H27　新潟県　公立　数学　問題

数-15-公-新潟-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$6-14\div 2$　を計算しなさい。

問２　１次方程式　$5x-6=2(x+3)$　を解きなさい。

問３　$ab\times a\times(-b)^2$　を計算しなさい。

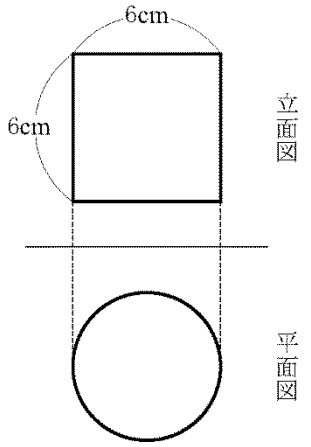
問４　連立方程式　$\begin{cases}4x+y=9\\2x+y=7\end{cases}$　を解きなさい。

問５　$(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)$　を計算しなさい。

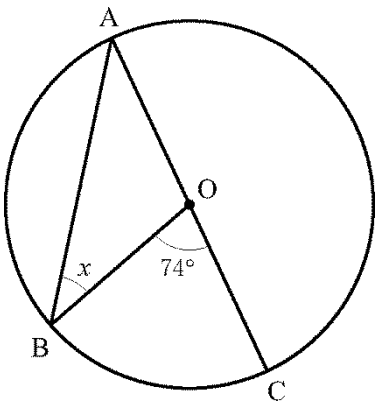
問６　２次方程式　$x^2+x-5=0$　を解きなさい。

問７　y は x に比例し，$x=1$ のとき $y=4$ である。$x=-2$ のときの y の値を答えなさい。

問８　右の図は，円柱の投影図である。この円柱の体積を答えなさい。ただし，円周率はπとする。



問９　右の図のように，円 O の円周上に 3 つの点 A，B，C があり，∠BOC＝74° であるとき，∠x の大きさを答えなさい。



問 10　右の表は，ある家庭で購入した卵 20 個の重さを 1 個ずつはかり，度数分布表にまとめたものである。このとき，表の x，y の値を，それぞれ答えなさい。また，この度数分布表から卵の重さの平均値を，小数第 1 位まで答えなさい。

階級(g)	階級値(g)	度数(個)	階級値×度数
以上 52 ～ 未満 54	x	2	106
54 ～ 56	55	4	220
56 ～ 58	57	4	228
58 ～ 60	59	3	177
60 ～ 62	61	5	y
62 ～ 64	63	2	126
計		20	1162

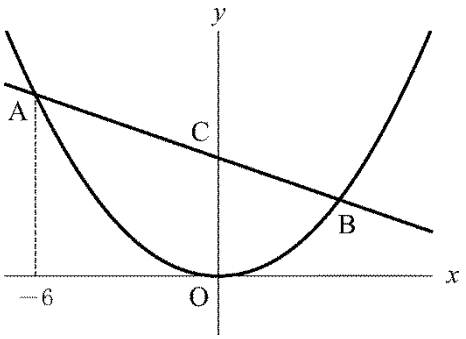
数-15-公-新潟-問-02

2　次の**問１～問４**に答えなさい。

問１　x 台の長机があり，全部で y 人の生徒がいる。すべての長机にいすを 2 脚ずつ置いて座席をつくり，生徒が座ると，座席が 11 席足りず，すべての長机にいすを 3 脚ずつ置いて座席をつくり，生徒が座ると，座席が 13 席余る。このとき，x，y の値を求めなさい。

問２　1 から 6 までの目のついた大，小 2 つのさいころを同時に投げたとき，出た目の数の積が，9 の倍数となる確率を求めなさい。

問３　右の図のように，関数 $y=\frac{1}{6}x^2$ のグラフ上に，x 座標が−6 となる点 A と，x 座標が正である点 B をとり，2 点 A, B を通る直線と y 軸との交点を C とする。AC : CB＝3 : 2 となるとき，点 B の座標を求めなさい。

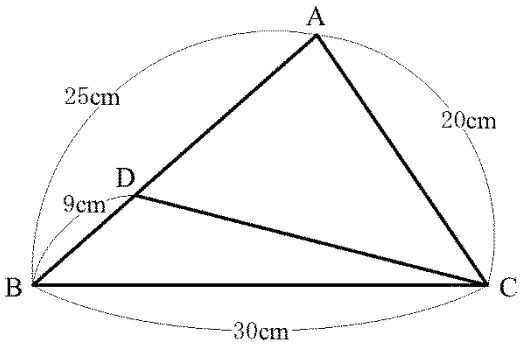


問４　下の図のような線分 AB がある。この線分 AB の中点を，定規とコンパスを用いて，作図によって求め，その点に●をつけなさい。ただし，作図は解答用紙に行い，作図に使った線は消さないで残しておくこと。



数-15-公-新潟-問-03

3　右の図のように，AB＝25 cm，BC＝30 cm，CA＝20 cm の△ABC があり，辺 AB 上に BD＝9 cm となる点 D をとる。このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。



問１　△ABC∽△ACD であることを証明しなさい。

問２　線分 CD の長さを求めなさい。

4 下の**図１**のような長方形の封筒と，**図２**のような厚紙があり，EL＝2 cm，LK＝a cm，KJ＝2 cm，JI＝2 cm，IH＝2 cm，HG＝1 cm，FG＝6 cm である。この封筒の中に，点 C と点 G が重なるように厚紙を入れて，**図３**のように，厚紙を，封筒の辺 BC に沿って，点 F が点 C に重なるまで，矢印の向きに引き出す。2 点 C，G の距離を x cm としたとき，封筒から出ている厚紙の面積を y cm^2 とする。**図４**は，x と y の関係をグラフに表したものである。このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。ただし，点 C と点 G が重なっているときは $y=0$ とする。

図１

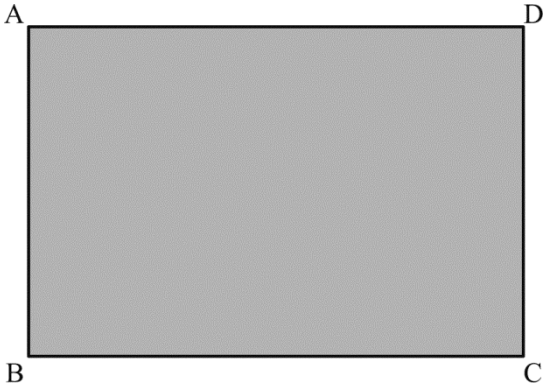


図２

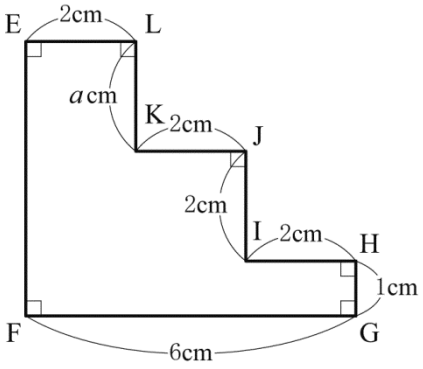


図３

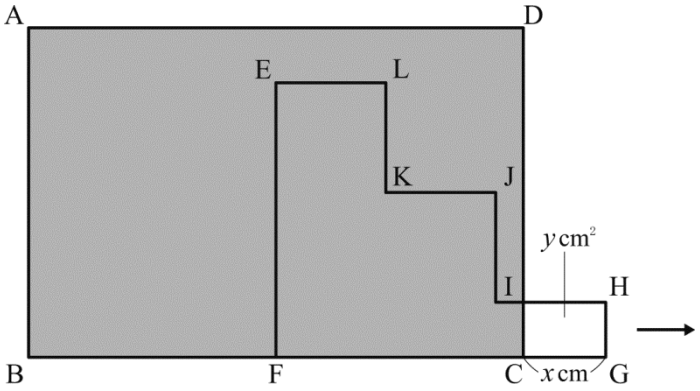
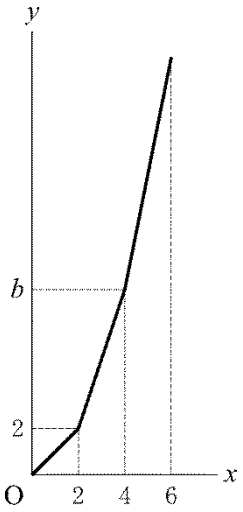


図４



問１　**図４**のグラフ中の b の値を答えなさい。

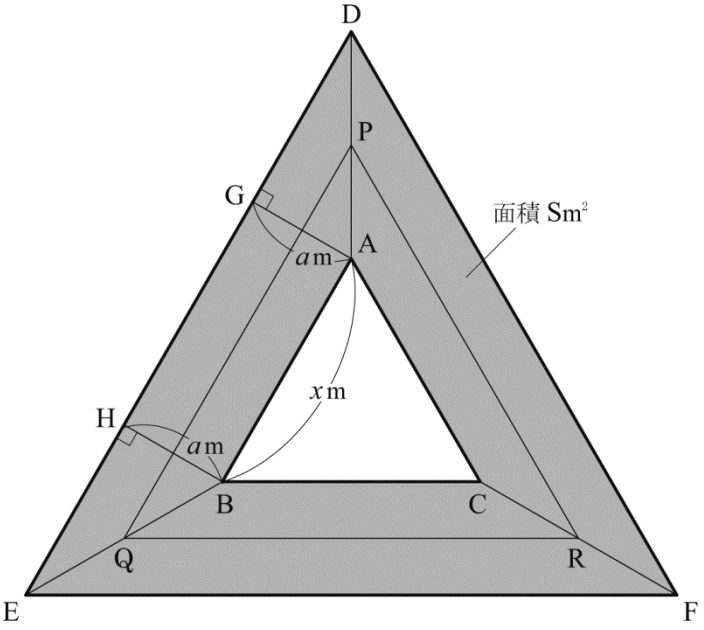
問２　$2 \leqq x \leqq 4$ のとき，y を x の式で表しなさい。

問３　**図４**について，$4 \leqq x \leqq 6$ のとき，グラフの傾きを，a を用いて表しなさい。

問４　$a=2$，$y=9$ のとき，x の値を求めなさい。

5 下の図のように，1辺の長さが x m の正三角形 ABC の外側に正三角形 DEF があり，AB // DE，AC // DF，BC // EF，AD＝BE＝CF である。また，2点 A，B から線分 DE に引いた垂線と線分 DE との交点をそれぞれ G，H とすると，AG＝BH＝a m である。

線分 AD，BE，CF の中点をそれぞれ P，Q，R とし，正三角形 PQR をつくる。△PQR の周の長さを ℓ m，△DEF の内側であり，△ABC の外側である部分の面積を S m^2 とするとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。



問1 次の文中の［ア］～［エ］に当てはまる数を，それぞれ答えなさい。

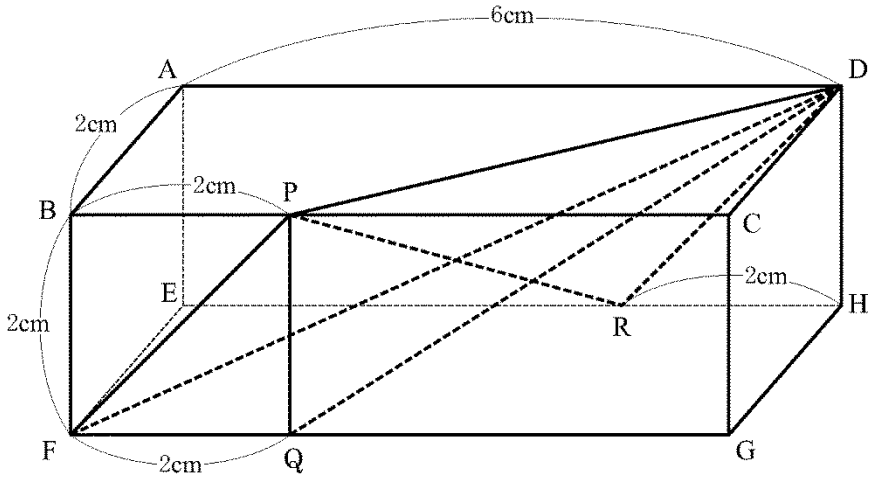
x＝4，a＝$\sqrt{3}$ のとき，
DG＝EH＝［ア］m だから，DE＝［イ］m
よって，S の値を計算すると，S＝［ウ］
また，ℓ の値を計算すると，ℓ ＝［エ］
したがって，S＝$a\ell$ が成り立つ。

問2 次の(1)，(2)の問いに答えなさい。

(1) ℓ を x と a を用いて表しなさい。

(2) S＝$a\ell$ であることを証明しなさい。

6 下の図のように，AB＝2 cm，AD＝6 cm，BF＝2 cm の直方体 ABCD－EFGH がある。辺 BC 上に BP＝2 cm となる点 P，辺 FG 上に FQ＝2 cm となる点 Q，辺 HE 上に HR＝2 cm となる点 R をとる。このとき，次の**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　直線 AB とねじれの位置にある直線を，次の**ア**～**オ**から二つ選び，その符号を書きなさい。

ア　直線 BF　　**イ**　直線 FP　　**ウ**　直線 PD　　**エ**　直線 QD　　**オ**　直線 GH

問２　線分 PD と線分 PR の長さを，それぞれ答えなさい。

問３　∠PRD の大きさを求めなさい。

問４　△FPD の面積は，△FQD の面積の何倍か，求めなさい。

H27　新潟県　公立　**数学　解答用紙**

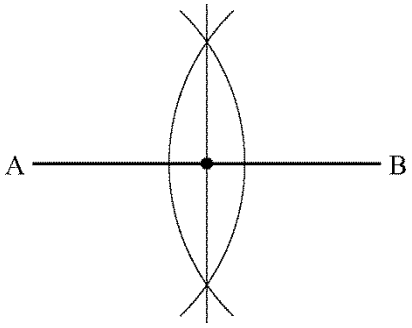
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-新潟-KY-01	1	問１			
		問２	$x=$		
		問３			
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６	$x=$		
		問７	$y=$		
		問８	cm^3		
		問９	$\angle x=$　　度		
		問10	$x=$　　，$y=$　　，平均値　　g		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−新潟−KY−02	2	問１	〔求め方〕 答　$x=$　　，$y=$		
		問２	〔求め方〕 答		
		問３	〔求め方〕 答　（　　，　　）		
		問４	A ——————— B		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−新潟−XY−03	3	問１	〔証明〕		
		問２	〔求め方〕 答　＿＿＿＿＿＿＿＿cm		
数−15−公−新潟−XY−04	4	問１	$b=$		
		問２			
		問３			
		問４	〔求め方〕 答　$x=$＿＿＿＿＿＿＿＿		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−新潟−KY−05	5	問１	ア　　イ　　ウ　　エ		
		問２	(1)　ℓ ＝		
			(2)　〔証明〕		
数−15−公−新潟−KY−06	6	問１			
		問２	PD＝　　cm，PR＝　　cm		
		問３	〔求め方〕 答　∠PRD＝　　度		
		問４	〔求め方〕 答　　倍		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-15-公-新潟-大-01	1	問１	-1	3	
		問２	$x=4$	3	
		問３	a^2b^3	3	
		問４	$x=1$，$y=5$	3	
		問５	3	3	
		問６	$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$	3	
		問７	$y=-8$	3	
		問８	54π　(cm^3)	3	
		問９	$\angle x=37$　(度)	3	
		問 10	$x=53$，$y=305$，平均値 58.1　(g)	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−新潟−大−02	2	問１	〔求め方〕 答　$x=24,\ y=59$	5	
		問２	〔求め方〕 答　$\frac{1}{9}$	5	
		問３	〔求め方〕 答　$\left(4,\ \frac{8}{3}\right)$	5	
		問４		5	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I5−公−新潟−大−03	3	問１	〔証明〕 (正答例) △ABC と△ACD において， AB：AC＝25：20＝5：4 AC：AD＝20：(25−9)＝20：16＝5：4 よって，AB：AC＝AC：AD　……① また，∠A は共通　……② ①，②より， 2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいから， △ABC∽△ACD	5	
		問２	〔求め方〕 答　24　(cm)	3	
数−I5−公−新潟−大−04	4	問１	$b=8$	3	
		問２	$y=3x-4$	3	
		問３	$a+3$	3	
		問４	〔求め方〕 答　$x=\frac{21}{5}$	3	

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="8">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="4">数−I5−公−新潟−K−05</td><td rowspan="4">5</td><td>問１</td><td>ア</td><td>3</td><td>イ</td><td>10</td><td>ウ</td><td>$21\sqrt{3}$</td><td>エ</td><td>21</td><td>8</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>(1)</td><td colspan="8">$\ell = 3x + 3\sqrt{3}\,a$</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="8">〔証明〕
(正答例)
正三角形 DEF の面積は,
$\frac{1}{2} \times (x + 2\sqrt{3}\,a) \times \left(\frac{\sqrt{3}}{2} x + 3a \right)$
$= \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 + 3ax + 3\sqrt{3}\,a^2 \,(\mathrm{m}^2)$
正三角形 ABC の面積は,
$\frac{1}{2} \times x \times \frac{\sqrt{3}}{2} x = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2 \,(\mathrm{m}^2)$
よって，S＝△DEF－△ABC
$= 3ax + 3\sqrt{3}\,a^2$ ……㋐
また，$\ell = 3x + 3\sqrt{3}\,a$ より，
$a\ell = 3ax + 3\sqrt{3}\,a^2$ ……㋑
したがって，㋐，㋑より，$S = a\ell$</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数−I5−公−新潟−K−06</td><td rowspan="4">6</td><td>問１</td><td colspan="6">イ</td><td colspan="3">エ</td><td>4</td><td>(順不同)</td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="9">PD＝$2\sqrt{5}$　(cm)，PR＝$2\sqrt{3}$　(cm)</td><td>4</td><td></td></tr>
<tr><td>問３</td><td colspan="9">〔求め方〕

答　∠PRD＝90　(度)</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>問４</td><td colspan="9">〔求め方〕

答　$\sqrt{3}$　(倍)</td><td>4</td><td></td></tr>
</table>

数-15-公-新潟-KS-01

1　問１　$6-14\div2=6-7=-1$

問２　$5x-6=2(x+3)$　$5x-6=2x+6$　$3x=12$　$x=4$

問３　$ab\times a\times(-b)^2=ab\times a\times b^2=a^2b^3$

問４　$4x+y=9$…①，　$2x+y=7$…②とおく。①－②より，$2x=2$　$x=1$　これを②に代入して，$2+y=7$　$y=5$

問５　$(\sqrt{7}+2)(\sqrt{7}-2)=7-4=3$

問６　解の公式を利用して，$x=\dfrac{-1\pm\sqrt{1^2-4\times1\times(-5)}}{2\times1}=\dfrac{-1\pm\sqrt{21}}{2}$

問７　y は x に比例するので，式を $y=ax$ とおく。$x=1$ のとき $y=4$ より，$4=a\times1$　$a=4$　よって，式は $y=4x$　$x=-2$ のとき，$y=4\times(-2)=-8$

問８　底面の円の半径が 3 cm，高さが 6 cm の円柱になるから，求める体積は，$\pi\times3^2\times6=54\pi$ (cm^3)

問９　円周角の定理より，$\angle\mathrm{BAC}=\dfrac{1}{2}\angle\mathrm{BOC}=\dfrac{1}{2}\times74^\circ=37^\circ$　OA＝OB より，$\angle x=\angle\mathrm{BAC}=37^\circ$

問 10　度数分布表から平均値を求めるには，① 各階級値×度数を求める，② ①で求めた値の総和を求める，③ ②で求めた値を度数の合計で割ればよい。まず，階級値を求めると，$x=(52+54)\div2=53$
よって，$y=61\times5=305$ となるから，求める平均値は，$1162\div20=58.1$(g)

数-15-公-新潟-KS-02

2　問１　長机の数が x 台，生徒の人数が y 人とすると，すべての長机にいすを 2 脚ずつ置くと，座席が 11 席足りないので，$y=2x+11$…①　また，すべての長机にいすを 3 脚ずつ置くと，座席が 13 席余るので，$y=3x-13$…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=24$，$y=59$

問２　大小 2 つのさいころの目の出方は全部で 36 通り。そのうち，出る目の積が 9 の倍数になるのは，(大，小)＝(3，3)，(3，6)，(6，3)，(6，6)の 4 通り。よって，求める確率は，$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$

問３　点 A，点 B から x 軸に垂線をひき，交点をそれぞれ K，H とする。AK // CO // BH より，KO : OH ＝AC : CB となるから，6 : OH＝3 : 2　OH＝4　よって，点 B の x 座標は 4 で，$y=\dfrac{1}{6}x^2$ 上の点だから，$y=\dfrac{1}{6}\times4^2=\dfrac{8}{3}$　$\mathrm{B}\left(4,\ \dfrac{8}{3}\right)$

問４　線分 AB の垂直二等分線を作図すればよい。

数-15-公-新潟-KS-03

3　問１　与えられている辺の長さから比の等しくなるところを示すなどして，相似を導く。

問２　△ABC∽△ACD より，AB : AC＝BC : CD　25 : 20＝30 : CD　25CD＝20×30　CD＝24(cm)

数-15-公-新潟-KS-04

4　問１　点 I，点 K から辺 FG に垂線をひき，交点をそれぞれ P，Q とする。$x=4$ のとき，封筒から出ている厚紙の面積＝(四角形 KQPJ)＋(四角形 IPGH)で求めることができるから，$3\times2+1\times2=6+2=8$

問２　$2\leqq x\leqq4$ のとき，辺 DC と辺 KJ が交わる。このとき，$y=3\times(x-2)+1\times2=3x-6+2=3x-4$

問３　$4\leqq x\leqq6$ のとき，$y=(a+3)\times(x-4)+3\times2+1\times2=(a+3)x-4a-4$　よって，傾きは $a+3$ となる。

問４　$y=9$ のとき，$4\leqq x\leqq6$ である。$a=2$ のとき，$y=5x-12$ だから，$9=5x-12$　$5x=21$　$x=\dfrac{21}{5}$

数-15-公-新潟-KS-05

5 **問１**　点 D から線分 EF に垂線をひき，線分 BC，線分 EF との交点をそれぞれ U，V，AG と PQ の交点を X とする。$x=4$，$a=\sqrt{3}$ のとき，△DAG は∠DGA＝90°，∠DAG＝60°，∠GDA＝30°の直角三角形だから，AG : DG＝1 : $\sqrt{3}$ より，DG＝$\sqrt{3}$ AG＝$\sqrt{3}\times\sqrt{3}$ ＝3(m)　また，△DAG≡△EBH だから，DG＝EH＝3(m)，DE＝4＋3×2＝10(m)　△ABU は AB : AU＝2 : $\sqrt{3}$ より，

AU＝$\frac{\sqrt{3}}{2}$AB＝$\frac{\sqrt{3}}{2}\times4=2\sqrt{3}$ (m)　同様に，DV＝$\frac{\sqrt{3}}{2}\times10=5\sqrt{3}$ (m)　よって，

S＝△DEF－△ABC＝$\frac{1}{2}\times10\times5\sqrt{3}-\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}=25\sqrt{3}-4\sqrt{3}=21\sqrt{3}$　AB // DE で，

AP＝PD，BQ＝QE より，AB // PQ // DE　よって，PX : DG＝1 : 2　PX＝$\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$(m)　よって，

PQ＝$4+2\times\frac{3}{2}=7$(m)　$\ell=3\times7=21$　$a\ell=\sqrt{3}\times21=21\sqrt{3}$　よって，$S=a\ell$ が成り立つ。

問２　(1) DG＝$\sqrt{3}\,a$(m)　PX＝$\frac{1}{2}$DG＝$\frac{\sqrt{3}}{2}a$　$\ell=3\left(x+\frac{\sqrt{3}}{2}a\times2\right)=3x+3\sqrt{3}\,a$

(2) S＝△DEF－△ABC＝$\frac{1}{2}\times(x+2\sqrt{3}\,a)\times\frac{\sqrt{3}}{2}(x+2\sqrt{3}\,a)-\frac{1}{2}\times x\times\frac{\sqrt{3}}{2}x$

＝$\frac{\sqrt{3}}{4}x^2+3ax+3\sqrt{3}\,a^2-\frac{\sqrt{3}}{4}x^2=3ax+3\sqrt{3}\,a^2$　また，(1) より，$a\ell=a(3x+3\sqrt{3}\,a)$ ＝$3ax+3\sqrt{3}\,a^2$

よって，$S=a\ell$

数-15-公-新潟-KS-06

6 **問１**　直線 AB と交わるものと，平行であるものを除くと，ねじれの位置が残る。

問２　△PCD において，三平方の定理より，PD＝$\sqrt{4^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{5}$ (cm)　点 R から辺 FG に垂線をひき，交点を K とすると，△RQK において，　QR＝$\sqrt{2^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{2}$ (cm)　△PQR において，

PR＝$\sqrt{(2\sqrt{2})^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{3}$ (cm)

問３　△DRH において，DR＝$\sqrt{2^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{2}$ (cm)　$PR^2+DR^2=(2\sqrt{3})^2+(2\sqrt{2})^2=12+8=20$

$PD^2=(2\sqrt{5})^2=20$　$PR^2+DR^2=PD^2$ が成り立つので，三平方の定理の逆より，∠PRD＝90°

問４　4 点 D，P，F，R は直方体の切断面とみることができるので，同一平面上にある。

三平方の定理より，FP＝RD＝$\sqrt{2^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{2}$ (cm)　PD＝FR＝$\sqrt{4^2+2^2}$ ＝$2\sqrt{5}$ (cm)

2 組の対辺の長さがそれぞれ等しいから，四角形 PFRD は平行四辺形になる。よって，FP // RD

底辺が共通で高さが等しいので，△FPD＝△FPR　また，平行線の錯角は等しいから，∠DRP＝∠FPR＝90°　よって，△FPD＝△FPR＝$\frac{1}{2}\times2\sqrt{2}\times2\sqrt{3}=2\sqrt{6}$ (cm²)，△FQD＝$\frac{1}{2}\times2\times2\sqrt{2}$ ＝$2\sqrt{2}$ (cm²)だから，△FPD は△FQD の，$2\sqrt{6}\div2\sqrt{2}=\sqrt{3}$ (倍)