H27　神奈川県　公立　数学　問題

数-15-公-神奈川-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$-4+(-3)$

問２　$-\dfrac{1}{7}+\dfrac{2}{5}$

問３　$16ab^2 \div 8ab$

問４　$\sqrt{54}-\dfrac{42}{\sqrt{6}}$

数-15-公-神奈川-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　$(x+2)(x+3)-(x+4)^2$ を計算しなさい。

問２　$(x-5)^2-7(x-5)+12$ を因数分解しなさい。

問３　２次方程式 $5x^2-3x-1=0$ を解きなさい。

問４　$x=3-\sqrt{7}$ のとき，x^2-6x+9 の値を求めなさい。

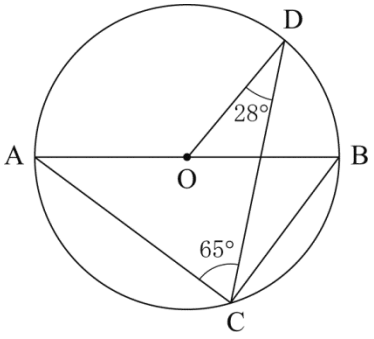
問５　関数 $y=ax^2$ について，x の値が-3 から-1 まで増加するときの変化の割合が-3 であった。
このとき，a の値を求めなさい。

問６　1 から 6 までの目の出る大，小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，出た目の数の和が 9 以上とならない確率を求めなさい。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７　半径が 2 cm である球の体積を P cm^3，半径が 3 cm である球の体積を Q cm^3 とするとき，P と Q の比を**最も簡単な整数の比**で表しなさい。ただし，円周率は π とする。

問８　右の図において，線分 AB は円 O の直径であり，2 点 C，D は円 O の周上の点である。

このとき，∠ABC の大きさを求めなさい。



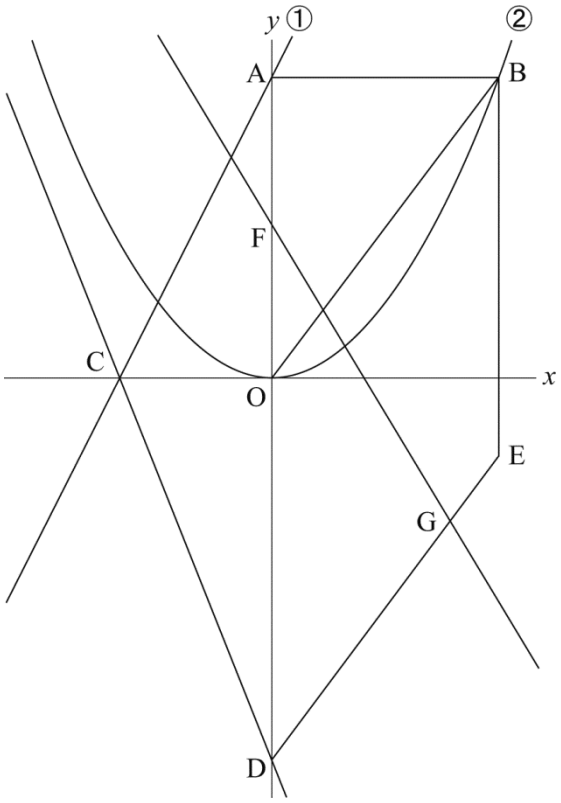
3 右の図において，直線①は関数 $y=2x+8$ のグラフであり，曲線②は関数 $y=ax^2$ のグラフである。

点 A は直線①と y 軸との交点である。点 B は曲線②上の点で，その x 座標は 6 であり，線分 AB は x 軸に平行である。点 C は直線①と x 軸との交点である。

また，原点を O とするとき，点 D は y 軸上の点で，OB＝OD であり，その y 座標は負である。

さらに，点 E は OD＝BE となる点で，線分 BE は y 軸に平行であり，その y 座標は負である。

このとき，次の問いに答えなさい。



問１　曲線②の式 $y=ax^2$ の a の値を求めなさい。

問２　直線 CD の式を求め，$y=mx+n$ の形で書きなさい。

問３　点 F は線分 OA の中点であり，点 G は線分 DE 上の点である。直線 FG が四角形 ODEB の面積を 2 等分するとき，点 G の座標を求めなさい。

4 ある年の 7 月に，野球チーム A，B がそれぞれ試合を行った。

次の図は，A チームが行った全試合におけるそれぞれの得点の記録をヒストグラムに表したものである。

また，表は，B チームが行った全試合におけるそれぞれの得点の記録を度数分布表にまとめたものであり，B チームが行った全試合の得点の合計は 108 点である。

このとき，あとの問いに答えなさい。

図　A チームの得点

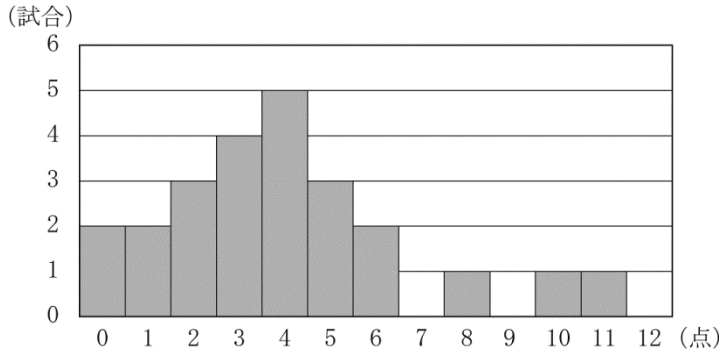


表　B チームの得点

得点(点)	度数(試合)
0	1
1	0
2	(i)
3	4
4	2
5	2
6	(ii)
7	3
8	1
9	1
10	3
計	20

問 1　図における中央値を求めなさい。

問 2　表の中の (i)，(ii) にあてはまる数を求めなさい。

問 3　図，表からわかることとして正しいものを次の 1～5 の中から 2 つ選び，その番号を書きなさい。

1. A チームの試合数は B チームの試合数より多く，A チームの全試合の得点の合計は B チームの全試合の得点の合計より多い。
2. A チームの得点の最頻値は A チームの得点の平均値と等しいが，B チームの得点の最頻値は B チームの得点の平均値と異なる。
3. A チームの得点の範囲は B チームの得点の範囲より大きく，A チームが 10 点以上得点した試合数は B チームが 10 点以上得点した試合数より多い。
4. A チームの得点の平均値は B チームの得点の平均値より大きく，A チームの得点の最頻値は B チームの得点の最頻値より小さい。
5. A チームの得点は，A チームの試合の半数以上で A チームの得点の平均値以上である。

数-15-公-神奈川-問-05

5 工場Aでは，製品Pの出荷数について，1年目に100個出荷し，2年目には1年目より x 割多く出荷し，3年目には2年目より $2x$ 割多く出荷する計画を立てた。

このとき，次の問いに答えなさい。

問1 $x=1$ のとき，工場Aにおいて，2年目に出荷する製品Pの個数を求めなさい。

問2 工場Aにおいて，3年目に製品Pを208個出荷するとき，x についての方程式をつくり，x の値を求めなさい。ただし，$x>0$ とする。なお，**答えを導くまでの途中経過も書きなさい。**

数-15-公-神奈川-問-06

6 右の**図1**は，線分ABを直径とする円Oを底面とし，線分ACを母線とする円すいであり，点Dは線分BCの中点である。

AB＝6 cm，AC＝10 cmのとき，次の問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。

問1 この円すいの体積を求めなさい。

問2 この円すいにおいて，2点A，D間の距離を求めなさい。

問3 この円すいの表面上に，**図2**のように点Aから線分BCと交わるように，点Aまで線を引く。このような線のうち，長さが最も短くなるように引いた線の長さを求めなさい。

図1

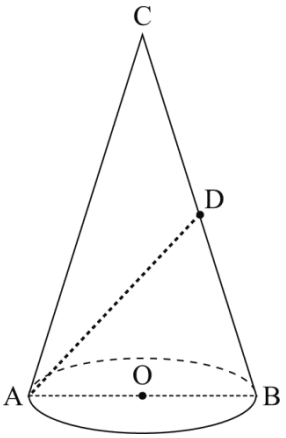
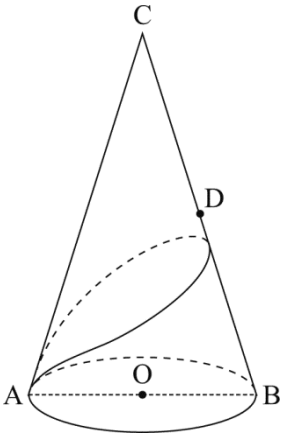


図2

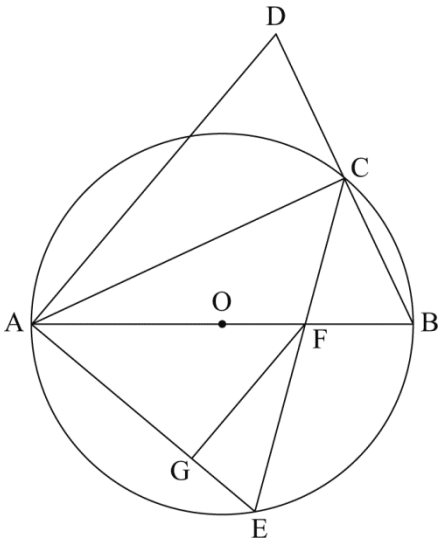


7 右の図のように，線分 AB を直径とする円 O の周上に，2 点 A，B とは異なる点 C を AC＞BC となるようにとり，線分 BC の延長上に点 B とは異なる点 D を AB＝AD となるようにとる。

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

さらに，線分 AE 上に点 G を AE⊥FG となるようにとる。

このとき，三角形 ACD と三角形 FGE が相似であることを証明しなさい。



H27　神奈川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-神奈川-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
数-15-公-神奈川-KY-02	2	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$a=$		
		問６			
		問７	P : Q ＝　　：		
		問８	∠ABC＝　　°		
数-15-公-神奈川-KY-03	3	問１	$a=$		
		問２	$y=$		
		問３	G(　　,　　)		
数-15-公-神奈川-KY-04	4	問１	点		
		問２	（ｉ）　　（ⅱ）		
		問３			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−神奈川−KY−05	5	問１	個		
		問２	〔答〕 $x=$		
数−15−公−神奈川−KY−06	6	問１	cm^3		
		問２	cm		
		問３	cm		

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
数－I－5－公－神奈川－X－07	7	〔証明〕		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−神奈川−K−01	1	問１	-7	3	
		問２	$\frac{9}{35}$	3	
		問３	$2b$	3	
		問４	$-4\sqrt{6}$	3	
数−15−公−神奈川−K−02	2	問１	$-3x-10$	4	
		問２	$(x-8)(x-9)$	4	
		問３	$x=\frac{3\pm\sqrt{29}}{10}$	4	
		問４	7	4	
		問５	$a=\frac{3}{4}$	4	
		問６	$\frac{13}{18}$	4	
		問７	P : Q　＝　8 : 27	4	
		問８	∠ABC＝ 53 °	4	
数−15−公−神奈川−K−03	3	問１	$a=\frac{2}{9}$	4	
		問２	$y=-\frac{5}{2}x-10$	4	
		問３	$\mathrm{G}\left(\frac{14}{3},\ -\frac{34}{9}\right)$	4	
数−15−公−神奈川−K−04	4	問１	4　点	4	
		問２	（ⅰ） 2　（ⅱ） 1	4	両方できて４点
		問３	2　　5	4	順不同可。 両方できて４点

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－I5－公－神奈川－K-05	5	問１	110　個	2	
		問２	2 年目の出荷数は $100\left(1+\frac{x}{10}\right)$ 個だから， $100\left(1+\frac{x}{10}\right)\left(1+\frac{2x}{10}\right)=208$ 展開して整理すると， $2x^2+30x-108=0$ 両辺を 2 で割ると， $x^2+15x-54=0$ $(x-3)(x+18)=0$ したがって， $x=3$，$x=-18$ $x>0$ だから，$x=-18$ は問題に適していない。 $x=3$ は問題に適している。 したがって，$x=3$ 〔答〕 $x=$ 3 正答例。	8	中間点を設ける。 ＊解答に必要な方程式が x を用いて適切に表されていること，解答の過程と，問題の答えが正しいことを基準として採点すること。 (1)解答の過程で，3 年目に出荷した製品の個数についての方程式が正しく記述されていて，4 点を与える。ただし，同値な方程式であれば可とする。 (2)解答の過程で，(1)に基づいて方程式の 2 つの解が正しく求められていて，2 点を与える。 (3)解答の過程で，(1)，(2)に基づいて問題の答えが正しく記述されていて，2 点を与える。 (4)間違った式等が記述されていた場合，解答に不必要であっても減点する。 (5)正答表以外の求め方については，上記の採点基準に準じて点を与える。
数－I5－公－神奈川－K-06	6	問１	$3\sqrt{91}\ \pi$　cm^3	4	
		問２	$\sqrt{43}$　cm	4	
		問３	$5+5\sqrt{5}$　cm	4	

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
数−15−公−神奈川−K−07	7	〔証明〕 △ACD と△FGE において， まず，∠ACB は線分 AB を直径とする半円の弧に対する円周角だから， ∠ACB＝90° また，3 点 B，C，D は 1 直線上にあるから， ∠ACD＝180°－∠ACB＝90°　……①　I さらに，仮定から， ∠FGE＝90°　……② ①，②より， ∠ACD＝∠FGE　……③ 次に，△ABD は AB＝AD の二等辺三角形だから， ∠ADB＝∠ABD よって，∠ADC＝∠ABC　……④ また，$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しいから， ∠ABC＝∠AEC よって，∠ABC＝∠FEG　……⑤　II ④，⑤より， ∠ADC＝∠FEG　……⑥ ③，⑥より，2 組の角がそれぞれ等しいから， △ACD∽△FGE　III 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ることを基準として採点すること。 (1) I の［　　］は理由と結論が正しく記述されていて，3 点を与える。ただし，「また，3 点 B，C，D は 1 直線上にあるから，∠ACD＝180°－∠ACB＝90°」の記述を省略し，「よって∠ACD＝90°」といった記述でも可とする。 (2) II の［　　］は理由と結論が正しく記述されていて，5 点を与える。 (3) III の［　　］は，(1)，(2)に基づいて理由と結論が正しく記述されていて，2 点を与える。 (4)間違った式等が記述されていた場合，証明に不必要であっても減点する。 (5)正答表以外の証明については，上記の採点基準に準じて点を与える。
		採点上の注意 1. 中間点は，5 問２，7 以外には設けないこと。 2. 5 問２，7 の備考に示した採点基準以外の疑問点は，減点の設定等を含め複数の採点者によって判断し，校内で統一すること。 3. 正の数については，＋の符号をつけても可とする。 4. 多項式の項の順序，積の順序は入れかわっても可とする。 5. 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。		

数-15-公-神奈川-KS-01

1　問１　$-4+(-3)=-(4+3)=-7$

問２　$-\frac{1}{7}+\frac{2}{5}=-\frac{5}{35}+\frac{14}{35}=\frac{9}{35}$

問３　$16ab^2\div 8ab=\frac{16ab^2}{8ab}=2b$

問４　$\sqrt{54}-\frac{42}{\sqrt{6}}=3\sqrt{6}-7\sqrt{6}=-4\sqrt{6}$

数-15-公-神奈川-KS-02

2　問１　$(x+2)(x+3)-(x+4)^2=x^2+5x+6-(x^2+8x+16)=x^2+5x+6-x^2-8x-16=-3x-10$

問２　$x-5=A$ とおくと，$A^2-7A+12=(A-3)(A-4)$

A を元に戻して，$\{(x-5)-3\}\{(x-5)-4\}=(x-8)(x-9)$

問３　解の公式を利用して，$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}=\frac{3\pm\sqrt{29}}{10}$

問４　$x^2-6x+9=(x-3)^2$ に $x=3-\sqrt{7}$ を代入して，$\{(3-\sqrt{7})-3\}^2=(-\sqrt{7})^2=7$

問５　$y=ax^2$ において，x の値が-3 から-1 まで増加するときの変化の割合は，$\frac{a-9a}{-1-(-3)}=-4a$

よって，$-4a=-3$ より，$a=\frac{3}{4}$

問６　大，小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，出る目の組み合わせは全部で $6\times6=36$ (通り)。そのうち，出た目の数の和が 9 以上となるのは，$(a,\ b)=(3,\ 6),\ (4,\ 5),\ (4,\ 6),\ (5,\ 4),\ (5,\ 5),\ (5,\ 6),\ (6,\ 3),\ (6,\ 4),\ (6,\ 5),\ (6,\ 6)$の 10 通り。よって，出た目の数の和が 9 以上とならないのは，$1-\frac{10}{36}=\frac{26}{36}=\frac{13}{18}$

問７　球は相似な立体で，その相似比は 2：3 だから，体積比 P：Q$=2^3:3^3=8:27$

問８　円周角の定理より，$\angle AOD=2\angle ACD=2\times65^\circ=130^\circ$　よって，$\angle BOD=180^\circ-130^\circ=50^\circ$

円周角の定理より，$\angle BCD=\frac{1}{2}\angle BOD=\frac{1}{2}\times50^\circ=25^\circ$　三角形の内角と外角の性質より，

$\angle ABC+25^\circ=28^\circ+50^\circ$　$\angle ABC=53^\circ$

数-15-公-神奈川-KS-03

3　問１　点 B の x 座標は 6　また，AB // x 軸で，A(0，8) より，点 B(6，8)　点 B は $y=ax^2$ 上の点より，$8=36a$　よって，$a=\frac{2}{9}$

問２　点 C は $y=2x+8$ と x 軸との交点より，$y=0$ を代入して，$0=2x+8$　$2x=-8$　$x=-4$　よって，C(−4，0)　三平方の定理より，$OB=\sqrt{6^2+8^2}=10$　OB＝OD より，D(0，−10)　D(0，−10) を通るので，直線 CD を $y=mx-10$ とおく。これが C(−4，0) を通るので，$0=-4m-10$　$m=-\frac{5}{2}$

よって，求める式は，$y=-\frac{5}{2}x-10$

問３　OD＝BE，OD // BE より，四角形 ODEB は平行四辺形である。よって，E(6，−2)　対角線の交点を K とすると，点 K は OE の中点と一致するので，K(3，−1)　点 K を通る直線は，平行四辺形 ODEB の面積を 2 等分する。よって，点 K と，F(0，4) を通る直線の式を求めると，$y=-\frac{5}{3}x+4$…①

また，直線 ED は直線 OB と平行で，切片は−10 より，$y=\frac{4}{3}x-10$…②　点 G は①，②の交点だから，①，②を連立方程式として解くと，$x=\frac{14}{3}$，$y=-\frac{34}{9}$　よって，$\left(\frac{14}{3},\ -\frac{34}{9}\right)$

数-15-公-神奈川-KS-04

4 **問１**　A チームの試合数は全部で 24 試合。得点を小さい順に並べたとき，中央の 12，13 番目の得点は 4 点だから，中央値は 4 点。

問２　(ⅰ)にあてはまる数を x，(ⅱ)にあてはまる数を y とすると，試合数の合計が 20 より，

$1+0+x+4+2+2+y+3+1+1+3=20$　整理をすると，$x+y=3$…①　得点の合計が 108 点より，

$0\times1+1\times0+2x+3\times4+4\times2+5\times2+6y+7\times3+8\times1+9\times1+10\times3=108$

整理をすると，$2x+6y=10$…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=2$，$y=1$

よって，(ⅰ)にあてはまるのは 2，(ⅱ)にあてはまるのは 1

問３　1.について，A チームの試合数は 24 試合，B チームの試合数は 20 試合で，試合数は A チームが B チームより多いのは正しいが，A チームの得点の合計は 96 点，B チームの得点の合計は 108 点より，A チームの得点の合計が B チームの得点の合計より多いというのは正しくない。

2.について，A チームの得点の最頻値は 4 点，平均値は 96÷24＝4(点) で，最頻値と平均値が等しい。また，B チームの得点の最頻値は 3 点，平均値は 108÷20＝5.4(点) で，最頻値と平均値が異なる。よって，正しい。

3.について，A チームの得点の範囲は 11－0＝11(点)，B チームの得点の範囲は 10－0＝10(点)で A チームの方が範囲が広いので正しいが，10 点以上得点した試合数は，A チームが 2 試合で，B チームが 3 試合なので A チームの方が B チームより多いというのは正しくない。

4.について，A チームの平均点は 4 点で，B チームの平均点 5.4 点より，A チームの平均値の方が B チームの平均値より大きいというのは正しくない。A チームの最頻値は 4 点，B チームの最頻値は 3 点より，A チームの最頻値が B チームの最頻値よりも小さいというのも正しくない。

5.について，A チームの得点は，24 試合の半分の 12 試合以上で平均値の 4 点以上の得点を獲得しているから，正しい。

よって，正しいのは 2.と 5.

数-15-公-神奈川-KS-05

5 **問１**　$x=1$ のとき，製品 P の出荷数は，1 年目に 100 個，2 年目には 1 年目より 1 割多いから，

$100\times\left(1+\dfrac{1}{10}\right)=100\times\dfrac{11}{10}=110$(個)

問２　製品 P の出荷数は，1 年目に 100 個，2 年目には 1 年目より x 割多いから，$100\left(1+\dfrac{x}{10}\right)$(個)

3 年目は 2 年目より $2x$ 割多いから，$100\left(1+\dfrac{x}{10}\right)\left(1+\dfrac{2x}{10}\right)$(個)と表せる。3 年目には 208 個出荷するので，$100\left(1+\dfrac{x}{10}\right)\left(1+\dfrac{2x}{10}\right)=208$　$(10+x)(10+2x)=208$　展開して整理すると，$2x^2+30x-108=0$

$x^2+15x-54=0$　$(x-3)(x+18)=0$　$x=3$，-18　$x>0$ より，$x=3$

数-15-公-神奈川-KS-06

6 **問１**　△CAO において，三平方の定理より，$CO=\sqrt{10^2-3^2}=\sqrt{91}$ (cm)　よって，円すいの体積は，

$\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times\sqrt{91}=3\sqrt{91}\ \pi$ (cm^3)

問２　D から AB に垂線をひき，交点を H とすると，DH // CO　よって，BH : HO＝BD : DC＝1 : 1 より $BH=HO=\dfrac{3}{2}$(cm)　また，DH : CO＝BD : BC＝1 : 2　$DH=\dfrac{\sqrt{91}}{2}$(cm)　△DAH において，三平方の定理より，$AD=\sqrt{\left(\dfrac{\sqrt{91}}{2}\right)^2+\left(3+\dfrac{3}{2}\right)^2}=\sqrt{43}$(cm)

問３　円すいを展開し，側面のおうぎ形を CA A′ とする。線が最も短くなるのは線が線分 A A′ と一致するときである。おうぎ形の中心角∠AC A′ $=a^\circ$ とすると，$2\pi \times 10 \times \frac{a}{360} = 6\pi$ より，$a=108$

CA＝C A′ より，∠CA A′ ＝∠C A′ A＝$(180^\circ - 108^\circ) \div 2 = 36^\circ$　△CA A′ において，∠AC A′ を 3 等分する直線と A A′ との交点を E，F とする。　∠ACF＝$2 \times 36^\circ = 72^\circ$　∠AFC＝$180^\circ - (72^\circ - 36^\circ) = 72^\circ$　∠ACF＝∠AFC より，AF＝AC＝10 cm　また，△FC A′ において，∠FC A′ ＝∠F A′ C＝36° より，FC＝F A′ ＝x cm とおくと，△CA A′ ∽△FC A′ だから，CA：FC＝A A′ ：C A′

$10 : x = (10+x) : 10$　$x(10+x) = 100$

$x^2 + 10x - 100 = 0$　$x = \frac{-10 \pm \sqrt{500}}{2} = \frac{-10 \pm 10\sqrt{5}}{2} = -5 \pm 5\sqrt{5}$　$x > 0$ より，$x = -5+5\sqrt{5}$

よって，A A′ ＝$10+x = 10-5+5\sqrt{5} = 5+5\sqrt{5}$ (cm)

数-15-公-神奈川-KS-07

7　△ACD と△FGE において，円周角の定理や二等辺三角形の性質を利用して 2 組の角がそれぞれ等しいことを示し，相似を導く。