H29　熊本県　公立　数学　問題

※「問題Ａと問題Ｂを掲載」

数-17-公-熊本-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$\frac{7}{4} \div \frac{1}{8}$

問２　$10+(6-9)\times 5$

問３　$\frac{5x+7y}{2}+x-4y$

問４　$(-2)^3\times(ab)^2\times 6b$

問５　$9x^2-(3x-1)^2$

問６　$(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{8}-2)$

数-17-公-熊本-問-02A

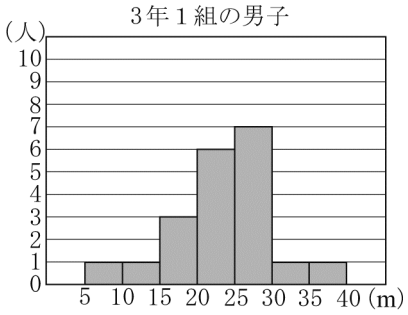
2　**【問題Ａ】**　次の各問いに答えなさい。

問１　一次方程式　$1.3x-2=0.7x+1$　を解きなさい。

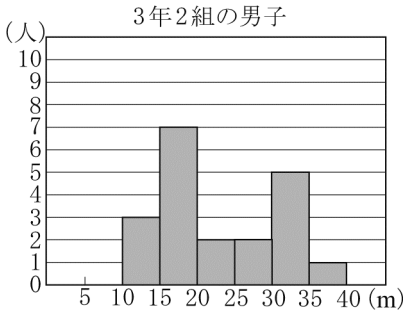
問２　ある数 x と，x を 2 乗した数との和は 3 である。このとき，x についての方程式をつくり，x の値を求めなさい。

問３　右の図は，ある中学校の３年１組の男子 20 人と３年２組の男子 20 人のハンドボール投げの記録を，それぞれヒストグラムに表したものである。例えば，３年１組の男子のヒストグラムにおいて，25～30 の階級では，ハンドボール投げの記録が 25 m 以上 30 m 未満の男子が７人いることを表している。

３年１組の男子と３年２組の男子の合計 40 人の記録を，階級が右の図と同じヒストグラムに表したとき，



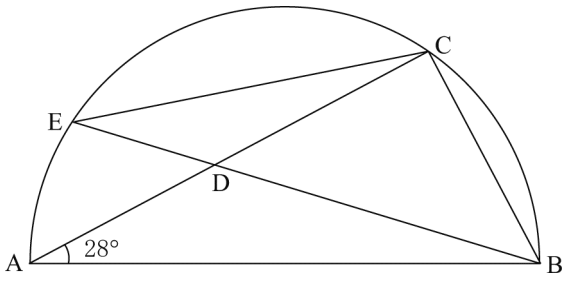
(1) 最頻値を求めなさい。



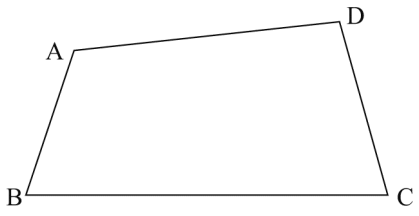
(2) 中央値が入っている階級の相対度数を求めなさい。

問４　右の図は，線分 AB を直径とする半円で，点 C は$\overset{\frown}{AB}$上にある。点 D は線分 AC 上にあって，DC＝BC である。また，点 E は BD の延長と$\overset{\frown}{AC}$との交点である。

∠BAD＝28° であるとき，∠DCE の大きさを求めなさい。



問５　右の図のように，四角形 ABCD がある。辺 AB が辺 AD に重なるように折ったときの折り目の線と辺 BC との交点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問６　大小２つのさいころを同時に投げる。

(1) 出る目の数の和が５になる場合は何通りあるか，求めなさい。

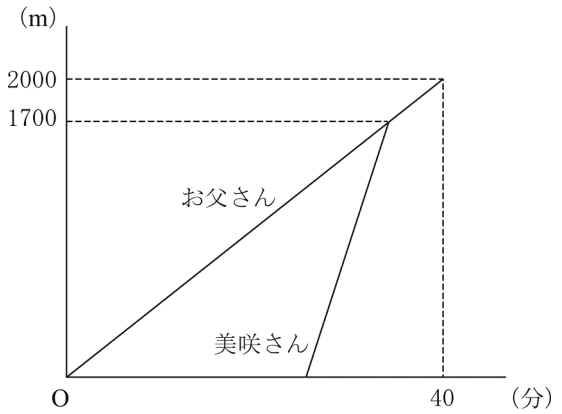
(2) 出る目の数の和が 10 の約数になる確率を求めなさい。ただし，さいころの１から６までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問7　美咲（みさき）さんのお父さんと美咲さんは，1 周 2000 m のジョギングコースがある運動公園に二人で行った。

お父さんは午前 9 時にジョギングコースのスタート地点を出発し，一定の速さで歩いて 40 分でコースを 1 周した。

美咲さんは，お父さんが出発してしばらくしてから，お父さんと同じ方向にスタート地点を出発し，毎分 200 m の速さで走った。走っている途中でお父さんを追い越し，1 周走り終えたところで少し休憩をとった。休憩後，2 周目も毎分 200 m の速さで 1 周目と同じ方向に走っていると，1700 m の地点でお父さんと並んだので，そこからは二人で一緒に歩いた。

下の図は，お父さんがスタート地点を出発してからの時間と，進んだ地点までの道のりとの関係をグラフに表したものに，美咲さんが 2 周目に走って進んだようすをかき入れたものである。



(1) お父さんは毎分何 m の速さで歩いたか，求めなさい。

(2) 美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだ時刻は午前 9 時何分か，求めなさい。

(3) 美咲さんが 2 周目を走り始めた時刻は午前 9 時何分何秒か，求めなさい。

数-17-公-熊本-問-02B

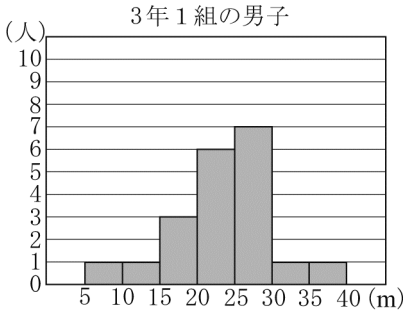
2　**【問題B】**　次の各問いに答えなさい。

問1　一次方程式　$1.3x-2=0.7x+1$　を解きなさい。

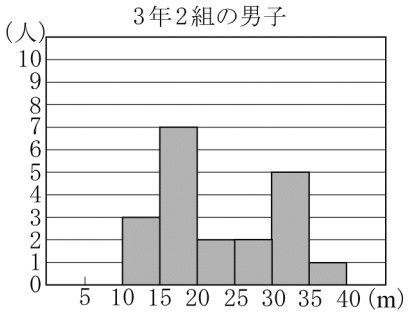
問2　ある数 x と，x を 2 乗した数との和は 3 である。このとき，x についての方程式をつくり，x の値を求めなさい。

問３　右の図は，ある中学校の３年１組の男子 20 人と３年２組の男子 20 人のハンドボール投げの記録を，それぞれヒストグラムに表したものである。例えば，３年１組の男子のヒストグラムにおいて，25～30 の階級では，ハンドボール投げの記録が 25 m 以上 30 m 未満の男子が７人いることを表している。

３年１組の男子と３年２組の男子の合計 40 人の記録を，階級が右の図と同じヒストグラムに表したとき，



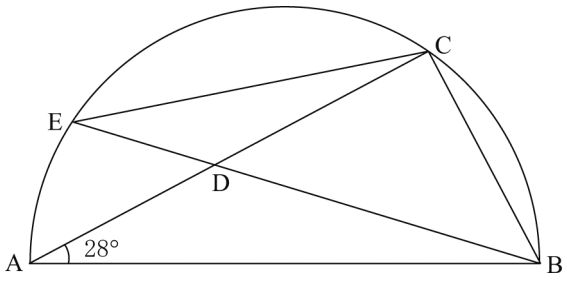
(1) 最頻値を求めなさい。



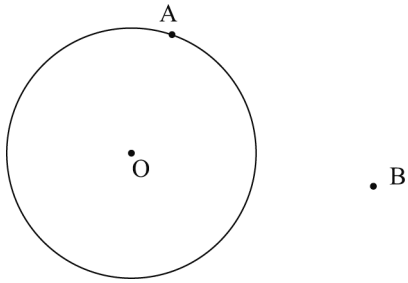
(2) 中央値が入っている階級の相対度数を求めなさい。

問４　右の図は，線分 AB を直径とする半円で，点 C は$\overset{\frown}{AB}$上にある。点 D は線分 AC 上にあって，DC＝BC である。また，点 E は BD の延長と$\overset{\frown}{AC}$との交点である。

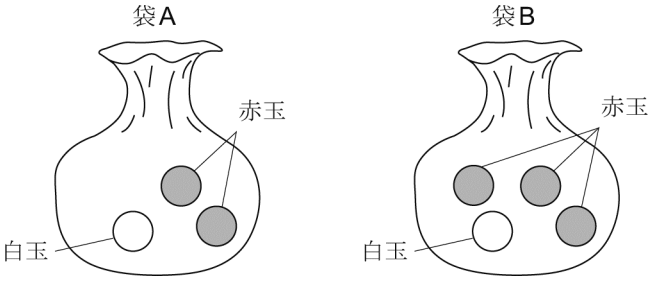
∠BAD＝28° であるとき，∠DCE の大きさを求めなさい。



問５　右の図のように，点 O を中心とする円の周上に点 A があり，円の外部に点 B がある。A を接点とする円 O の接線上にあって，２つの線分 OP，PB の長さの和が最小となる点 P を，定規とコンパスを使って作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問６　下の図のように，赤玉２個と白玉１個が入っている袋Ａと，赤玉３個と白玉１個が入っている袋Ｂとがある。それぞれの袋で，袋の中から玉を１個取り出し，玉の色を確認してから袋にもどすことを２回行う。ただし，どの玉が取り出されることも同様に確からしいものとする。



(1) 袋Ａで，１回目と２回目で異なる色の玉が出る確率を求めなさい。

(2) 袋Ｂで，１回目と２回目で同じ色の玉が出る確率を求めなさい。

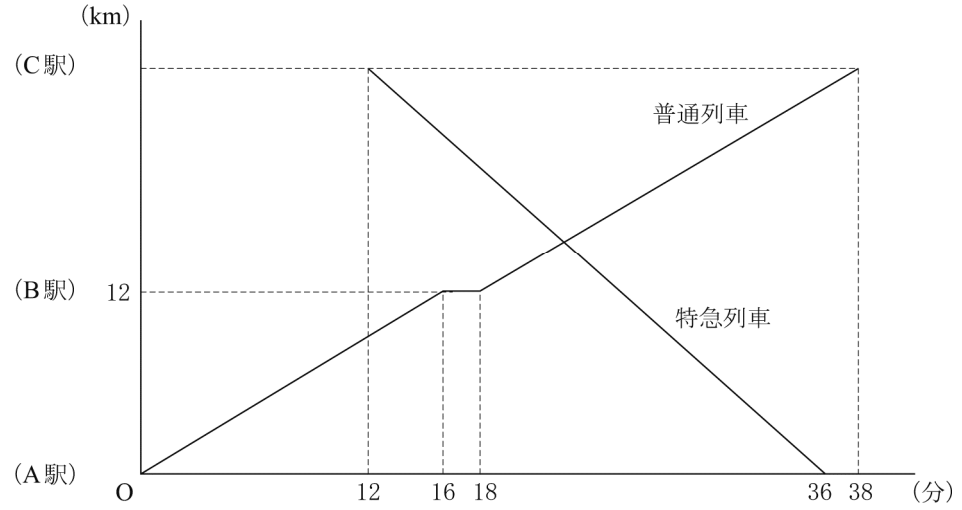
(3) 袋Ａと袋Ｂのどちらの方が，１回目と２回目で出る玉が同じ色になりやすいか，確率を使って説明しなさい。

問7　A 駅と C 駅の間に B 駅があり，A 駅と C 駅の間を一定の速さで運行する普通列車と特急列車がある。

A 駅から C 駅に向かう普通列車は，午前 9 時に A 駅を出発し，12 km 離れた B 駅に午前 9 時 16 分に到着した。B 駅で 2 分間停車し，B 駅を出発してから 20 分後に C 駅に到着した。

C 駅から A 駅に向かう特急列車は，午前 9 時 12 分に C 駅を出発し，B 駅には停車せずに通過して，午前 9 時 36 分に A 駅に到着した。

下の図は，普通列車が A 駅を出発してからの時間と，A 駅からの道のりとの関係をグラフに表したものに，特急列車が C 駅を出発して運行したようすをかき入れたものである。



(1) B 駅と C 駅の間の道のりを求めなさい。

(2) 普通列車と特急列車がすれちがった時刻は午前 9 時何分何秒か，求めなさい。ただし，列車の長さは考えないものとする。

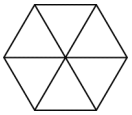
数-17-公-熊本-問-03

3 次は，幾何学的な模様に興味を持った優子(ゆうこ)さんと健太(けんた)さんとの会話文である。よく読んで，あとの各問いに答えなさい。

優子：1 辺が 1 cm の正三角形をすき間なく並べてみて，いろいろな大きさの正六角形を作ってみましょうよ。

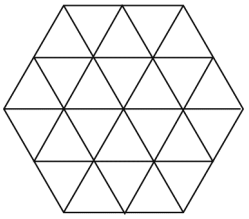
健太：1 個作ってみたよ。(**図 1**)

図 1



優子：それは，1 辺が 1 cm の正六角形ね。正三角形を 6 個使っているね。それでは，1 辺が 2 cm の正六角形を作るには，正三角形はいくつ必要かな。

図 2



健太：24 個必要だね。(**図 2**)

優子：それでは，1 辺が 3 cm の正六角形を作るには，正三角形はいくつ必要かな。

健太：［ ア ］個必要だね。

優子：それぞれの正六角形の 1 辺の長さと正三角形の個数には，何か関係がありそうね。表にまとめると次のようになったよ。

正六角形の 1 辺の長さ（cm）	1	2	3	…
正三角形の個数（個）	6	24	［ ア ］	…

健太：表から，1 辺が 2 cm の正六角形で使われている正三角形の個数は，1 辺が 1 cm の正六角形で使われている正三角形の個数の［ イ ］倍になっていることがわかるね。辺の長さがもっと長くなったらどうなるのかな。

優子：辺の長さが違う正六角形はすべて相似な図形だから，①相似比を利用すると，正六角形を作るときに必要な正三角形の個数を計算で求めることができるね。

健太：②正六角形の 1 辺の長さと正三角形の個数との関係は，興味深いね。

問 1 ［ ア ］，［ イ ］に当てはまる数を入れて，会話文を完成しなさい。

問 2 下線部①について，1 辺が 1 cm の正三角形をすき間なく並べて 1 辺が n cm の正六角形を作る。このとき，必要な正三角形の個数を n を使った式で表しなさい。

問３　下線部②について，健太さんは次の問題を作った。この問題に答えなさい。

> (問題) 1 辺が $(n+1)$ cm の正六角形を作るときに必要な正三角形の個数が，1 辺が n cm の正六角形を作るときに必要な正三角形の個数よりも 138 個多いとき，n の値を求めなさい。ただし，正六角形は，1 辺が 1 cm の正三角形をすき間なく並べて作るものとする。

数-17-公-熊本-問-04

4　**図１**は，半径が 2 cm の球 7 個がちょうど入っている円柱である。**図２**は，直径が**図１**の円柱の底面の直径と等しい球であり，**図３**は，底面の直径が**図１**の円柱の底面の直径と等しく，**図２**の球 1 個と，半径が 2 cm の球 6 個がちょうど入っている円柱である。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，円周率は π とする。また，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。

図１

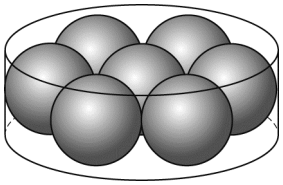


図２

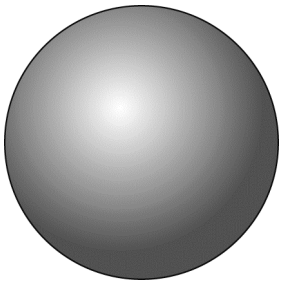
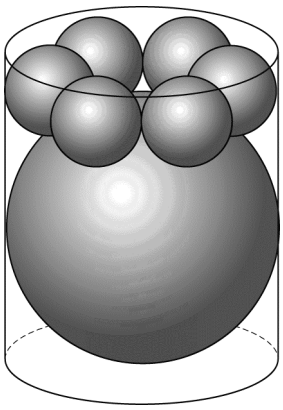
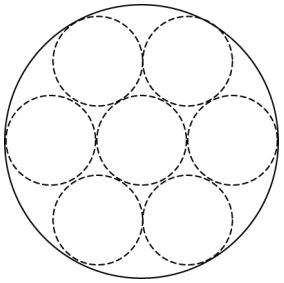


図３



問１　**図４**は，**図１**の平面図である。**図１**の円柱の底面の直径を求めなさい。

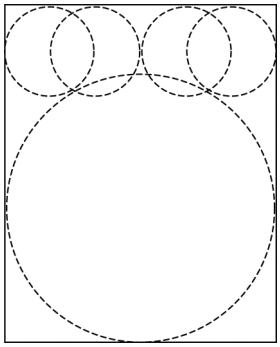
図４



問２　**図２**の球の体積を求めなさい。

問３　**図５**は，**図３**の立面図である。**図３**の円柱の高さを求めなさい。

図５

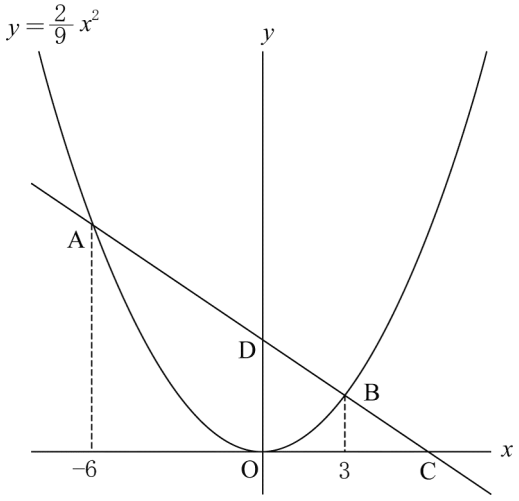


問４　**図３**において，円柱の中にある 7 個の球の中心を結び，底面が正六角形の角すいをつくる。この角すいの体積を求めなさい。

数-17-公-熊本-問-05A

5 **【問題A】** 右の図のように，関数 $y=\frac{2}{9}x^2$ のグラフ上に 2 点 A，B がある。A の x 座標は -6，B の x 座標は 3 であり，点 C は，直線 AB と x 軸との交点である。また，点 D は直線 AB と y 軸との交点であり，点 O は原点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



問1 点 A の y 座標を求めなさい。

問2 関数 $y=\frac{2}{9}x^2$ について，

x の値が -6 から 3 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問3 直線 AB の式を求めなさい。

問4 △OCD の内部に，x 座標，y 座標がともに整数である点はいくつあるか，求めなさい。ただし，△OCD の辺上の点は含まないものとする。

数-17-公-熊本-問-05B

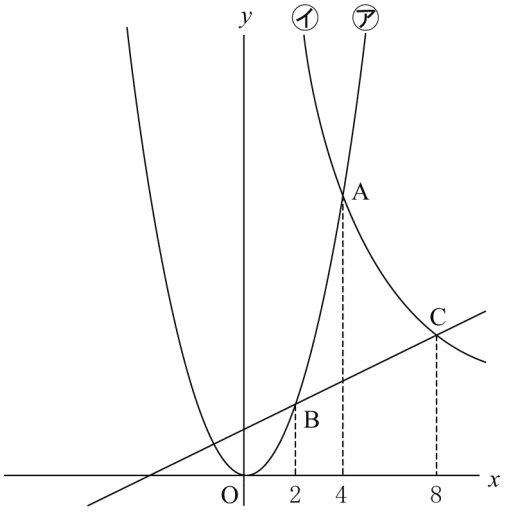
5 **【問題B】** 右の図のように，2 つの関数

$y=ax^2$ (a は定数) ……㋐

$y=\frac{b}{x}$ ($x>0$，b は定数) ……㋑

のグラフがある。

点 A は関数㋐，㋑のグラフの交点で，A の x 座標は 4 である。点 B は関数㋐のグラフ上にあって，B の x 座標は 2 であり，点 C は関数㋑のグラフ上にあって，C の x 座標は 8 である。また，関数㋐について，x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合は $\frac{9}{2}$ である。



このとき，次の各問いに答えなさい。

問1 a，b の値を求めなさい。

問2 直線 BC の式を求めなさい。

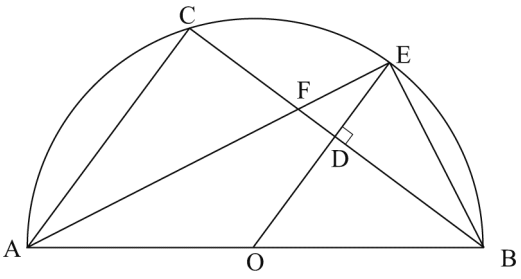
問３　関数㋐のグラフ上において 2 点 A，B の間に点 P を，線分 BC 上において 2 点 B，C とは異なる点 Q を，直線 PQ が x 軸と平行になるようにとる。また，直線 PQ と y 軸との交点を R とする。

(1) 点 P の x 座標を t として，線分 PQ の長さを，t を使った式で表しなさい。

(2) PQ：PR＝3：2 となるときの P の座標を求めなさい。

数-17-公-熊本-問-06A

6　**【問題Ａ】**　右の図は，線分 AB を直径とする半円で，点 O は AB の中点である。点 C は$\overset{\frown}{AB}$上にあり，点 D は線分 BC 上にあって，OD⊥BC である。点 E は OD の延長と$\overset{\frown}{BC}$との交点，点 F は線分 AE と線分 BC との交点である。



　このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。

問１　△AFC∽△BED であることを証明しなさい。

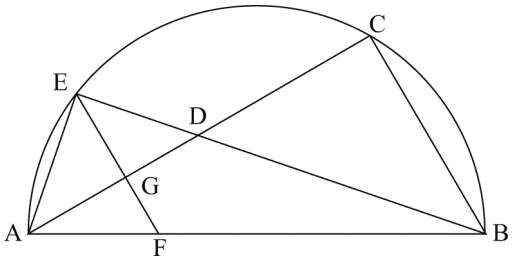
問２　AB＝10 cm，BC＝8 cm のとき，

(1) 線分 DE の長さを求めなさい。

(2) 線分 AF の長さを求めなさい。

6 **【問題B】** 右の図は，線分 AB を直径とする半円で，点 C は$\overset{\frown}{AB}$上にある。点 D は線分 AC 上の点であって，点 E は BD の延長と$\overset{\frown}{AC}$との交点である。点 F は線分 AB 上にあって，EF // CB であり，点 G は線分 AC と線分 EF との交点である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



問１ 次の(a)，(b)の ［　　］ に当てはまる三角形を答えなさい。

図において，△ADE と相似な三角形は 3 つあり，その関係をそれぞれ記号∽を使って表すと，

△ADE∽△BDC

(a) △ADE∽［　　］

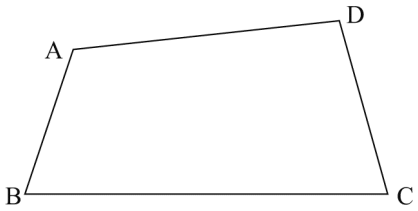
(b) △ADE∽［　　］ となる。

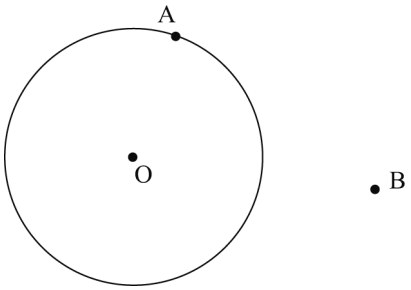
問２ **問１**の(a)と(b)のうち，どちらか一方を選択して証明しなさい。なお，解答欄の（　　）の中に，選択した方の記号を書くこと。

問３ AB＝12 cm，BC＝6 cm，AD＝DC のとき，線分 FG の長さを求めなさい。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－17－公－熊本－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−17−公−熊本−KY−02A	2 問題A	問1	$x=$			
		問2	方程式			
			x の値			
		問3	(1)	m		
			(2)			
		問4	度			
		問5	作図  			
		問6	(1)	通り		
			(2)			
		問7	(1)	毎分 ( ) m		
			(2)	午前9時 ( ) 分		
			(3)	午前9時 ( ) 分 ( ) 秒		

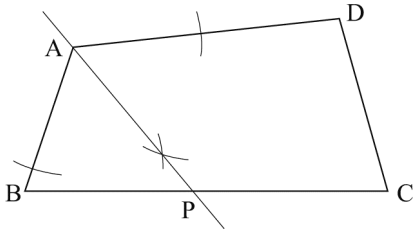
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−熊本−KY−02B	2 問題B	問1	$x=$		
		問2	方程式		
			x の値		
		問3	(1)　　m		
			(2)		
		問4	度		
		問5	作図  		
		問6	(1)		
			(2)		
			(3)		
		問7	(1)　　km		
			(2)　午前9時 (　　) 分 (　　) 秒		

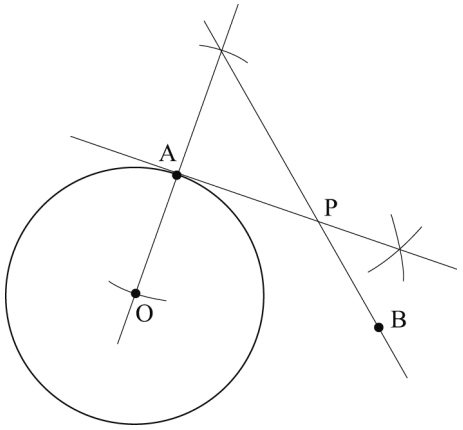
	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-17-公-熊本-KY-03	3	問1	ア		イ			
		問2	個					
		問3	$n=$					
数-17-公-熊本-KY-04	4	問1	cm					
		問2	cm^3					
		問3	cm					
		問4	cm^3					
数-17-公-熊本-KY-05A	5 問題A	問1						
		問2						
		問3	$y=$					
		問4	個					
数-17-公-熊本-KY-05B	5 問題B	問1	$a=$　　, $b=$					
		問2	$y=$					
		問3	(1)					
			(2)	(　　, 　　)				

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数−17−公−熊本−KY−06A	6 問題A	問1	〔証明〕					
		問2	(1)		cm			
			(2)		cm			
数−17−公−熊本−KY−06B	6 問題B	問1	(a)		(b)			
		問2	選択した方　(　　)					
			〔証明〕					
		問3			cm			

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−熊本−K−01	1	問１	14	1	
		問２	-5	1	
		問３	$\dfrac{7x-y}{2}$	2	
		問４	$-48a^2b^3$	2	
		問５	$6x-1$	2	
		問６	$2\sqrt{3}$	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−17−公−熊本−K−02A	2 問題A	問１	$x=5$		2	
		問２	方程式　$x+x^2=3$ x の値　$\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$		2	
		問３	(1)	17.5　m	1	
			(2)	0.2	1	
		問４	17　度		2	
		問５	作図  		2	
		問６	(1)	4　通り	1	
			(2)	$\dfrac{2}{9}$	2	
		問７	(1)	毎分　〔　50　〕　m	1	
			(2)	午前 9 時　〔　34　〕分	1	
			(3)	午前 9 時　〔　25　〕分　〔　30　〕秒	1	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-熊本-K-02B	2 問題B	問1	$x=5$	2	
		問2	方程式　$x+x^2=3$ x の値　$\dfrac{-1\pm\sqrt{13}}{2}$	2	
		問3	(1)　17.5　m	1	
			(2)　0.2	1	
		問4	17　度	2	
		問5	作図  	2	
		問6	(1)　$\dfrac{4}{9}$	1	
			(2)　$\dfrac{5}{8}$	1	
			(3)　出る玉が同じ色になる確率は，袋Aでは$\dfrac{5}{9}$であり，袋Bでは$\dfrac{5}{8}$なので，出る玉が同じ色になる確率が大きいのは，袋Bである。だから，袋Bの方が，出る玉が同じ色になりやすい。	1	
		問7	(1)　15　km	1	
			(2)　午前9時　〔　22　〕分　〔　24　〕秒	2	

	問題番号		解答				配点	備考
数-17-公-熊本-K-03	3	問1	ア	54	イ	4	2	
		問2	$6n^2$　個				2	
		問3	$n=11$				2	
数-17-公-熊本-K-04	4	問1	12　cm				1	
		問2	288π　cm^3				1	
		問3	$8+4\sqrt{3}$　cm				2	
		問4	96　cm^3				2	
数-17-公-熊本-K-05A	5 問題A	問1	8				1	
		問2	$-\frac{2}{3}$				1	
		問3	$y=-\frac{2}{3}x+4$				2	
		問4	7　個				2	
数-17-公-熊本-K-05B	5 問題B	問1	$a=\frac{3}{4}$，$b=48$				2	
		問2	$y=\frac{1}{2}x+2$				2	
		問3	(1)	$\frac{3}{2}t^2-4-t$			1	
			(2)	$\left(\frac{8}{3},\ \frac{16}{3}\right)$			1	

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-17-公-熊本-K-06A	6 問題A	問1	〔証明〕 △AFC と△BED において ∠FAC と∠EBD は$\overset{\frown}{CE}$に対する円周角だから ∠FAC＝∠EBD　……① AB は半円の直径だから ∠ACF＝90°　……② 一方，OD⊥BC だから ∠BDE＝90°　……③ ②，③より ∠ACF＝∠BDE　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △AFC∽△BED				3	
		問2	(1)	2　cm			1	
			(2)	$3\sqrt{5}$　cm			2	
数-17-公-熊本-K-06B	6 問題B	問1	(a)	△EDG	(b)	△AEG	1	
		問2	選択した三角形が△EDG のとき 〔証明〕 △ADE と△EDG において 2 つの三角形に共通な角だから ∠ADE＝∠EDG　……① AB は半円の直径だから ∠AED＝∠ACB＝90°　……② 一方，EF // CB だから ∠EGD＝∠ACB　……③ ②，③より　∠AED＝∠EGD　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ADE∽△EDG 選択した三角形が△AEG のとき 〔証明〕 △ADE と△AEG において 2 つの三角形に共通な角だから ∠DAE＝∠EAG　……① AB は半円の直径だから ∠AED＝∠ACB＝90°　……② 一方，EF // CB だから∠AGF＝∠ACB＝90° よって　∠AGE＝90°　……③ ②，③より　∠AED＝∠AGE　……④ ①，④より，2 組の角がそれぞれ等しいから △ADE∽△AEG				3	
		問3	$\frac{12}{7}$　cm				2	

数-17-公-熊本-KS-01

1　問１　$\frac{7}{4}\div\frac{1}{8}=\frac{7}{4}\times\frac{8}{1}=14$

問２　$10+(6-9)\times5=10+(-3)\times5=10-15=-5$

問３　$\frac{5x+7y}{2}+x-4y=\frac{(5x+7y)+2(x-4y)}{2}=\frac{5x+7y+2x-8y}{2}=\frac{7x-y}{2}$

問４　$(-2)^3\times(ab)^2\times6b=(-8)\times a^2b^2\times6b=-48a^2b^3$

問５　$9x^2-(3x-1)^2=9x^2-(9x^2-6x+1)=6x-1$

問６　$(\sqrt{6}+\sqrt{3})(\sqrt{8}-2)=(\sqrt{6}+\sqrt{3})(2\sqrt{2}-2)=4\sqrt{3}-2\sqrt{6}+2\sqrt{6}-2\sqrt{3}=2\sqrt{3}$

数-17-公-熊本-KS-02A

2　【問題Ａ】　問１　$1.3x-2=0.7x+1$　$0.6x=3$　$x=5$

問２　x についての方程式は，$x+x^2=3$ だから整理して，$x^2+x-3=0$

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３　ヒストグラムから度数分布表にまとめると，右のようになる。

階級 (m)	３年１組	３年２組	１組と２組の合計
	度数（人）	度数（人）	度数（人）
5 以上 ～ 10 未満	1	0	1
10 ～ 15	1	3	4
15 ～ 20	3	7	10
20 ～ 25	6	2	8
25 ～ 30	7	2	9
30 ～ 35	1	5	6
35 ～ 40	1	1	2
計	20	20	40

(1) 度数の最も多い階級の階級値が最頻値になる。右の度数分布表から，度数が最も多いのは，10 人の 15 m 以上 20 m 未満の階級なので，階級値は，17.5 m

(2) 全部で 40 人だから，上から 20 番目と 21 番目の人の記録の平均の値が中央値になる。20 番目と 21 番目の人は，20 m 以上 25 m 未満の階級に含まれるので，度数は 8 人。

よって，相対度数は，$\frac{8}{40}=0.2$

問４　半円の弧に対する円周角は，90° だから，∠ACB＝90° と CD＝CB より，△CDB は直角二等辺三角形になるから，∠CDB＝45°　円周角の定理より，∠CEB＝∠CAB＝28°　△CED において，三角形の内角・外角の性質より，∠CDB＝∠DCE＋∠CED だから，∠DCE＝45°－28°＝17°

問５　辺 AB と辺 AD が重なるように折ると，折り目の線は∠DAB の二等分線になるから，∠DAB を使って角の二等分線を作図する。この二等分線と辺 BC の交点が P となる。

問６　(1) 出る目の数の和が 5 になるのは，(大，小)＝(1，4)，(2，3)，(3，2)，(4，1) の 4 通り。

(2) 大小 2 つのさいころを投げるときの目の出方は，全部で 36 通り。10 の約数は，1，2，5，10 だから，それぞれの場合の数を求める。出る目の数の和が 1 になるのは 0 通り。

2 になるのは(大，小)＝(1，1) の 1 通り。5 になるのは(1)より，4 通り。

10 になるのは(大，小)＝(4，6)，(5，5)，(6，4) の 3 通り。

よって，求める確率は，$\frac{0+1+4+3}{36}=\frac{8}{36}=\frac{2}{9}$

問７　(1) 2000m を 40 分で歩いたので，毎分 $\frac{2000}{40}=50$ (m) の速さで歩いた。

(2) 美咲さんが 2 周目にお父さんと並んだのは，スタートから 1700 m の地点なので，お父さんが出発した午前 9 時から，1700÷50＝34(分後)なので，午前 9 時 34 分。

(3) 美咲さんは毎分 200 m の速さで走っているので，1700 m の道のりを，1700÷200＝8.5 (分) で走る。美咲さんが 2 周目を走っているときにお父さんと並んだのは 9 時 34 分だから，美咲さんが 2 周目を走り始めたのは，34 分から 8.5 分前で，34－8.5＝25.5(分)

よって，25.5 分＝25 分 30 秒だから，美咲さんが 2 周目を走り始めたのは，午前 9 時 25 分 30 秒。

2 **【問題Ｂ】** **問１**　$1.3x-2=0.7x+1$　$0.6x=3$　$x=5$

問２　x についての方程式は，$x+x^2=3$ だから整理して，$x^2+x-3=0$

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

問３　ヒストグラムから度数分布表にまとめると，右のようになる。

階級 (m)	３年１組	３年２組	１組と２組の合計
	度数（人）	度数（人）	度数（人）
5 以上 ～ 10 未満	1	0	1
10 ～ 15	1	3	4
15 ～ 20	3	7	10
20 ～ 25	6	2	8
25 ～ 30	7	2	9
30 ～ 35	1	5	6
35 ～ 40	1	1	2
計	20	20	40

(1) 度数の最も多い階級の階級値が最頻値になる。右の度数分布表から，度数が最も多いのは，10 人の 15 m 以上 20 m 未満の階級なので，階級値は，17.5 m

(2) 全部で 40 人だから，上から 20 番目と 21 番目の人の記録の平均の値が中央値になる。20 番目と 21 番目の人は，20 m 以上 25 m 未満の階級に含まれるので，度数は 8 人。

よって，相対度数は，$\dfrac{8}{40}=0.2$

問４　半円の弧に対する円周角は，90°だから，∠ACB＝90°と CD＝CB より，△CDB は直角二等辺三角形になるから，∠CDB＝45°　円周角の定理より，∠CEB＝∠CAB＝28°　△CED において，三角形の内角・外角の性質より，∠CDB＝∠DCE＋∠CED だから，∠DCE＝45°－28°＝17°

問５　まず，点 A を通り直線 OA に垂直な直線を作図する。次に，OP と PB の和が最小となるには，点 A を接点とする接線を対称の軸として点 O を対称移動させた点 O′と，点 P，点 B が一直線上にあればよい。よって，点 A を中心とし，半径が OA の円を作図し，直線 OA との交点が O′となる。この点 O′と点 B を結んだ直線と点 A を接点とする接線との交点が P となる。

問６　袋Ａに入っている玉を白，赤 1，赤 2，袋Ｂに入っている玉を白，赤 1，赤 2，赤 3 とする。

(1) 玉の取り出し方は，(1 回目，2 回目)＝(白，白)，(白，赤 1)，(白，赤 2)，(赤 1，白)，(赤 1，赤 1)，(赤 1，赤 2)，(赤 2，白)，(赤 2，赤 1)，(赤 2，赤 2) の 9 通りで，1 回目と 2 回目で異なる色の玉が出るのは下線を引いた 4 通りだから，求める確率は，$\dfrac{4}{9}$

(2) 玉の取り出し方は，(1 回目，2 回目)＝(白，白)，(白，赤 1)，(白，赤 2)，(白，赤 3)，(赤 1，白)，(赤 1，赤 1)，(赤 1，赤 2)，(赤 1，赤 3)，(赤 2，白)，(赤 2，赤 1)，(赤 2，赤 2)，(赤 2，赤 3)，(赤 3，白)，(赤 3，赤 1)，(赤 3，赤 2)，(赤 3，赤 3)の 16 通りで，1 回目と 2 回目で同じ色の玉が出るのは下線を引いた 10 通りだから，求める確率は，$\dfrac{10}{16}=\dfrac{5}{8}$

(3) (1)より，袋Ａで，同じ色の玉が出る確率は，$1-\dfrac{4}{9}=\dfrac{5}{9}$

よって，(2)の答えと比較すると，$\dfrac{5}{9}<\dfrac{5}{8}$ より，袋Ｂの方が出る玉が同じ色になりやすいといえる。

問７　(1) 普通列車は A 駅と B 駅間の道のり 12 km を 16 分で走るので，$12\div16=\dfrac{3}{4}$ より，毎分 $\dfrac{3}{4}$ km の速さで走る。よって，B 駅と C 駅間を 38－18＝20 (分) で走るので，その道のりは，$\dfrac{3}{4}\times20=15$ (km)

(2) 普通列車が9時にA駅を出発してからx分後のA駅からの道のりy kmの関係を式に表して考える。
普通列車と特急列車がすれちがうのは，グラフから普通列車では$18<x<38$，特急列車では$12<x<36$の範囲になる。このとき，普通列車のグラフの傾きは，$\frac{3}{4}$だから，式は，
$y=\frac{3}{4}x+p$と表せる。この式に$x=18$，$y=12$を代入して整理すると，$p=-\frac{3}{2}$となるから，
$y=\frac{3}{4}x-\frac{3}{2}$…①
同様に，特急列車のグラフの傾きは，$\frac{0-27}{36-12}=-\frac{9}{8}$だから，式は，$y=-\frac{9}{8}x+q$と表せる。この式に$x=36$，$y=0$を代入して整理すると，$q=\frac{81}{2}$となるから，$y=-\frac{9}{8}x+\frac{81}{2}$…②
すれちがった時刻は，①と②の交点になるから，$\frac{3}{4}x-\frac{3}{2}=-\frac{9}{8}x+\frac{81}{2}$
これを整理すると，$x=\frac{112}{5}$　$\frac{112}{5}$分＝22分24秒だから，すれちがった時刻は，
午前9時22分24秒。

数-17-公-熊本-KS-03

3　**問1**　**ア**…1辺が3 cmの正六角形は，1辺2 cmの正六角形の周りにすきまなく正三角形を並べれば作ることができる。1辺あたり5個必要なので，5×6＝30(個)増えるから，24＋30＝54(個)
イ…1辺が2 cmの正六角形に使われている正三角形は24個，1辺が1 cmの正六角形に使われている正三角形は6個だから，24÷6＝4(倍)

問2　1辺が1 cmの正六角形と1辺が2cmの正六角形の相似比は1：2で，1辺2 cmの正六角形に使われている正三角形の個数は，1辺が1 cmの正六角形に使われている正三角形の個数の，
$24\div6=4=2^2$(倍)
同様に，1辺が1 cmの正六角形と1辺が3 cmの正六角形の相似比は1：3で，1辺3 cmの正六角形に使われている正三角形の個数は，1辺が1 cmの正六角形に使われている正三角形の個数の，
$54\div6=9=3^2$(倍)
よって，1辺が1 cmの正六角形と1辺がn cmの正六角形の相似比は1：nで，1辺n cmの正六角形に使われている正三角形の個数は，1辺が1 cmの正六角形に使われている正三角形の個数のn^2倍になるから，個数は，$6n^2$(個)

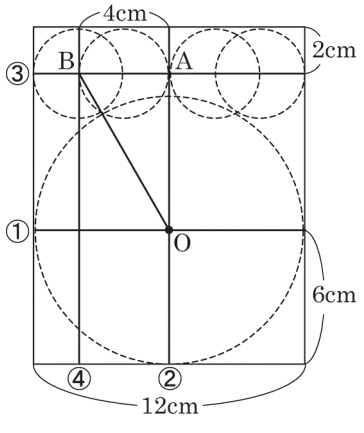
問3　**問2**より，1辺が$(n+1)$cmのときに必要な正三角形の個数は，$6(n+1)^2$枚。
よって，1辺が$(n+1)$cmのときに必要な正三角形の個数が1辺がn cmのときに必要な正三角形の個数よりも138個多いから，$6(n+1)^2-6n^2=138$　整理をすると，$12n=132$　$n=11$

数-17-公-熊本-KS-04

4　**問1**　**図4**より，直径のところに半径2cmの球が3個並んでいるので，2×2×3＝12(cm)

問2　半径6 cmの球だから，$\frac{4}{3}\pi\times6^3=288\pi$(cm^3)

問3　右の図は，**図5**に半径6 cmの球の中心を通り底面に平行な直線①と，垂直な直線②，半径2 cmの中心を通り底面に平行な直線③，左から2番目の球に接し底面に垂直な直線④を引いたものである。このとき，直線①と直線②の交点をO，直線②と直線③の交点をA，直線③と直線④の交点をBとする。
点Oは半径6 cmの球の中心，点Bは半径2 cmの球の中心になるから，OB＝6＋2＝8(cm)　線分ABは半径2 cmの球の直径になるから，AB＝4 cm　ここで，∠OAB＝90°だから，
三平方の定理より，$OA^2=OB^2-AB^2=8^2-4^2=48$
$OA>0$より，$OA=4\sqrt{3}$ cm
よって，円柱の高さは，$2+4\sqrt{3}+6=8+4\sqrt{3}$ (cm)



問４　底面の正六角形の対角線を結ぶと，1 辺 4cm の正三角形が 6 個できる。

この正三角形 1 個の面積は，$\frac{1}{2}\times 4\times 2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ (cm^2)だから，底面積は，$4\sqrt{3}\times 6=24\sqrt{3}$ (cm^2)

よって，この角すいの体積は，高さが OA$=4\sqrt{3}$ cm だから，$\frac{1}{3}\times 24\sqrt{3}\times 4\sqrt{3}=96$ (cm^3)

数-17-公-熊本-KS-05A

5　**【問題Ａ】**　**問１**　$y=\frac{2}{9}x^2$ に $x=-6$ を代入して，$y=\frac{2}{9}\times(-6)^2=8$

問２　$x=-6$ のとき，$y=8$　$x=3$ のとき，$y=\frac{2}{9}\times 3^2=2$

よって，x の値が-6 から 3 まで増加するときの変化の割合は，$\frac{2-8}{3-(-6)}=-\frac{2}{3}$

問３　**問２**から直線 AB の傾きは$-\frac{2}{3}$ なので，直線の式を $y=-\frac{2}{3}x+b$ とおく。この式に $x=3$，$y=2$ を代入して整理すると，$b=4$　よって，$y=-\frac{2}{3}x+4$

問４　直線 AB の式が $y=-\frac{2}{3}x+4$ と表せるので，x 軸との交点 C の座標を求めると，$0=-\frac{2}{3}x+4$　$x=6$　よって，△OCD の内部にあって，x 座標が整数なるのは，$x=1$，2，3，4，5 のとき。

したがって，$x=1$ のとき，$y=-\frac{2}{3}\times 1+4=\frac{10}{3}$ となるから，条件を満たす点は，3 個。

$x=2$ のとき，$y=-\frac{2}{3}\times 2+4=\frac{8}{3}$ となるから，条件を満たす点は，2 個。

$x=3$ のとき，$y=-\frac{2}{3}\times 3+4=2$ となるから，条件を満たす点は，1 個。

$x=4$ のとき，$y=-\frac{2}{3}\times 4+4=\frac{4}{3}$ となるから，条件を満たす点は，1 個。

$x=5$ のとき，$y=-\frac{2}{3}\times 5+4=\frac{2}{3}$ となるから，条件を満たす点は，0 個。

よって，全部で，$3+2+1+1+0=7$ (個)

数-17-公-熊本-KS-05B

5　**【問題Ｂ】**　**問１**　点 A，B ともに関数㋐上の点なので，A$(4,\ 16a)$，B$(2,\ 4a)$ と表せる。

関数㋐について，x の値が 2 から 4 まで増加するときの変化の割合が $\frac{9}{2}$ になることから，$\frac{16a-4a}{4-2}=\frac{9}{2}$ がいえる。これを整理すると，$a=\frac{3}{4}$　よって，A$(4,\ 12)$ となるから，$y=\frac{b}{x}$ に代入して，$b=48$

問２　点 C は，$y=\frac{48}{x}$ 上の点なので $x=8$ を代入すると，$y=6$　また，**問１**より，B$(2,\ 3)$ となるから，直線 BC の傾きは，$\frac{6-3}{8-2}=\frac{1}{2}$ なので，直線の式を $y=\frac{1}{2}x+c$ とおく。この式に $x=2$，$y=3$ を代入して整理すると，$c=2$　よって，$y=\frac{1}{2}x+2$

問３　(1) 点 P は関数㋐上の点なので，$y=\frac{3}{4}x^2$ に $x=t$ を代入して，$y=\frac{3}{4}t^2$ で，$\mathrm{P}\left(t,\ \frac{3}{4}t^2\right)$

直線 PQ と x 軸は平行になるので，点 P と点 Q の y 座標は等しくなるから，$y=\frac{3}{4}t^2$ を $y=\frac{1}{2}x+2$ に代入して整理すると，$x=\frac{3}{2}t^2-4$

よって，線分 PQ の長さは，$\left(\frac{3}{2}t^2-4\right)-t=\frac{3}{2}t^2-4-t$

(2) (1)より，PQ$=\frac{3}{2}t^2-4-t$，PR$=t$となるから，$\left(\frac{3}{2}t^2-4-t\right):t=3:2$

整理すると，$3t^2-5t-8=0$　解の公式より，$x=\frac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times3\times(-8)}}{2\times3}=\frac{5\pm11}{6}$

よって，$x=\frac{5+11}{6}=\frac{8}{3}$，$x=\frac{5-11}{6}=-1$

点Pは点Aと点Bの間の点なので，-1は問題に適さないから，$x=\frac{8}{3}$

したがって，$P\left(\frac{8}{3},\frac{16}{3}\right)$

数-17-公-熊本-KS-06A

6 【問題A】　問1　半円の弧に対する円周角は90°になるので，∠ACF＝90°…①

OD⊥BCより∠BDE＝90°…②　①，②より，∠ACF＝∠BDE＝90°…③

$\overset{\frown}{CE}$に対する円周角なので，∠CAF＝∠DBE…④

③，④より，2組の角がそれぞれ等しいので，△AFC∽△BED

問2　(1) ∠BDO＝90°，∠BCA＝90°より，同位角が等しいので，AC // OD

点Oは線分ABの中点だから，中点連結定理より，AC＝2ODがいえる。

よって，ACの長さを求めると，三平方の定理より$AC^2=AB^2-BC^2=10^2-8^2=36$

AC＞0より，AC＝6 cmだから，OD＝3 cm　したがって，DE＝OE－OD＝5－3＝2 (cm)

(2) 問1より，△AFC∽△BEDだから，CA:AF＝DB:BE　ここで，△ODBにおいて，∠BDO＝90°，

OB＝5 cm，OD＝3 cmだから，三平方の定理より$DB^2=OB^2-OD^2=5^2-3^2=16$

DB＞0より，DB＝4 cm　同様に△EDBにおいて，三平方の定理より$EB^2=ED^2+DB^2=2^2+4^2=20$

EB＞0より，EB＝$2\sqrt{5}$ cm　よって，6：AF＝4：$2\sqrt{5}$だから，AF＝$3\sqrt{5}$ cm

数-17-公-熊本-KS-06B

6 【問題B】　問1，問2　まず，等しくなる角を見つける。

対頂角は等しくなるので，∠EDA＝∠CDB…①

$\overset{\frown}{EC}$に対する円周角は等しいので，∠EAC＝∠EBC…②

半円の弧に対する円周角は直角になるので，∠AEB＝∠ACB＝90°…③

EF // CBより平行線の錯角は等しいから，∠EGD＝∠BCD＝90°…④

④からEF⊥ADがいえるので，∠AGE＝90°…⑤

よって，①と②より，2組の角がそれぞれ等しいので，△ADE∽△BDC

∠EDGは共通で，③，④より，2組の角がそれぞれ等しいので，△ADE∽△EDG

∠EADは共通で，③，⑤より，2組の角がそれぞれ等しいので，△ADE∽△AEG

問3　線分ABの中点は，図の半円の中心になるので，Oとおく。このとき，AD＝DC，AO＝OBだから，

中点連結定理より，OD // BC，OD＝$\frac{1}{2}$BC＝3 cmとなる。よって，平行線と線分の比から，

AD：AG＝OD：FGより，線分FGの長さを求めることができる。

AD＝$\frac{1}{2}$ACなので，ACの長さを求めると，∠ACB＝90°，BC＝6 cm，AB＝12 cmより，三平方の

定理から，$AC^2=AB^2-BC^2=12^2-6^2=108$　AC＞0より，AC＝$6\sqrt{3}$ cmとなるから，AD＝$3\sqrt{3}$ cm

問1より，△ADE∽△AEGだから，AE：AD＝AG：AE…①

また，△ADE∽△BDCより，AE：AD＝BC：BD…②がいえる。

ここで，∠BCD＝90°，BC＝6 cm，DC＝$3\sqrt{3}$ cmより，三平方の定理から，$BD^2=BC^2+DC^2=$

$6^2+\left(3\sqrt{3}\right)^2=63$　BD＞0より，BD＝$3\sqrt{7}$ cmとなるから，②に代入して整理すると，AE＝$\frac{6}{7}\sqrt{21}$ cm

これを①に代入すると，$\frac{6}{7}\sqrt{21}:3\sqrt{3}=AG:\frac{6}{7}\sqrt{21}$　よって，AG＝$\frac{12}{7}\sqrt{3}$ cm

したがって，AD：AG＝OD：FGだから，$3\sqrt{3}:\frac{12}{7}\sqrt{3}=3:FG$で，FG＝$\frac{12}{7}$ cm