02	2	問１			
		問２			
		問３			
		問４	BH：HG＝　　：		
数-17-公-神奈川-KY-03	3	問１	①　②　③　④		
		問２	①　②　③　④		
		問３	①　②　③　④		
		問４	①　②　③　④		
		問５	①　②　③　④		
数-17-公-神奈川-KY-04	4	問１	①　②　③　④　⑤　⑥		
		問２	①　②　③　④　⑤　⑥		
		問３	①　②　③　④　⑤　⑥		
数-17-公-神奈川-KY-05	5	問１	①　②　③　④　⑤　⑥		
		問２	①　②　③　④　⑤　⑥		
数-17-公-神奈川-KY-06	6	問１	①　②　③　④　⑤　⑥		
		問２	①　②　③　④　⑤　⑥		
		問３	①　②　③　④　⑤　⑥		

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
数-17-公-神奈三-KY-07	7	〔証明〕 △ACF と△AEG において,		

H29　神奈川県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-神奈川-K-01	1	問１	-16	3	
		問２	$\frac{1}{24}$	3	
		問３	$8a$	3	
		問４	$9\sqrt{3}$	3	
数-17-公-神奈川-K-02	2	問１	$2x+9$	4	
		問２	$(x+2)(x-10)$	4	
		問３	$x=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$	4	
		問４	BH：HG＝9：5	5	
数-17-公-神奈川-K-03	3	問１	1	4	
		問２	3	4	
		問３	2	4	
		問４	4	4	
		問５	1	5	
数-17-公-神奈川-K-04	4	問１	4	5	
		問２	5	5	
		問３	3	5	
数-17-公-神奈川-K-05	5	問１	3	5	
		問２	5	5	
数-17-公-神奈川-K-06	6	問１	2	5	
		問２	6	5	
		問３	4	5	

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
数−17−公−神奈川−K−07	7	〔証明〕 △ACF と△AEG において， まず，線分 AF は∠CAD の二等分線であるから， ∠CAF＝∠DAF よって，∠CAF＝∠EAG　……① 次に，△ABC は AB＝AC の二等辺三角形であるから， ∠ABC＝∠ACB よって，∠ABE＝∠ACG　……② また，$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角は等しいから， ∠BAD＝∠BCD よって，∠BAE＝∠GCF　……③ さらに，△ABE の外角は，それととなりあわない 2 つの内角の和に等しいから， ∠AEG＝∠ABE＋∠BAE　……④ ②，③，④より， ∠AEG＝∠ACG＋∠GCF ＝∠ACF よって，∠ACF＝∠AEG　……⑤ ①，⑤より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △ACF∽△AEG 正答例。	10	中間点を設ける。 ・証明に必要な 2 組の角がそれぞれ等しくなる理由と結論，2 つの三角形が相似になる理由と結論が正しく記述されていれば，正答として 10 点を与える。 なお，次の得点項目において中間点を与えるものとする。 得点項目 A ∠CAF と∠EAG が等しいことについて，理由と結論が正しく記述されていて，2 点を与える。 得点項目 B もう 1 組の角が等しいことについて，理由と結論が正しく記述されていて，6 点を与える。 得点項目 C 得点項目 A，得点項目 B に基づき証明の理由と結論が正しく記述されていて，2 点を与える。 ・各得点項目における減点の設定等は校内で統一すること。 ・正答例以外の証明については，上記に準じて点を与える。
		採点上の注意 ○ 中間点は，7 以外には設けないこと。 ○ 疑問点は複数の採点者及び点検者によって判断し，校内で統一すること。 ○ 正の数については，＋の符号をつけても可とする。 ○ 多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。 ○ 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。		

数-17-公-神奈川-KS-01

1　問１　$(-7)+(-9)=-(7+9)=-16$

問２　$-\frac{1}{3}+\frac{3}{8}=-\frac{8}{24}+\frac{9}{24}=\frac{1}{24}$

問３　$32a^2b\div 4ab=\frac{32a^2b}{4ab}=8a$

問４　$\sqrt{75}+\frac{12}{\sqrt{3}}=5\sqrt{3}+\frac{12\sqrt{3}}{3}=5\sqrt{3}+4\sqrt{3}=9\sqrt{3}$

数-17-公-神奈川-KS-02

2　問１　$(x+5)(x+9)-(x+6)^2=x^2+14x+45-(x^2+12x+36)=2x+9$

問２　$x-3$ を M とおくと，$M^2-2M-35=(M+5)(M-7)$

M をもとに戻して，$\{(x-3)+5\}\{(x-3)-7\}=(x+2)(x-10)$

問３　解の公式より，$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{5\pm\sqrt{33}}{4}$

問４　辺 AD の延長と線分 BG の延長との交点を I とする。

△BCG∽△IDG より，BC：ID＝BG：IG＝CG：DG＝2：1　よって，$ID=\frac{1}{2}BC$，$BG=\frac{2}{3}BI$

△BFH∽△IEH より，$BH:IH=BF:IE=BF:(ID+DE)=\frac{3}{4}BC:\left(\frac{1}{2}BC+\frac{1}{2}BC\right)=3:4$

よって，$BH=\frac{3}{7}BI$ だから，$BH:HG=\frac{3}{7}BI:\left(\frac{2}{3}BI-\frac{3}{7}BI\right)=\frac{3}{7}BI:\frac{5}{21}BI=9:5$

数-17-公-神奈川-KS-03

3　問１　$y=-3\times1^2=-3$，$y=-3\times3^2=-27$ だから，変化の割合は，$\frac{-27-(-3)}{3-1}=-12$

問２　a 円の 3 割引きは，a 円の $10-3=7$ (割) に等しい。7 割を分数で表すと，$\frac{7}{10}$ だから，

$a\times\frac{7}{10}=\frac{7}{10}a$ (円)

問３　回数別に人数を調べると，3 回が 2 人，4 回が 3 人，5 回が 2 人，6 回が 3 人，7 回が 7 人，8 回が 2 人，9 回が 1 人となっている。

中央値は，回数が少ない方から 10 番目と 11 番目の値の平均となる。

10 番目は 6 回，11 番目は 7 回だから，$\frac{6+7}{2}=6.5$ (回)

問４　$x^2y+xy^2=xy(x+y)$

$xy=(\sqrt{5}+\sqrt{3})(\sqrt{5}-\sqrt{3})=5-3=2$，$x+y=(\sqrt{5}+\sqrt{3})+(\sqrt{5}-\sqrt{3})=2\sqrt{5}$

よって，求める式の値は，$2\times2\sqrt{5}=4\sqrt{5}$

問５　$x^2-5x-6=0$　$(x+1)(x-6)=0$　$x=-1$，6

大きい方の解が $x^2+ax-24=0$ の解の 1 つになっているから，$x=6$ を代入して整理すると，$a=-2$

数-17-公-神奈川-KS-04

4　問１　点 A は直線①$y=x$ 上の点で，$x=2$ より，A(2，2)

点 A は曲線③$y=ax^2$ 上の点でもあるので，$2=a\times2^2$　$4a=2$　$a=\frac{1}{2}$

問２　点 A と点 B は y 軸について対称だから，B(−2，2)

点 C は直線①$y=x$ 上の点で，AO：OC＝2：3，A(2，2)だから，C(−3，−3)

直線 BC の傾きは，$\dfrac{2-(-3)}{-2-(-3)}=5$

直線 BC の式を $y=5x+b$ として，$x=-2$，$y=2$ を代入すると，$2=5\times(-2)+b$　$b=12$

よって，直線 BC の式は，$y=5x+12$

問３　$y=x$ と $y=-x+2$ を連立方程式として解くと，$x=1$，$y=1$ だから，D(1，1)

点 E は直線②$y=-x+2$ 上の点で，x 座標が 3 だから，$y=-3+2=-1$ より，E(3，−1)

点 E を通り x 軸に平行な直線と直線①$y=x$ との交点を G とすると，G(−1，−1)

$\triangle ACE=\triangle AGE+\triangle CGE=\dfrac{1}{2}\times\{3-(-1)\}\times\{2-(-1)\}+\dfrac{1}{2}\times\{3-(-1)\}\times\{-1-(-3)\}$

$=\dfrac{1}{2}\times4\times3+\dfrac{1}{2}\times4\times2=10$

直線 DF は△ACE の面積を 2 等分するから，$\triangle DCF=10\div2=5$

y 軸上に DC // FH となる点 H をとると，$\triangle DCH=\triangle DCF=5$

$OH=h$ とすると，$\triangle DCH=\triangle DOH+\triangle COH=\dfrac{1}{2}\times h\times1+\dfrac{1}{2}\times h\times3=2h$

よって，$2h=5$　$h=\dfrac{5}{2}$ だから，$H\left(0,\ -\dfrac{5}{2}\right)$ より，直線 FH の式は，$y=x-\dfrac{5}{2}$

直線 CE の傾きは，$\dfrac{-1-(-3)}{3-(-3)}=\dfrac{1}{3}$　直線 CE の式を $y=\dfrac{1}{3}x+c$ として，$x=3$，$y=-1$ を代入すると，$-1=\dfrac{1}{3}\times3+c$　$c=-2$　よって，直線 CE の式は，$y=\dfrac{1}{3}x-2$

$y=x-\dfrac{5}{2}$ と $y=\dfrac{1}{3}x-2$ を連立方程式として解くと，$x=\dfrac{3}{4}$，$y=-\dfrac{7}{4}$ だから，点 F の x 座標は $\dfrac{3}{4}$

数-17-公-神奈川-KS-05

5　**問１**　すべての石の白の面が上となるのは，大，小 2 つのさいころの出た目の数が等しいときである。

(大，小)＝(1，1)，(2，2)，(3，3)，(4，4)，(5，5)，(6，6) の 6 通り。

大，小 2 つのさいころの目の出方は全部で 36 通りだから，求める確率は，$\dfrac{6}{36}=\dfrac{1}{6}$

問２　まず，大，小 2 つのさいころの出た目の数が等しいとき，すべての石の白の面が上となるから，

$1\times2\times3\times4\times5\times6=720$ より，60 の倍数となる。**問１**より，6 通り。

次に，大，小 2 つのさいころの出た目の数が異なるとき，$720\div60=12$ より，黒の面に書かれた数の積が 12 の約数となると，白の面に書かれた数の積が 60 の倍数となるので，黒の面に書かれた数の積が 12 の約数となる場合を考える。よって，(大，小)＝(1，2)，(1，3)，(2，1)，(2，3)，(2，4)，(3，1)，(3，2)，(3，6)，(4，2)，(6，3) の 10 通り。

したがって，全部で 6＋10＝16 (通り) だから，求める確率は，$\dfrac{16}{36}=\dfrac{4}{9}$

数-17-公-神奈川-KS-06

6　**問１**　$\dfrac{1}{3}\times\left(\dfrac{1}{2}\times6\times6\right)\times12=72\ (\mathrm{cm}^3)$

問２　△ABE と△CBE において，3 組の辺がそれぞれ等しいので，△ABE≡△CBE

このことから，△ABE は辺 AB を斜辺とする直角二等辺三角形であるとわかる。

BE＝x cm とすると，$x:6=1:\sqrt{2}$　$\sqrt{2}\,x=6$　$x=3\sqrt{2}$

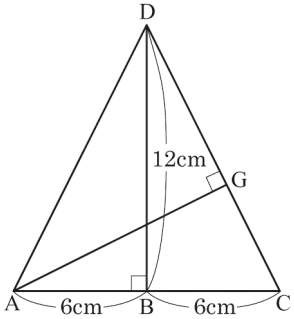
辺 BD は△ABC を底面としたときの高さだから，BF⊥BE

△BEF において，EF＝y cm とすると，BF＝12÷2＝6 (cm) だから，三平方の定理より，

$(3\sqrt{2})^2+6^2=y^2$　$y^2=54$　$y>0$ だから，$y=3\sqrt{6}$

よって，2 点 E，F 間の距離は $3\sqrt{6}$ cm

問３　辺 CD 上に点 G をとる。このとき，線分 AG が最も短くなるのは，AG⊥CD のときで，右の図は三角すいの展開図の一部にそのようすを表したものである。



△DBC において，CD＝z cm とすると，三平方の定理より，

$6^2+12^2=z^2$　$z^2=180$　$z>0$ だから，$z=6\sqrt{5}$

線分 AG は，△DAC の CD を底辺としたときの高さである。

AG＝h cm とすると，△DAC の面積の関係より，

$\frac{1}{2}\times 6\sqrt{5}\times h=\frac{1}{2}\times(6+6)\times 12$　整理すると，$h=\frac{24\sqrt{5}}{5}$

数-17-公-神奈川-KS-07

7　△ACF と△AEG において，線分 AF は∠CAD の二等分線であるから，∠CAF＝∠EAG…①

△ABC は AB＝AC の二等辺三角形であるから，∠ABE＝∠ACG…②

$\overset{\frown}{BD}$に対する円周角は等しいから，∠BAE＝∠GCF…③

△ABE において，三角形の外角は，それととなりあわない 2 つの内角の和に等しいから，

∠AEG＝∠ABE＋∠BAE…④

②，③，④より，∠AEG＝∠ABE＋∠BAE＝∠ACG＋∠GCF＝∠ACF

よって，∠ACF＝∠AEG…⑤

①，⑤より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ACF∽△AEG