H31　奈良県　公立　数学　問題

数-19-公-奈良-問-01

1　次の各問いに答えよ。

問１　次の(1)～(4)を計算せよ。

(1)　$-5-7$

(2)　$2\times(-5^2)$

(3)　$(-3a)^2\times 2b\div 6ab$

(4)　$(x+2)^2-(x+2)(x-2)$

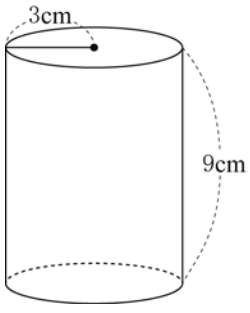
問２　連立方程式 $\begin{cases}2x-5y=-2\\ y=x-5\end{cases}$ を解け。

問３　2 次方程式 $x^2-7x-18=0$ を解け。

問４　3 つの数 3.3，$\frac{10}{3}$，$\sqrt{11}$ のうち，最も大きい数はどれか。

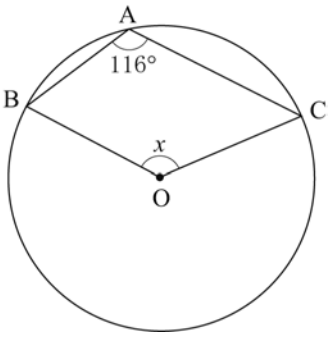
問５　**図１**は，底面の半径が 3 cm，高さが 9 cm の円柱である。この円柱の表面積を求めよ。ただし，円周率はπとする。

図１



問６　**図２**で，3 点 A，B，C は円 O の周上にある。$\angle x$ の大きさを求めよ。

図２



問７　男子 4 人と女子 2 人の中から，くじで 2 人を選ぶとき，次の**ア**～**ウ**のうち最も大きいものを選び，その記号を書け。また，その確率を求めよ。

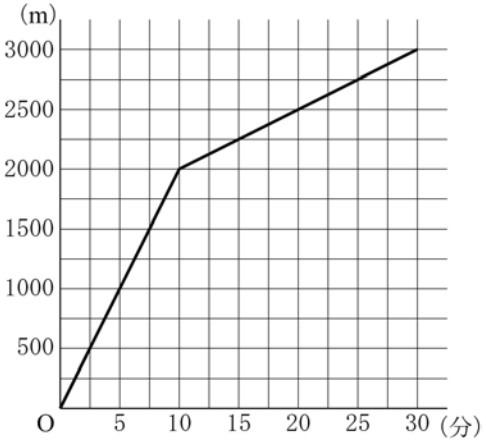
ア　2 人とも男子が選ばれる確率

イ　男子と女子が 1 人ずつ選ばれる確率

ウ　2 人とも女子が選ばれる確率

問８　太郎さんは，自宅から 3000 m 離れた図書館へ行くとき，その途中にある花子さんの家まで自転車で行き，そこから図書館まで花子さんと 2 人で歩いて行った。花子さんの家は，太郎さんの家から 2000 m のところにあり，太郎さんは自宅を出発してから 10 分後に花子さんの家に着いた。また，2 人が図書館に着いたのは，太郎さんが自宅を出発してから 30 分後であった。**図３**は，太郎さんが自宅を出発してからの時間と，自宅からの道のりの関係を表したグラフである。(1)，(2)の問いに答えよ。ただし，自転車で移動する速さ，歩く速さはそれぞれ一定とする。

図３



(1) 次の［　　］内は，**図３**のグラフからわかることを表したものである。［ ㋐ ］，［ ㋑ ］に当てはまる数を書け。

・太郎さんと花子さんの 2 人は，花子さんの家を出発してから［ ㋐ ］分後に図書館に着いた。
・太郎さんが自宅を出発してから 15 分後，太郎さんは図書館まで残り［ ㋑ ］m のところにいた。

(2) 太郎さんが自宅を出発した 10 分後，太郎さんの弟が自宅を出発し，同じ道を通って自転車で太郎さんを追いかけたところ，弟は自宅を出発してから 10 分後に太郎さんに追いついた。弟が自転車で移動する速さは，分速何 m か。

2 P 市にある Q 中学校では，徒歩のみで通学する生徒と，自転車やバスなどの他の手段も利用して通学する生徒に分けて，それぞれの生徒の通学時間を調べた。徒歩のみで通学する方法を「通学方法 A」，自転車やバスなどの他の手段も利用して通学する方法を「通学方法 B」とする。各問いに答えよ。

問１　**表１**は，Q 中学校の 3 年 1 組について，通学時間を調べて得た資料を値が小さい順に並べたものであり，**表２**は，**表１**を度数分布表に整理したものである。**表１**，**２**から読み取ることができることがらとして適切なものを，後の**ア**～**オ**からすべて選び，その記号を書け。

表１

通学方法 A(分)	4，7，10，11，15，15，16，17，17，17，18，18，19，19，21，21，22，22，23，24，24，26，27，27
通学方法 B(分)	10，11，14，15，17，17，17，18，18，20，22，23，24，26，28，31

表２

階級(分)	度数(人)	
	通学方法 A	通学方法 B
以上　未満		
0 ～ 5	1	0
5 ～ 10	1	0
10 ～ 15	2	3
15 ～ 20	10	6
20 ～ 25	7	4
25 ～ 30	3	2
30 ～ 35	0	1
計	24	16

ア　**表１**において，通学時間の範囲は，通学方法 A よりも通学方法 B の方が小さい。

イ　**表１**において，通学時間の中央値 (メジアン) は，通学方法 A よりも通学方法 B の方が小さい。

ウ　**表１**において，通学時間の最頻値 (モード) は，通学方法 A よりも通学方法 B の方が小さい。

エ　**表２**において，通学時間が 25 分以上 30 分未満の階級の度数は，通学方法 A よりも通学方法 B の方が小さい。

オ　**表２**において，通学時間が 15 分未満である階級の相対度数の合計は，通学方法 A よりも通学方法 B の方が小さい。

問２　**表３**は，Q 中学校の 3 年 2 組，3 年 3 組における，通学方法 A で通学している生徒と，通学方法 B で通学している生徒について，それぞれ通学時間の平均値と人数を表したものである。┊┊ 内は，**表３**に関する花子さんと太郎さんの会話である。この会話を読んで，(1)，(2) の問いに答えよ。

表３

	通学方法A		通学方法B	
	平均値（分）	人数（人）	平均値（分）	人数（人）
2組	17.2	25	21.6	15
3組	17.0	18	21.5	22

花子：通学時間の平均値は，通学方法 A の平均値も，通学方法 B の平均値も，2 組の方が大きいね。
太郎：それなら，㋐2 組全員の通学時間の平均値は，㋑3 組全員の通学時間の平均値より大きいよ。
花子：そうかな。実際にそれぞれ求めてみよう。

(1) 太郎さんは，2 組全員の通学時間の平均値を求めるため ［　　］ 内のように考えた。しかし，太郎さんの考えでは，正しい値を求めることができない。その理由を，［　　］ 内のようにまとめるとき，［ ㋐ ］，［ ㋑ ］ に当てはまる語句を，後の**ア**～**カ**からそれぞれ 1 つずつ選び，その記号を書け。

$\dfrac{17.2+21.6}{2}=19.4$
よって，2 組全員の通学時間の平均値は，19.4 分である。

【理由】 2 組で，通学方法 A で通学している生徒の ［ ㋐ ］ と，通学方法 B で通学している生徒の ［ ㋐ ］ が，［ ㋑ ］ から。

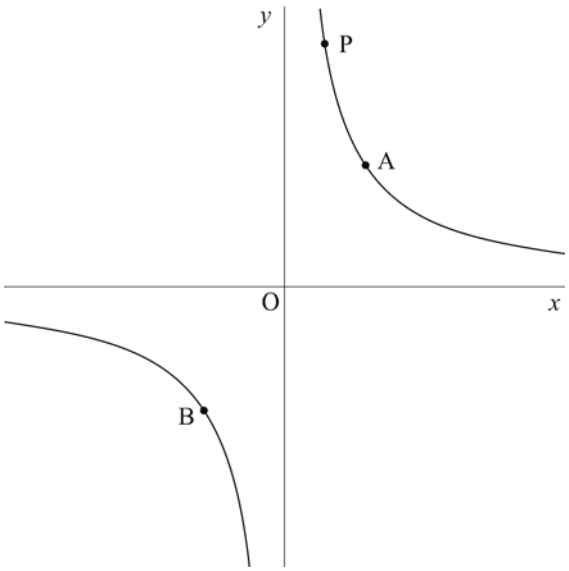
ア　通学時間の平均値　　**イ**　通学時間の合計　　**ウ**　人数
エ　等しい　　**オ**　異なる　　**カ**　等しいか異なるかわからない

(2) ┊┊ 内の下線部㋐，㋑の値を，小数第 2 位を四捨五入してそれぞれ求めよ。

問３　P 市にある 5 つの中学校の生徒の通学時間について調べるため，5 つの中学校の全生徒 2485 人から，無作為に 250 人を抽出する標本調査を行ったところ，通学時間が 15 分以上 20 分未満と回答した生徒は 96 人いた。5 つの中学校の全生徒のうち，通学時間が 15 分以上 20 分未満である生徒はおよそ何人いると推定できるか。一の位の数を四捨五入した概数で答えよ。

数-19-公-奈良-問-03

3 右の図で，曲線は関数 $y=\frac{a}{x}$ $(a>0)$ のグラフであり，点 O は原点である。2 点 A，B は曲線上の点であり，その座標はそれぞれ (2，3)，(−2，−3) である。また，点 P は曲線上を動く点で，その x 座標は正の数である。各問いに答えよ。



問１ a の値を求めよ。

問２ 点 P の x 座標と y 座標の関係を正しく述べたものを，次の**ア**～**エ**から 1 つ選び，その記号を書け。

ア x 座標と y 座標の和は一定である。

イ y 座標から x 座標をひいた差は一定である。

ウ x 座標と y 座標の積は一定である。

エ y 座標を x 座標でわった商は一定である。

問３ 点 P の座標が (6，1) のとき，(1)，(2) の問いに答えよ。

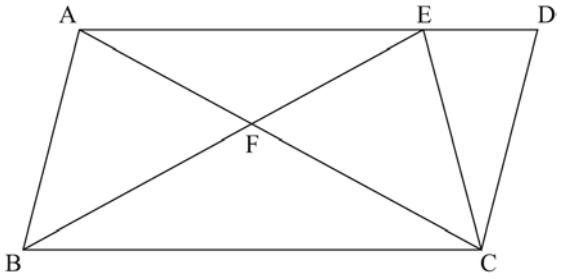
(1) x 座標，y 座標がともに整数となる点のうち，△OAP の内部と周上にある点の個数を求めよ。

(2) 線分 BP と x 軸との交点を C とし，線分 AB 上に点 D をとる。△BCD の面積と四角形 ADCP の面積が等しくなるとき，点 D の座標を求めよ。

数-19-公-奈良-問-04

4 **図１**の四角形 ABCD は，AB＝6 cm，BC＝12 cm の平行四辺形である。辺 AD 上に，$ED=\frac{1}{2}DC$ となる点 E をとり，線分 AC と線分 BE との交点を F とする。各問いに答えよ。

図１



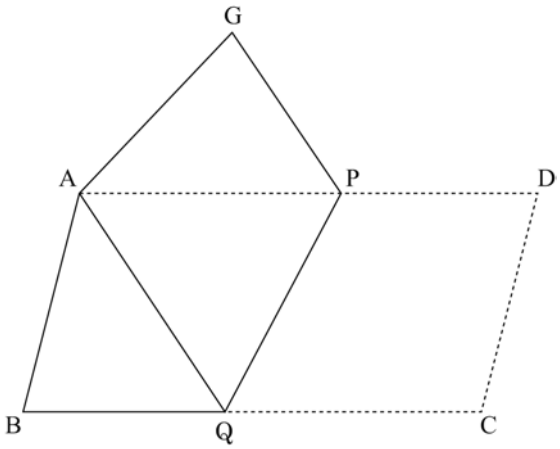
問１ 点 E を，定規とコンパスを使って解答欄の枠内に作図せよ。なお，作図に使った線は消さずに残しておくこと。

問２ △ABC∽△EDC を証明せよ。

問３　線分 CE の長さは線分 AF の長さの何倍か。

問４　AB＝6 cm，BC＝12 cm，AC＝12 cm の平行四辺形 ABCD の紙がある。この紙を，**図２**のように，頂点 C が頂点 A に重なるように折り返した。折り目の線と辺 AD，BC との交点をそれぞれ P，Q とし，この折り返しによって頂点 D が移った点を G とする。このとき，四角形 AQPG の面積を求めよ。

図２



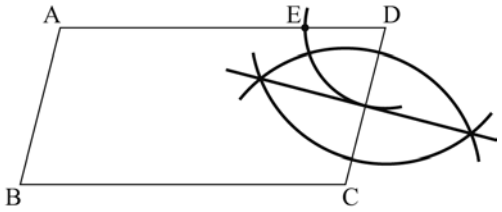
H31　奈良県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答			配点	備考
数−19−公−奈良−KY−01	1	問1	(1)				
			(2)				
			(3)				
			(4)				
		問2					
		問3					
		問4					
		問5			cm^2		
		問6			度		
		問7	記号		確率		
		問8	(1)	㋐			
				㋑			
			(2)	分速		m	
数−19−公−奈良−KY−02	2	問1					
		問2	(1)	㋐		㋑	
			(2)	㋐		分	
				㋑		分	
		問3	およそ			人	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-19-公-奈良-KY-03	3	問１				
		問２				
		問３	(1)	個		
			(2)	(　　,　　)		
数-19-公-奈良-KY-04	4	問１	〔作図〕  			
		問２	〔証明〕			
		問３	倍			
		問４	cm^2			

数学　解答

	問題番号		解答			配点	備考
数－19－公－奈良－大－01	1	問1	(1)		-12	1	
			(2)		-50	1	
			(3)		$3a$	1	
			(4)		$4x+8$	1	
		問2	$\begin{cases} x=9 \\ y=4 \end{cases}$			2	
		問3	$x=-2,\ x=9$			2	
		問4	$\frac{10}{3}$			2	
		問5	72π　cm^2			2	
		問6	128　度			2	
		問7	記号　イ		確率　$\frac{8}{15}$	2	
		問8	(1)	㋐	20	1	
				㋑	750	1	
			(2)		分速　250　m	2	
数－19－公－奈良－大－02	2	問1	ア，イ，エ			2	
		問2	(1)	㋐	ウ	2	
				㋑	オ		
			(2)	㋐	18.9　分	1	
				㋑	19.5　分	1	
		問3	およそ　950　人			2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−19−公−奈良−大−03	3	問１	6	2	
		問２	ウ	2	
		問３ (1)	11　個	3	
		問３ (2)	$\left(\frac{2}{3},\ 1\right)$	3	
数−19−公−奈良−大−04	4	問１	〔作図〕 (例)  	2	
		問２	〔証明〕 (例) △ABC と△EDC において 仮定より AB＝6 cm，BC＝12 cm ……① 四角形 ABCD は平行四辺形なので ∠ABC＝∠EDC……② DC＝AB＝6 cm ……③ また $ED=\frac{1}{2}DC$ ……④ ③，④より ED＝3 cm……⑤ よって，①，③，⑤より AB：ED＝BC：DC＝2：1……⑥ ②，⑥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∽△EDC	4	
		問３	$\frac{7}{6}$　倍	3	
		問４	$9\sqrt{15}$　cm^2	3	

数-19-公-奈良-KS-01

1　**問１**　(1)　$-5-7=-(5+7)=-12$

(2)　$2\times(-5^2)=2\times(-25)=-50$

(3)　$(-3a)^2\times 2b\div 6ab=9a^2\times 2b\div 6ab=\dfrac{9a^2\times 2b}{6ab}=3a$

(4)　$(x+2)^2-(x+2)(x-2)=x^2+4x+4-(x^2-4)=x^2+4x+4-x^2+4=4x+8$

問２　$2x-5y=-2\cdots$(i)，$y=x-5\cdots$(ii)として，(ii)を(i)に代入すると，

$2x-5(x-5)=-2$　$2x-5x+25=-2$　$-3x=-27$　$x=9$

$x=9$ を(ii)に代入して，$y=9-5=4$

問３　和が-7，積が-18 となる 2 数は 2 と-9 だから，$x^2-7x-18=0$　$(x+2)(x-9)=0$　$x=-2$，9

問４　3.3 と$\dfrac{10}{3}$について，$\dfrac{10}{3}=3.33\cdots>3.3$ だから，$\dfrac{10}{3}$のほうが大きい。

$\dfrac{10}{3}$と$\sqrt{11}$について，$\dfrac{10}{3}=\sqrt{\dfrac{100}{9}}=\sqrt{11.11\cdots}>\sqrt{11}$だから，$\dfrac{10}{3}$のほうが大きい。

よって，最も大きい数は$\dfrac{10}{3}$

問５　円柱の側面を母線に沿って切り，展開すると，側面の展開図は縦 9cm，横 $2\pi\times3=6\pi$(cm)の長方形となるから，側面積は $9\times6\pi=54\pi$(cm^2)　底面積は $\pi\times3^2=9\pi$(cm^2)だから，求める表面積は，$54\pi+9\pi\times2=72\pi$(cm^2)

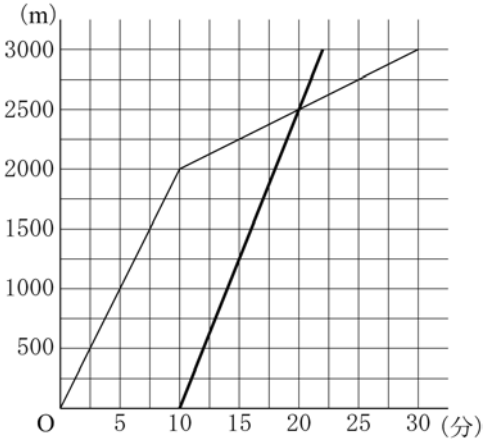
問６　∠BAC は点 A を含まない，$\overset{\frown}{\mathrm{BC}}$に対する円周角だから，円周角の定理より，$360^\circ-\angle x=2\angle\mathrm{BAC}$

$360^\circ-\angle x=232^\circ$　$\angle x=360^\circ-232^\circ=128^\circ$

問７　男子 4 人を B_1，B_2，B_3，B_4，女子 2 人を G_1，G_2 とすると，2 人の選び方は{B_1，B_2}，{B_1，B_3}，{B_1，B_4}，{B_1，G_1}，{B_1，G_2}，{B_2，B_3}，{B_2，B_4}，{B_2，G_1}，{B_2，G_2}，{B_3，B_4}，{B_3，G_1}，{B_3，G_2}，{B_4，G_1}，{B_4，G_2}，{G_1，G_2}の 15 通りあり，そのうち 2 人とも男子が選ばれるのは 6 通り，男子と女子が 1 人ずつ選ばれるのは 8 通り，2 人とも女子が選ばれるのは 1 通りだから，最も確率が大きいのは**イ**の男子と女子が 1 人ずつ選ばれる確率で，その確率は$\dfrac{8}{15}$である。

問８　(1)　太郎さんは自宅を出発してから 10 分後に花子さんの家に着き，2 人が図書館に着いたのは，太郎さんが自宅を出発してから 30 分後であったので，花子さんの家を出発してから，30−10＝20(分後)に図書館に着いたことがわかる。また，グラフより太郎さんが自宅を出発してから 15 分後に 2 人は太郎さんの自宅から 2250m の位置にいるから，図書館まで残り 3000−2250＝750(m)のところにいたことがわかる。

(2)　弟は太郎さんが出発してから 10 分後に自宅を出発し，出発してから 10 分後に太郎さんに追いついたので，弟のグラフは右の図のようになり，追いつくのは自宅から 2500m の地点だとわかる。よって，弟は 10 分間で 2500m 進んでいるので，2500÷10＝250 より，弟の移動する速さは分速 250m である。



数-19-公-奈良-KS-02

2 **問１**　**ア**…範囲は，通学方法 A では 27－4＝23(分)，通学方法 B では 31－10＝21(分)で，通学方法 B の方が小さい。**イ**…中央値は，通学方法 A では(18＋19)÷2＝18.5(分)，通学方法 B では(18＋18)÷2＝18(分)で，通学方法 B の方が小さい。**ウ**…最頻値は，通学方法 A では 17 分，通学方法 B でも 17 分で，通学方法 A，B の最頻値は等しい。**エ**…25 分以上 30 分未満の階級の度数は，通学方法 A では 3 人，通学方法 B では 2 人で，通学方法 B の方が小さい。**オ**…15 分未満の階級の相対度数は，通学方法 A では(1＋1＋2)÷24＝0.166…，通学方法 B では(0＋0＋3)÷16＝0.1875 だから，通学方法 B の方が大きい。よって，適切なのは，**ア**，**イ**，**エ**。

問２　(1) 2 組全員の通学時間の平均値は，(2 組全員の通学時間の合計)÷(2 組の生徒数)で求められるから，実際は(通学方法 A の通学時間の平均値)×(通学方法 A の生徒数)＋(通学方法 B の通学時間の平均値)×(通学方法 B の生徒数)で 2 組全員の通学時間の合計を求める必要がある。

(2) 2 組全員の通学時間の平均値は，(17.2×25＋21.6×15)÷(25＋15)＝754÷40＝18.85→18.9(分)，
3 組全員の通学時間の平均値は，(17.0×18＋21.5×22)÷(18＋22)＝779÷40＝19.475→19.5(分)

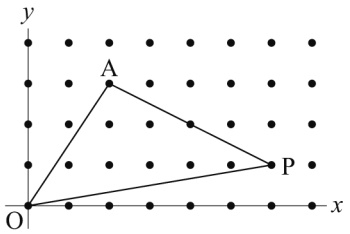
問３　5 つの中学校の全生徒のうち，通学時間が 15 分以上 20 分未満である生徒が x 人いるとすると，その割合は標本調査の結果と等しいと考えてよいから，$\frac{x}{2485}=\frac{96}{250}$　$x=2485\times\frac{96}{250}=954.24$
よって，およそ 950 人と推測できる。

数-19-公-奈良-KS-03

3 **問１**　点 A(2，3)は関数 $y=\frac{a}{x}$ のグラフ上の点だから，$y=\frac{a}{x}$ に $x=2$，$y=3$ を代入して，$3=\frac{a}{2}$　$a=6$

問２　点 P の座標を$(p，q)$とすると，点 P は関数 $y=\frac{6}{x}$ のグラフ上の点だから，$y=\frac{6}{x}$ に $x=p$，$y=q$ を代入して，$q=\frac{6}{p}$　$pq=6$　これは点 P の x 座標 p と点 P の y 座標 q の積が一定の値 6 になることを表しているので，**ウ**が正しい。

問３　(1) O(0，0)，A(2，3)，P(6，1)より，直線 OA の式は $y=\frac{3}{2}x$，
直線 OP の式は $y=\frac{1}{6}x$　直線 AP の傾きは，$\frac{1-3}{6-2}=-\frac{1}{2}$だから，
直線 AP の式を $y=-\frac{1}{2}x+b$ として $x=6$，$y=1$ を代入すると，
$1=-\frac{1}{2}\times6+b$　$b=4$　よって，直線 AP の式は $y=-\frac{1}{2}x+4$
よって，右の図のようになるから，△OAP の内部と周上にある点の個数は 11 個。



(2) △BCD の面積と四角形 ADCP の面積が等しいとき，$\triangle BCD=\frac{1}{2}\triangle ABP$ となる。
ここで，点 B は原点 O について点 A と対称な位置にあるので，OA＝BO だから，$\triangle OBP=\frac{1}{2}\triangle ABP$
よって，△BCD＝△OBP であればよい。
さらに，△BCD＝△BCO＋△OCD，△OBP＝△BCO＋△OCP だから，△OCD＝△OCP であればよいので，OC∥DP となり，点 D の y 座標と点 P の y 座標は等しく 1 である。直線 OA の式は $y=\frac{3}{2}x$ だから，$y=1$ を代入して，$1=\frac{3}{2}x$　$x=\frac{2}{3}$　よって，点 D の座標は$\left(\frac{2}{3}，1\right)$

数-19-公-奈良-KS-04

4 **問１**　まず，線分 CD の垂直二等分線を作図し，線分 CD との交点を M とする。次に点 D を中心とする半径 DM の円をかき，辺 AD との交点を E とすればよい。

問２　△ABC の 2 辺の長さがわかっており，間の角については平行四辺形の性質から∠ABC＝∠EDC がすぐにいえるので，辺 CD，DE の長さが求められないかを考えるとよい。

問３　△AFE と△CFB において，AE ∥ BC より，平行線の錯角は等しいから，∠FAE＝∠FCB，∠FEA＝∠FBC がいえる。2 組の角がそれぞれ等しいので，△AFE ∽ △CFB

よって，AF：CF＝AE：CB＝9：12＝3：4　AF＝$x$cm とすると，AC＝$x\times\dfrac{3+4}{3}=\dfrac{7}{3}x$(cm)

問２より，△ABC ∽ △EDC で，AC：EC＝BC：DC＝12：6＝2：1 だから，

EC＝AC$\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{7}{3}x\times\dfrac{1}{2}=\dfrac{7}{6}x$(cm)

したがって，線分 CE の長さは線分 AF の長さの$\dfrac{7}{6}$倍。

問４　折り返して，点 C は点 A に，点 D は点 G に移動しているから，△APG ≡ △CPD

AD ∥ BC より，△AQP＝△ACP　よって，

四角形 AQPG＝△APG＋△AQP＝△CPD＋△ACP＝△ACD

△ACD は AC＝AD の二等辺三角形だから，∠CAD の二等分線と辺 CD との交点を H とすると，直線 AH は線分 CD の垂直二等分線となる。よって，△ACH は AC＝12cm，CH＝3cm，∠AHC＝90°の直角三角形だから，三平方の定理より，AH＝$\sqrt{12^2-3^2}=\sqrt{135}=3\sqrt{15}$(cm)

したがって，四角形 AQPG＝△ACD＝$\dfrac{1}{2}\times6\times3\sqrt{15}=9\sqrt{15}$(cm^2)