H31　石川県　公立　数学　問題

数-19-公-石川-問-01

1　下の**問１**～**問５**に答えなさい。なお，解答欄の［　　］には答だけを書くこと。

問１　次の**(1)**～**(5)**の計算をしなさい。

(1) $5-(-2)$

(2) $-2\times(-3)^2+4$

(3) $2x^3y^2\div\frac{1}{2}xy^2$

(4) $\frac{a+2b}{3}-\frac{a-b}{2}$

(5) $\sqrt{12}-3\sqrt{2}\div\sqrt{6}$

問２　次の方程式を解きなさい。

$2x^2-3x-1=0$

問３　1 から 6 までの目が出る大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げるとき，出た目の数の積が 5 の倍数になる確率を求めなさい。ただし，2 つのさいころはともに，どの目が出ることも同様に確からしいとする。

問４　関数 $y=ax^2$ について，x の変域が $-1\leqq x\leqq 2$ のとき，y の変域が $-12\leqq y\leqq 0$ である。このとき，a の値を求めなさい。

問５　生徒 10 人の上体起こしの回数を測定し，多い方から順に並べると，5 番目の生徒と 6 番目の生徒の回数の差は 4 回で，10 人の回数の中央値は 25 回であった。欠席した A さんが，次の日に上体起こしの回数を測定したところ 28 回であった。

このとき，A さんを含めた 11 人の回数の中央値を求めなさい。

数-19-公-石川-問-02

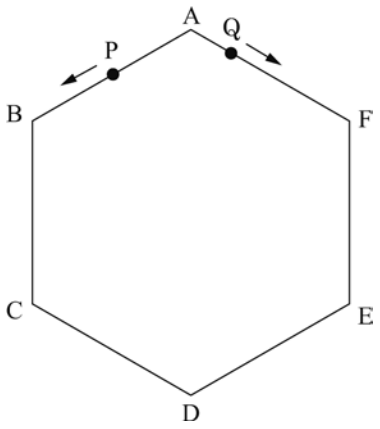
2　**図１**，**図２**のように，1 辺の長さが 1 m の正六角形 ABCDEF がある。点 P と点 Q は，［　　］の中の規則にしたがって，この辺上を動く。

＜　**規則**　＞
・点 P は反時計回りに毎秒 2 m の速さで辺上を動く。
・点 Q は時計回りに毎秒 1 m の速さで辺上を動く。

このとき，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

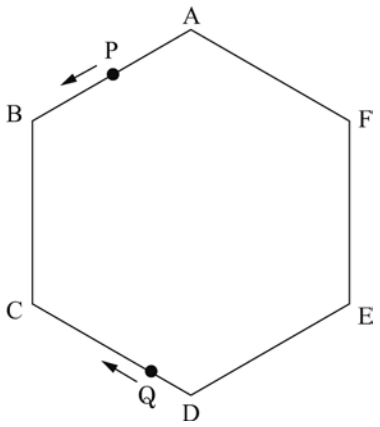
問１　**図１**のように，2 点 P，Q は頂点 A を同時に出発し，辺上を動く。P，Q が出発してから初めて出会うのは何秒後か，求めなさい。

図１



問２　**図２**のように，2 点 P，Q はそれぞれ頂点 A，D を同時に出発し，辺上を動く。P，Q が頂点 C 上で n 回出会うとき，それまでに P が動いた長さを n を用いた式で表しなさい。また，その考え方を説明しなさい。説明においては，図や表，式などを用いてよい。ただし，n は自然数とする。

図２



数-19-公-石川-問-03

3 右の表は，A さんが B 市の水道料金を調べて，使用量 30 m^3 までの分をまとめたものである。なお，1 か月の水道料金は，次のとおりである。

(基本料金)＋(使用量ごとの料金)

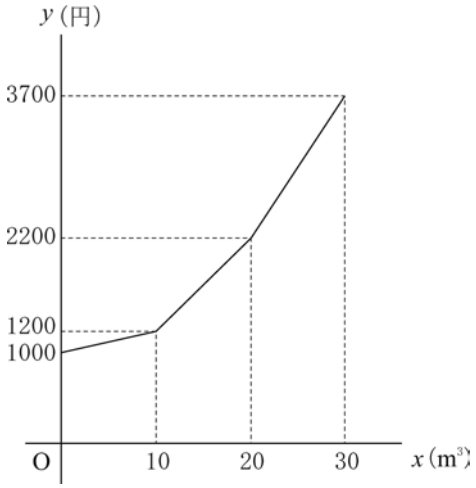
このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。ただし，消費税については考えないものとする。

B 市の 1 か月分の水道料金表（税抜き）		
基本料金		
使用量に関わらず定額		1000 円
使用量ごとの料金		
使用量ごとの区分	0m^3 から 10m^3 までの分	1m^3 あたり 20 円
	10m^3 を超えて 20m^3 までの分	1m^3 あたり 100 円
	20m^3 を超えて 30m^3 までの分	1m^3 あたり 150 円

問１　ある月の 1 か月の水の使用量が 4 m^3 のとき，その月の水道料金を求めなさい。

問２　右の図は，A さんがまとめた表をもとに，1 か月の水の使用量を x m^3，水道料金を y 円として，x と y の関係をグラフに表したものである。ただし，それぞれの使用量ごとの区分では，y は x の一次関数とみなす。

このとき，使用量が 20 m^3 を超えて 30 m^3 までの範囲での，x と y の関係を表す式を求めなさい。



問３　A さんは，次のような料金設定を考えることにした。

> 1 か月の水道料金は，基本料金と使用量ごとの料金の合計とする。また，基本料金を 700 円，1 m^3 あたりの料金を使用量に関わらず一定とすることとし，さらに，1 か月に水を 20 m^3 使用したときの水道料金が B 市での水道料金より高く，30 m^3 使用したときの水道料金が B 市での水道料金より安くなるように，1 m^3 あたりの料金を設定する。

このとき，1 m^3 あたりの料金を何円より高く，何円より安くするとよいか，**問２**のグラフを参考にして求めなさい。ただし，水道料金は水の使用量の一次関数とみなす。なお，途中の計算も書くこと。

数-19-公-石川-問-04

4 A さんの町会では，バザーでドーナツとカップケーキを作って販売した。**表1**は，このとき作ったドーナツとカップケーキの主な材料と分量を表したものである。**表2**は，ドーナツとカップケーキ 1 個あたりの販売価格を示したものである。

表1

材料と分量	
ドーナツ（1個分） 	カップケーキ（1個分） 
小麦粉……40g 砂糖……10g バター……5g 牛乳……10mL 卵……15g	小麦粉……30g 砂糖……20g バター……10g 牛乳……10mL 卵……20g

表2

1個あたりの販売価格	
ドーナツ	100円
カップケーキ	150円

用意した小麦粉 4 kg をすべて使い，ドーナツとカップケーキを作って販売したところ，どちらも完売し，15400 円の売り上げとなった。

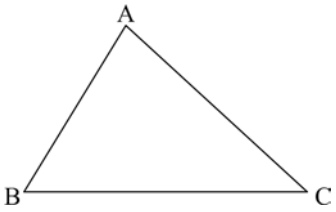
このとき，ドーナツとカップケーキはそれぞれ何個販売したか，方程式をつくって求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。ただし，小麦粉以外の材料は十分にあったものとする。

数-19-公-石川-問-05

5 解答用紙に，△ABC がある。これを用いて，次の［　　］の中の条件①，②をともに満たす点 P を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

① AP＝CP

② 線分 BP を直径とする円の周上に，点 C がある。



数-19-公-石川-問-06

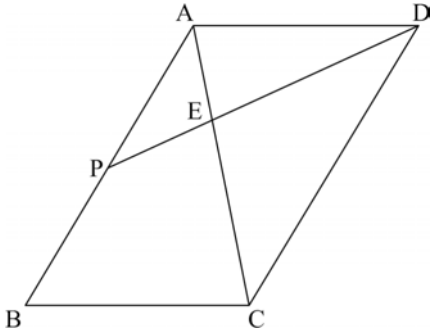
6 **図１**～**図３**のように，∠ABC＝60 °の平行四辺形 ABCD があり，P は辺 AB 上の点とする。ただし，P が頂点 A，B 上にあるときは考えないものとする。

このとき，次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　**図１**のように，線分 AC と PD の交点を E とする。

∠ACD＝41 °，∠ADP＝21 °のとき，∠CED の大きさを求めなさい。

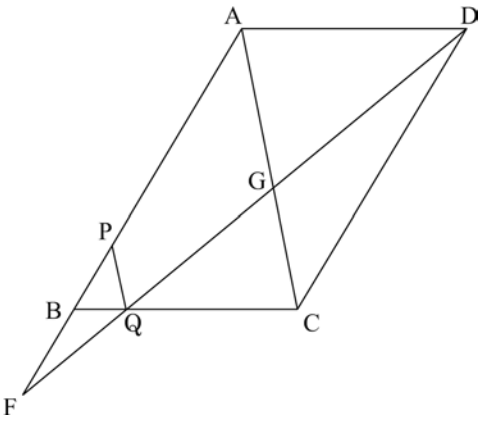
図１



問２　**図２**のように，点 Q を辺 BC 上に PQ // AC となるようにとる。AB と DQ を延長したときの交点を F とし，AC と DF の交点を G とする。

このとき，△GCD∽△QPF であることを証明しなさい。

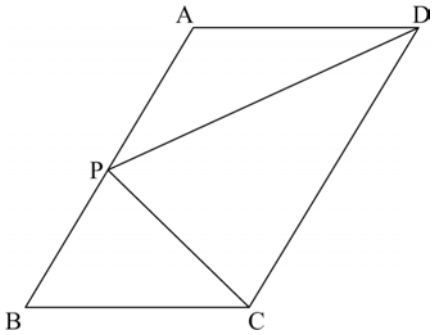
図２



問３　**図３**において，AB＝6 cm，AD＝4 cm とする。

CP＋PD の長さが最短となるとき，その長さを求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

図３

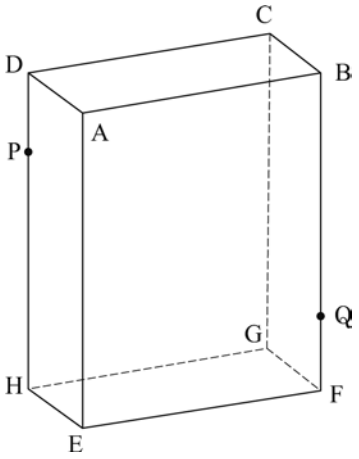


7 **図1**，**図2**のように，AB＝3 cm，AD＝1 cm，AE＝4 cm の直方体 ABCD－EFGH がある。辺 DH 上，辺 BF 上にそれぞれ DP＝QF＝1 cm となる点 P，Q をとる。

このとき，次の**問1**～**問3**に答えなさい。

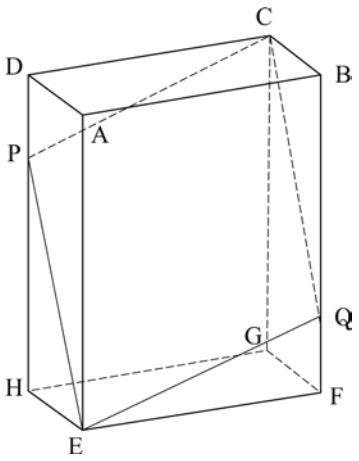
問1　**図1**において，辺 AB と平行な辺をすべて書きなさい。

図1



問2　**図2**のように，4 点 C，P，E，Q を通る平面でこの直方体を切断したとき，切り口の四角形 CPEQ の面積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

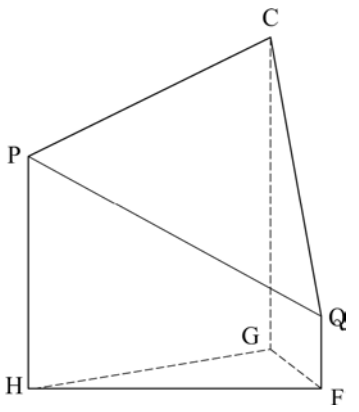
図2



問3　**図3**は，**問2**で切断してできた 2 つの立体のうち，頂点 G を含むほうを，さらに 4 点 P，H，F，Q を通る平面で切断してできた立体である。

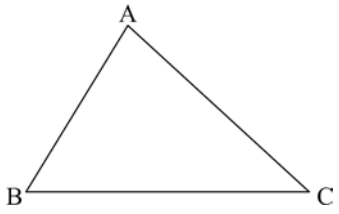
このとき，立体 CPQ－GHF の体積を求めなさい。なお，途中の計算も書くこと。

図3



H31　石川県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-石川-M-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4	$a=$			
		問5	回			
数-19-公-石川-M-02	2	問1	秒後			
		問2	〔n を用いた式〕　m 〔考え方〕			

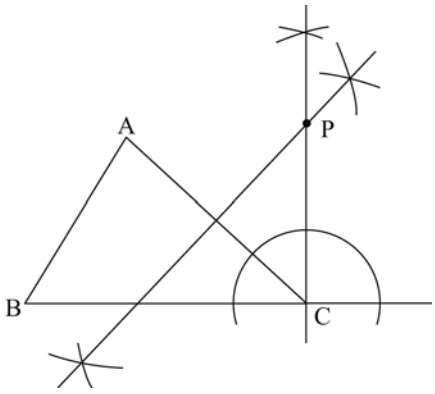
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K-03	3	問1	円		
		問2			
		問3	〔計算〕 答　　円より高く，　　円より安くするとよい。		
数-19-公-石川-K-04	4		〔方程式と計算〕 答 {ドーナツ　　個 カップケーキ　　個		
数-19-公-石川-K-05	5				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K-06	6	問1	度		
		問2	〔証明〕		
		問3	〔計算〕 答　　cm		

	問題番号		解　　答	配点	備　考
数-19-公-石川-KY-07	7	問１			
		問２	〔計算〕 答　　cm^2		
		問３	〔計算〕 答　　cm^3		

H31　石川県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K 01	1	問1	(1)	7	3	
			(2)	-14	3	
			(3)	$4x^2$	3	
			(4)	$\dfrac{-a+7b}{6}$	3	
			(5)	$\sqrt{3}$	3	
		問2		$x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{4}$	3	
		問3		$\dfrac{11}{36}$	4	
		問4		$a=-3$	4	
		問5		27　回	4	
数-19-公-石川-K 02	2	問1		2　秒後	3	
		問2		〔n を用いた式〕　$(12n-10)$　m 〔考え方〕 2 点 P，Q が頂点 C で初めて出会うのは，P が 2 m 動いたときで，その後 12 m 動くごとに C で出会う。 C で出会う回数：1 ／ 2 ／ 3 ／ … P が動いた長さ：2 ／ 2＋12 ／ 2＋12×2 ／ … 表より，C で n 回出会うときの P が動いた長さは $2+12(n-1)=12n-10$	7	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K 03	3	問１	1080　円	3	
		問２	$y=150x-800$	4	
		問３	〔計算〕 水道料金のグラフは，点(0，700)を通り，傾きを 1 m^3 あたりの料金とする直線である。条件を満たすには，この直線の傾きが，点(20，2200)を通る直線の傾きよりも大きく，点(30，3700)を通る直線の傾きよりも小さくなればよい。 点(20，2200)を通る直線の傾きは$\frac{2200-700}{20-0}=75$ 点(30，3700)を通る直線の傾きは$\frac{3700-700}{30-0}=100$ 〔答〕 75　円より高く，　100　円より安くするとよい。	7	
数-19-公-石川-K 04	4		〔方程式と計算〕 ドーナツを x 個，カップケーキを y 個販売したとすると $\begin{cases}40x+30y=4000\\100x+150y=15400\end{cases}$ (計算は略) 〔答〕 $\begin{cases}\text{ドーナツ} & 46 \text{ 個}\\\text{カップケーキ} & 72 \text{ 個}\end{cases}$	10	
数-19-公-石川-K 05	5			8	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K06	6	問1	100　度	3	
		問2	〔証明〕 △GCD と△QPF において CD // PF より，錯角は等しいので 　∠GDC＝∠QFP…① 対頂角は等しいので　∠DGC＝∠FGA…② PQ // AG より，同位角は等しいので 　∠FGA＝∠FQP…③ ②，③より，∠DGC＝∠FQP…④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから 　△GCD∽△QPF	4	
		問3	〔計算〕 辺 AB を軸として，点 C を対称移動した点を H とする。 CP＋PD＝HP＋PD より CP＋PD の最短の長さは，HD の長さに等しい。 BC＝4，∠ABC＝60 ° より CH＝$2\sqrt{3}\times 2=4\sqrt{3}$ ∠HCD＝90 ° より HD＝$\sqrt{6^2+(4\sqrt{3})^2}=2\sqrt{21}$ 〔答〕　$2\sqrt{21}$　cm	7	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-19-公-石川-K-07	7	問1	辺 DC，辺 EF，辺 HG	3	
		問2	〔計算〕 CP＝PE＝EQ＝QC より，四角形 CPEQ はひし形である。 $CE=\sqrt{CG^2+GE^2}=\sqrt{4^2+3^2+1^2}=\sqrt{26}$ 同様にして　$PQ=\sqrt{(3-1)^2+3^2+1^2}=\sqrt{14}$ したがって，求める面積は $\frac{1}{2}\times\sqrt{26}\times\sqrt{14}=\sqrt{91}$ 〔答〕　$\sqrt{91}$ cm^2	4	
		問3	〔計算〕 3 点 Q，H，G を通る平面でこの立体を切断すると，四角すい QPHGC と三角すい QHFG ができる。 したがって，求める体積は $(3+4)\times3\times\frac{1}{2}\times1\times\frac{1}{3}+3\times1\times\frac{1}{2}\times1\times\frac{1}{3}=\frac{7}{2}+\frac{1}{2}=4$ 〔答〕　4 cm^3	7	

数-19-公-石川-KS-01

1　**問1**　**(1)** $5-(-2)=5+2=7$

(2) $-2\times(-3)^2+4=-2\times9+4=-18+4=-14$

(3) $2x^3y^2\div\frac{1}{2}xy^2=\frac{4x^3y^2}{xy^2}=4x^2$

(4) $\frac{a+2b}{3}-\frac{a-b}{2}=\frac{2(a+2b)}{6}-\frac{3(a-b)}{6}=\frac{2a+4b-3a+3b}{6}=\frac{-a+7b}{6}$

(5) $\sqrt{12}-3\sqrt{2}\div\sqrt{6}=2\sqrt{3}-\frac{3}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}$

問2　解の公式より，$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times2\times(-1)}}{2\times2}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{4}$

問3　2 つのさいころの目の出方は全部で 6×6＝36(通り)　出た目の数の積が 5 の倍数となるのは大小 2 つのさいころのうち少なくとも 1 つは 5 の目が出るときである。大のさいころの目が 5 のとき，小のさいころの目は 1 から 6 のどの目が出てもよいから 6 通り。大のさいころの目が 5 以外のとき，小のさいころの目は 5 が出ればよいから 5 通り。よって，求める確率は$\frac{11}{36}$

問4　y の変域をみると y が負の値をとっているので $a<0$ である。よって，$x=2$ のとき $y=-12$ となるから $4a=-12$　$a=-3$

問5　5 番目の生徒の回数を a 回，6 番目の生徒の回数を b 回とすると，回数の差が 4 回だから
$a-b=4$……①

また，中央値が 25 回だから$\frac{a+b}{2}=25$　$a+b=50$……②

①＋②より，$2a=54$　$a=27$　$a=27$ を②に代入して $b=23$
A さんを含めた 11 人の回数の中央値は多い方から 6 番目の値である。A さんの回数は 28 回で 5 番目の生徒の回数より多いから，求める中央値は A さんの回数を含める前の 5 番目の生徒の回数だから 27 回である。

数-19-公-石川-KS-02

2　**問1**　点 P, Q は頂点 A から逆方向に動いていくから，点 P, Q は初め 6m 離れていると考えてよい。1 秒ごとに 2 点は 3m 近づくから，初めて出会うのは 6÷3＝2(秒後)

問2　2 点 P，Q が頂点 C で初めて出会うのは点 P が 2m 動いたときである。その後，点 P が 12m 動くごとに 2 点は頂点 C で出会う。すなわち，1 回目は 2m，2 回目は(2＋12×1)m，3 回目は(2＋12×2)m，4 回目は(2＋12×3)m，……と動くごとに出会う。
よって，2 点が頂点 C で n 回出会うときの点 P が動いた長さは $2+12\times(n-1)=12n-10$(m)

数-19-公-石川-KS-03

3　**問1**　1 か月の水の使用量が 4m³ だから，その月の水道料金は 1000＋20×4＝1080(円)

問2　求める式は 2 点(20，2200)，(30，3700)を通るから，傾きは$\frac{3700-2200}{30-20}=150$　よって，式を $y=150x+b$ とおいて $x=20$，$y=2200$ を代入すると，$2200=150\times20+b$　$b=-800$　したがって，求める式は $y=150x-800$

問3　水道料金のグラフは，点(0，700)を通り，傾きを 1m³ あたりの料金とする直線である。この直線の傾きは，同じ切片で点(20，2200)を通る直線の傾きより大きく，点(30，3700)を通る直線の傾きより小さくなる。切片が 700 で点(20，2200)を通る直線の傾きは$\frac{2200-700}{20-0}=75$ で，

切片が 700 で点(30，3700)を通る直線の傾きは$\frac{3700-700}{30-0}=100$ である。よって，1m³ あたりの料金を 75 円より高く，100 円より安くするとよい。

数-19-公-石川-KS-04

4 販売したドーナツの個数を x 個，カップケーキの個数を y 個とする。用意した小麦粉は 4000g だから $40x+30y=4000$……①　売り上げは 15400 円だから $100x+150y=15400$……②
①×5−②より，$100x=4600$　$x=46$　$x=46$ を②に代入して $150y=10800$　$y=72$
よって，販売したドーナツの個数は 46 個，カップケーキの個数は 72 個。

数-19-公-石川-KS-05

5 ①の AP＝CP より，点 P は辺 AC の垂直二等分線上にあることがわかる。また，②より，∠BCP＝90 ° であることがわかる。この 2 点に注意して作図を行えばよい。

数-19-公-石川-KS-06

6 **問１**　∠ABC＝60 °より，∠ADC＝60 °　∠ADP＝21 °より，∠PDC＝60 °−21 °＝39 °　よって，∠CED＝180 °−41 °−39 °＝100 °

問２　＜方　針＞　平行線の錯角，同位角が等しいことや対頂角が等しいことなどに着目してみよう。
△GCD と△QPF において，CD // PF より，平行線の錯角は等しいから∠GDC＝∠QFP……①
対頂角は等しいから∠DGC＝∠FGA……②
PQ // AG より，平行線の同位角は等しいから∠FGA＝∠FQP……③
②，③より，∠DGC＝∠FQP……④
よって，①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから△GCD∽△QPF

問３　辺 AB を軸として，点 C を対称移動した点を H とする。CP＋PD の長さが最短となるのは，点 H と頂点 D を結んだ線分と辺 AB の交点を P としたときである。このとき，△PHC は二等辺三角形となるから HP＝CP より，CP＋PD＝HP＋PD＝HD である。よって，CP＋PD の最短の長さは HD の長さと等しい。点 C と点 H を結んだ線分と辺 AB との交点を I とすると，∠ABC＝60 ° より，△CBI は 3 つの角が 30 °，60 °，90 ° の直角三角形であるから，辺の比は BC：BI：CI＝2：1：$\sqrt{3}$である。
BC＝4cm より，CI＝$2\sqrt{3}$cm だから CH＝2CI＝$4\sqrt{3}$cm
AB // DC より，∠HCD＝∠HIA＝90 ° だから，三平方の定理より HD＝$\sqrt{6^2+(4\sqrt{3})^2}=2\sqrt{21}$(cm)

数-19-公-石川-KS-07

7 **問１**　辺 AB と平行な辺は辺 DC，辺 EF，辺 HG である。

問２　四角形 CPEQ は 4 つの辺がすべて等しいからひし形である。
CE＝$\sqrt{CG^2+GE^2}=\sqrt{4^2+3^2+1^2}=\sqrt{26}$(cm)で，同様に PQ＝$\sqrt{(3-1)^2+3^2+1^2}=\sqrt{14}$(cm)である。
よって，求める面積は$\frac{1}{2}\times\sqrt{26}\times\sqrt{14}=\sqrt{91}$(cm^2)

問３　3 点 Q，H，G を通る平面でこの立体を切断すると，四角すい QPHGC と三角すい QHFG に分けることができる。四角すい QPHGC の体積は$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times(3+4)\times3\times1=\frac{7}{2}$(cm^3)で，三角すい QHFG の体積は$\frac{1}{3}\times\frac{1}{2}\times1\times3\times1=\frac{1}{2}$(cm^3)である。よって，求める体積は$\frac{7}{2}+\frac{1}{2}=4$(cm^3)