H29　山口県　公立　数学　問題

数-17-公-山口-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　$1-(-7)$を計算しなさい。

問２　$-3x+5y+(6x-4y)$を計算しなさい。

問３　$\frac{2}{5}a\times\left(-\frac{15}{7}b\right)$を計算しなさい。

問４　$(8x^2-12xy)\div 4x$ を計算しなさい。

問５　$a=-2$，$b=\frac{1}{3}$ のとき，$2a+9b$ の値を求めなさい。

数-17-公-山口-問-02

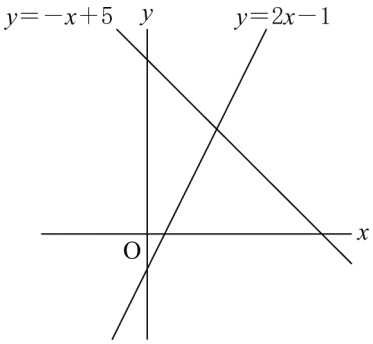
2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　y が x に反比例し，$x=3$ のとき $y=8$ である。$y=6$ のときの x の値を求めなさい。

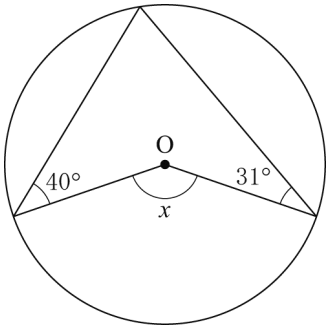
問２　下の表は，ある地点での４月１日から４月５日における，それぞれの日の最高気温についてまとめたものである。「前日との差（℃）」には，当日と前日の最高気温を比べ，その差を，当日の方が高い場合は正の数，低い場合は負の数で表している。［ア］にあてはまる数を求めなさい。

月　日	４月１日	４月２日	４月３日	４月４日	４月５日
最高気温（℃）	［ア］			20	21
前日との差（℃）		＋2	－3	＋2	＋1

問３　右の図で，2 つの直線 $y=2x-1$，$y=-x+5$ の交点の座標を求めなさい。



問４　右の図の円 O で，$\angle x$ の大きさを求めなさい。



数-17-公-山口-問-03

3　ある中学校で，3 年生男子全体 50 人と 3 年生女子全体 50 人の握力の測定を行うことにした。次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　握力の測定を行う日に，3 年生男子が 2 人欠席したため，欠席した 2 人以外の男子 48 人の測定を行った。その測定の記録から男子 48 人の平均値を計算すると，ちょうど 39 kg であった。

後日，欠席した 2 人について，握力の測定を行った。男子全体 50 人の測定の記録から，男子 50 人の平均値を計算し直したところ，その平均値は欠席した 2 人の記録をふくめる前の男子 48 人の平均値と変化はなく，ちょうど 39 kg であった。

欠席した 2 人の記録を a kg，b kg とするとき，$a+b$ の値を求めなさい。

問２　右の表は，3 年生女子全体 50 人の握力の測定の記録を，度数分布表にまとめたものである。

この 50 人の記録の中央値をふくむ階級について，階級値を答えなさい。

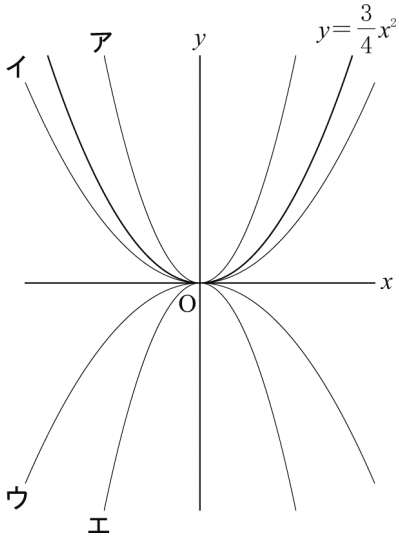
階級(kg)	度数(人)
以上　未満	
14 ～ 18	1
18 ～ 22	11
22 ～ 26	14
26 ～ 30	16
30 ～ 34	5
34 ～ 38	3
計	50

数-17-公-山口-問-04

4 関数 $y=\frac{3}{4}x^2$ に関連して，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図の**ア**～**エ**は，$y=ax^2$ の形で表される 4 つのグラフを，関数 $y=\frac{3}{4}x^2$ のグラフと同じ座標軸を使ってかいたものであり，そのうちの 1 つが関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフである。

関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフを，**ア**～**エ**から選び，記号で答えなさい。



問２　ある自動車が動き始めてから x 秒間に進んだ距離を y m とすると，$0 \leqq x \leqq 8$ の範囲では $y=\frac{3}{4}x^2$ の関係があった。

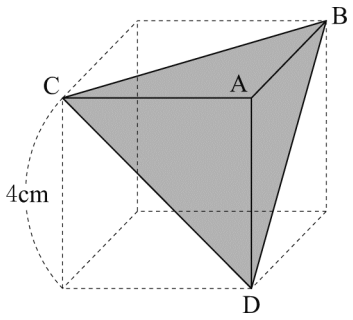
この自動車が動き始めて 1 秒後から 3 秒後までの平均の速さは毎秒何 m か。求めなさい。

数-17-公-山口-問-05

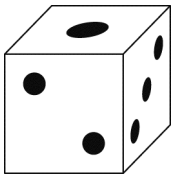
5 立方体に関連して，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図のように，1 辺の長さが 4 cm の立方体を，3 つの頂点 B，C，D を通る平面で切り取ってできた三角すい ABCD がある。

三角すい ABCD の体積は何 cm^3 か。求めなさい。



問２　右の図のような，立方体の形をした，1 から 6 までの目が出るさいころがある。



このさいころを 2 回投げ，1 回目に出た目の数を a，2 回目に出た目の数を b とするとき，$\frac{2b}{a}$ の値が整数となる確率を求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程もかきなさい。なお，このさいころは，どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

6 P さんと Q さんのクラスでは，長方形には次の**性質**があることを学習した。

性質

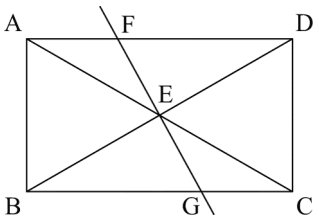
長方形の面積は，その長方形の対角線の交点を通る直線により二等分される。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のように，長方形 ABCD の対角線の交点を E とし，点 E を通る直線と 2 辺 AD，BC との交点をそれぞれ F，G とする。

P さんは，長方形 ABCD の面積が，直線 FG により二等分されることを，次のように説明した。

図１



Ｐさんの説明

AB＝a，BC＝b，AF＝c とすると，

△EFA の面積は $\frac{1}{4}ac$，△EAB の面積は［　ア　］，△EBG の面積は［　イ　］であり，台形 ABGF の面積は，これら 3 つの三角形の面積の和と等しく $\frac{1}{2}ab$ となるので，長方形 ABCD の面積の $\frac{1}{2}$ に等しい。

したがって，長方形 ABCD の面積は，対角線の交点を通る直線 FG により二等分される。

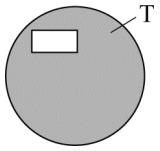
Ｐさんの説明が正しくなるように，［　ア　］にあてはまる式を a，b を使って表しなさい。また，［　イ　］にあてはまる式を a，b，c を使って表しなさい。

問２　Q さんは，**性質**を使った問題を，次のようにつくり，クラスで発表した。

Ｑさんが発表した問題

右の図のように，円とその円の内部に長方形があり，円から長方形を除いた図形（色のついた部分）を T とする。

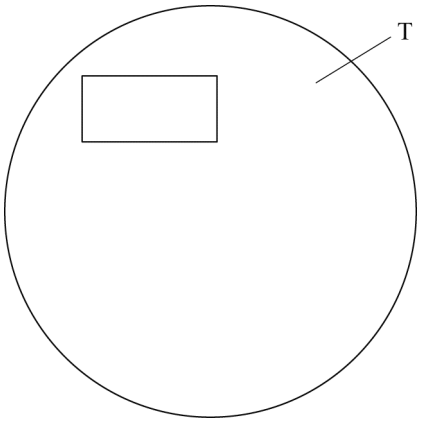
図形 T の面積を，二等分する直線を作図しよう。



P さんは，**Ｑさんが発表した問題**をもとに，**図２**のように，図形 T をかいた。

図２で，図形 T の面積を二等分する直線のうち，**性質**を使ってひくことのできる直線 ℓ を，定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

図２



数-17-公-山口-問-07

7　次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　$135n$ の値が，ある自然数の 2 乗となるような自然数 n のうち，最も小さい n の値を求めなさい。

問２　$7<\sqrt{m}<6\sqrt{2}$ にあてはまる自然数 m の個数を求めなさい。

問３　下の表は，1 段目に，1 から 20 までの自然数を，2 段目に，1 から 20 までの自然数を 2 乗した数を，それぞれ小さい順に左からかいたものの一部である。

1	2	3	4	5	6	…	20	←1段目
1	4	9	16	25	36	…	400	←2段目

この表において，

2	3
4	9

のように並んだ 4 つの数の組を

x	a
b	c

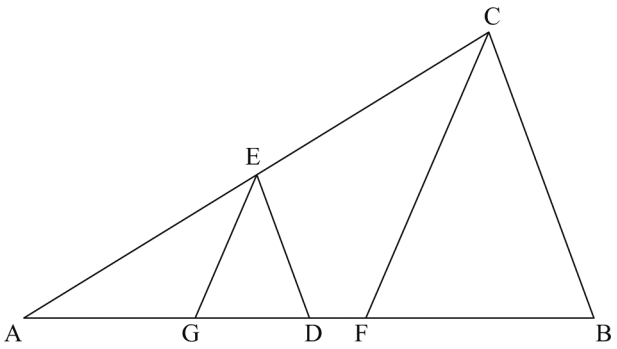
とする。

4 つの数 x，a，b，c の和が 242 となるとき，x についての 2 次方程式をつくり，x の値を求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程もかきなさい。

数-17-公-山口-問-08

8 図１のように，△ABC の辺 AB 上に点 D をとり，辺 AC 上に BC // DE となる点 E をとる。また，線分 BD 上に点 F をとり，線分 AD 上に AC : AE＝BF : DG となる点 G をとる。

図１

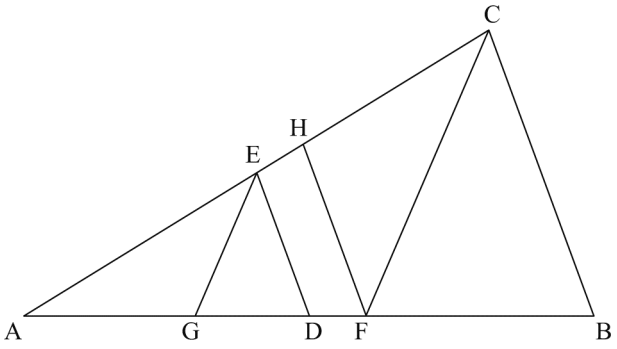


次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　△BCF∽△DEG であることを証明しなさい。

問２　**図２**は，**図１**の辺 AC 上に，DE // FH となるように点 H をとったものである。AG : GD＝3 : 2 のとき，△AFH の面積は△FBC の面積の何倍か。求めなさい。

図２



9 時計の歴史は古く，太陽の光を利用した日時計や，水の流れを利用した水時計が，紀元前から使われていたことが知られている。現在では，デジタル方式やアナログ方式によって時刻を表示する時計がある。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

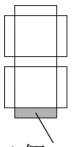
問１ **図１**のデジタル時計は，**図２**のように置かれた 7 個の LED (発光ダイオード) が個別に点灯したり消灯したりすることで 0 から 9 までの数を表し，時刻を表示する。

表１は，0 から 9 までのそれぞれの数について，LED によって表される数字と点灯している LED の個数をまとめたものである。

図１



図２



1 個の LED

表１

数	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LEDによって表される数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
点灯しているLEDの個数(個)	6	2	5	5	4	5	6	3	7	6

※ ▌は点灯しているLED，⋮は消灯しているLEDを表している。

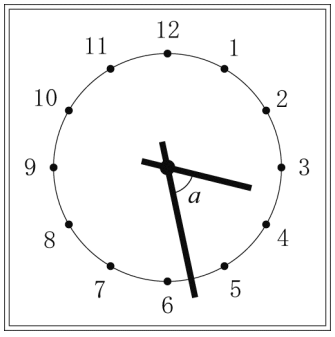
このデジタル時計では，「分」について，0 分から 59 分を，00，01，02，03，…，59 のように 2 つの数字で表示し，点灯している LED の個数は，例えば，3 分の場合，03 と表示するので，あわせて 11 個となる。

2 つの数字で 0 分から 59 分を表示するとき，点灯している LED の個数があわせて 9 個になる場合は何通りあるか。求めなさい。

問２ **図３**のように，円周を 12 等分する点にそれぞれ 1 から 12 の数字が書かれている文字盤をもち，長針と短針からなるアナログ時計がある。

この時計の長針と短針がそれぞれ一定の速さで動き，ちょうど 3 時 28 分を示すとき，長針と短針のつくる角 (**図３**中の∠a) の大きさを求めなさい。

図３



問３　日時計とは，物体に太陽の光があたってできる影をもとに，時刻を知ることができる装置である。

校庭に立っているポールなどの影の向きや長さは，季節や時刻によって変化する。**表２**は，水平な校庭に，垂直に立つポールの影の向きと，太陽の高度を，ある日の午前 9 時と午後 3 時 30 分に測定してまとめたものである。

図４は，**表２**をもとに，ポールの先端を A，ポールの根元を B，午前 9 時にできた影の先端を C，午後 3 時 30 分にできた影の先端を D として示している。

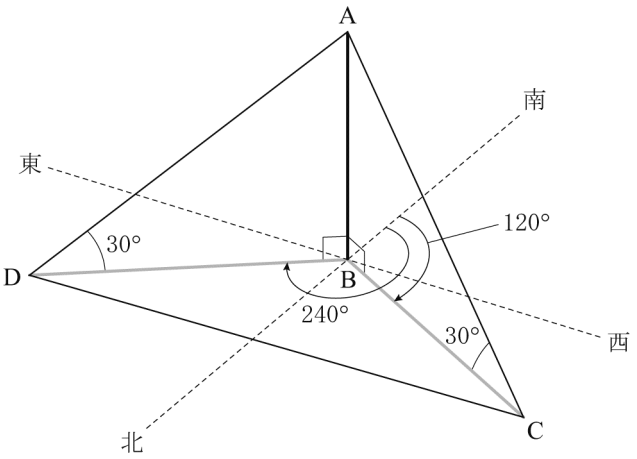
2 つの地点 C，D 間の距離が 20 m であるとき，ポールの高さ AB を求めなさい。

表２

時　刻	午前 9 時	午後 3 時 30 分
影 の 向 き	120°	240°
太陽の高度	30°	30°

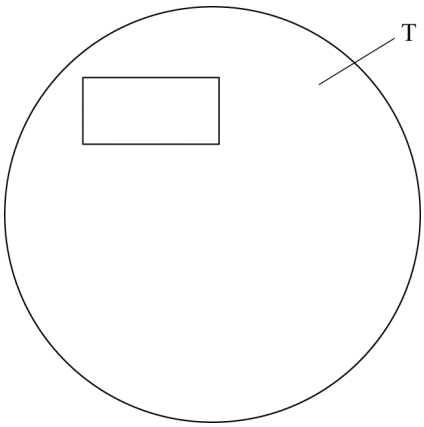
※「影の向き」は，ポールの根元を中心に，南の向きを 0° として，西，北，東とまわる向きに測った影までの角度を示している。

図４



数学　解答用紙

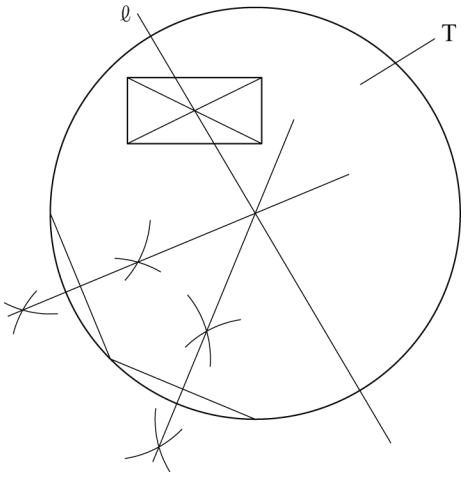
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-ヨロ-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
数-17-公-ヨロ-KY-02	2	問１	$x=$		
		問２			
		問３	(　　,　　)		
		問４	度		
数-17-公-ヨロ-KY-03	3	問１	$a+b=$		
		問２	kg		
数-17-公-ヨロ-KY-04	4	問１			
		問２	毎秒　　m		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-ヨロ-KY-05	5	問１	cm^3		
		問２	〔解〕 答え		
数-17-公-ヨロ-KY-06	6	問１	ア		
			イ		
		問２	〔作図〕**図２**  		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-ヨロ-KY-07	7	問１	$n=$		
		問２	個		
		問３	〔解〕 答え　$x=$		
数-17-公-ヨロ-KY-08	8	問１	〔証明〕		
		問２	倍		
数-17-公-ヨロ-KY-09	9	問１	通り		
		問２	度		
		問３	m		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-ヨロ-K-01	1	問１	8	1	
		問２	$3x+y$	1	
		問３	$-\frac{6}{7}ab$	1	
		問４	$2x-3y$	1	
		問５	-1	1	
数-17-公-ヨロ-K-02	2	問１	$x=4$	2	
		問２	19	2	
		問３	(2, 3)	2	
		問４	142　度	2	
数-17-公-ヨロ-K-03	3	問１	$a+b=78$	2	
		問２	24　kg	2	
数-17-公-ヨロ-K-04	4	問１	イ	2	
		問２	毎秒　3　m	2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−ヨロ−K−05	5	問１	$\frac{32}{3}$ cm^3	2	
		問２	〔解〕 さいころを２回投げるときの目の出方は全部で 36 通りある。 このうち，$\frac{2b}{a}$ の値が整数となるのは，目の出方を $(a,\ b)$ と表すことにすると，次の 20 通りである。 (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 3), (3, 6), (4, 2), (4, 4), (4, 6), (5, 5), (6, 3), (6, 6) したがって，求める確率は $\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$ 答え $\boxed{\frac{5}{9}}$	3	
数−17−公−ヨロ−K−06	6	問１	ア　$\frac{1}{4}ab$	1	
			イ　$\frac{1}{4}a(b-c)$	1	
		問２	〔作図〕**図２**  	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-ヨロ-K-07	7	問１	$n=15$	1	
		問２	22　個	2	
		問３	〔解〕 $a=x+1$，$b=x^2$，$c=(x+1)^2$ であり 4 つの数 x，a，b，c の和が 242 だから $x+(x+1)+x^2+(x+1)^2$ $=242$ $2x^2+4x-240=0$ 両辺を 2 で割って $x^2+2x-120=0$ $(x+12)(x-10)=0$ $x=-12$，10 x は自然数だから $x=-12$ は問題にあわない。 また，$x=10$ のとき $a=11$，$b=100$，$c=121$ と なり問題にあう。 答え　$x=10$	4	
数-17-公-ヨロ-K-08	8	問１	〔証明〕 △BCF と△DEG で BC // DE より，同位角は等しいので ∠FBC＝∠GDE　……① また，BC // DE なので AC : AE＝BC : DE　……② 仮定から AC : AE＝BF : DG　……③ ②，③から BC : DE＝BF : DG　……④ ①，④から，2 組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しいので △BCF∽△DEG	4	
		問２	$\frac{9}{10}$　倍	2	
数-17-公-ヨロ-K-09	9	問１	8　通り	2	
		問２	64　度	2	
		問３	$\frac{20}{3}$　m	2	

数-17-公-山口-KS-01

1　問１　$1-(-7)=1+7=8$

問２　$-3x+5y+(6x-4y)=-3x+5y+6x-4y=3x+y$

問３　$\frac{2}{5}a\times\left(-\frac{15}{7}b\right)=\frac{2}{5}\times\left(-\frac{15}{7}\right)\times a\times b=-\frac{6}{7}ab$

問４　$(8x^2-12xy)\div 4x=\frac{8x^2}{4x}-\frac{12xy}{4x}=2x-3y$

問５　$2a+9b$ に $a=-2$，$b=\frac{1}{3}$ を代入すると，$2\times(-2)+9\times\frac{1}{3}=-4+3=-1$

数-17-公-山口-KS-02

2　問１　この反比例の式を $y=\frac{a}{x}$ として，$x=3$，$y=8$ を代入すると，$8=\frac{a}{3}$　$a=24$

よって，$y=\frac{24}{x}$　$y=\frac{24}{x}$ を $xy=24$ として，$y=6$ を代入すると，$x\times 6=24$　$x=4$

問２　最高気温と前日との差を利用して，4 月 3 日の最高気温は $20-(+2)=18$ (℃)，
4 月 2 日の最高気温は $18-(-3)=21$ (℃)，4 月 1 日の最高気温は $21-(+2)=19$ (℃)

問３　$y=2x-1$ と $y=-x+5$ を連立方程式として解くと，$x=2$，$y=3$　よって，(2，3)

問４　底角が 40°の二等辺三角形と，底角が 31°の二等辺三角形に分けるとよい。
円周角の定理より，$\angle x=2\times(40^\circ+31^\circ)=142^\circ$

数-17-公-山口-KS-03

3　問１　$39\times 48+a+b=39\times 50$ が成り立つ。
よって，$a+b=39\times 50-39\times 48=39\times(50-48)=39\times 2=78$

問２　資料の個数が偶数だから，50 人の記録を数値の小さい順に並べたときに，$50\div 2=25$（番目）にくる値と 26 番目にくる値の平均が中央値となる。$1+11=12$，$12+14=26$ より，25 番目にくる値と 26 番目にくる値は，22 kg 以上 26 kg 未満の階級に入っている。
よって，求める階級値は，$\frac{22+26}{2}=24$ (kg)

数-17-公-山口-KS-04

4　問１　関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフは，比例定数が正だから，x 軸の上側にあり，上に開いている。
また，関数 $y=ax^2$ のグラフは，比例定数 a の絶対値が大きいほど，開き方が小さくなる。
$\frac{1}{2}$ と $\frac{3}{4}$ を比べると，$\frac{3}{4}$ の方が絶対値が大きい。よって，関数 $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフは，**イ**である。

問２　この自動車が動き始めてから 1 秒間に進んだ距離は，$y=\frac{3}{4}\times 1^2=\frac{3}{4}$ より，$\frac{3}{4}$ m
また，自動車が動き始めてから 3 秒間に進んだ距離は，$y=\frac{3}{4}\times 3^2=\frac{27}{4}$ より，$\frac{27}{4}$ m
よって，求める平均の速さは，$\left(\frac{27}{4}-\frac{3}{4}\right)\div(3-1)=6\div 2=3$ より，毎秒 3 m

数-17-公-山口-KS-05

5　問１　三角すい ABCD の底面を△ABC とすると，高さは AD となる。
よって，求める体積は，$\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 4\times 4\right)\times 4=\frac{32}{3}$ (cm^3)

問２　$\frac{2b}{a}$ の値が整数となる場合は，$(a,\ b)=(1,\ 1)$，$(1,\ 2)$，$(1,\ 3)$，$(1,\ 4)$，$(1,\ 5)$，$(1,\ 6)$，$(2,\ 1)$，$(2,\ 2)$，$(2,\ 3)$，$(2,\ 4)$，$(2,\ 5)$，$(2,\ 6)$，$(3,\ 3)$，$(3,\ 6)$，$(4,\ 2)$，$(4,\ 4)$，$(4,\ 6)$，$(5,\ 5)$，$(6,\ 3)$，$(6,\ 6)$ の 20 通り。

1 つのさいころを 2 回投げるときの目の出方は全部で 36 通りだから，

求める確率は，$\frac{20}{36}=\frac{5}{9}$

数-17-公-山口-KS-06

6　問１　ア…△EAB の面積は，$\frac{1}{2}\times a\times\frac{1}{2}b=\frac{1}{4}ab$

イ…四角形 ABCD は長方形で，長方形の対角線はそれぞれの中点で交わるから，AE＝CE

また，∠AEF＝∠CEG，∠FAE＝∠GCE がいえるので，△EFA≡△EGC

よって，CG＝AF＝c となるから，BG＝$b-c$

したがって，△EBG の面積は，$\frac{1}{2}\times(b-c)\times\frac{1}{2}a=\frac{1}{4}a(b-c)$

問２　円の面積と長方形の面積をそれぞれ二等分する直線を作図すればよい。

円の面積を二等分する直線は，円の中心を通る。

よって，円の中心を作図し，円の中心と長方形の対角線の交点を通る直線を ℓ とすればよい。

円の中心は弦の垂直二等分線上にあるから，弦の垂直二等分線を 2 つ作図したとき，

その交点が円の中心となる。

数-17-公-山口-KS-07

7　問１　135 を素因数分解すると，$135=3^3\times5$ だから，$135n=3^3\times5\times n=3^2\times3\times5\times n$

$n=3\times5$ とすると，$3^2\times3\times5\times(3\times5)=(3^2\times5)\times(3^2\times5)=45\times45=45^2$ となる。

$n=3\times5\times2^2$，$3\times5\times3^2$，$3\times5\times4^2$，…のときも，$135n$ の値は（自然数）^{2} の形になる。

よって，最も小さい n の値は，$n=3\times5=15$

問２　$7<\sqrt{m}<6\sqrt{2}$　$\sqrt{49}<\sqrt{m}<\sqrt{72}$　$49<m<72$

50 から 71 までの自然数があてはまるから，その個数は，$71-(50-1)=22$（個）

問３　$a=x+1$，$b=x^2$，$c=(x+1)^2$ と表されるから，$x+a+b+c=242$ より，

$x+(x+1)+x^2+(x+1)^2=242$　$x+x+1+x^2+x^2+2x+1=242$　$2x^2+4x-240=0$

$x^2+2x-120=0$　$(x+12)(x-10)=0$　$x=-12,\ 10$

x は 1 から 19 までの自然数だから，$x=10$ は問題にあっているが，$x=-12$ は問題にあっていない。

数-17-公-山口-KS-08

8　問１　平行線と線分の比の関係から，比の等しくなる辺をさがす。また，平行線の同位角が等しくなることを使い，相似を証明する。

問２　仮定より，AC：AE＝BF：DG…㋐

問１より，△BCF∽△DEG だから，∠CFB＝∠EGD…㋑

㋑より，同位角が等しいから，CF // EG…㋒

㋒より，AC：AE＝AF：AG…㋓

㋐，㋓より，BF：DG＝AF：AG

AF＝x，BF＝y とする。また，AG：GD＝3：2 より，AG＝3a，GD＝2a とする。

$y:2a=x:3a$　$3ay=2ax$　$3y=2x$　$x:y=3:2$

BC // DE，DE // FH より，BC // FH だから，AH：HC＝AF：FB＝3：2

△AFH＝3S とすると，△HFC＝2S より，△AFC＝5S となる。

△FBC＝$\frac{2}{3}$△AFC＝$\frac{2}{3}\times5S=\frac{10}{3}S$　よって，$3S\div\frac{10}{3}S=\frac{9}{10}$（倍）

数-17-公-山口-KS-09

9　問１　07，18，24，34，42，43，45，54 の 8 通り。

問２　長針は，1 時間に 1 周するから，60 分間に 360° 動くことになる。

よって，1 分間に 360° ÷60＝6° 動くから，3 時 00 分から 3 時 28 分までの 28 分間に，

6° ×28＝168° 動く。

短針は，12 時間に 1 周するから，1 時間に 360° ÷12＝30° 動く。

60 分間に 30° 動くことになるから，1 分間に 30° ÷60＝0.5° 動く。

12 時 00 分（0 時 00 分）から 3 時 00 分までの 3 時間に，30° ×3＝90° 動く。

3 時 00 分から 3 時 28 分までの 28 分間に，0.5° ×28＝14° 動く。

よって，合計で，90° ＋14° ＝104° 動くことになる。

したがって，$\angle a = 168^\circ - 104^\circ = 64^\circ$

問３　△ABC，△ABD はどちらも 3 つの角が，90°，30°，60° の直角三角形だから，

BC＝$\sqrt{3}$ AB，BD＝$\sqrt{3}$ AB　よって，△BCD は BC＝BD の二等辺三角形で，

$\angle CBD = 240^\circ - 120^\circ = 120^\circ$ だから，$\angle BCD = \angle BDC = (180^\circ - 120^\circ) \div 2 = 30^\circ$

点 B から辺 CD にをひき，その交点を E とすると，△BCE と△BDE は，3 つの角が 90°，30°，60° の直角三角形となる。また，△BCE≡△BDE だから，$CE = DE = \frac{1}{2} CD = \frac{1}{2} \times 20 = 10$ (m)

$BC = \frac{2}{\sqrt{3}} CE = \frac{2}{\sqrt{3}} \times 10 = \frac{20\sqrt{3}}{3}$ (m)

△ABC は 3 つの角が 90°，30°，60° の直角三角形だから，$AB = \frac{1}{\sqrt{3}} BC = \frac{1}{\sqrt{3}} \times \frac{20\sqrt{3}}{3} = \frac{20}{3}$ (m)