H28　滋賀県　公立　数学　問題

数-16-公-滋賀-問-01

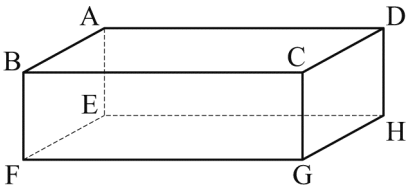
1　次の**問１**～**問７**に答えなさい。

問１　今日の午前６時の琵琶湖の水位は－4 cm でした。これは，昨日の午前６時の水位より 2 cm 低い水位です。昨日の午前６時の水位を求めなさい。

問２　$a-\frac{1}{2}a+\frac{3}{8}a$　を計算しなさい。

問３　右の**図**の直方体で，面 ABFE に平行な辺をすべて書きなさい。

図



問４　次の連立方程式を解きなさい。

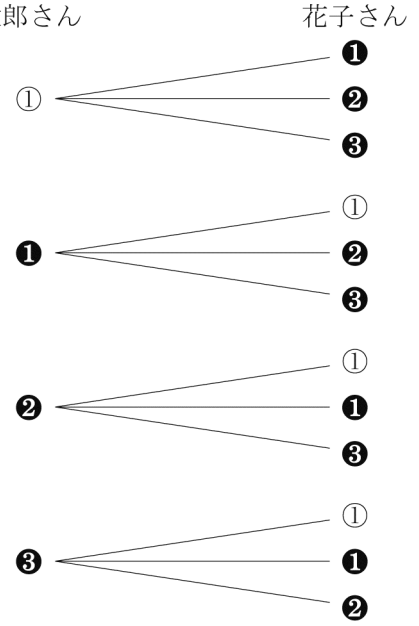
$$\begin{cases} x+2y=-5 \\ 0.2x-0.15y=0.1 \end{cases}$$

問５　$a=2+\sqrt{6}$，$b=2-\sqrt{6}$ のとき，式 a^2-b^2 の値を求めなさい。

問６　４本のうち，当たりが１本入っているくじがあります。このくじを，太郎さん，花子さんの２人がこの順に１本ずつ引きます。

右の**樹形図**は，このときの引き方について，当たりくじを①，はずれくじを❶，❷，❸として，すべての場合を表したものです。太郎さん，花子さんが当たりくじを引く確率をそれぞれ求めなさい。ただし，どのくじを引くことも同様に確からしいものとします。

樹形図



問７　次の**度数分布表**は，A 中学校と B 中学校の３年男子のハンドボール投げの記録を整理したものです。後の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

度数分布表

距離 (m)	A 中学校 度数(人)	B 中学校 度数(人)
以上　未満		
10 ～ 14	9	6
14 ～ 18	18	8
18 ～ 22	34	15
22 ～ 26	42	17
26 ～ 30	13	3
30 ～ 34	4	1
計	120	50

(1) A 中学校の記録の中央値が含まれる階級を，次の**ア**から**エ**までの中から１つ選び，記号で書きなさい。

ア　14 m 以上 18 m 未満　　**イ**　18 m 以上 22 m 未満

ウ　22 m 以上 26 m 未満　　**エ**　26 m 以上 30 m 未満

(2) B 中学校の記録の最頻値を求め，単位とともに書きなさい。

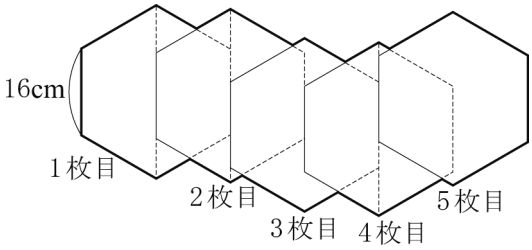
(3) 14 m 以上 18 m 未満の階級について，A 中学校の生徒の中でこの階級に入る生徒の割合と，B 中学校の生徒の中でこの階級に入る生徒の割合とでは，どちらが大きいですか。次の**ア**，**イ**から正しい方を選んで記号で書き，それが正しい理由を，相対度数を使って説明しなさい。

ア　A 中学校の方が大きい。

イ　B 中学校の方が大きい。

2 和夫さんと弘樹さんは，文化祭で**図１**のような正六角形を貼り合わせたウェルカムボード（歓迎用の看板）を作成することになり，つくり方をまとめました。また，正六角形を貼り合わせてできる図形の重なる部分の面積と，周の長さについて調べました。後の**問１**，**問２**に答えなさい。

図１　ウェルカムボードのつくり方



ウェルカムボードのつくり方

(a)　画用紙を使って，1 辺の長さが 16 cm の正六角形を何枚かつくる。

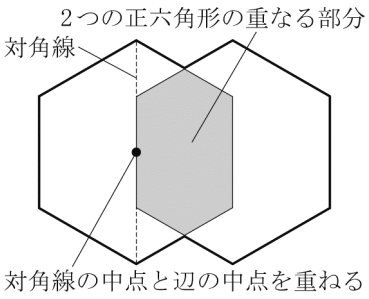
(b)　**図１**のように，1 枚目の正六角形の対称軸となる対角線に，2 枚目の正六角形の一辺を合わせて貼る。3 枚目以降の正六角形も，同様に貼り合わせていく。このとき，辺の両端が対角線からはみ出さないようにする。

(c)　貼り合わせてできた図形の周の長さを調べ，周上に飾りひもで飾りつけをする。

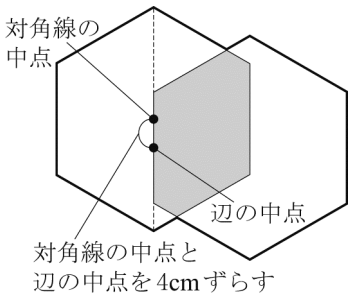
和夫さんと弘樹さんが調べたこと

次の(ア)，(イ)，(ウ)の場合について，2 枚の正六角形を縦にずらして貼り合わせたときの重なる部分の面積と周の長さを調べた。

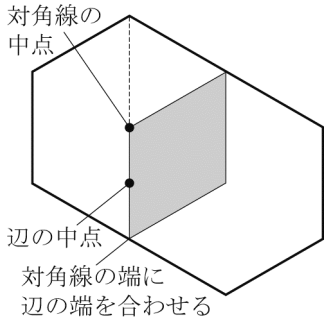
(ア)　対称軸となる対角線の中点に辺の中点を重ねて貼る



(イ)　対称軸となる対角線の中点と辺の中点を 4 ㎝ずらして貼る



(ウ)　対称軸となる対角線の端に辺の端を合わせて貼る



◎調べて分かったこと

○ 正六角形が重なる部分の面積

・(ア)の場合が最大で，(ウ)の場合が最小となる。

○ 正六角形を貼り合わせてできる図形の周の長さ

・(ア)，(イ)，(ウ)の場合，いずれも周の長さは 128 cm で変わらない。

・貼り合わせる正六角形の枚数と図形の周の長さとの関係は次の**表１**のようになる。

表１

貼り合わせる正六角形の枚数（枚）	1	2	3	4	…
貼り合わせてできる図形の周の長さ（cm）	96	128	160	192	…

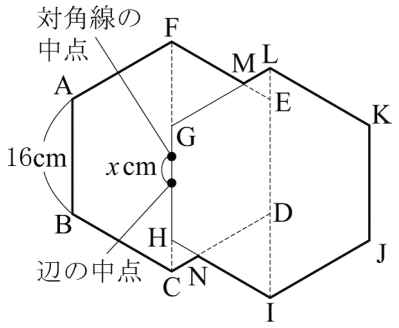
問１　和夫さんと弘樹さんが調べたことについて，次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) (ア)の図について，2 枚の正六角形が重なる部分の面積は何 cm^2 になりますか。求めなさい。

(2) 弘樹さんは，2 枚の正六角形を貼り合わせるときに，(ア), (イ), (ウ)以外の場合でも図形の周の長さが 128 cm になると考えました。

図２のように，正六角形の対角線の中点と辺の中点を x cm ずらして貼り合わせた場合，この図形の周の長さが 128 cm になることを説明しなさい。

図２



和夫さんは，正六角形の代わりに，正方形を貼り合わせてできた図形の周の長さについても調べました。

正方形を貼り合わせて調べたこと

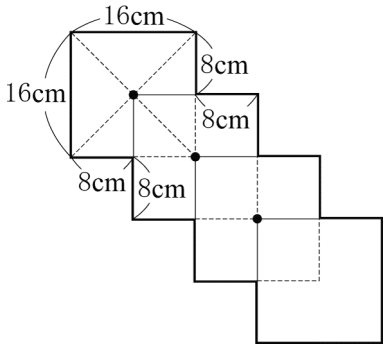
2 枚の正方形を貼り合わせたときの周の長さを調べた。

(a)　画用紙を使って，1 辺の長さが 16 cm の正方形を何枚かつくる。

(b)　**図３**のように，1 枚目の正方形の対角線の交点に 2 枚目の正方形の頂点をおき，2 つの正方形の重なる部分が正方形となるように貼り合わせる。3 枚目以降の正方形も，同様に貼り合わせていく。

(c)　貼り合わせてできた図形の周の長さを調べる。

図３



◎調べて分かったこと

・貼り合わせる正方形の枚数と図形の周の長さの関係は次の**表２**のようになる。

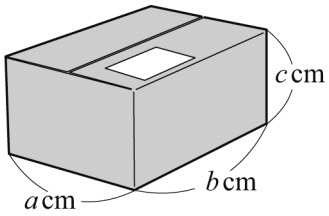
表２

貼り合わせる正方形の枚数（枚）	1	2	3	4	…
貼り合わせてできる図形の周の長さ（cm）	64	96	128	160	…

問２　和夫さんは，**正方形を貼り合わせて調べたこと**の**表２**の 2 枚目以降と，正六角形の場合の**表１**を比較すると，貼り合わせてできる図形の周の長さの値が同じ数で並ぶことに気づきました。**表２**の 2 枚目以降の周の長さが，**表１**と同じように増えていく理由を説明しなさい。

3 光一さんは，四国の祖父の家に荷物を送ることになり，送料について調べたところ，送料は荷物の大きさによって定められていることを知りました。荷物の大きさは，**図１**のように，品物を入れて送る箱の縦の長さ，横の長さ，高さの和によって決まります。**表**はＡ社の送料について，荷物の大きさと送料の関係を表したものであり，**図２**はそれをグラフに表したものです。後の**問１**，**問２**に答えなさい。

図１



（荷物の大きさ）＝$a+b+c$

図２

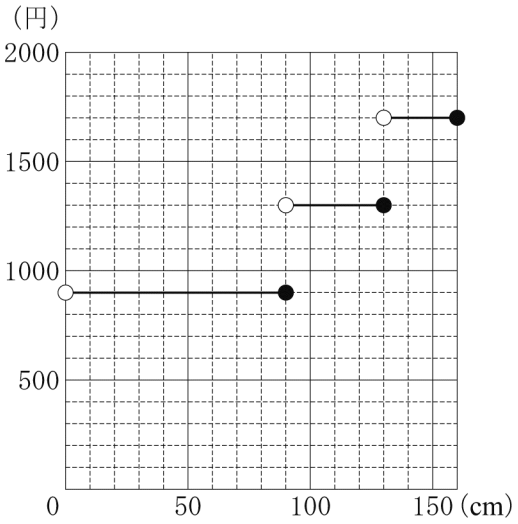


表　Ａ社の送料

荷物の大きさ	90 cm 以下	130 cm 以下	160 cm 以下
送料	900 円	1300 円	1700 円

問１　Ａ社の送料について，荷物の大きさが 160 cm 以下であるとき，「荷物の大きさを決めると，それにともなって送料がただ 1 つ決まる」という関係があります。下線部を，次のように表すとき，［　ア　］と［　イ　］に当てはまる言葉を書きなさい。

［　ア　］は［　イ　］の関数である。

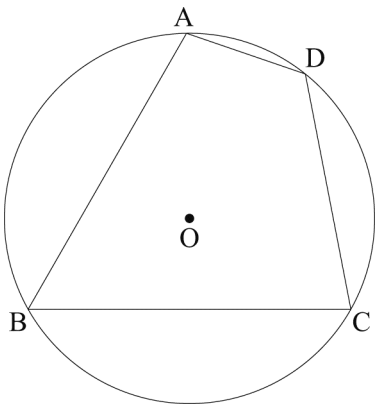
問２　Ｂ社の送料は，荷物の大きさが 60 cm 以下のときは 800 円，60cm より大きく 80 cm 以下では 1000 円です。その後 160 cm 以下まで，荷物の大きさが 20 cm 増すごとに送料は 200 円ずつ高くなります。次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1)　光一さんは，自宅にあった大小 2 つのダンボール箱を使って荷物を送ることにしました。大きい方の箱は大きさが 95 cm，小さい方の箱は大きさが 70 cm でした。荷物の送料の合計金額が最も安くなるのは，これら 2 つの箱をＡ社とＢ社のどちらを利用して送るときですか。大小それぞれの荷物について，選んだ会社を書き，合計金額を求めなさい。

(2)　荷物の大きさが 100 cm より大きく 160 cm 以下の場合について，Ａ社とＢ社の送料を比べます。荷物の大きさを x cm として，Ｂ社の送料の方が安くなる x の値の範囲を，不等号を用いて表しなさい。

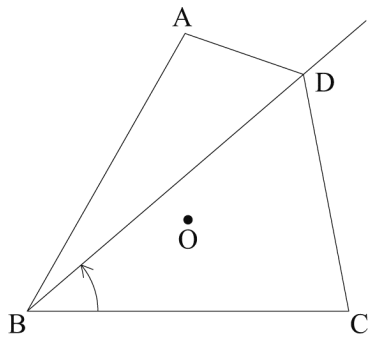
4 図１のように，四角形 ABCD の 4 点 A，B，C，D は点 O を中心とする円周上にあるものとします。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

図１



問１　図２のように，四角形 ABCD を，点 B を回転の中心として時計の針の回転と反対の向きに，辺 BC が半直線 BD に重なるまで回転移動させます。点 A が移動した後の点を P とするとき，線分 PB をコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

図２

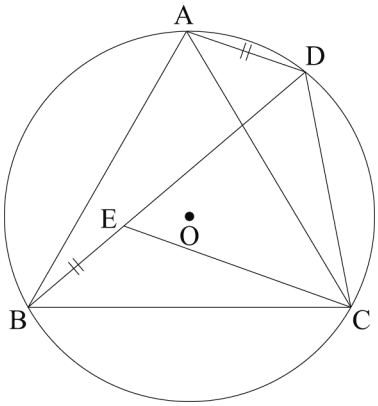


問２　図３において，AB＝BC＝CA のとき，線分 BD 上に AD＝BE となる点 E をとります。次の(1)，(2)の各問いに答えなさい。

(1) OA＝OB＝OC＝a とするとき，△ABC の面積を a を用いた式で表しなさい。

(2) △DEC が正三角形であることを証明しなさい。

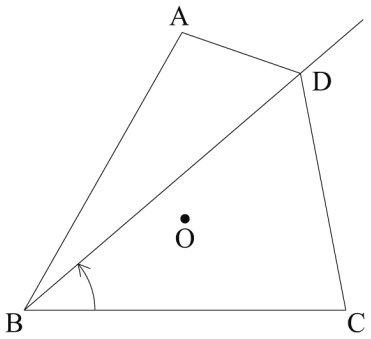
図３



H28　滋賀県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答	配点	備考
数−16−公−滋賀−KY−01	1	問１	cm		
		問２			
		問３			
		問４	$\begin{cases} x= \\ y= \end{cases}$		
		問５			
		問６	太郎さん		
			花子さん		
		問７ (1)			
		(2)			
		(3)	〔説明〕		

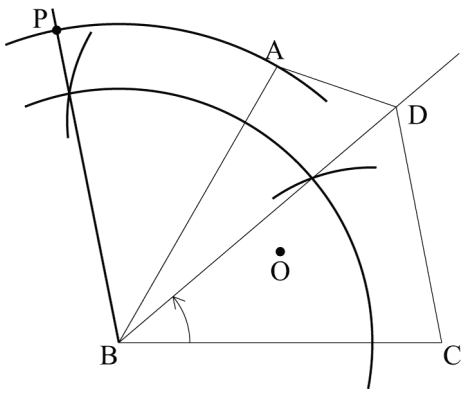
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−滋賀−XY−02	2	問１	(1)	cm^2		
			(2)			
		問２				
数−16−公−滋賀−XY−03	3	問１	ア			
			イ			
		問２	(1)	大きい荷物　　社　／　小さい荷物　　社 合計　　円		
			(2)			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−滋賀−KY−04	4	問１				
		問２	(1)			
			(2)			

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-滋賀-大-01	1	問１		-2　cm	4	
		問２		$\frac{7}{8}a$	4	
		問３		辺 CG，辺 GH，辺 HD，辺 DC	4	
		問４		$\begin{cases} x=-1 \\ y=-2 \end{cases}$	6	
		問５		$8\sqrt{6}$	6	
		問６		太郎さん　$\frac{1}{4}$	3	
				花子さん　$\frac{1}{4}$	3	
		問７	(1)	イ	3	
			(2)	24　m	3	
			(3)	イ 〔説明〕 それぞれの中学校について，14 m 以上 18 m 未満の階級の相対度数を求めると，A 中学校は 0.15，B 中学校は 0.16 となり，B 中学校の相対度数の方が大きいから。	6	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−16−公−滋賀−大−02	2	問１	(1)	$160\sqrt{3}$　cm^2	7	
			(2)	線分 AE と線分 FG の交点を P とすると，FP＝8，PG＝x となる。 このとき，△FGM は正三角形だから，FM＝FG＝8＋x である。 また，△MEL も正三角形だから，ML＝LE＝8－x である。 ゆえに，FM＋ML＝(8＋x)＋(8－x)＝16 同様にして，CN＋NI＝16 したがって，周の長さは 16×8＝128 より，128 cm となる。	7	
		問２	正方形の周の長さは，64 cm である。正方形を 1 枚増やして貼り合わせると，重なる部分は一辺 8 cm の正方形であり，その周は，貼り合わせてできる図形の周にはならない。したがって，64－8×4＝32 より，貼り合わせてできる図形の周の長さは 32 cm ずつ増えることになるから。		8	
数−16−公−滋賀−大−03	3	問１	ア	送　料	4	
			イ	荷物の大きさ		
		問２	(1)	大きい荷物：B　社　／　小さい荷物：A　社 合計　2100　円	6	
			(2)	$130 < x \leqq 140$	6	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−16−公−滋賀−K−04	4	問１			7	
		問２	(1)	$\frac{3\sqrt{3}}{4}a^2$	6	
			(2)	△DAC と△EBC について， 仮定より，　AD＝BE…① AC＝BC…② 弧 CD に対する円周角は等しいので， ∠CAD＝∠CBD ゆえに，∠DAC＝∠EBC…③ ①，②，③より，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので，△DAC≡△EBC 合同な図形の対応する辺は等しいから， CD＝CE…④ よって，△CDE は二等辺三角形であり，2 つの底角は等しいので， ∠CDE＝∠CED…⑤ また，弧 BC に対する円周角は等しいので， ∠BDC＝∠BAC＝60°…⑥ ⑤，⑥より，∠CDE＝∠CED＝60° したがって，∠DCE＝60° であり， ∠DCE＝∠DEC 2 つの角が等しいので，△DEC は二等辺三角形である。 よって，DE＝DC…⑦ ④，⑦より，DE＝EC＝CD となる。 ゆえに，△DEC は正三角形である。	7	

数-16-公-滋賀-KS-01

1　**問１**　昨年は−4 より 2 cm 高いということになり，水位は−4＋2＝−2 (cm)

問２　$a-\frac{1}{2}a+\frac{3}{8}a=\frac{8a-4a+3a}{8}=\frac{7}{8}a$

問３　辺 CG，辺 GH，辺 HD，辺 DC

問４　$x+2y=-5$…①　$20x-15y=10$…②　②を 5 で割ると，$4x-3y=2$…②′　①′×4−②′より
$11y=-22$　$y=-2$　①に代入して，$x=-5+4=-1$

問５　$a^2-b^2=(a+b)(a-b)=4\times 2\sqrt{6}=8\sqrt{6}$

問６　太郎さんが当たりくじを引くのは$\frac{1}{4}$　花子さんが当たりくじを引くのは，太郎さんがはずれを引き，花子さんが当たりくじを引く確率なので，$\frac{3}{4}\times\frac{1}{3}=\frac{1}{4}$

問７　(1) 60 番目と 61 番目のデータを加えて 2 で割ったものが中央値なので，距離の短い方から順に A 中学校の度数を加えていくと，9＋18＋34＝61　よって，中央値が含まれる階級は**イ**の 18 m 以上 22 m 未満

(2) B 中学校の 17 人いる階級 22 m 以上 26 m 未満が最も多いので，最頻値は$\frac{22+26}{2}=24$ (m)

(3) A 中学は$\frac{18}{120}=0.15$　B 中学は$\frac{8}{50}=0.16$　よって，**イ**の B 中学の方が大きい。

数-16-公-滋賀-KS-02

2　**問１**　(1) 正六角形の 1 つの角は 120°でその半分は 60°したがって，求める面積は正六角形の半分の面積から 1 辺が 8 cm の正三角形を 2 つ取り除いた部分の面積となる。対角線の中点から辺までの長さは，図の(ア)の中点とその上の頂点，それと水平にある右の頂点を結ぶと，1：2：$\sqrt{3}$ の直角三角形ができるので$8\sqrt{3}$

1 辺が 8 cm の正三角形の面積は高さが$4\sqrt{3}$ なので，$\frac{1}{2}\times 8\times 4\sqrt{3}=16\sqrt{3}$

よって，$\frac{1}{2}(16+32)\times 8\sqrt{3}-2\times 16\sqrt{3}=160\sqrt{3}$ (cm^2)

(2) **図２**の右の正六角形は(ア)の図から x cm 下がったところにある。また，△FGM と△MEL が正三角形なので，直線 AE と直線 FG の交点を P とすると，
FM＝FG＝8＋x (cm)，ML＝16−(8＋x)＝8−x
したがって，FM＋ML＝16 (cm)となり，周の長さは変わらない。

問２　1 枚目の周の長さが 16×4＝64 (cm)，2 枚貼り合わせると 8 cm の長さの辺が 4 つ増えるので 8×4＝32 (cm) 増える。
この 2 枚を最初と最後にもっていくと，1 枚増えるごとに 8 cm の長さが 4 辺増える図形になっているので，8×4＝32 (cm) ずつ周の長さは増える。

数-16-公-滋賀-KS-03

3　**問１**　ア送料はイ荷物の大きさによって 1 つの値をとるので，2 つの関係は関数となる。

問２　(1)

	A 社	B 社
95cm	1300	1200
70cm	900	1000

B 社の料金を計算すると，上の表のようになるので，95 cm を B 社，70 cm を A 社とすると，合計金額は 1200＋900＝2100(円)

(2)

	100～120	120～130	130～140	140～160
A 社	1300	1300	1700	1700
B 社	1400	1600	1600	1800

A 社と B 社の料金が変わるところで区切った表を作る。

上の表より，$130<x\leqq 140$

数-16-公-滋賀-KS-04

4 **問１**　円において，長さの同じ弧の中心角は等しい。このことを用いて，∠CBD を∠ABP になるようにまず作図する。

そのために，BC，BD，BA と交わる円を B を中心にかき，線分との交点を P，Q，R として，PQ の長さと同じものを R を中心にかく。

回転移動では線分の長さは変わらないので B を中心に半径 BA の円をかく。

問２　(1) O と頂点 A，B，C を結ぶと 3 つの合同な三角形ができる。

O から辺 BC へ垂線 OH を下ろすと，△OBH は辺の比が 1：2：$\sqrt{3}$ の三角形となるので OH＝$\dfrac{a}{2}$，

BH＝$\dfrac{\sqrt{3}}{2}a$，BC＝$\sqrt{3}\,a$

よって，△ABC の面積は，$3\times\dfrac{1}{2}\times\sqrt{3}\,a\times\dfrac{a}{2}=\dfrac{3\sqrt{3}}{4}a^2$

(2) △ADC と△BCE は AD＝BE，同じ正三角形の辺により AC＝BC，また$\overset{\frown}{\mathrm{CD}}$とする円周角により

∠DAC＝∠EBC

したがって，△ADC≡△BCE　よって，CD＝CE　また$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$の円周角より∠BAC＝∠EDC＝60°

△CDE は CD＝CE の二等辺三角形なので∠DEC＝60°　以上により正三角形を証明できる。