Ｒ７　熊本県　公立　数学　問題

※「問題Ａと問題Ｂを掲載」

数-25-公-熊本-問-01

1　次の計算をしなさい。

問１　$\frac{1}{3}-\frac{1}{5}$

問２　$2\times(7-9)$

問３　$7x+4y-(8x-5y)$

問４　$8a^2b\div(-6ab)^2\times 9b^3$

問５　$(2x-3)^2+2(6x+5)$

問６　$\sqrt{10}+\sqrt{40}$

数-25-公-熊本-問-02A

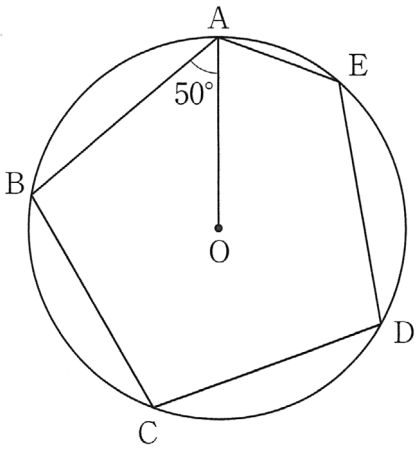
2　**【問題Ａ】**　次の各問いに答えなさい。

問１　一次方程式　$5x+8=6x-1$　を解きなさい。

問２　$2x^2-18$　を因数分解しなさい。

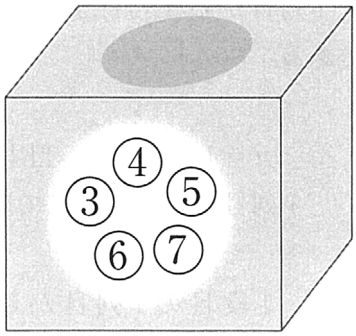
問３　右の図のように，AB＝BC＝CD＝DE である五角形 ABCDE の 5 つの頂点 A，B，C，D，E が点 O を中心とする円の周上にある。

∠OAB＝50° であるとき，∠OAE の大きさを求めなさい。

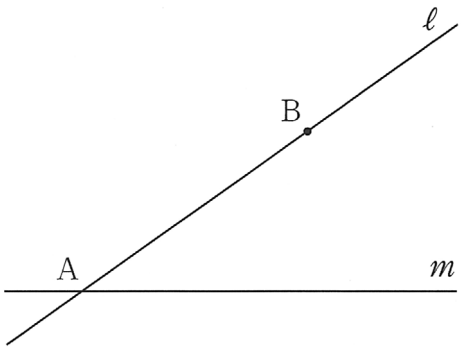


問４　右の図のように，3，4，5，6，7 の数字が 1 つずつ書かれた 5 個の玉が入った箱がある。この箱から玉を 1 個取り出し，取り出した玉に書かれている数を確認してから箱にもどすことを 2 回行う。

1 回目に取り出した玉に書かれている数を a，2 回目に取り出した玉に書かれている数を b とするとき，$a+b$ の値が 24 の約数になる確率を求めなさい。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。



問５　右の図のように，平行でない 2 本の直線 ℓ，m が点 A で交わっており，点 B は ℓ 上にあって A と異なる点である。m 上に点 P を，∠APB＝90° となるようにとりたい。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　**図１**のように，縦に n 段，横に 4 列のマス目があり，次のように各マス目に数を 1 つずつ記入する。

・数は，1，1，1，0，0，0 を繰り返し記入する。
・1 段目の 1 列目から右方向に数を記入し，各段とも 4 列目まで記入したら，次の段の 1 列目に移り，つづけて記入する。

例えば，**図２**は，$n=4$ のときのマス目に数を記入したものであり，1 段目に記入した数は，1 列目から 4 列目まで順に，1，1，1，0 である。

(1) $n=11$ のとき，11 段目に記入した数を，1 列目から 4 列目まで順に書きなさい。

(2) 1 段目の 1 列目から n 段目の 4 列目まで記入したすべての数の和が 35 であるとき，n の値を求めなさい。

図１

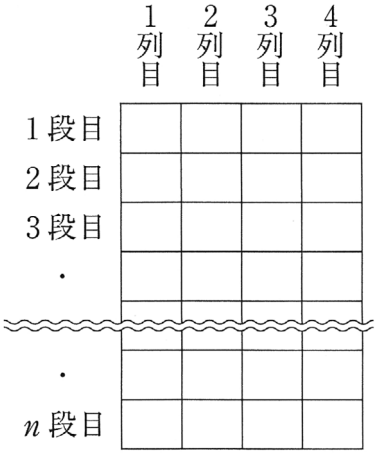


図２

	1列目	2列目	3列目	4列目
1段目	1	1	1	0
2段目	0	0	1	1
3段目	1	0	0	0
4段目	1	1	1	0

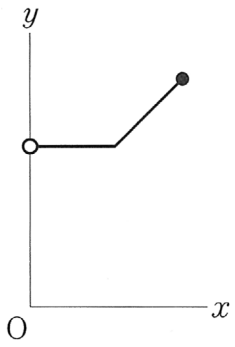
問７　あるタクシー会社の運賃は，タクシーに乗って移動した距離に応じて下の表のように決まっており，1100 m をこえると，300 m ごとに 100 円が加算される。なお，消費税は考えないものとする。

移動した距離	運賃 (円)
1100 m まで	700
1100 m をこえて 1400 m まで	800
1400 m をこえて 1700 m まで	900
⋮	⋮

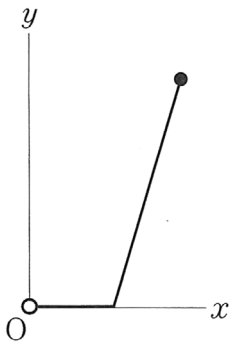
(1) この会社のタクシーに乗って 2500 m 移動したときの運賃はいくらになるか，求めなさい。

(2) この会社のタクシーに乗って x m 移動したときの運賃を y 円とする。$0<x\leqq 2000$ のとき，x と y の関係を表したグラフとして最も適当なものを，下の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。ただし，グラフにおいて，端の点をふくむ場合は ● ，ふくまない場合は ○ で表している。

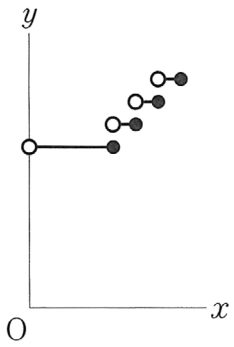
ア



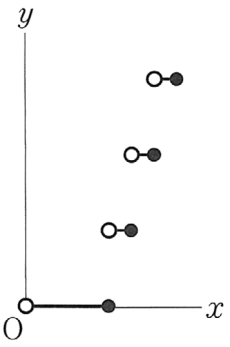
イ



ウ



エ



数-25-公-熊本-問-02B

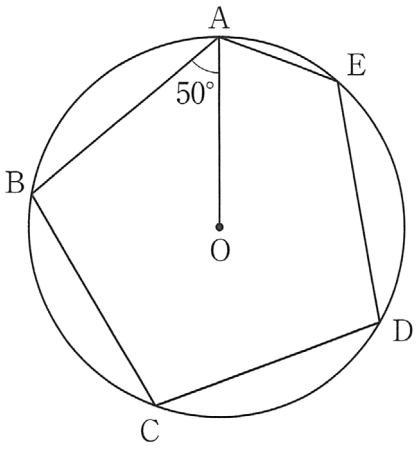
2 **【問題Ｂ】** 次の各問いに答えなさい。

問１ 一次方程式 $5x+8=6x-1$ を解きなさい。

問２ $2x^2-18$ を因数分解しなさい。

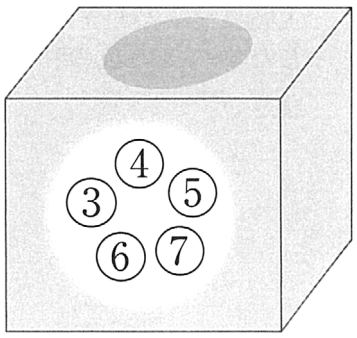
問３ 右の図のように，AB＝BC＝CD＝DE である五角形 ABCDE の 5 つの頂点 A，B，C，D，E が点 O を中心とする円の周上にある。

∠OAB＝50° であるとき，∠OAE の大きさを求めなさい。

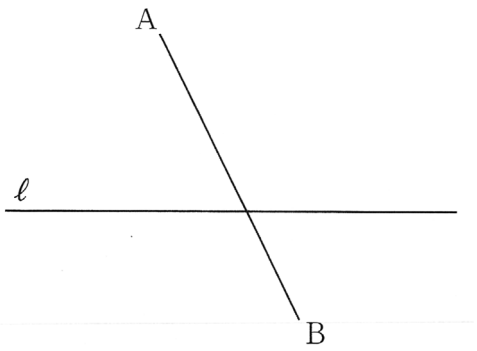


問４　右の図のように，3，4，5，6，7 の数字が 1 つずつ書かれた 5 個の玉が入った箱がある。この箱から玉を 1 個取り出し，取り出した玉に書かれている数を確認してから箱にもどすことを 2 回行う。

1 回目に取り出した玉に書かれている数を a，2 回目に取り出した玉に書かれている数を b とするとき，$a+b$ の値が 24 の約数になる確率を求めなさい。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。



問５　右の図のように，直線 ℓ と線分 AB があり，ℓ と AB は交わっている。ℓ 上に点 P を，$\angle APB=90^\circ$ となるようにとりたい。点 P を，定規とコンパスを使って 1 つ作図しなさい。なお，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問６　**図１**のように，縦に n 段，横に４列のマス目があり，各マス目に数を１つずつ記入する。記入する数は 1，1，1，0，0，0 の繰り返しで，１段目の１列目から右方向に数を記入し，各段とも４列目まで記入したら，次の段の１列目に移り，つづけて記入する。

例えば，**図２**は，$n=4$ のときのマス目に数を記入したものである。

(1) $n=10$ のとき，１段目の１列目から 10 段目の４列目まで記入したすべての数の和を求めなさい。

(2) n を３の倍数から２引いた自然数とする。１段目の１列目から n 段目の４列目まで記入したすべての数の和を，n を使った式で表しなさい。

図１

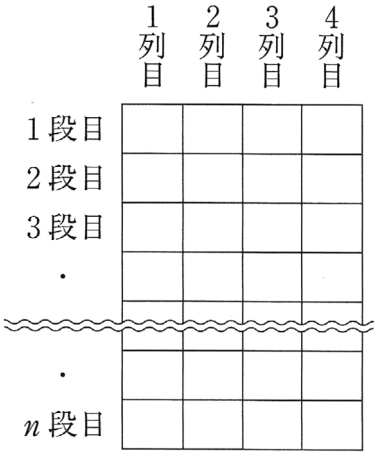


図２

	1列目	2列目	3列目	4列目
1段目	1	1	1	0
2段目	0	0	1	1
3段目	1	0	0	0
4段目	1	1	1	0

問７　あるタクシー会社の運賃は，タクシーに乗って移動した距離で決まる金額 A と，タクシーの利用中に信号待ちや渋滞など，時速 10 km 以下であった時間で決まる金額 B とを合計した金額である。タクシーに乗って移動した距離と金額 A の関係は**表１**のとおりであり，1100 m をこえると，300 m ごとに 100 円が加算される。また，時速 10 km 以下であった時間と金額 B の関係は**表２**のとおりであり，120 秒をこえると，120 秒ごとに 100 円が加算される。なお，消費税は考えないものとする。

表１

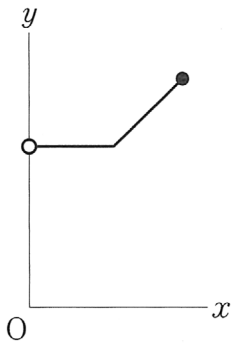
移動した距離	金額 A (円)
1100 m まで	700
1100 m をこえて 1400 m まで	800
1400 m をこえて 1700 m まで	900
⋮	⋮

表２

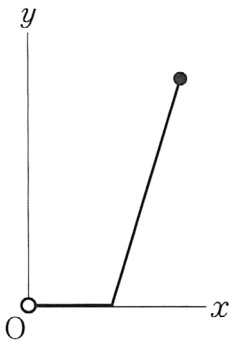
時速 10 km 以下であった時間	金額 B (円)
120 秒まで	0
120 秒をこえて 240 秒まで	100
240 秒をこえて 360 秒まで	200
⋮	⋮

(1) この会社のタクシーに乗って x m 移動したときの金額 A を y 円とする。$0<x\leqq 2000$ のとき，x と y の関係を表したグラフとして最も適当なものを，下の**ア**～**エ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。ただし，グラフにおいて，端の点をふくむ場合は ● ，ふくまない場合は ○ で表している。

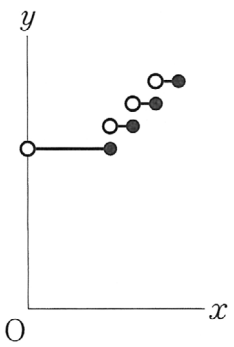
ア



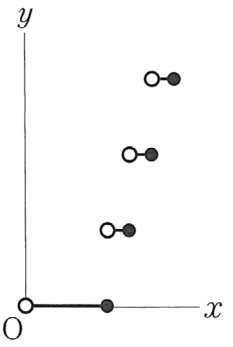
イ



ウ



エ



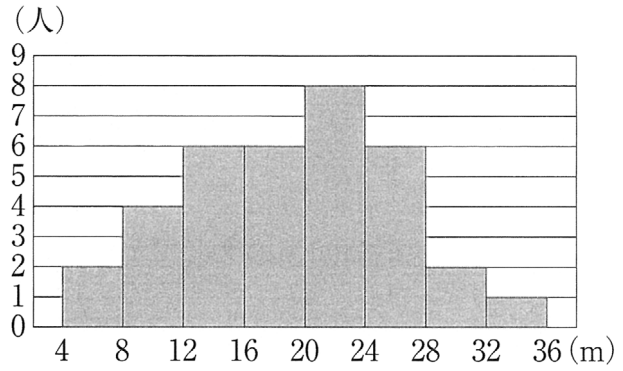
(2) 次の [P] ～ [R] に当てはまる数を入れて，文章を完成しなさい。

この会社のタクシーに乗って 6300 m 移動したところ，金額 A と金額 B の合計が 2900 円であった。このとき，金額 A は [P] 円であり，タクシーの利用中に時速 10 km 以下であった時間は [Q] 秒をこえて [R] 秒までであったことがわかる。

3 ある高校の 1 年生が，ハンドボール投げの測定を行った。**図 1** は，1 組から 3 組のうちのある組について，35 人の測定結果をヒストグラムに表したものである。このヒストグラムでは，例えば，4〜8 の階級では，測定結果が 4 m 以上 8 m 未満の人数が 2 人であったことを表している。

このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，測定結果はすべて自然数である。

図 1

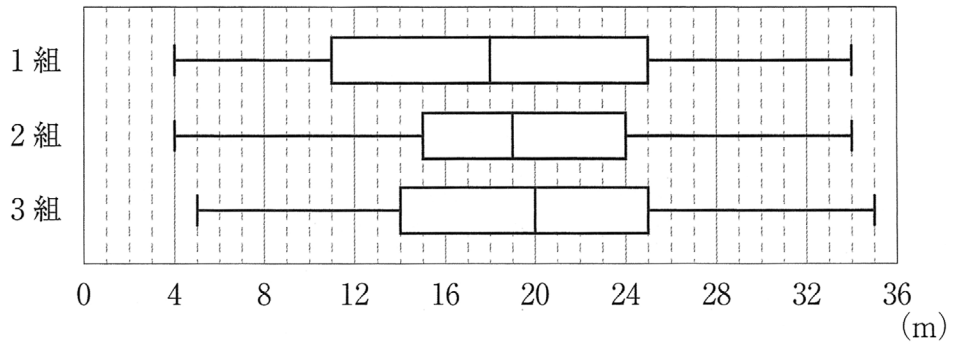


問 1　次は，**図 1** のヒストグラムからいえることについて述べた文章である。 A ， B に当てはまる数を入れて，文章を完成しなさい。ただし， B は小数第 3 位を四捨五入して答えなさい。

測定結果の最頻値は A m である。また，16 m 未満の人数の累積相対度数は B である。

問 2　**図 2** は，1 組，2 組，3 組の，それぞれ 35 人の測定結果を箱ひげ図に表したものである。

図 2



ここで，1 組の箱ひげ図が**図 1** のヒストグラムに対応していないことは，次のように説明できる。

図 1 のヒストグラムで，第 1 四分位数が入っている階級は 12 m 以上 16 m 未満であるが，1 組の箱ひげ図の第 1 四分位数はこの階級に入っていないからである。

2 組と 3 組の箱ひげ図のうち，**図 1** のヒストグラムに**対応していない**のはどちらであると考えられるか，下の**ア**，**イ**から 1 つ選び，記号で答えなさい。また，そのように考えた理由を，「**図 1** のヒストグラムで,」につづけて書きなさい。

ア　2 組　　**イ**　3 組

問３　後日，**図１**のヒストグラムの 35 人のデータのうちの 1 つが，26 m ではなく 20 m であることがわかった。データの修正前と修正後で値が変わるものを，次の**ア**～**オ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

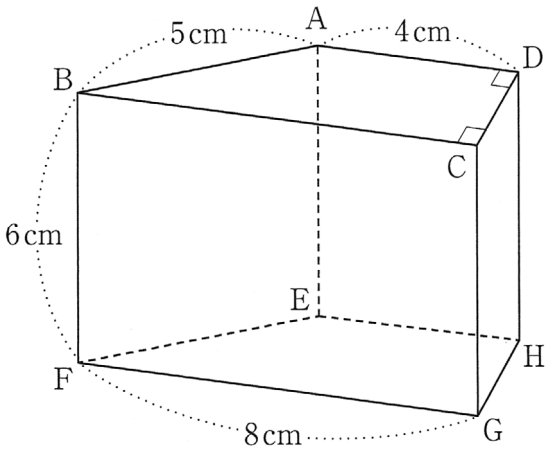
ア　第 1 四分位数　　**イ**　中央値　　**ウ**　第 3 四分位数
エ　四分位範囲　　**オ**　平均値

数-25-公-熊本-問-04

4　**図１**は，点 A，B，C，D，E，F，G，H を頂点とし，4 つの側面がそれぞれ長方形である四角柱で，AB＝5 cm，AD＝4 cm，BF＝6 cm，FG＝8 cm，∠ADC＝∠BCD＝90° である。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図１



問１　辺 AD とねじれの位置にある辺を，次の**ア**～**オ**から **2 つ**選び，記号で答えなさい。

ア　辺 AB　　**イ**　辺 BF　　**ウ**　辺 CD
エ　辺 EF　　**オ**　辺 FG

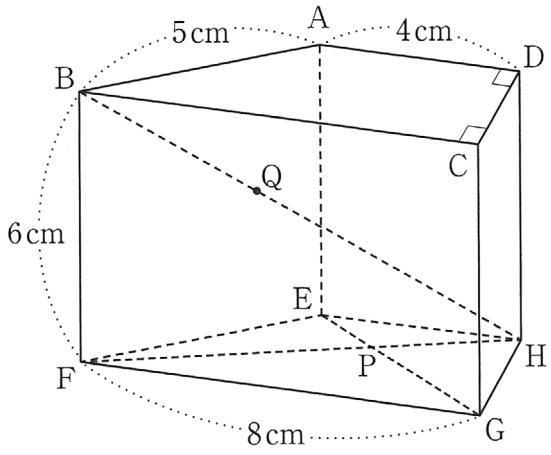
問２　辺 GH の長さを求めなさい。

問３　**図２**は，2 つの線分 EG，FH の交点を P とし，線分 BH 上に点 Q を，線分 BQ と線分 QH の長さの比が BQ：QH＝2：3 となるようにとったものである。

(1)　△EFP の面積を求めなさい。

(2)　三角すい QEFP の体積を求めなさい。

図２



数-25-公-熊本-問-05A

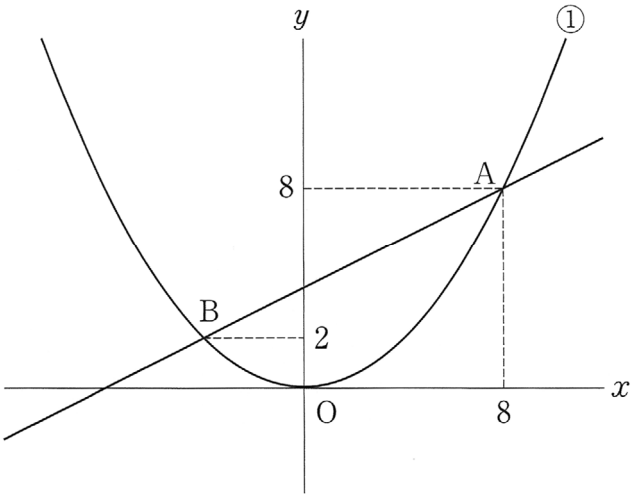
5 **【問題A】** 右の図のように，関数

$y=ax^2$ (a は定数) ……①

のグラフがある。

2 点 A，B は関数①のグラフ上にあり，A の座標は (8，8)，B の y 座標は 2 で，B の x 座標は負である。また，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 a の値を求めなさい。

問2 点 B の x 座標を求めなさい。

問3 直線 AB の式を求めなさい。

問4 関数①のグラフ上において 2 点 O，A の間に点 P をとる。また，P を通り y 軸に平行な直線と直線 AB との交点を Q とする。

PQ$=\frac{5}{2}$ となるときの P の座標を求めなさい。

数-25-公-熊本-問-05B

5 **【問題B】** 右の図のように，2 つの関数

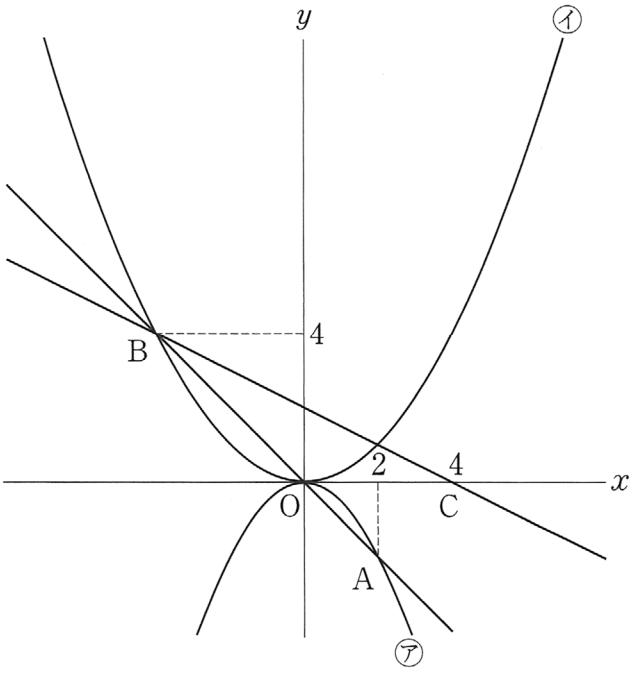
$y=-\frac{1}{2}x^2$ ……㋐

$y=ax^2$ (a は定数) ……㋑

のグラフがある。

点 A は関数㋐のグラフ上にあり，x 座標は 2 である。点 B は関数㋑のグラフ上にあり，y 座標が 4 で，直線 AB は原点 O を通る。また，点 C の座標は (4，0) である。

このとき，次の各問いに答えなさい。



問1 a の値を求めなさい。

問2 直線 BC の式を求めなさい。

問３　直線 BC と y 軸との交点を D とする。また，関数㋑のグラフ上において，x 座標が 2 より大きい点 P をとる。

P の x 座標を t とするとき，

(1) 四角形 OCPD の面積を，t を使った式で表しなさい。

(2) 四角形 OCPD の面積が，△BAC の面積の 2 倍となるような t の値を求めなさい。

数-25-公-熊本-問-06A

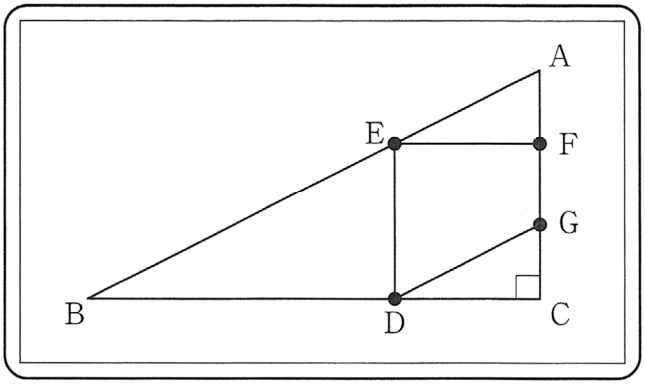
6　**【問題Ａ】**　次は，大輔（だいすけ）さんと美咲（みさき）さんが，数学の授業で先生と会話をしている場面である。会話文を読んで，あとの各問いに答えなさい。ただし，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。

先生：今日は，コンピュータを使って図形の勉強をします。では，次の課題について考えてみましょう。

(課題)　**図１**は，∠ACB＝90°の直角三角形 ABC である。点 D は辺 BC 上にあり，2 点 E，F はそれぞれ辺 AB 上，辺 AC 上にあって，四角形 EDCF は長方形である。また，点 G は辺 AC 上にあって，四角形 EDGA は平行四辺形である。

このとき，△AEF と△GDC はどんな関係にあるか調べなさい。

図１



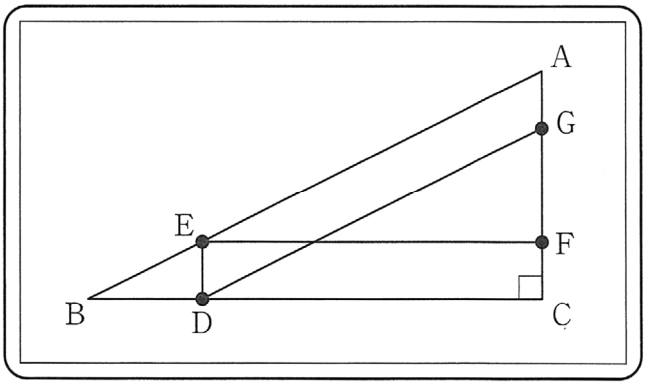
先生：点 D が辺 BC 上のどこにあるかによって，3 点 E，F，G の位置が変わり，△AEF と△GDC の大きさも変わります。D を BC 上で動かせるようにしたので，動かしてみてください。

大輔：先生，D の位置を変えてみたら，**図２**のように，線分 EF と線分 DG が交わりました。

美咲：BD＞DC のとき，**図１**のように EF と DG は交わらず，BD＜DC のとき，**図２**のように EF と DG は交わるようです。

大輔：BD＝DC のときは，F と G は同じ位置になりそうです。

図２



先生：そうですね。それでは，課題にある，△AEF と△GDC はどんな関係にありますか。

美咲：D の位置に関係なく，△AEF と△GDC は合同になりそうです。

先生：その通りです。では，合同になることを証明してみましょう。

問１　下線部について，△AEF≡△GDC であることを証明しなさい。

問２　**図２**において，EF と DG の交点を H とする。AC＝4 cm，BC＝8 cm，BD＝2 cm のとき，線分 GH の長さを求めなさい。

数-25-公-熊本-問-06B

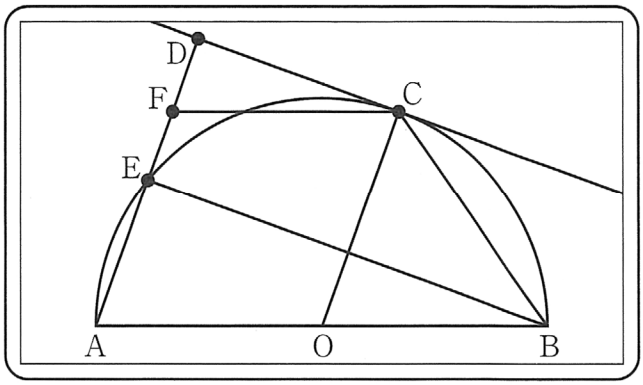
6　**【問題Ｂ】**　次は，大輔さんと美咲さんが，数学の授業で先生と会話をしている場面である。会話文を読んで，あとの各問いに答えなさい。ただし，根号がつくときは，根号のついたままで答えること。

先生：今日は，コンピュータを使って図形の勉強をします。では，次の課題について考えてみましょう。

(課題)　**図１**は，線分 AB を直径とする半円であり，点 O は AB の中点である。$\overset{\frown}{AB}$上に点 C を，$\overset{\frown}{AC}$の長さが$\overset{\frown}{BC}$の長さより長くなるようにとる。点 D は C で半円と接する直線上にあり，AD // OC である。また，$\overset{\frown}{AC}$と線分 AD の交点を E とし，AD 上に点 F を，AF＝AO となるようにとる。

このとき，△DFC と△EAB はどんな関係にあるか調べなさい。

図１



先生：点 C を$\overset{\frown}{AB}$上のどこにとるかによって，3 点 D，E，F の位置が変わり，△DFC と△EAB の形や大きさも変わります。C を$\overset{\frown}{AB}$上で，$\overset{\frown}{AC}$の長さが$\overset{\frown}{BC}$の長さより長くなる条件で動かせるようにしたので，動かしてみてください。

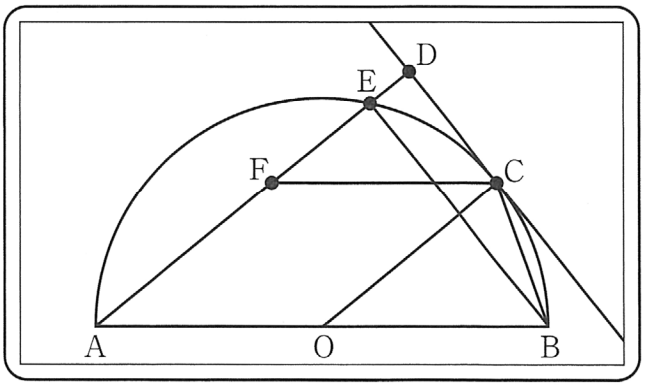
大輔：先生，C の位置を変えてみたら，F が線分 DE 上ではなく，**図２**のように，線分 AE 上にとれました。

先生：そうですね。それでは，課題にある，△DFC と△EAB はどんな関係にありますか。

美咲：C の位置に関係なく，△DFC と△EAB は相似になりそうです。

先生：その通りです。では，相似になることを証明してみましょう。

図２



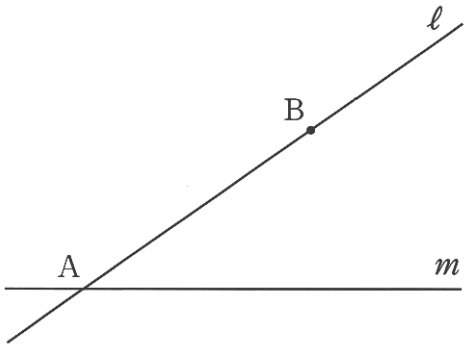
問１　下線部について，△DFC∽△EAB であることを証明しなさい。

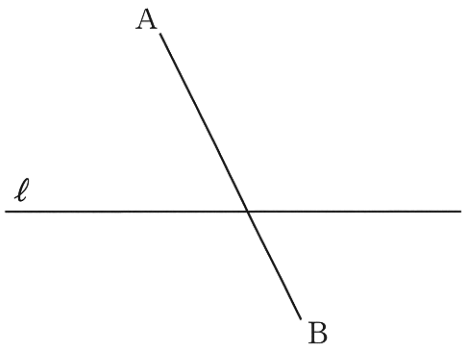
問２　**図２**において，AB＝9 cm，BC＝3 cm のとき，

(1) 線分 DC の長さを求めなさい。

(2) 線分 EF の長さを求めなさい。

Ｒ７　熊本県　公立　数学　解答用紙

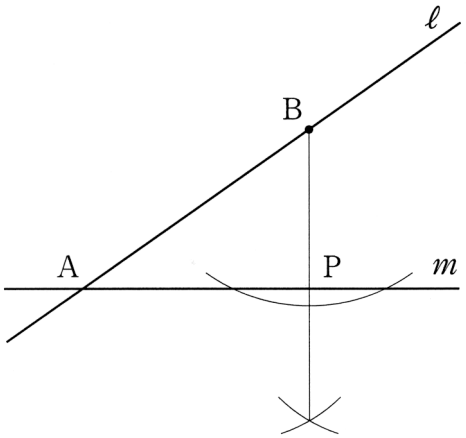
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-熊本-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
数-25-公-熊本-KY-02A	2 問題 A	問１	$x=$		
		問２			
		問３	度		
		問４			
		問５	〔作図〕  		
		問６ (1)	11段目：1列目 / 2列目 / 3列目 / 4列目		
		問６ (2)	$n=$		
		問７ (1)	円		
		問７ (2)			

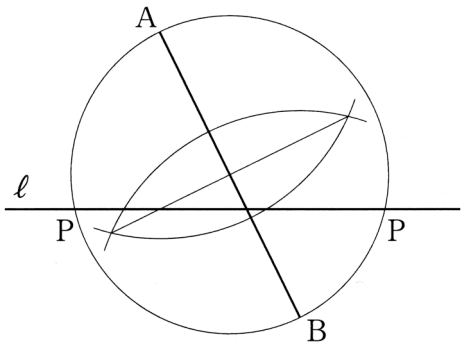
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-熊本-KY-02B	2 問題B	問1	$x=$		
		問2			
		問3	度		
		問4			
		問5	〔作図〕  		
		問6	(1)		
			(2)		
		問7	(1)		
			(2) P		
			(2) Q　　R		
数-25-公-熊本-KY-03	3	問1	A　　B		
		問2	〔記号〕　〔理由〕 **図1**のヒストグラムで,		
		問3			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-熊本-KY-04	4	問１				
		問２	cm			
		問３	(1)	cm^2		
			(2)	cm^3		
数-25-公-熊本-KY-05A	5 問題A	問１	$a=$			
		問２				
		問３	$y=$			
		問４	(　　,　　)			
数-25-公-熊本-KY-05B	5 問題B	問１	$a=$			
		問２	$y=$			
		問３	(1)			
			(2)	$t=$		
数-25-公-熊本-KY-06A	6 問題A	問１	〔証明〕			
		問２	cm			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-熊本-KY-06B	6 問題 B	問１	〔証明〕			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−25−公−熊本−K−01	1	問１	$\frac{2}{15}$	1	
		問２	-4	1	
		問３	$-x+9y$	2	
		問４	$2b^2$	2	
		問５	$4x^2+19$	2	
		問６	$3\sqrt{10}$	2	
数−25−公−熊本−K−02A	2 問題Ａ	問１	$x=9$	2	
		問２	$2(x+3)(x-3)$	2	
		問３	70　度	2	
		問４	$\frac{7}{25}$	2	
		問５	〔作図〕  	2	
		問６ (1)	11 段目：1列目 0、2列目 0、3列目 1、4列目 1	1	
		問６ (2)	$n=17$	2	
		問７ (1)	1200　円	1	
		問７ (2)	ウ	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-熊本-K-02B	2 問題B	問１	$x=9$	2	
		問２	$2(x+3)(x-3)$	2	
		問３	70　度	2	
		問４	$\frac{7}{25}$	2	
		問５	〔作図〕(次のいずれかである。)  	2	
		問６	(1) 21	1	
			(2) $2n+1$	2	
		問７	(1) ウ	1	
			(2) P 2500	1	
			(2) Q 480　R 600	1	
数-25-公-熊本-K-03	3	問１	A 22　B 0.34	2	
		問２	〔記号〕イ 〔理由〕(図１のヒストグラムで，) 中央値〔第２四分位数〕が入っている階級は 16 m 以上 20 m 未満であるが，3 組の箱ひげ図の中央値〔第 2 四分位数〕はこの階級に入っていないから。	2	
		問３	ウ，エ，オ	2	

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-熊本-K-04	4	問1	イ	エ	1	
		問2	3 cm		1	
		問3	(1)	4 cm^2	2	
			(2)	$\frac{24}{5}$ cm^3	2	
数-25-公-熊本-K-05A	5 問題A	問1	$a=\frac{1}{8}$		1	
		問2	-4		1	
		問3	$y=\frac{1}{2}x+4$		2	
		問4	$\left(6,\ \frac{9}{2}\right)$		2	
数-25-公-熊本-K-05B	5 問題B	問1	$a=\frac{1}{4}$		1	
		問2	$y=-\frac{1}{2}x+2$		2	
		問3	(1)	$\frac{1}{2}t^2+t$	1	
			(2)	$t=6$	2	
数-25-公-熊本-K-06A	6 問題A	問1	〔証明〕 △AEF と△GDC において 四角形 EDCF は長方形だから EF // DC よって，∠AFE＝∠GCD＝90°　……① EF＝DC　……② また，四角形 EDGA は平行四辺形だから AE＝GD　……③ ①，②，③より，直角三角形で斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから △AEF≡△GDC		4	
		問2	$2\sqrt{5}$ cm		2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-熊本-大-06B	6 問題 B	問１	〔証明〕 △DFC と△EAB において 線分 AB は半円の直径だから ∠AEB＝90°　　……① DC は点 C で半円に接しているから DC⊥OC　　……② OC // AD だから，②より ∠FDC＝90°　　……③ ①，③より ∠AEB＝∠FDC　　……④ OA と OC はともに半円の半径で，AO＝AF だから AF＝OC　　……⑤ OC // AD だから，⑤より，四角形 FAOC はひし形である。よって， FC // AB　　……⑥ ⑥より ∠DFC＝∠EAB　　……⑦ ④，⑦より，2 組の角がそれぞれ等しいから △DFC∽△EAB		3	
		問２	(1)	$2\sqrt{2}$ cm	1	
			(2)	$\frac{5}{2}$ cm	2	

数-25-公-熊本-KS-01

1　【計算分野】

問４　$8a^2b\div(-6ab)^2\times 9b^3=\dfrac{8a^2b\times 9b^3}{36a^2b^2}=2b^2$

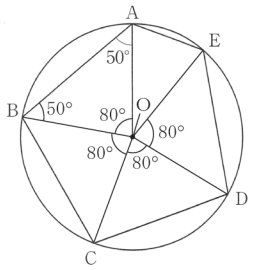
問５　$(2x-3)^2+2(6x+5)=4x^2-12x+9+12x+10=4x^2+19$

数-25-公-熊本-KS-02A

2　【問題Ａ】　【小問集合】

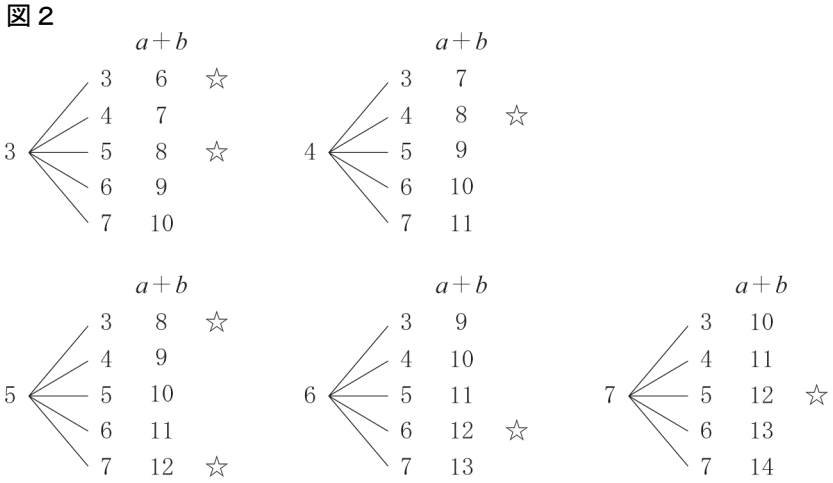
問３　**図１**のように４点 B，C，D，E のそれぞれと点 O を結ぶ。このとき，
△OAB は二等辺三角形であるから∠AOB＝180°－50°×2＝80°である。
また，AB＝BC＝CD＝DE より，３組の辺がそれぞれ等しいから，
△OAB，△OBC，△OCD，△ODE はすべて合同な二等辺三角形である。
よって，∠AOB＝∠BOC＝∠COD＝∠DOE＝80°だから，
∠AOE＝360°－80°×4＝40°である。
ここで△OEA も二等辺三角形であるから，
∠OAE＝(180°－40°)÷2＝70°である。

図１



問４　２回の玉の取り出し方を樹形図にし，それぞれの場合の $a+b$ の値をまとめると**図２**のようになる。
24 の約数は 1，2，3，4，6，8，12，24 であるから，$a+b$ の値が 24 の約数になるのは☆印をつけた７通りである。また，玉の取り出し方は全部で 25 通りあるから，求める確率は $\dfrac{7}{25}$ である。

図２



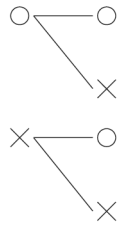
これだけは！ 確率の求め方

・あることがらの起こりやすさの程度を表す数を**確率**といい，$\frac{\text{あることがらが起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$ で求められる。

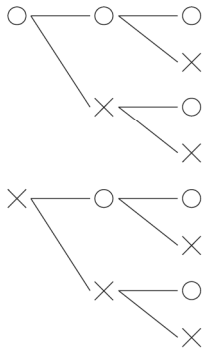
・絶対に起こらないことがらの確率は0で，絶対に起こることがらの確率は1だから，確率の値の範囲は，0以上1以下である。

【よく出るパターン】

① 2枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



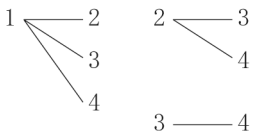
② 3枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



③ 2個のさいころを投げる
・2個のさいころの出る目の組み合わせを，下のような表に表す。

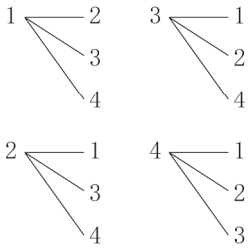
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

④ 4枚のカードから，2枚のカードを同時に取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



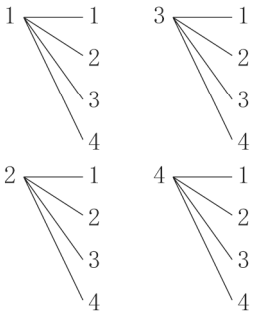
※「同時に取り出す」ので，2枚のカードの順番は考えない。
※「同時に取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑤ 4枚のカードから2枚のカードを1枚ずつ続けて取り出す(取り出したカードはもとにもどさない)
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「続けて取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑥ 4枚のカードから1枚のカードを取り出し，もとにもどしてから，もう1枚のカードを取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「もとにもどしてから」とあるので，同じカードが2枚取り出されることもありうる。

問6 (1) 規則にしたがって数を記入していくと，記入する数のパターンは1段目から3段目までを1組として以下同様に繰り返すことがわかる。$n=11$ のとき，11は3で割ると2余る数だから11段目に記入した4つの数は2段目と同じであるとわかる。したがって，11段目は1列目から0，0，1，1となる。

(2) 繰り返される3段1組の中に記入した数の合計は6である。$35\div6=5$ 余り5であるから，n 段目の4列目まで記入したすべての数の和が35であるとき，3段1組のパターンが5回繰り返され，さらに2段記入したとわかる。したがって，$n=3\times5+2=17$

問7 (1) タクシーの運賃は1100 m をこえると，300 m ごとに100円が加算されることから，2500 m 移動したときには $(2500-1100)\div300=1400\div300=4.666\cdots$ より $100\times5=500$ (円) 加算されるとわかる。このとき運賃は $700+500=1200$ (円) である。

(2) タクシーの運賃は300 m ごとに上がるから連続的に運賃が上がっている**ア**，**イ**は適当ではない。ま

た，1100 m までの運賃は 700 円であるから，y の値がはじめに 0 である**エ**も適当ではない。以上から正解は**ウ**である。

数-25-公-熊本-KS-02B

2 **【問題Ｂ】** 【小問集合】

問３ **図１**のように 4 点 B，C，D，E のそれぞれと点 O を結ぶ。このとき，

△OAB は二等辺三角形であるから

∠AOB＝180°－50°×2＝80°である。

また，AB＝BC＝CD＝DE より，3 組の辺がそれぞれ等しいから，

△OAB，△OBC，△OCD，△ODE はすべて合同な二等辺三角形である。

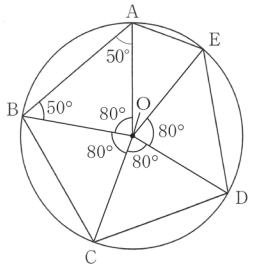
よって，∠AOB＝∠BOC＝∠COD＝∠DOE＝80°だから，

∠AOE＝360°－80°×4＝40°である。

ここで△OEA も二等辺三角形であるから，

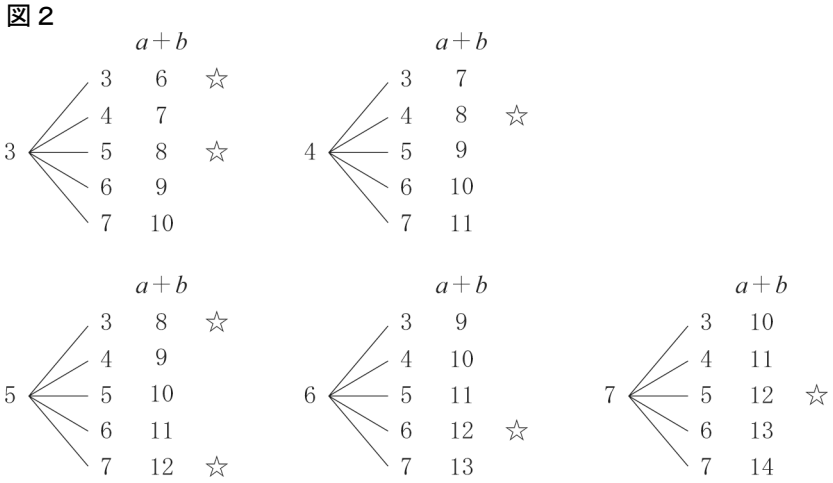
∠OAE＝(180°－40°)÷2＝70°である。

図１



問４ 2 回の玉の取り出し方を樹形図にし，それぞれの場合の $a+b$ の値をまとめると**図２**のようになる。24 の約数は 1，2，3，4，6，8，12，24 であるから，$a+b$ の値が 24 の約数になるのは☆印をつけた 7 通りである。また，玉の取り出し方は全部で 25 通りあるから，求める確率は$\frac{7}{25}$である。

図２



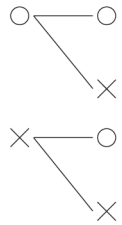
これだけは！ 確率の求め方

・あることがらの起こりやすさの程度を表す数を**確率**といい，$\frac{\text{あることがらが起こる場合の数}}{\text{起こりうるすべての場合の数}}$ で求められる。

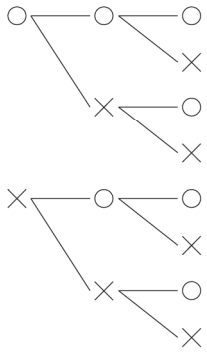
・絶対に起こらないことがらの確率は0で，絶対に起こることがらの確率は1だから，確率の値の範囲は，0以上1以下である。

【よく出るパターン】

① 2枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



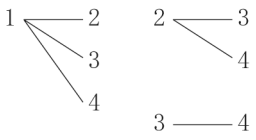
② 3枚の硬貨を投げる
・表を○，裏を×とすると，下のような樹形図がかける。



③ 2個のさいころを投げる
・2個のさいころの出る目の組み合わせを，下のような表に表す。

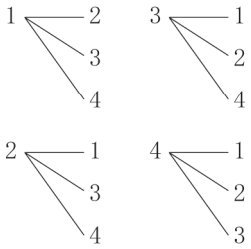
	1	2	3	4	5	6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

④ 4枚のカードから，2枚のカードを同時に取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



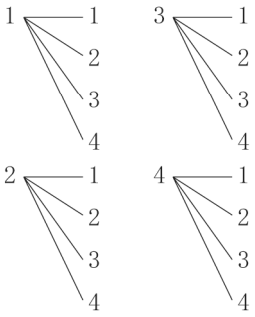
※「同時に取り出す」ので，2枚のカードの順番は考えない。
※「同時に取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑤ 4枚のカードから2枚のカードを1枚ずつ続けて取り出す（取り出したカードはもとにもどさない）
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「続けて取り出す」ので，同じカードが2枚取り出されることはない。

⑥ 4枚のカードから1枚のカードを取り出し，もとにもどしてから，もう1枚のカードを取り出す
・4枚のカードを1，2，3，4と表すと，下のような樹形図がかける。



※「もとにもどしてから」とあるので，同じカードが2枚取り出されることもありうる。

問5　半円の弧に対する円周角は直角であるという性質を利用する。つまり，線分 AB を直径とする円をかき，かいた円と直線 ℓ との交点が求める点 P である。まずは線分 AB の垂直二等分線をかき，円の中心を求め，そこから円をかけばよい。

問6　(1) 規則にしたがって数を記入していくと，記入する数のパターンは 1 段目から 3 段目までを 1 組として以下同様に繰り返すことがわかる。

$n=10$ のとき，$10\div3=3$ 余り 1 より 3 段 1 組のパターンが 3 回繰り返され，さらに 1 段記入したとわかる。3 段 1 組の中に記入した数の合計は 6 であるから，1 段目の 1 列目から 10 段目の 4 列目まで記入したすべての数の和は $6\times3+3=21$

(2) n は自然数 k を用いて $n=3k-2$ と表される。このとき，$n=3k-2=3(k-1)+1$ より，n 段目までに 3 段 1 組のパターンが $(k-1)$ 回繰り返され，さらに 1 段記入したとわかる。よって，1 段目の 1 列目から n 段目の 4 列目まで記入したすべての数の和は，$6(k-1)+3$ である。

ここで，$n=3k-2$ を k について解くと，$k=\dfrac{n+2}{3}$であるから，n を用いて和を表すと，

$6\left(\dfrac{n+2}{3}-1\right)+3=2n+1$ となる。

問７　(1) このタクシーの金額 A は 300 m ごとに上がるから連続的に金額 A が上がっている**ア**，**イ**は適当ではない。また，1100 m までの金額 A は 700 円であるから，y の値がはじめに 0 である**エ**も適当ではない。以上から正解は**ウ**である。

(2) 6300 m 移動したときの金額 A は $(6300-1100)\div300=5200\div300=17.333\cdots$ より

$700+100\times18=2500$ (円) である。したがって，金額 B は $2900-2500=400$ (円) であったとわかる。金額 B が 400 円であるとき，時速 10 km 以下であった時間は 480 秒をこえて 600 秒までである。以上から**P**に当てはまる数は 2500，**Q**，**R**に当てはまる数はそれぞれ 480，600 である。

数-25-公-熊本-KS-03

3　【資料の活用】

問１　ヒストグラムにおける最頻値は度数が最も大きい階級の階級値である。度数が最も大きい階級は，20m 以上 24m 未満であるから，その階級値は$\dfrac{20+24}{2}=22$(m)　　したがって，**A**に当てはまる数は 22 である。また，ヒストグラムから 16 m 未満の人数は 12 人いることがわかるから，累積相対度数は $\dfrac{12}{35}=0.342\cdots$である。小数第 3 位を四捨五入するから**B**に当てはまるのは 0.34 である。

問３　**ア**…35 人のデータの第 1 四分位数はデータの小さい方から数えて 9 番目のものである。よって，修正前のデータでは第 1 四分位数は 12 m 以上 16 m 未満の階級にあるとわかる。これは修正後も変わらない。

イ…35 人のデータの中央値はデータの小さい方から数えて 18 番目のものである。よって，修正前のデータでは中央値は 16 m 以上 20 m 未満の階級にあるとわかる。これは修正後も変わらない。

ウ…35 人のデータの第 3 四分位数はデータの小さい方から数えて 27 番目のものである。よって，修正前のデータでは第 3 四分位数は 24 m 以上 28 m 未満の階級にあるとわかる。一方，修正後のデータでは第 3 四分位数は 20 m 以上 24 m 未満の階級にあるので，修正前と修正後で値が変わるといえる。

エ…四分位範囲は (第 3 四分位数)−(第 1 四分位数) である。**ア**，**ウ**より修正前と修正後で第 1 四分位数は変わらないが第 3 四分位数は変わるので，修正前と修正後で四分位範囲も値が変わるといえる。

オ…ヒストグラムから求める平均値は$\dfrac{\{(\text{階級値})\times(\text{度数})\}\text{の合計}}{\text{度数の合計}}$で表される。ここで，修正前と修正後で 16 m 以上 20 m 未満の階級の度数と，24 m 以上 28 m 未満の階級の度数が変わるので，平均値は変わるといえる。以上から**ウ**，**エ**，**オ**が正解である。

これだけは！ 四分位数と箱ひげ図

データの散らばりの程度を調べたり，伝えたりするときは，四分位数や箱ひげ図を活用する。

①**四分位数**…(1)第2四分位数(中央値)，(2)第1四分位数，(3)第3四分位数の3つの値

(1)**第2四分位数**(中央値)…データの値を大きさの順に並べたときの中央の値

※データの総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を中央値とする。

(2)**第1四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

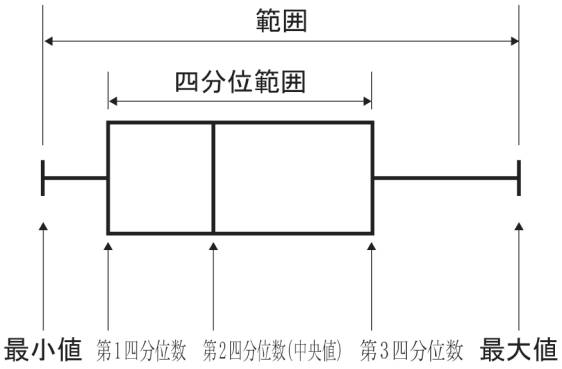
(3)**第3四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

※前半部分や後半部分の総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を，それぞれ第1四分位数，第3四分位数とする。

②**範囲**…最大値と最小値の差

③**四分位範囲**…第3四分位数と第1四分位数の差

④**箱ひげ図**…下の図のように，最小値，第1四分位数，第2四分位数(中央値)，第3四分位数，最大値を1つの図にまとめたもの



数-25-公-熊本-KS-04

4 【空間図形】

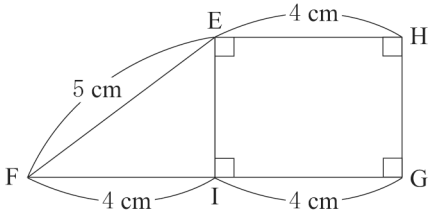
問1 辺 AD とねじれの位置にある辺とは，辺 AD と平行でなく，かつ，交わらない辺のことである。**ア**の辺 AB，**ウ**の辺 CD は辺 AD と交わるからねじれの位置ではない。また，**オ**の辺 FG は辺 AD と平行なのでねじれの位置ではない。**イ**の辺 BF と**エ**の辺 EF は，辺 AD と平行でなく，交わらない。したがって，正解は**イ**と**エ**である。

問2 **図1**のように平面 EFGH に注目する。EH と FG は平行であるから，E から FG にひいた垂線と FG との交点を I とすると GH＝IE，EH＝IG＝4 cm である。ここで△EFI で三平方の定理より，$IE^2=EF^2-FI^2=5^2-4^2=9$

IE＞0 より，IE＝3cm

したがって，辺 GH の長さは 3cm である。

図1



問3 (1) EH // FG から平行線と線分の比の性質により，HP：FP＝EH：GF＝4：8＝1：2 だから，

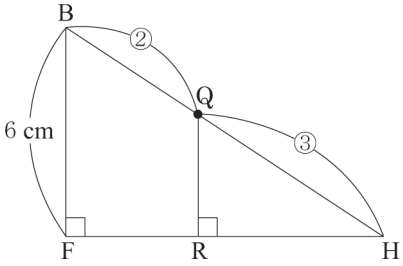
$\triangle EFP=\frac{2}{1+2}\triangle EFH=\frac{2}{3}\times\frac{1}{2}\times4\times3=4(cm^2)$

(2) Q から FH にひいた垂線と FH との交点を R とし，平面 BHF について考えると**図2**のようになる。平面 BHF において BF // QR から平行線と線分の比の性質により，

BF：QR＝BH：QH＝(2＋3)：3＝5：3 であるから

$QR=6\times\frac{3}{5}=\frac{18}{5}$(cm)である。QR は三角すい QEFP の底面を△EFP としたときの高さであるから，三角すい QEFP の体積は$\frac{1}{3}\times4\times\frac{18}{5}=\frac{24}{5}$$(cm^3)$ である。

図2



数-25-公-熊本-KS-05A

5 【問題A】 【関数のグラフと図形】

問1 関数 $y=ax^2$ は A(8，8) を通るから $8=a\times 8^2$　　よって $a=\frac{1}{8}$

問2 点 B は y 座標が 2 で，関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ のグラフ上にあるから，$2=\frac{1}{8}x^2$　　$x^2=16$

点 B の x 座標は負なので，$x=-4$

問3 直線 AB の式を $y=mx+n$ とすると，A(8，8)，B(−4，2) を通ることから，$8=8m+n$，$2=-4m+n$ の 2 つの式を得る。これらを連立方程式として解くと，$m=\frac{1}{2}$，$n=4$ だから，直線 AB の式は，$y=\frac{1}{2}x+4$ である。

> **これだけは！ 直線の式の求め方**
>
> ①$y=ax+b$ とおく。
> ②その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2つの条件を見つけて代入する。

問4 点 P の x 座標を t $(0<t<8)$ とする。点 P は関数 $y=\frac{1}{8}x^2$ のグラフ上にあるから $P\left(t，\ \frac{1}{8}t^2\right)$ である。

また点 Q は点 P を通り y 軸に平行な直線と直線 AB との交点であるから $Q\left(t，\ \frac{1}{2}t+4\right)$ である。

$PQ=\frac{5}{2}$ のとき，$0<t<8$ では点 Q の方が点 P よりも上にあるから $\frac{1}{2}t+4-\frac{1}{8}t^2=\frac{5}{2}$ が成り立つ。

これを整理すると $t^2-4t-12=0$　　$(t+2)(t-6)=0$　　$0<t<8$ だから $t=6$ である。このとき点 P の座標は $\left(6，\ \frac{9}{2}\right)$ である。

数-25-公-熊本-KS-05B

5 【問題B】 【関数のグラフと図形】

問1 点 A は x 座標が 2 で，関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=-\frac{1}{2}\times 2^2=-2$

よって，直線 AB は原点 O と A(2，−2) を通るから，$y=-x$ である。点 B の y 座標が 4 だから，$4=-x$ より $x=-4$　　よって，点 B の x 座標は−4 である。

よって，$y=ax^2$ は B(−4，4) を通るから $4=a\times(-4)^2$ が成り立ち，これを解くと $a=\frac{1}{4}$

問2 直線 BC を $y=mx+n$ とおくと，B(−4，4)，C(4，0) を通ることから，連立方程式 $\begin{cases}4=-4m+n\\0=4m+n\end{cases}$ が成り立つ。これを解くと $m=-\frac{1}{2}$，$n=2$ であるから直線 BC の式は $y=-\frac{1}{2}x+2$

> **これだけは！ 直線の式の求め方**
>
> ①$y=ax+b$ とおく。
> ②その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2つの条件を見つけて代入する。

問3 (1) 点 P は関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上にあるから $P\left(t，\ \frac{1}{4}t^2\right)$ である。また，**問2** から点 D の座標は (0，2) とわかる。よって，(四角形 OCPD)＝△OPD＋△OCP$=\frac{1}{2}\times 2\times t+\frac{1}{2}\times 4\times\frac{1}{4}t^2=\frac{1}{2}t^2+t$

(2) △BAC＝△BOC＋△AOC$=\frac{1}{2}\times 4\times 4+\frac{1}{2}\times 4\times 2=12$ である。

したがって，(四角形 OCPD)＝2△BAC となるとき，$\frac{1}{2}t^2+t=2\times 12$ が成り立つ。これを整理すると，$t^2+2t-48=0$　　$(t-6)(t+8)=0$　　$t>2$ より，$t=6$

6 【問題Ａ】 【平面図形】

問１ 四角形 EDCF が長方形であることや四角形 EDGA が平行四辺形であることから長さの等しい辺の組を見つけることができる。また，∠AFE＝∠GCD＝90°であることから「直角三角形の斜辺と他の1辺がそれぞれ等しい」という合同条件を使えばよい。

問２ 四角形 EDCF は長方形だから，ED // AC

よって，平行線と線分の比の性質から，

ED : AC＝BD : BC　　ED : 4＝2 : 8　　ED＝1cm

長方形 EDCF の対辺は等しいから，

FC＝ED＝1cm, 平行四辺形 EDGA の対辺は等しいから，AG＝ED＝1cm

GC＝AC－AG＝4－1＝3(cm),

DC＝BC－BD＝8－2＝6(cm) だから，

△GDC で三平方の定理より，

$GD^2=GC^2+DC^2=3^2+6^2=45$　　GD＞0 より，$GD=3\sqrt{5}$cm

ED // GF，FG＝GC－FC＝3－1＝2(cm) より，平行線と線分の比の性質から，

DH : GH＝ED : FG＝1 : 2　　$GH=\frac{2}{1+2}GD=\frac{2}{3}\times 3\sqrt{5}=2\sqrt{5}$(cm)

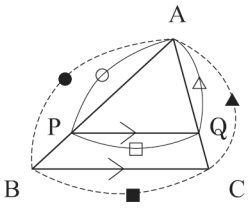
これだけは！ 平行線と線分の比

① 三角形と平行線

・ピラミッド形

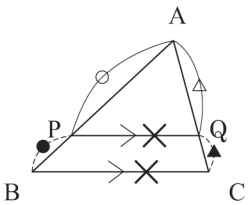
△ABCの辺AB，AC上にそれぞれ点P，Qがあり，PQ // BCであるとき，△ABC∽△APQであり，次のことがいえる。

・AB : AP＝AC : AQ＝BC : PQ



・AP : PB＝AQ : QC

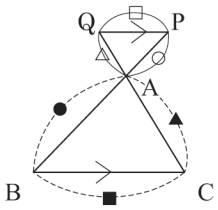
※このときは，BC : PQは利用できない。



・砂時計形

2つの線分BP，CQが点Aで交わっていて，QP // BCであるとき，△ABC∽△APQであり，次のことがいえる。

・AB : AP＝AC : AQ＝BC : PQ

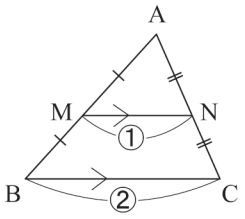


※これは，ピラミッド形における2点P，Qが辺AB，ACの延長線上にある場合とも考えられる。

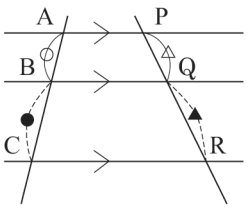
② 中点連結定理
△ABCの辺AB，ACの中点をそれぞれM，Nとすると，

$MN \parallel BC$，$MN=\frac{1}{2}BC$

※①のピラミッド形で，2点P，Qがそれぞれ辺AB，ACの中点となった場合である。



③ 平行線と線分の比
下の図で，$AP \parallel BQ \parallel CR$のとき，AB：BC＝PQ：QR



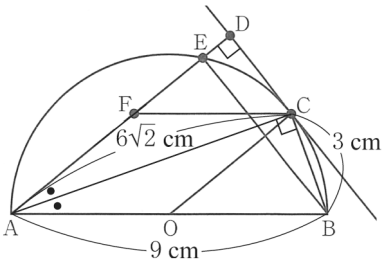
数-25-公-熊本-KS-06B

6 【問題B】 【平面図形】

問1 半円の弧に対する円周角は直角であることと，円の接線は接点を通る半径に垂直であること，さらに OC // AD から∠AEB＝∠FDC＝90°を示す。また，四角形 FAOC がひし形であることを示し，FC // AB より同位角は等しいことから∠DFC＝∠EAB を示す。これらから「2 組の角がそれぞれ等しい」という相似条件を利用すればよい。

問2 (1) **図1**のように，2 点 A，C を結ぶ。

図1



半円の弧に対する円周角は直角だから，∠ACB＝90°なので，
△ABC で三平方の定理を用いると，
$AC^2=AB^2-BC^2=9^2-3^2=72$　　AC＞0 より，$AC=6\sqrt{2}$ cm
問1の解答より，四角形 FAOC はひし形だから，対角線 AC によって∠FAO は 2 等分される。よって，∠DAC＝∠CAB
また，**問1**の解答の③より，∠ADC＝∠ACB＝90°
したがって，2 組の角がそれぞれ等しいから，
△ACD∽△ABC
よって，DC：CB＝AC：AB　　$DC:3=6\sqrt{2}:9$　　$DC=2\sqrt{2}$ cm

(2) 四角形 FAOC はひし形だから，$FC=AO=\frac{1}{2}AB$ であり，△DFC∽△EAB だから，

$DC:EB=FC:AB=\frac{1}{2}AB:AB=1:2$　　$2\sqrt{2}:EB=1:2$　　$EB=4\sqrt{2}$ cm

△EAB で三平方の定理より，$EA^2=AB^2-EB^2=9^2-(4\sqrt{2})^2=49$　　EA＞0 より，EA＝7 cm

また，$FA=AO=\frac{9}{2}$ cm　　よって，$EF=EA-FA=7-\frac{9}{2}=\frac{5}{2}$ (cm)