H29　長崎県　公立　数学　問題

※「問題Ａと問題Ｂを掲載」

数-17-公-長崎-問-01A

1　**【問題Ａ】**　次の問１～問 10 に答えなさい。

問１　$10+2\times(-3)$　を計算せよ。

問２　$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}$　を計算せよ。

問３　$\sqrt{20}+\sqrt{5}$　を計算せよ。

問４　$x=2$，$y=1$ のとき，$x^2-2xy+y^2$　の値を求めよ。

問５　比例式　$x:16=5:4$　について，x の値を求めよ。

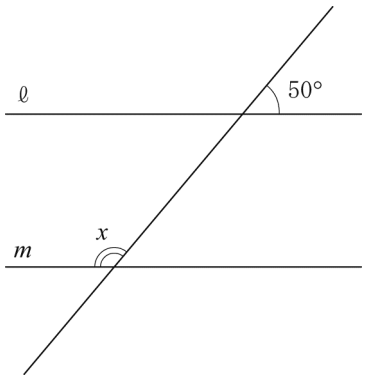
問６　連立方程式　$\begin{cases}2x+y=8\\3x-2y=5\end{cases}$　を解け。

問７　２次方程式　$x^2-x-3=0$　を解け。

問８　y は x に比例し，$x=3$　のとき，$y=-6$　である。このとき，y を x の式で表せ。

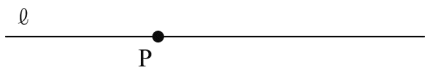
問９　**図１**において，$\ell /\!/ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めよ。

図１



問 10　**図２**において，点 P を通り直線 ℓ に垂直な直線を定規とコンパスを用いて解答用紙の**図２**に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図２



数-17-公-長崎-問-01B

1　**【問題Ｂ】**　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　$3\sqrt{20}-\dfrac{25}{\sqrt{5}}$　を計算せよ。

問２　$a^4b^2\div(-a^2b)\times(-2ab^2)^2$　を計算せよ。

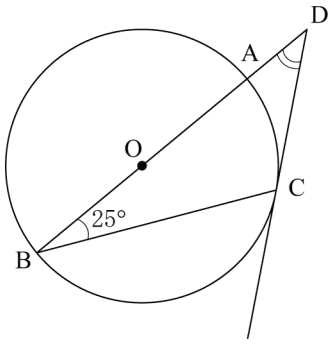
問３　２次方程式　$(2x-1)^2=x(3x+1)$　を解け。

問４　y が x の１次関数で，そのグラフが直線 $y=3x+2$ に平行で，点 $(2,\ -1)$ を通る直線であるとき，この１次関数を求めよ。

問５　正三角形の１辺の長さを小数第１位を四捨五入したとき 6 cm であった。この正三角形の１辺の長さを a cm とするとき，a の値の範囲を不等号を使って表せ。

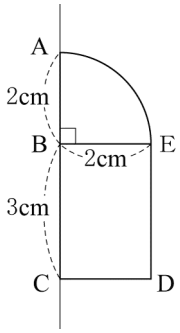
問６　**図１**のような円 O において，線分 AB は円 O の直径である。円 O の周上の点 C を通る接線と直線 AB との交点を D とする。∠ABC＝25° のとき，∠BDC の大きさを求めよ。

図１



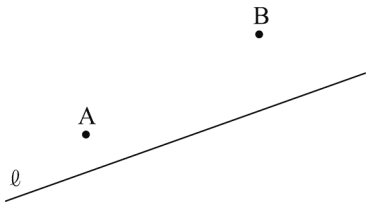
問７　**図２**のようなおうぎ形 ABE と長方形 BCDE をくっつけた図形を，直線 AC を軸として１回転させてできる立体の体積は何 cm^3 か。ただし，AB＝BE＝2 cm，BC＝3 cm とする。

図２



問８　**図３**において，直線 ℓ 上にあって，∠APB＝90° となる点Ｐを定規とコンパスを用いて解答用紙の**図３**に作図して求め，その位置を点●ですべて示せ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。

図３



2 **【問題A】** 次の問いに答えなさい。

問1 右の**図**のように，1から5までの数字が1つずつ書かれた5枚のカードがある。この5枚のカードをよくきって1枚取り出し，取り出したカードに書かれた数字を確認した後もとに戻す。これを2回行い，1回目に取り出したカードに書かれた数を a，2回目に取り出したカードに書かれた数を b とする。このとき，次の(1)～(3)に答えよ。

図

1	2	3	4	5

(1) カードの取り出し方は全部で何通りあるか。

(2) a と b の積 ab の値が3となる確率を求めよ。

(3) a と b の積 ab の値が偶数となる確率を求めよ。

問2 右の**表**は，クラスの全生徒36人分のハンドボール投げの記録をまとめた度数分布表である。このとき，次の(1)～(3)に答えよ。

表

階級(m)	度数(人)
以上 ～ 未満	
0 ～ 5	1
5 ～ 10	4
10 ～ 15	15
15 ～ 20	8
20 ～ 25	1
25 ～ 30	3
30 ～ 35	2
35 ～ 40	2
合　計	36

(1) 階級の幅は何mか。

(2) 最頻値（モード）は何mか。

(3) クラスの生徒36人の記録から，平均値を小数第2位を四捨五入して求めると16.8 mであった。Aさんは，自分の記録と平均値を聞いて，次のように考えた。

【Aさんの考え】

> 私の記録は16 mで，平均値を下回っているので，私の記録よりも遠くまで投げた生徒が，クラスの生徒36人の半分以上いる。

この**【Aさんの考え】**は正しくありません。正しくない理由を右の**表**をもとに説明せよ。

2 **【問題B】** 次の問いに答えなさい。

問1 右の**図**のように，1から5までの数字が1つずつ書かれた5枚のカードがある。この5枚のカードをよくきって1枚取り出し，取り出したカードに書かれた数字を確認した後もとに戻す。これを2回行い，1回目に取り出したカードに書かれた数を a，2回目に取り出したカードに書かれた数を b とする。このとき，次の(1)，(2)に答えよ。

図

1	2	3	4	5

(1) a，b がともに偶数である確率を求めよ。

(2) a と b の積 ab の値が12以下となる確率を求めよ。

問2 右の**表**は，クラスの全生徒36人分のハンドボール投げの記録をまとめた度数分布表である。このとき，次の(1)～(3)に答えよ。

表

階級(m)			度数(人)
以上		未満	
0	～	5	1
5	～	10	4
10	～	15	15
15	～	20	8
20	～	25	1
25	～	30	3
30	～	35	2
35	～	40	2
合　計			36

(1) 階級の幅は何mか。

(2) 最頻値（モード）は何mか。

(3) クラスの生徒36人の記録から，平均値を小数第2位を四捨五入して求めると16.8 mであった。Aさんは，自分の記録と平均値を聞いて，次のように考えた。

【Aさんの考え】

> 私の記録は16 mで，平均値を下回っているので，私の記録よりも遠くまで投げた生徒が，クラスの生徒36人の半分以上いる。

この**【Aさんの考え】**は正しくありません。正しくない理由を右の**表**をもとに説明せよ。

3 **【問題Ａ】**　**図１**，**図２**のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，2 点 A，B の x 座標はそれぞれ -2，3 である。原点を O として，次の問いに答えなさい。

問１　点 A の y 座標を求めよ。

問２　直線 AB の式を求めよ。

問３　関数 $y=x^2$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めよ。

問４　△OAB の面積を求めよ。

問５　**図２**のように，直線 AB と y 軸との交点を C とする。線分 OB 上に点 P を，四角形 OACP と△BCP の面積の比が 2 : 1 になるようにとる。このとき，点 P の x 座標を求めよ。

図１

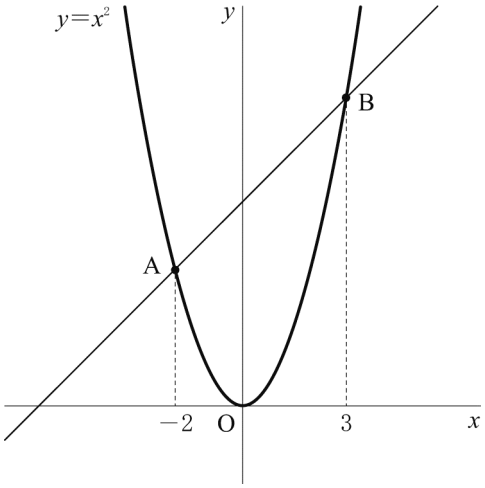
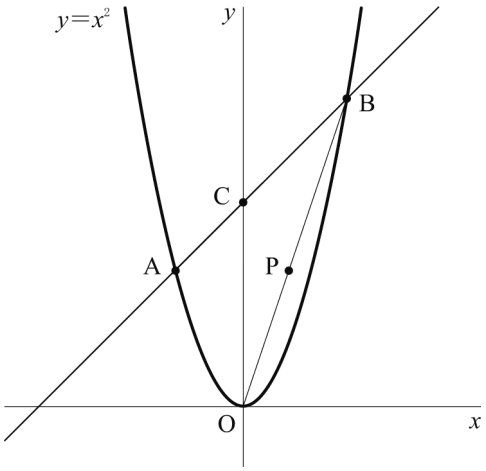


図２



3 **【問題B】** **図1**，**図2**のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に2点A，Bがあり，2点A，Bの x 座標はそれぞれ-1，1である。2点A，Bから x 軸にひいた垂線と x 軸との交点をそれぞれC，Dとするとき四角形ABDCの面積は2である。原点をOとして，次の問いに答えなさい。ただし，$a<0$ とする。

問1　a の値を求めよ。

問2　関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $-1 \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域を求めよ。

問3　**図2**のように，y 軸上に原点と異なる点Eを△ABEが直角二等辺三角形となるようにとり，直線BEと x 軸との交点をFとする。このとき，次の(1)～(3)に答えよ。

(1) 直線BEの式を求めよ。

(2) 関数 $y=ax^2$ のグラフ上に点Gをとる。△CFGが CG＝FG の二等辺三角形になるときの点Gの座標を求めよ。

(3) 点Pを x 座標が正となるように直線BE上にとる。次に，2点Q，Rを関数 $y=ax^2$ のグラフ上にとり，2直線PQ，QRがそれぞれ y 軸，x 軸に平行となるようにする。さらに，点Pと y 軸について対称な点をSとし，四角形PQRSをつくる。四角形PQRSが正方形になるときの点Pの x 座標をすべて求めよ。

図1

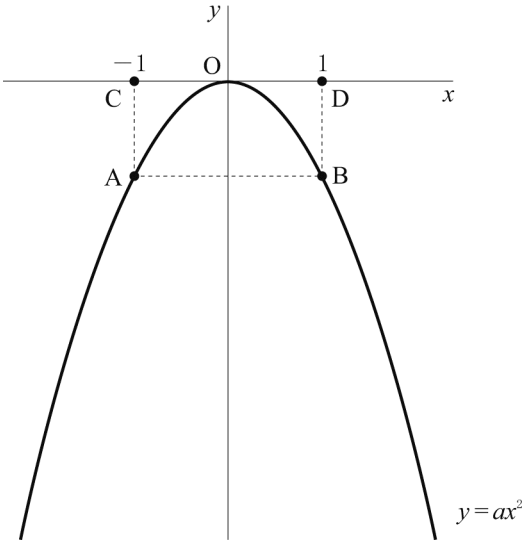
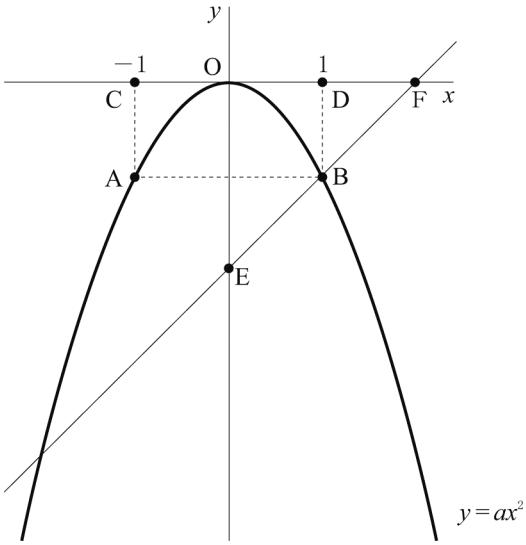


図2



4 **図１**，**図３**のように，O を頂点とし，底面の半径が 2 cm, 高さが $4\sqrt{2}$ cm の円すいがあり，点 A は底面の円周上の点とする。このとき，次の問いに答えなさい。

問１　**図１**において, 円すいの体積は何 cm^3 か。

問２　**図１**において，母線 OA の長さは何 cm か。

問３　**図２**は**図１**の円すいの展開図である。この展開図において，円すいの側面になるおうぎ形の中心角の大きさは何度か。

問４　**図３**のように，**図１**の円すいの底面の直径を AB とし，母線 OA，弧 AB の中点をそれぞれ C，D とする。円すいの側面において, 点 C から点 B まで長さが最も短くなる線を母線 OD と交わるようにひくとき，この線と線分 CA, および点 D を含む弧 AB によって囲まれる部分（**図３**の ▨ で示した部分）の面積は何 cm^2 か。

図１

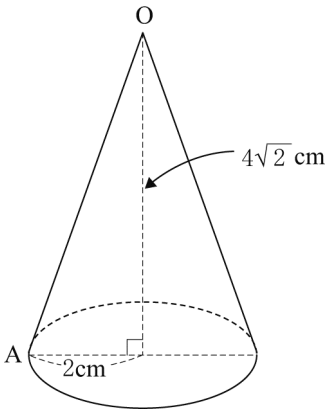


図２

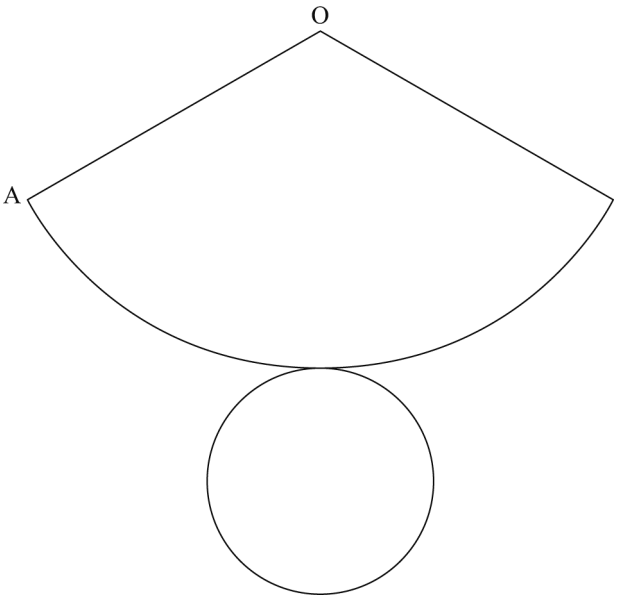
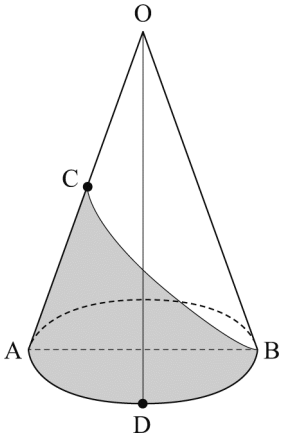
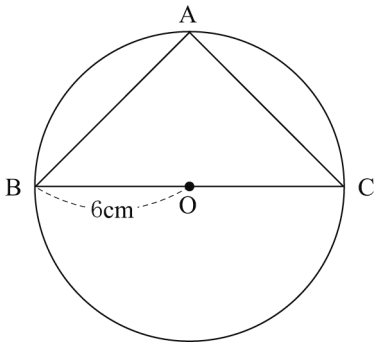


図３



5 **【問題A】** **図1**，**図2**のように，半径 6 cm の円 O の周上に 3 点 A，B，C がある。線分 BC は円 O の直径で，AB＝AC である。このとき，次の問いに答えなさい。

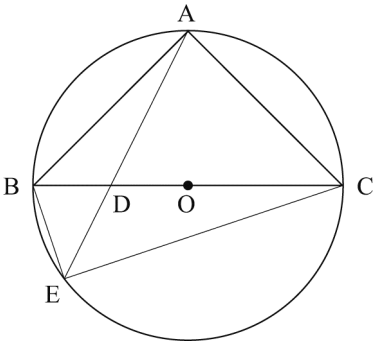
図1



問1　∠BAC の大きさは何度か。

問2　**図2**のように，線分 OB の中点を D とし，直線 AD と円 O との交点のうち，A でないほうの点を E とする。このとき，次の(1)～(4)に答えよ。

図2



(1) △ADC の面積は何 cm^2 か。

(2) △ADC∽△BDE であることを証明せよ。

(3) △ADC と△BDE の相似比を求めよ。

(4) 四角形 ABEC の面積は何 cm^2 か。

5 **【問題B】** 図１～図３のように，1 辺の長さが 8 cm の正方形 ABCD と 1 辺の長さが 8 cm の正方形 OPQR がある。正方形 OPQR の頂点 O は，正方形 ABCD の 2 本の対角線 AC，BD の交点に重なっており，AB // OP，BC // PQ である。このとき，次の問いに答えなさい。

問１ 図１において，2 つの正方形が重なった部分の面積は何 cm^2 か。

問２ 図２，図３において，正方形 OP′Q′R′ は正方形 OPQR を点 O を中心として矢印の向きに 30° 回転させたものである。このとき，次の(1)～(4)に答えよ。

(1) ∠RP′Q′ の大きさは何度か。

(2) △ORR′ ≡ △P′Q′R であることを証明せよ。

(3) △P′Q′R の面積は何 cm^2 か。

(4) 図３のように，点 Q′ から辺 QR にひいた垂線と辺 QR との交点を H とするとき，線分 Q′H の長さは何 cm か。

図１

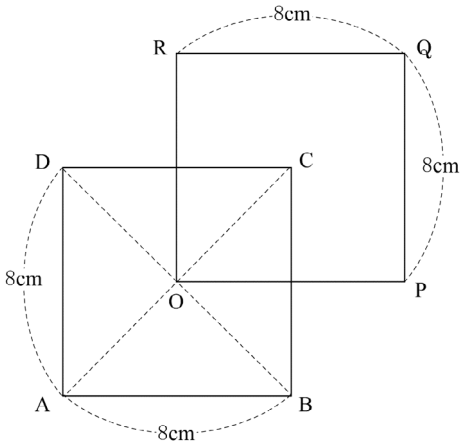


図２

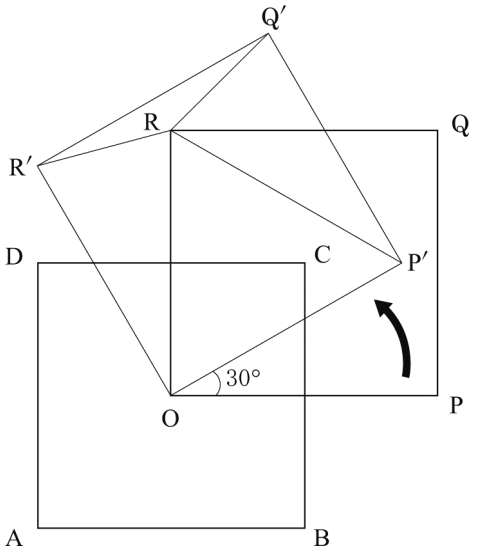
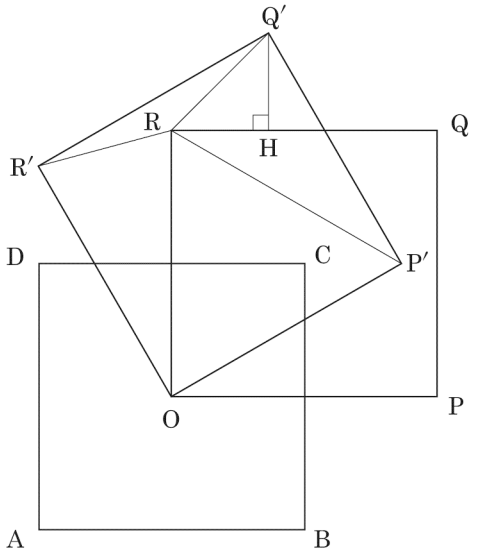


図３



6 A さんと B さんと先生は，正の奇数の性質について話をしています。次の 3 人の会話を読んで，あとの問いに答えなさい。

先　生：正の奇数を小さい順に並べると，

1，3，5，7，9，…

ですね。1 から小さい順に数えて 10 番目の奇数は何ですか。

A さん：［（ア）］です。

先　生：そうですね。では，次に，連続する 3 つの奇数の和を考えます。

例えば，

1，3，5　のとき　1＋3＋5＝9

3，5，7　のとき　3＋5＋7＝15

となります。では，連続する 3 つの奇数の和が 39 になるとき，連続する 3 つの奇数のうち，最も小さい奇数は何ですか。

B さん：［（イ）］です。

先　生：そうですね。次に，連続する 4 つの奇数について考えます。実は，連続する 4 つの奇数の和は必ず 8 の倍数になります。

例えば，

1，3，5，7　のとき　1＋3＋5＋7＝16＝8×2

3，5，7，9　のとき　3＋5＋7＋9＝24＝8×3

となります。このことを証明してみましょう。

A さん：証明してみます。

［（ウ）］

先　生：そうですね。それでは，連続する 4 つの奇数の和についてさらに考えてみましょう。

1，3，5，7　のとき　$1+3+5+7=16=4^2$

となり，和は自然数の 2 乗になります。

3，5，7，9　のとき　3＋5＋7＋9＝24

となり，和は自然数の 2 乗になりません。

このように，和が自然数の 2 乗になる場合と自然数の 2 乗にならない場合があります。では，連続する 4 つの奇数の和が自然数の 2 乗になるもののうち，500 に最も近い和は何ですか。また，そのときの連続する 4 つの奇数のうち，最も小さい奇数は何ですか。

B さん：500 に最も近い和は［（エ）］で，そのときの連続する 4 つの奇数のうち，最も小さい奇数は［（オ）］です。

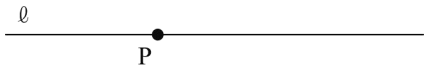
先　生：そうですね。よく理解できていますね。

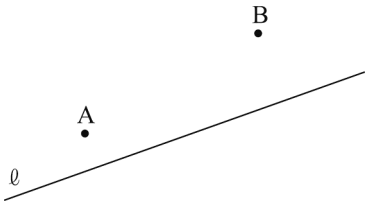
問 1　［（ア）］，［（イ）］にあてはまる数を答えよ。

問２　［　（ウ）　］に，下線部で示した内容の証明を書き入れよ。ただし，証明は解答用紙の「n を 0 以上の整数とし，最も小さい奇数を $2n+1$ とする。」に続けて完成させよ。

問３　［　（エ）　］，［　（オ）　］にあてはまる数を答えよ。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-長崎-KY-01A	1 問題A	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６	$x=$　　，$y=$		
		問７	$x=$　　，$x=$		
		問８	$y=$		
		問９	$\angle x=$　　°		
		問 10	図２ 		

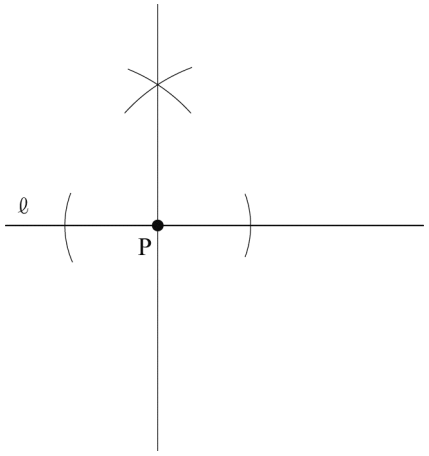
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−長崎−KY−01B	1 問題B	問1				
		問2				
		問3	$x=$　　，$x=$			
		問4	$y=$			
		問5				
		問6	∠BDC＝　　°			
		問7	cm^3			
		問8	図3  			
数−17−公−長崎−KY−02A	2 問題A	問1	(1)	通り		
			(2)			
			(3)			
		問2	(1)	m		
			(2)	m		
			(3)			

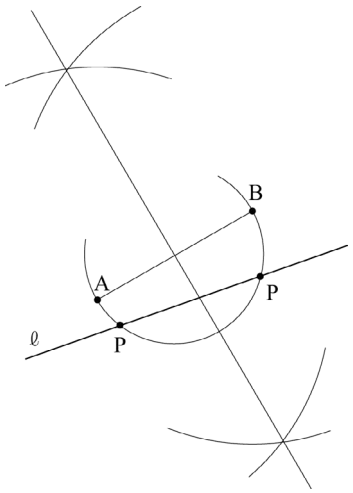
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−17−公−長崎−KY−02B	2 問題B	問1	(1)			
			(2)			
		問2	(1)	m		
			(2)	m		
			(3)			
数−17−公−長崎−KY−03A	3 問題A	問1				
		問2		$y=$		
		問3		$\leqq y \leqq$		
		問4				
		問5				
数−17−公−長崎−KY−03B	3 問題B	問1		$a=$		
		問2		$\leqq y \leqq$		
		問3	(1)	$y=$		
			(2)	G$\left(\quad , \quad\right)$		
			(3)			
数−17−公−長崎−KY−04	4	問1		cm^3		
		問2		cm		
		問3		°		
		問4		cm^2		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−長崎−KY−05A	5 問題A	問1	∠BAC＝　　°			
		問2	(1)	cm^2		
			(2)			
			(3)	△ADC と△BDE の相似比は　　:		
			(4)	cm^2		
数−17−公−長崎−KY−05B	5 問題B	問1	cm^2			
		問2	(1)	∠RP′Q′＝　　°		
			(2)			
			(3)	cm^2		
			(4)	cm		

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-長崎-KY-06	6	問１	（ア）			
			（イ）			
		問２	（ウ）	n を 0 以上の整数とし, 最も小さい奇数を $2n+1$ とする。		
		問３	（エ）			
			（オ）			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-長崎-K-01A	1 問題A	問1	4	3	
		問2	$\frac{11}{15}$	3	
		問3	$3\sqrt{5}$	3	
		問4	1	3	
		問5	$x=20$	3	
		問6	$x=3,\ y=2$	3	
		問7	$x=\frac{1-\sqrt{13}}{2},\ x=\frac{1+\sqrt{13}}{2}$	3	
		問8	$y=-2x$	3	
		問9	$\angle x=130$　〔°〕	3	
		問10	図2 	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-長崎-K-01B	1 問題B	問１	$\sqrt{5}$	3	
		問２	$-4a^4b^5$	3	
		問３	$x=\dfrac{5-\sqrt{21}}{2}$，$x=\dfrac{5+\sqrt{21}}{2}$	3	
		問４	$y=3x-7$	3	
		問５	$5.5 \leqq a < 6.5$	3	
		問６	∠BDC＝40　〔°〕	3	
		問７	$\dfrac{52}{3}\pi$　〔cm^3〕	3	
		問８	図３  	3	
数-17-公-長崎-K-02A	2 問題A	問１	(1)　25　〔通り〕	2	
			(2)　$\dfrac{2}{25}$	3	
			(3)　$\dfrac{16}{25}$	3	
		問２	(1)　5　〔m〕	2	
			(2)　12.5　〔m〕	2	
			(3)　表から，15 m 以上投げた生徒は 16 人で，クラスの生徒 36 人の半分未満であるから。	3	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−17−公−長崎−K−02B	2 問題B	問1	(1)	$\frac{4}{25}$	3	
			(2)	$\frac{19}{25}$	3	
		問2	(1)	5　〔m〕	2	
			(2)	12.5　〔m〕	3	
			(3)	表から，15 m 以上投げた生徒は 16 人で，クラスの生徒 36 人の半分未満であるから。	3	
数−17−公−長崎−K−03A	3 問題A	問1		4	2	
		問2		$y=x+6$	3	
		問3		$0 \leqq y \leqq 9$	3	
		問4		15	3	
		問5		$\frac{4}{3}$	3	
数−17−公−長崎−K−03B	3 問題B	問1		$a=-1$	3	
		問2		$-4 \leqq y \leqq 0$	3	
		問3	(1)	$y=x-2$	3	
			(2)	$\mathrm{G}\left(\frac{1}{2},\ -\frac{1}{4}\right)$	3	
			(3)	$\frac{-3+\sqrt{17}}{2}$，2	4	
数−17−公−長崎−K−04	4	問1		$\frac{16\sqrt{2}}{3}\pi$　〔cm^3〕	3	
		問2		6　〔cm〕	3	
		問3		120　〔°〕		問題Aを選択した場合3点 問題Bを選択した場合4点
		問4		$6\pi-\frac{9\sqrt{3}}{2}$　〔cm^2〕		問題Aを選択した場合3点 問題Bを選択した場合4点

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−長崎−K−05A	5 問題A	問１	∠BAC＝90　〔°〕		2	
		問２	(1)	27　〔cm^2〕	3	
			(2)	△ADC と△BDE において， ∠ADC＝∠BDE (対頂角) …① ∠DAC＝∠DBE (同一弧に対する円周角) …② ①，②より，2 組の角がそれぞれ等しいので， △ADC∽△BDE	4	
			(3)	△ADC と△BDE の相似比は　$\sqrt{5}$ ：1	3	
			(4)	$\frac{288}{5}$　〔cm^2〕	3	
数−17−公−長崎−K−05B	5 問題B	問１	16　〔cm^2〕		2	
		問２	(1)	∠ RP′Q′ ＝30　〔°〕	3	
			(2)	△ OP′R は正三角形になるので，P′R ＝8 cm △ ORR′ と△ P′Q′R において， OR＝ P′Q′　…① OR′ ＝ P′R　…② ∠ R′OR ＝∠ RP′Q′ ＝30°…③ ①，②，③より，2 辺とその間の角がそれぞれ等しいので， △ ORR′ ≡△ P′Q′R	4	
			(3)	16　〔cm^2〕	3	
			(4)	$4\sqrt{3}$ −4　〔cm〕	4	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-長崎-K-06	6	問１	（ア）	19	2	
			（イ）	11	3	
		問２	（ウ）	n を 0 以上の整数とし，最も小さい奇数を $2n+1$ とする。 連続する 4 つの奇数は， $2n+1$，$2n+3$，$2n+5$，$2n+7$ と表される。連続する 4 つの奇数の和は， $(2n+1)+(2n+3)+(2n+5)+(2n+7)$ $=8n+16$ $=8(n+2)$ $n+2$ は整数より $8(n+2)$ は 8 の倍数である。 よって，連続する 4 つの奇数の和は必ず 8 の倍数になる。		**問題Ａ**を選択した場合 3 点 **問題Ｂ**を選択した場合 4 点
		問３	（エ）	576	3	
			（オ）	141		**問題Ａ**を選択した場合 3 点 **問題Ｂ**を選択した場合 4 点

数-17-公-長崎-KS-01A

1 【問題A】　問1　$10+2\times(-3)=10+(-6)=10-6=4$

問2　$\frac{1}{3}+\frac{2}{5}=\frac{5}{15}+\frac{6}{15}=\frac{11}{15}$

問3　$\sqrt{20}+\sqrt{5}=2\sqrt{5}+\sqrt{5}=3\sqrt{5}$

問4　$x^2-2xy+y^2=(x-y)^2$　この式に，$x=2$，$y=1$ を代入して，$(2-1)^2=1^2=1$

問5　$x:16=5:4$　$x\times4=16\times5$　$4x=80$　$x=20$

問6　$2x+y=8$…①，$3x-2y=5$…②とする。①×2+②より，$x=3$…③

①に③を代入して，$2\times3+y=8$　$6+y=8$　$y=2$

問7　解の公式より，$x=\frac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times1\times(-3)}}{2\times1}=\frac{1\pm\sqrt{13}}{2}$

問8　求める式を $y=ax$ として，$x=3$，$y=-6$ を代入すると，$-6=a\times3$　$3a=-6$　$a=-2$

よって，$y=-2x$

問9　平行線の同位角は等しいから，$\angle x=180^\circ-50^\circ=130^\circ$

問10　作図の手順は次のようになる。

①　点Pを中心とする任意の半径の円を，直線ℓと2点で交わるようにかく。

②　①でかいた円と直線ℓとの2つの交点をそれぞれ中心とする半径の等しい円を，1点で交わるようにかく。

③　②でかいた半径の等しい2つの円の交点と点Pを通る直線をひく。

数-17-公-長崎-KS-01B

1 【問題B】　問1　$3\sqrt{20}-\frac{25}{\sqrt{5}}=3\times2\sqrt{5}-\frac{25\times\sqrt{5}}{\sqrt{5}\times\sqrt{5}}=6\sqrt{5}-\frac{25\sqrt{5}}{5}=6\sqrt{5}-5\sqrt{5}=\sqrt{5}$

問2　$a^4b^2\div(-a^2b)\times(-2ab^2)^2=a^4b^2\div(-a^2b)\times4a^2b^4=-\frac{a^4b^2\times4a^2b^4}{a^2b}=-4a^4b^5$

問3　$(2x-1)^2=x(3x+1)$　$4x^2-4x+1=3x^2+x$　$x^2-5x+1=0$

解の公式より，$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{5\pm\sqrt{21}}{2}$

問4　平行な2直線の傾きは等しいから，求める1次関数の式は，$y=3x+b$ と表される。

1次関数 $y=3x+b$ のグラフが点 $(2,\ -1)$ を通るから，$y=3x+b$ に $x=2$，$y=-1$ を代入して，

$-1=3\times2+b$　$b=-7$　よって，求める1次関数の式は，$y=3x-7$

問5　小数第1位を四捨五入したとき6になる数の範囲は，5.5以上6.5未満である。

ある数 a の小数第1位を四捨五入して6になるとき，a の値の範囲は，$5.5\leqq a<6.5$ である。

問6　点Oと点Cを結ぶ。円の接線は，その接点を通る半径に垂直だから，$\angle OCD=90^\circ$

△OBCはOB=OCの二等辺三角形だから，$\angle OCB=\angle OBC=25^\circ$

$\angle BCD=25^\circ+90^\circ=115^\circ$ で，三角形の内角の和は 180° だから，

$\angle BDC=180^\circ-(25^\circ+115^\circ)=40^\circ$

問7　半径2 cmの球の体積の半分と，底面の半径が2 cmで高さが3 cmの円柱の体積の和になる。

よって，求める体積は，$\frac{4}{3}\pi\times2^3\div2+(\pi\times2^2)\times3=\frac{52}{3}\pi(\text{cm}^3)$

問8　半円の弧に対する円周角は直角であることを利用して，次のような手順で作図する。

①　線分ABをかく。

②　線分ABの垂直二等分線をかく。

③　①でかいた線分ABと②でかいた線分ABの垂直二等分線との交点を中心として，直径ABの円をかく。

④　③でかいた円と直線ℓが異なる2点で交わるので，その2点を黒丸で示し，「P」を書く。

数-17-公-長崎-KS-02A

2 【問題Ａ】　問１　(1) カードの取り出し方は全部で，$(a,\ b)=(1,\ 1),\ (1,\ 2),\ (1,\ 3),\ (1,\ 4),\ (1,\ 5),\ (2,\ 1),\ (2,\ 2),\ (2,\ 3),\ (2,\ 4),\ (2,\ 5),\ (3,\ 1),\ (3,\ 2),\ (3,\ 3),\ (3,\ 4),\ (3,\ 5),\ (4,\ 1),\ (4,\ 2),\ (4,\ 3),\ (4,\ 4),\ (4,\ 5),\ (5,\ 1),\ (5,\ 2),\ (5,\ 3),\ (5,\ 4),\ (5,\ 5)$ の 25 通り。

(2) ab の値が 3 となる場合は，$(a,\ b)=(1,\ 3),\ (3,\ 1)$ の 2 通り。よって，求める確率は，$\dfrac{2}{25}$

(3) ab の値が奇数となる場合は，
$(a,\ b)=(1,\ 1),\ (1,\ 3),\ (1,\ 5),\ (3,\ 1),\ (3,\ 3),\ (3,\ 5),\ (5,\ 1),\ (5,\ 3),\ (5,\ 5)$ の 9 通り。
ab の値が奇数となる確率は $\dfrac{9}{25}$ だから，ab の値が偶数となる確率は，$1-\dfrac{9}{25}=\dfrac{16}{25}$

問２　(1) 度数分布表では，0 m 以上 40 m 未満の範囲に分布している記録を，5 m ごとの区間に分けている。この区間が階級であり，5 m は階級の幅を表している。

(2) 度数が最も多い階級の階級値を求める。度数が最も多い階級は，10 m 以上 15 m 未満だから，
その階級値は，$\dfrac{10+15}{2}=12.5$ (m)

(3) 平均値ではなく，中央値を基準にして考えるのが適切である。資料の個数が偶数だから，36 人の記録を数値の小さい順に並べたときに，18 番目にくる値と 19 番目にくる値の平均が中央値となる。
1＋4＝5，5＋15＝20 より，18 番目にくる値と 19 番目にくる値は，10 m 以上 15 m 未満の階級に入っている。A さんの記録は 16 m で，中央値を上回っているので，36 人の中では真ん中より上位であるといえる。よって，**【Ａさんの考え】**は正しくない。

数-17-公-長崎-KS-02B

2 【問題Ｂ】　問１　(1) カードの取り出し方は全部で，$(a,\ b)=(1,\ 1),\ (1,\ 2),\ (1,\ 3),\ (1,\ 4),\ (1,\ 5),\ (2,\ 1),\ \underline{(2,\ 2)},\ (2,\ 3),\ \underline{(2,\ 4)},\ (2,\ 5),\ (3,\ 1),\ (3,\ 2),\ (3,\ 3),\ (3,\ 4),\ (3,\ 5),\ (4,\ 1),\ \underline{(4,\ 2)},\ (4,\ 3),\ \underline{(4,\ 4)},\ (4,\ 5),\ (5,\ 1),\ (5,\ 2),\ (5,\ 3),\ (5,\ 4),\ (5,\ 5)$ の 25 通り。このうち，
a，b がともに偶数である場合は，下線をひいた 4 通り。よって，求める確率は，$\dfrac{4}{25}$

(2) ab の値が 12 より大きくなる場合は，$(a,\ b)=(3,\ 5),\ (4,\ 4),\ (4,\ 5),\ (5,\ 3),\ (5,\ 4),\ (5,\ 5)$ の 6 通り。ab の値が 12 より大きくなる確率は $\dfrac{6}{25}$ だから，ab の値が 12 以下となる確率は，

$1-\dfrac{6}{25}=\dfrac{19}{25}$

問２　(1) 度数分布表では，0 m 以上 40 m 未満の範囲に分布している記録を，5 m ごとの区間に分けている。この区間が階級であり，5 m は階級の幅を表している。

(2) 度数が最も多い階級の階級値を求める。度数が最も多い階級は，10 m 以上 15 m 未満だから，
その階級値は，$\dfrac{10+15}{2}=12.5$ (m)

(3) 平均値ではなく，中央値を基準にして考えるのが適切である。資料の個数が偶数だから，36 人の記録を数値の小さい順に並べたときに，18 番目にくる値と 19 番目にくる値の平均が中央値となる。
1＋4＝5，5＋15＝20 より，18 番目にくる値と 19 番目にくる値は，10 m 以上 15 m 未満の階級に入っている。A さんの記録は 16 m で，中央値を上回っているので，36 人の中では真ん中より上位であるといえる。よって，**【Ａさんの考え】**は正しくない。

数-17-公-長崎-KS-03A

3 【問題Ａ】　問１　点 A は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり，その x 座標は－2 だから，
$y=x^2$ に $x=-2$ を代入して，$y=(-2)^2=4$

問２　点 B は関数 $y=x^2$ のグラフ上にあり，その x 座標は 3 だから，$y=x^2$ に $x=3$ を代入して，$y=3^2=9$
よって，B(3，9)　問１より，A(－2，4) だから，直線 AB の傾きは，$\dfrac{9-4}{3-(-2)}=\dfrac{5}{5}=1$
直線 AB の式を $y=x+b$ として，$x=3$，$y=9$ を代入すると，$9=3+b$　$b=6$　したがって，$y=x+6$

問３　x の変域に 0 を含むので，y の値が最小となるのは，$x=0$ のときで，$y=0$

y の値が最大となるのは，-2 と 3 で絶対値の大きい $x=3$ のときで，$y=9$　よって，y の変域は，$0 \leqq y \leqq 9$

問４　直線 AB と y 軸との交点を C とすると，C(0，6) となる。

$\triangle OAB=\triangle OAC+\triangle OBC=\dfrac{1}{2}\times 6\times 2+\dfrac{1}{2}\times 6\times 3=15$

問５　四角形 OACP と△BCP の面積の比が 2 : 1 だから，四角形 OACP の面積は，△OAB の面積の $\dfrac{2}{3}$ である。よって，$15\times\dfrac{2}{3}=10$

点 P の x 座標を $p(0 \leqq p \leqq 3)$ とすると，(△OAC の面積)+(△OPC の面積)=(四角形 OACP の面積) より，$\dfrac{1}{2}\times 6\times 2+\dfrac{1}{2}\times 6\times p=10$　整理すると，$p=\dfrac{4}{3}$　$0 \leqq p \leqq 3$ より，この解は問題にあっている。

数-17-公-長崎-KS-03B

3　**【問題Ｂ】**　**問１**　A$(-1，a)$，B$(1，a)$，C$(-1，0)$，D$(1，0)$ となる。

AB$=1-(-1)=2$，AC$=0-a=-a$ だから，四角形 ABDC の面積は，$-a\times 2=-2a$ と表される。

この面積が 2 であるから，$-2a=2$　$a=-1$　$a<0$ より，この解は問題にあっている。

問２　y の値が最小となるのは，-1 と 2 で絶対値の大きい $x=2$ のときで，$y=-2^2=-4$

y の値が最大となるのは，x の変域に 0 を含むから，$x=0$ のときで，$y=0$　よって，y の変域は，$-4 \leqq y \leqq 0$

問３　(1) 点 A と点 B は y 軸について対称であるから，線分 AB と y 軸は垂直である。

線分 AB と y 軸との交点を H とすると，△ABE は直角二等辺三角形だから，$\angle HBE=45^\circ$

よって，$\angle HEB=180^\circ-(90^\circ+45^\circ)=45^\circ$ より，△HBE も直角二等辺三角形になる。

HE$=$HB$=1$，H$(0，-1)$だから，E$(0，-2)$　B$(1，-1)$ より，直線 BE の式は，$y=x-2$

(2) CG$=$FG より，点 G は，線分 CF の垂直二等分線上にある。

$y=x-2$ に $y=0$ を代入すると，$x=2$ だから，F$(2，0)$　ここで，CF$=2-(-1)=3$ より，線分 CF の中点の x 座標は，$-1+\dfrac{3}{2}=\dfrac{1}{2}$　よって，点 G の x 座標は $\dfrac{1}{2}$ とわかるので，$y=-x^2$ に $x=\dfrac{1}{2}$ を代入して，$y=-\left(\dfrac{1}{2}\right)^2=-\dfrac{1}{4}$　したがって，$\mathrm{G}\left(\dfrac{1}{2}，-\dfrac{1}{4}\right)$

(3) 点 P の x 座標を $p(p>0)$ とすると，P$(p，p-2)$，Q$(p，-p^2)$，R$(-p，-p^2)$，S$(-p，p-2)$ と表される。

$0<p<1$ のとき，点 P の y 座標は，点 Q の y 座標より小さくなる。

PQ$=-p^2-(p-2)=-p^2-p+2$　QR$=p-(-p)=2p$ より，$-p^2-p+2=2p$　$p^2+3p-2=0$

$p=\dfrac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times 1\times(-2)}}{2\times 1}=\dfrac{-3\pm\sqrt{17}}{2}$　$0<p<1$ より，$p=\dfrac{-3+\sqrt{17}}{2}$

$p>1$ のとき，点 P の y 座標は，点 Q の y 座標より大きくなる。

PQ$=p-2-(-p^2)=p^2+p-2$　QR$=p-(-p)=2p$ より，

$p^2+p-2=2p$　$p^2-p-2=0$　$(p+1)(p-2)=0$　$p=-1$，2　$p>1$ より，$p=2$

したがって，$p=\dfrac{-3+\sqrt{17}}{2}$，2

数-17-公-長崎-KS-04

4　**問１**　$\dfrac{1}{3}\times(\pi\times 2^2)\times 4\sqrt{2}=\dfrac{16\sqrt{2}}{3}\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問２　底面の円の中心を O′ とすると，$\angle \mathrm{OO'A}=90^\circ$　△OAO′ において，三平方の定理より，

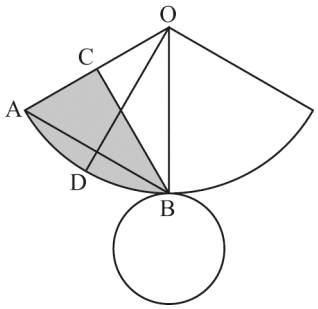
$\mathrm{OA}^2=\mathrm{OO'}^2+\mathrm{O'A}^2=(4\sqrt{2})^2+2^2=36$　OA>0 より，OA$=6$ cm

問３　おうぎ形の中心角の大きさを a° とする。

円すいの展開図において，側面になるおうぎ形の弧の長さは，底面の円周の長さに等しいから，

$2\pi \times 6 \times \dfrac{a}{360} = 2\pi \times 2$　整理すると，$a = 120$

問４　右の図のように，円すいの展開図をかいて考える。



長さが最も短くなる線は，右の図の線分 CB で表される。

右の図において，$\angle AOB = 120^\circ \times \dfrac{1}{2} = 60^\circ$ だから，OA＝OB より，

△OAB は正三角形である。ここで，OC＝AC より，BC⊥OA

△BOC は，3 つの角が 90°，30°，60° である直角三角形になるので，

$OC = \dfrac{1}{2}OA = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3$(cm)より，$BC = \sqrt{3}\,OC = \sqrt{3} \times 3 = 3\sqrt{3}$ (cm)

したがって，おうぎ形 OAB の面積は，$\pi \times 6^2 \times \dfrac{60}{360} = 6\pi$ (cm^2)，

△BOC の面積は，$\dfrac{1}{2} \times 3 \times 3\sqrt{3} = \dfrac{9\sqrt{3}}{2}$ (cm^2) となるから，求める面積は，$6\pi - \dfrac{9\sqrt{3}}{2}$ (cm^2)

数-17-公-長崎-KS-05A

5　**【問題Ａ】**　**問１**　半円の弧に対する円周角は直角である。

問２　(1) △ABC は，AB＝AC，$\angle BAC = 90^\circ$ だから，直角二等辺三角形になり，$\angle ABC = \angle ACB = 45^\circ$

また，△OAC は，OA＝OC，$\angle OAC = \angle OCA = 45^\circ$ だから，直角二等辺三角形で，$\angle AOC = 90^\circ$

よって，$OD = \dfrac{1}{2}OB = \dfrac{1}{2} \times 6 = 3$ (cm) だから，△ADC の面積は，$\dfrac{1}{2} \times (3+6) \times 6 = 27$ (cm^2)

(2) 対頂角が等しくなることや円周角の定理を利用して証明する。

(3) AD：BD を求める。△ADO において，三平方の定理より，$AD^2 = AO^2 + OD^2 = 6^2 + 3^2 = 45$

AD＞より，$AD = 3\sqrt{5}$ cm

また，BD＝OB－OD＝6－3＝3 (cm)　よって，△ADC と△BDE の相似比は，$3\sqrt{5} : 3 = \sqrt{5} : 1$

(4) △ADC と△BDE の相似比は $\sqrt{5} : 1$ だから，面積の比は，$(\sqrt{5})^2 : 1^2 = 5 : 1$

よって，$\triangle BDE = \dfrac{1}{5}\triangle ADC = \dfrac{1}{5} \times 27 = \dfrac{27}{5}$ (cm^2)

また，△ABD，△ADC は，底辺をそれぞれ BD，DC としたときの高さが等しいから，

△ABD：△ADC＝BD：DC＝3：(3＋6)＝3：9＝1：3

このことから，$\triangle ABD = \dfrac{1}{3}\triangle ADC = \dfrac{1}{3} \times 27 = 9$ (cm^2)

△BDE と△DCE についても同様に，$\triangle DCE = 3\triangle BDE = 3 \times \dfrac{27}{5} = \dfrac{81}{5}$ (cm^2)

したがって，四角形 ABEC の面積は，

$\triangle ABD + \triangle ADC + \triangle BDE + \triangle DCE = 9 + 27 + \dfrac{27}{5} + \dfrac{81}{5} = \dfrac{288}{5}$ (cm^2)

数-17-公-長崎-KS-05B

5　**【問題Ｂ】**　**問１**　点 O は正方形 ABCD の対角線の交点だから，AO：OC＝BO：OD＝1：1

辺 BC と辺 OP との交点を E，辺 CD と辺 OR との交点を F とする。

OE // AB より，$\angle CEO = \angle CBA = 90^\circ$，CE：EB＝CO：OA＝1：1 だから，

$CE = \dfrac{1}{2}CB = \dfrac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)　中点連結定理より，$OE = \dfrac{1}{2}AB = \dfrac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)

同様に，$OF = \dfrac{1}{2}AD = \dfrac{1}{2} \times 8 = 4$ (cm)

これらのことから，2 つの正方形が重なった部分は，1 辺の長さが 4 cm の正方形になるから，求める面積は，$4 \times 4 = 16$ (cm^2)

問２　(1) $OP'=OP$，$OR=OP$ より，$OP'=OR$　$\angle P'OR=90^\circ-30^\circ=60^\circ$
よって，$\angle OP'R=\angle ORP'=(180^\circ-60^\circ)\div2=60^\circ$ だから，$\angle RP'Q'=90^\circ-60^\circ=30^\circ$

(2) 四角形 $OP'Q'R'$，四角形 $OP'Q'R'$ は正方形になることなどを利用して，$OR=P'Q'$，$OR'=P'R$ を導く。また，$\angle R'OR=\angle R'OP'-\angle ROP'=30^\circ$ と，(1) より $\angle RP'Q'=30^\circ$ がいえるので，これらを使い合同を証明する。

(3) 点 Q' から辺 $P'R$ に垂線をひき，その交点を S とすると，$\triangle P'Q'S$ は，3 つの角が 90°，30°，60° である直角三角形になる。$Q'S=\dfrac{1}{2}P'Q'=\dfrac{1}{2}\times8=4$ (cm)　$P'R=OR'=8$ cm だから，

$\triangle P'Q'R$ の面積は，$\dfrac{1}{2}\times8\times4=16$ (cm^2)

(4) **図３**において，辺 QR と辺 $P'Q'$ との交点を T とし，点 P' から辺 QR に垂線をひき，その交点を U とする。
$\angle P'RU=90^\circ-60^\circ=30^\circ$ だから，$\triangle P'RU$ は，3 つの角が 90°，30°，60° である直角三角形になる。
よって，$P'U=\dfrac{1}{2}P'R=\dfrac{1}{2}\times8=4$ (cm)，$RU=\sqrt{3}\,P'U=\sqrt{3}\times4=4\sqrt{3}$ (cm)
また，$\angle TP'R=\angle TRP'=30^\circ$ より，$\angle P'TU=30^\circ+30^\circ=60^\circ$ だから，
$\triangle P'TU$ は，3 つの角が 90°，30°，60° である直角三角形になる。
よって，$TU=\dfrac{1}{\sqrt{3}}P'U=\dfrac{1}{\sqrt{3}}\times4=\dfrac{4\sqrt{3}}{3}$ (cm)，$RT=RU-TU=4\sqrt{3}-\dfrac{4\sqrt{3}}{3}=\dfrac{8\sqrt{3}}{3}$ (cm)
$Q'H=h$ cm とすると，$\triangle Q'RT+\triangle P'RT=\triangle P'Q'R$ より，
$\dfrac{1}{2}\times\dfrac{8\sqrt{3}}{3}\times h+\dfrac{1}{2}\times\dfrac{8\sqrt{3}}{3}\times4=16$　整理すると，$h=4\sqrt{3}-4$

数-17-公-長崎-KS-06

6　**問１**　**ア**…1，3，5，7，9，11，13，15，17，19，…と並ぶから，10 番目の奇数は，19
イ…$1+\underline{3}+5=9=\underline{3}\times3$，$3+\underline{5}+7=15=\underline{5}\times3$，$5+\underline{7}+9=21=\underline{7}\times3$，…となることから，連続する 3 つの奇数の和は，真ん中の奇数の 3 倍に等しいといえる。連続する 3 つの奇数の和が 39 になるとき，真ん中の奇数は，$39\div3=13$ だから，最も小さい奇数は，$13-2=11$

問２　連続する奇数は 2 ずつ増えるから，最も小さい奇数を $2n+1$ とすると，連続する 4 つの奇数は，$2n+1$，$2n+3$，$2n+5$，$2n+7$ と表すことができる。これらの和を求め，共通因数 8 を取り出すことができればよい。

問３　**エ**…自然数の 2 乗になる数で，500 に近い数は，$20^2=400$，$21^2=441$，$22^2=484$，$23^2=529$，$24^2=576$ である。このうち，8 の倍数になるのは 400 と 576 で，576 の方が 500 に近い。
よって，連続する 4 つの奇数の和が自然数の 2 乗になるもののうち，500 に最も近い和は 576
オ…**問２**より，n を 0 以上の整数として，最も小さい奇数を $2n+1$ とすると，連続する 4 つの奇数の和は，$8(n+2)$ と表されるから，$8(n+2)=576$ を解くと，$n=70$
よって，最も小さい奇数は，$2\times70+1=141$