H30　愛媛県　公立　数学　問題

数-18-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問１　$2-(-7)$

問２　$5\times(-2.4)$

問３　$2(2a-b)+3(-a+5)$

問４　$18x^2y\div 6x\times(-2y)$

問５　$(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2-\sqrt{8}\times\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{5}}$

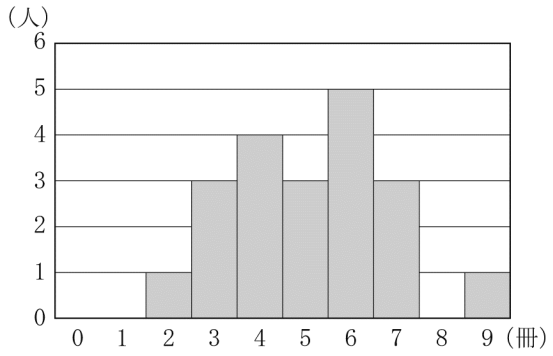
問６　$(x-6)(x+2)-(x+3)(x-3)$

数-18-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　二次方程式 $2x^2+5x+1=0$ を解け。

問２　あるクラスの生徒 20 人について，1 か月間に読んだ本の冊数を調査した。右の図は，その結果をヒストグラムに表したものである。次の問いに答えよ。



(1) 次の**ア**～**エ**のうち，正しいものはどれか。適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。

ア　最頻値，平均値，中央値のうち，最も小さいのは平均値である。

イ　最頻値，平均値，中央値のうち，最も大きいのは中央値である。

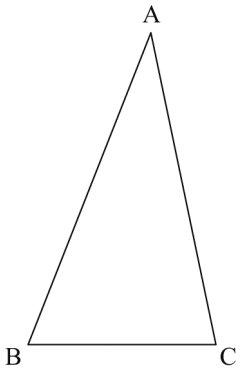
ウ　最頻値は平均値より小さい。

エ　平均値は中央値より大きい。

(2) 1 か月間に読んだ本の冊数が 7 冊以上であった生徒の人数は，全体の何%か。

問３　大小 2 つのさいころを同時に 1 回投げ，大きい方のさいころの出る目の数を x，小さい方のさいころの出る目の数を y とする。このとき，$y=\dfrac{6}{x}$ が成り立つ確率を求めよ。ただし，さいころは，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。

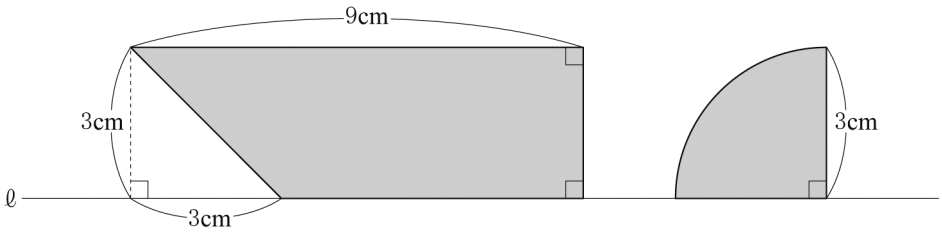
問４　下の図のような△ABC がある。中心が辺 AC 上にあり，2 点 A，B を通る円を解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問５　下の図のように，縦 3 cm，横 9 cm の長方形から，底辺 3 cm，高さ 3 cm の直角三角形を取り除いてできる台形と，半径 3 cm，中心角 90° のおうぎ形が，直線ℓ上にある。この台形とおうぎ形を，直線ℓを軸として 1 回転させる。このとき，次の問いに答えよ。(円周率はπを用いること。)

(1) 台形を 1 回転させてできる立体の体積を求めよ。

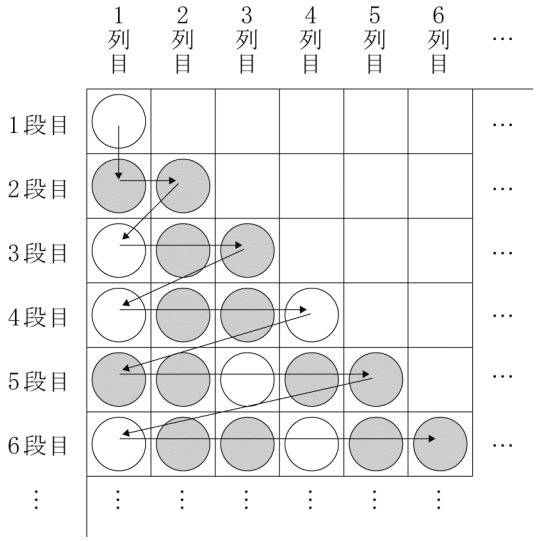
(2) 台形を 1 回転させてできる立体の体積は，おうぎ形を 1 回転させてできる立体の体積の何倍か。



問６　2 けたの自然数がある。この自然数の十の位の数と一の位の数の和は，一の位の数の 4 倍よりも 8 小さい。また，十の位の数と一の位の数を入れかえてできる 2 けたの自然数と，もとの自然数との和は 132 である。もとの自然数を求めよ。ただし，用いる文字が何を表すかを最初に書いてから連立方程式をつくり，答えを求める過程も書くこと。

3 白い碁石と黒い碁石がたくさんある。これらの碁石を，下の図のように，白，黒，黒，白，黒，黒，・・・と，白１個，黒２個の順で，１段目には１個，２段目には２個，３段目には３個，・・・を，矢印の方向に規則的に置いていく。

このとき，次の問いに答えなさい。



問１　８段目に置かれている碁石のうち，白い碁石は全部で何個か。

問２　１段目から 15 段目までに置かれている碁石のうち，3 列目に置かれている白い碁石は全部で何個か。

問３　n 段目から $(n+2)$ 段目までに置かれている碁石の個数は，白と黒を合わせると全部で［ア］個であり，そのうち，白い碁石の個数は［イ］個である。**ア**，**イ**に当てはまる数を，それぞれ n を使って表せ。

問４　x 段目に置かれている碁石のうち，白い碁石の個数が全部で 20 個となるときの，x の値を**全て**求めよ。

4 下の図において，直線①，②はそれぞれ関数 $y=\frac{1}{2}x$，$y=ax$ のグラフであり，②は，①を，y 軸を対称の軸として対称移動したものである。直線③は，直線①上の点 A (4, 2) と x 軸上の点 B (8, 0) を通る。また，点 P は，原点 O を出発して，直線①上を点 A まで動く点であり，点 P を通り x 軸に平行な直線と直線②，③との交点をそれぞれ C，D とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　a の値を求めよ。

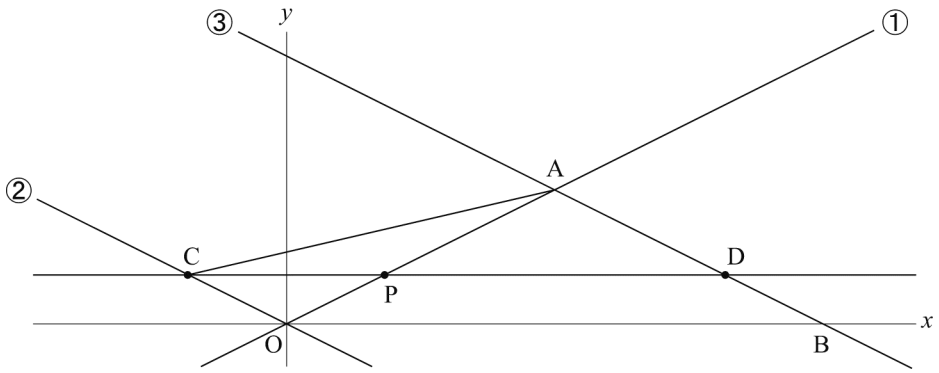
問２　直線③の式を求めよ。

問３　点 P の x 座標を t，△OPC の面積を S，△ACD の面積を T とする。ただし，$t=0$ のとき，$S=0$ とし，$t=4$ のとき，$T=0$ とする。このとき，

(1) S を t の式で表し，そのグラフをかけ。

(2) T を t の式で表し，そのグラフをかけ。

問４　△APD の面積が△OPC の面積の 4 倍となるとき，点 P の座標を求めよ。



数-18-公-愛媛-問-05

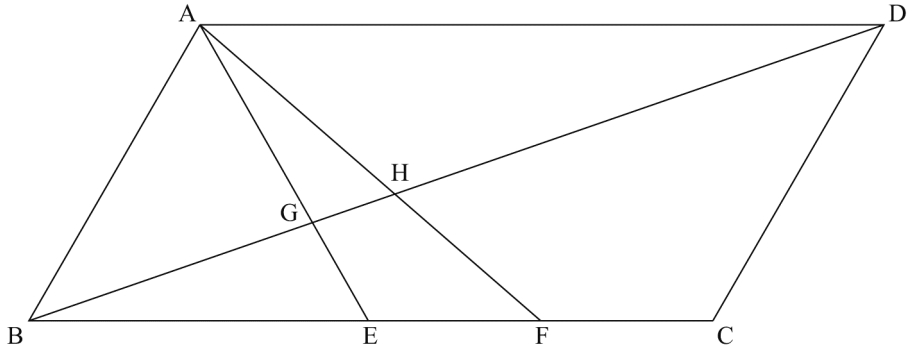
5 下の図のように，AB＝4 cm，AD＝8 cm，∠ABC＝60°の平行四辺形 ABCD がある。辺 BC 上に点 E を，BE＝4 cm となるようにとり，線分 EC 上に点 F を，∠EAF＝∠ADB となるようにとる。また，線分 AE と対角線 BD との交点を G，線分 AF と対角線 BD との交点を H とする。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　△AEF∽△DAB であることを証明せよ。

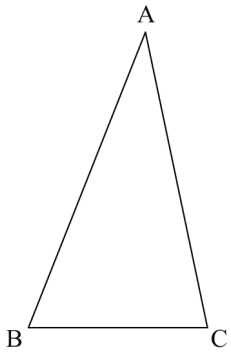
問２　線分 AF の長さを求めよ。

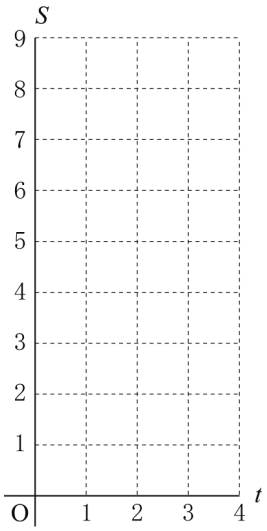
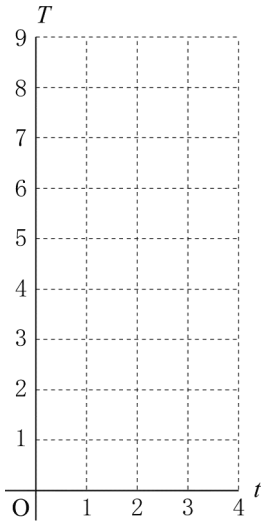
問３　△AGH の面積を求めよ。

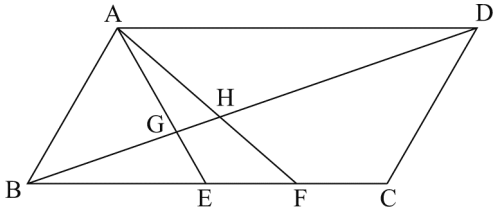


数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－I8－公－愛媛－KY－01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			

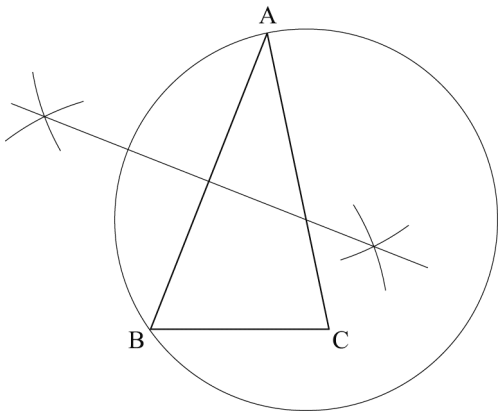
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−愛媛−KY−02	2	問１			
		問２	(1)		
			(2)　　%		
		問３			
		問４			
		問５	(1)　　cm^3		
			(2)　　倍		
		問６	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿		
数−18−公−愛媛−KY−03	3	問１	個		
		問２	個		
		問３	ア　　イ		
		問４	x＝		

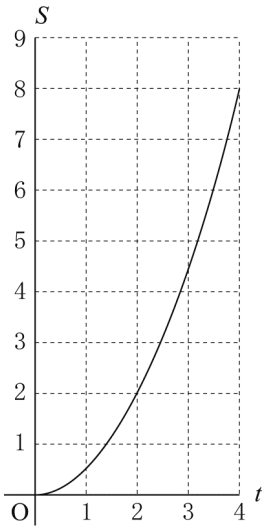
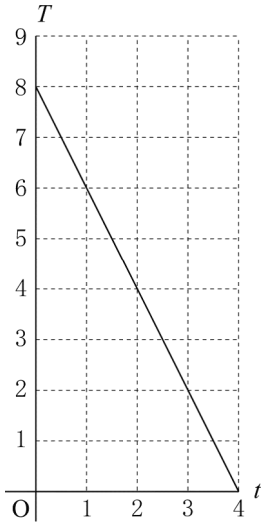
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−愛媛−KY−04	4	問１	$a=$		
		問２			
		問３	(1) 式　$S=$ 		
			(2) 式　$T=$ 		
		問４			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−愛媛−KY−05	5	問１	〔証明〕  		
		問２	cm		
		問３	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－愛媛－K－01	1	問１	9		
		問２	-12		
		問３	$a-2b+15$		
		問４	$-6xy^2$		
		問５	5		
		問６	$-4x-3$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−愛媛−K−02	2	問１	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$		
		問２	(1)　エ		
			(2)　20　(%)		
		問３	$\dfrac{1}{9}$		
		問４	(例)  		
		問５	(1)　72π　(cm^3)		
			(2)　4　(倍)		
		問６	〔解〕もとの自然数の十の位の数を x，一の位の数を y とすると， $\begin{cases} x+y=4x-8 & \cdots\cdots① \\ (10y+x)+(10x+y)=132 & \cdots\cdots② \end{cases}$ ①から，　$x-3y=-8$　……③ ②から，　$x+y=12$　……④ ④−③から，　$y=5$ $y=5$ を④に代入して解くと，$x=7$ これらは問題に適している。 答　75		
数−18−公−愛媛−K−03	3	問１	2　(個)		
		問２	4　(個)		
		問３	ア　$3n+3$　イ　$n+1$		
		問４	($x=$)　58，60，62		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−愛媛−大−04	4	問１	$(a=)\quad -\frac{1}{2}$		
		問２	$y=-\frac{1}{2}x+4$		
		問３ (1)	式　$(S=)\quad \frac{1}{2}t^2$		
					
		問３ (2)	式　$(T=)\quad -2t+8$		
					
		問４	$\left(\frac{4}{3},\ \frac{2}{3}\right)$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－愛媛－K－05	5	問１	〔証明〕△AEF と△DAB において， 仮定より，　　∠EAF ＝ ∠ADB　……① △ABE は正三角形だから， ∠AEF ＝ 180° －∠AEB ＝ 180° －60° ＝ 120°　……② 四角形 ABCD は　∠ABC ＝ 60° の平行四辺形だから， ∠DAB ＝ 120°　……③ ②，③から，　　∠AEF ＝ ∠DAB　……④ ①，④で，2 つの三角形は，2 組の角がそれぞれ等しいことがいえたから， △AEF ∽ △DAB		
		問２	$2\sqrt{7}$　(cm)		
		問３	$\frac{16\sqrt{3}}{21}$　(cm^2)		

数-18-公-愛媛-KS-01

1　問１　$2-(-7)=2+7=9$

問２　$5\times(-2.4)=-5\times(2+0.4)=-10-2=-12$

問３　$2(2a-b)+3(-a+5)=4a-2b-3a+15=4a-3a-2b+15=a-2b+15$

問４　$18x^2y\div6x\times(-2y)=-\dfrac{18x^2y\times2y}{6x}=-6xy^2$

問５　$(\sqrt{2}+\sqrt{3})^2-\sqrt{8}\times\dfrac{\sqrt{15}}{\sqrt{5}}=2+2\sqrt{2\times3}+3-\sqrt{2^2\times2}\times\sqrt{\dfrac{15}{5}}=5+2\sqrt{6}-2\sqrt{2}\times\sqrt{3}=5+2\sqrt{6}-2\sqrt{6}=5$

問６　$(x-6)(x+2)-(x+3)(x-3)=x^2-4x-12-(x^2-9)=x^2-4x-12-x^2+9=-4x-3$

数-18-公-愛媛-KS-02

2　問１　解の公式より，$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{4}$

問２　(1) 図より，最頻値は 6 冊，中央値は$(5+5)\div2=5$(冊)，平均値は
$(2\times1+3\times3+4\times4+5\times3+6\times5+7\times3+9\times1)\div20=102\div20=5.1$(冊)だから，正しい選択肢は**エ**

(2) 1 か月間に読んだ本の冊数が 7 冊以上であった生徒の人数は 4 人で，全体の $4\div20\times100=20$(%)

問３　$y=\dfrac{6}{x}$ は $xy=6$ だから，出る目の積が 6 になる確率を求めればよい。出る目の積が 6 になるのは，
$(x,\ y)=(1,\ 6),\ (2,\ 3),\ (3,\ 2),\ (6,\ 1)$のときだから，求める確率は$\dfrac{4}{36}=\dfrac{1}{9}$

問４　2 点 A，B の垂直二等分線と辺 AC との交点が，2 点 A，B を通る円の中心となる。

問５　(1) 底面が半径 3cm の円で高さ 9cm の円柱から，底面が半径 3cm で高さ 3cm の円すいの体積をひいたものが求める立体の体積だから，$\pi\times3^2\times9-\dfrac{1}{3}\times\pi\times3^2\times3=\pi\times3^2\times(9-1)=9\pi\times8=72\pi$(cm^3)

(2) おうぎ形を 1 回転させてできる立体は半径 3cm の半球だから，$\dfrac{4}{3}\pi\times3^3\times\dfrac{1}{2}=18\pi$(cm^3)
よって，台形を 1 回転させてできる立体の体積は，おうぎ形を 1 回転させてできる立体の体積の
$72\pi\div18\pi=4$(倍)

問６　十の位の数を x，一の位の数を y とすると，2 けたの自然数は $10x+y$ と表せる。
$x+y+8=4y$……①，$(10y+x)+(10x+y)=132$……②を整理すると，
$x-3y=-8$……①′，$x+y=12$……②′
①′－②′より，$-4y=-20$　$y=5$　$y=5$ を②′に代入して $x=7$
これは問題にあっている。よって，もとの自然数は 75

数-18-公-愛媛-KS-03

3　問１　8 段目に置かれている碁石は「●●○●●○●●」だから，白い碁石は 2 個。

問２　3 列目は 3 段目から順番に「●●⑤●●⑧●●⑪●●⑭●」のように碁石が置かれており，白い碁石は 5，8，11，14 段目の 4 個。

問３　n 段目は n 個，$(n+1)$段目は$(n+1)$個，$(n+2)$段目は$(n+2)$個の碁石が置かれているから，n 段目から$(n+2)$段目までに置かれている碁石の個数は $n+(n+1)+(n+2)=3n+3$(個)…**ア**
そのうち，3 個に 1 個が白い碁石だから，白い碁石の個数は$(3n+3)\div3=n+1$(個)…**イ**

問４　$3(n-1)$段目は$(n-1)$個，$(3n-2)$段目は n 個，$(3n-1)$段目は$(n-1)$個，$3n$ 段目は n 個，$(3n+1)$段目は$(n+1)$個，$(3n+2)$段目は n 個の白い碁石が置かれている。$n=20$ のとき，$(3n-2)$段目，$3n$ 段目，$(3n+2)$段目の白い碁石の個数が 20 個となるから，58 段目，60 段目，62 段目である。

数-18-公-愛媛-KS-04

4　問１　点 A(4，2)は①上の点だから，①の式は $y=\dfrac{1}{2}x$ である。y 軸について，点 A と対称な位置にある点は(−4，2)なので，$y=ax$ に $x=4$，$y=2$ を代入して，$2=-4a$　$a=-\dfrac{1}{2}$

問２　直線③は点 A(4，2)，点 B(8，0)を通るから，傾きは$\frac{0-2}{8-4}=-\frac{1}{2}$　$y=-\frac{1}{2}x+b$ に $x=8$，$y=0$ を代入して，$0=-\frac{1}{2}\times 8+b$　$b=4$　よって，$y=-\frac{1}{2}x+4$

問３　(1) 点 P は直線①上の点だから，点 P の x 座標が t のとき，y 座標は$\frac{1}{2}t$

$\mathrm{P}\left(t,\ \frac{1}{2}t\right)$ だから，$\mathrm{C}\left(-t,\ \frac{1}{2}t\right)$　よって，$S=\frac{1}{2}\{t-(-t)\}\times\frac{1}{2}t=\frac{1}{2}t^2$

グラフは(0，0)，(2，2)，(4，8)を通る放物線をかけばよい。

(2) $y=-\frac{1}{2}x+4$ に $y=\frac{1}{2}t$ を代入すると，$\frac{1}{2}t=-\frac{1}{2}x+4$　$t=-x+8$　$x=-t+8$　$\mathrm{D}\left(-t+8,\ \frac{1}{2}t\right)$

$T=\frac{1}{2}\{(-t+8)\}-(-t)\}\times\left(2-\frac{1}{2}t\right)=-2t+8$　グラフは(0，8)，(4，0)を通る直線をかけばよい。

問４　$\triangle\mathrm{APD}=\frac{1}{2}\times(-t+8-t)\times\left(2-\frac{1}{2}t\right)=\frac{1}{2}(4-t)^2$

$\triangle\mathrm{APD}=4\triangle\mathrm{OPC}=4S$ より，$\frac{1}{2}(4-t)^2=2t^2$　$(4-t)^2=4t^2$　$3t^2+8t-16=0$

$t=\frac{-8\pm\sqrt{8^2-4\times3\times(-16)}}{2\times3}$　$t=-4,\ \frac{4}{3}$

$0<t<4$ より，$t=\frac{4}{3}$　よって，$\mathrm{P}\left(\frac{4}{3},\ \frac{2}{3}\right)$

数-18-公-愛媛-KS-05

5　**問１**　△AEF と△DAB において，仮定より，∠EAF＝∠ADB……①

∠ABE＝60°，AB＝BE より△ABE は正三角形だから，∠AEF＝180°－60°＝120°　……②

四角形 ABCD は平行四辺形だから 2(∠DAB＋∠ABC)＝360° より，∠DAB＋∠ABC＝180°

よって，∠DAB＝180°－60°＝120°　……③

②，③より，∠AEF＝∠DAB……④

①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから△AEF∽△DAB

問２　辺 BC を点 C の方に延長した直線に点 D から垂線を下ろし，その直線との交点を I とする。

△DCI は 3 つの角が 30°，60°，90° の直角三角形だから，辺の比は DC：CI：DI＝2：1：$\sqrt{3}$

よって，CI＝2cm，DI＝$2\sqrt{3}$cm

△DBI は直角三角形だから，三平方の定理より，$\mathrm{DB}^2=10^2+(2\sqrt{3})^2=112$　DB＞0 より，DB＝$4\sqrt{7}$cm

相似な三角形の対応する辺の比は等しいから，AE：DA＝AF：DB　4：8＝AF：$4\sqrt{7}$

したがって，AF＝$2\sqrt{7}$cm

問３　平行四辺形 ABCD の面積は $8\times2\sqrt{3}=16\sqrt{3}(\mathrm{cm}^2)$

△BEG∽△DAG より，BG：DG＝BE：DA＝4：8＝1：2＝7：14……①

△AEF∽△DAB より，EF：AB＝AE：DA　EF：4＝4：8　よって，EF＝2cm

また，△BFH∽△DAH より，BH：DH＝BF：DA＝6：8＝3：4＝9：12……②

①，②より，BG：GH：HD＝7：2：12

したがって，$\triangle\mathrm{AGH}=\frac{1}{2}\times\frac{2}{21}\times$(平行四辺形 ABCD の面積)$=\frac{16\sqrt{3}}{21}(\mathrm{cm}^2)$