H30　徳島県　公立　数学　問題

数-18-公-徳島-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$-3-(-5)$ を計算しなさい。

問２　x^2y-xy を因数分解しなさい。

問３　二次方程式 $(x-4)^2=7$ を解きなさい。

問４　$x=1$，$y=\frac{1}{3}$ のとき，$3(x-2y)+4(x+3y)-9$ の値を求めなさい。

問５　下の表は，ある中学校の２年１組と２組の生徒各 30 人が９月から 11 月までに読んだ本の冊数を調べて，度数分布表に整理したものである。１組と２組の調査結果を合わせた度数分布表をつくるとき，15 冊以上読んだ生徒の人数は全体の何％か，求めなさい。

読んだ本の冊数（9 月～11 月）

１組

階級（冊）	度数（人）
0 以上～ 5 未満	6
5 ～ 10	8
10 ～ 15	8
15 ～ 20	5
20 ～ 25	3
計	30

２組

階級（冊）	度数（人）
0 以上～ 5 未満	8
5 ～ 10	5
10 ～ 15	7
15 ～ 20	6
20 ～ 25	4
計	30

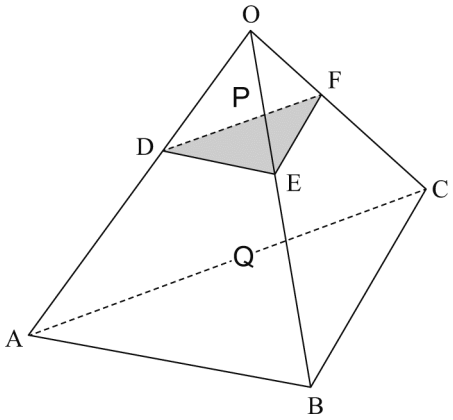
問６　１から６までの目が出る大小２つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が８になる確率を求めなさい。ただし，それぞれのさいころについて，どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問７　y 軸を対称の軸として，直線 $y=2x+3$ と線対称となる直線の式を求めなさい。

問８　関数 $y=\frac{a}{x}$ で，x の変域が $1 \leqq x \leqq 3$ のとき，y の変域は $b \leqq y \leqq 6$ である。a，b の値をそれぞれ求めなさい。

問９　2 つの自然数 m，n がある。m は 7 でわると商が a，余りが 3，n を 7 でわると商が b，余りが 5 である。この 2 数の積 mn を 7 でわったときの余りを求めなさい。

問 10　右の図のように，三角錐 OABC の辺上に 3 点 D, E, F があり，三角錐 OABC が平面 DEF で 2 つの部分Ｐ，Ｑに分けられている。底面 ABC と平面 DEF が平行で，AB : DE＝5 : 2 であるとき，Ｑの体積はＰの体積の何倍か，求めなさい。

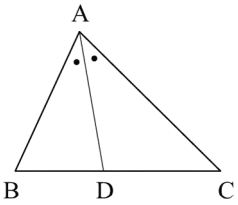


数-18-公-徳島-問-02

2 さくらさんたちは，次の【問題】について考えている。**問１・問２**に答えなさい。

【問題】

右の図のように，△ABC において，∠BAC の二等分線と辺 BC の交点を D とするとき，AB : AC＝BD : DC が成り立つことを証明しなさい。



問１　さくらさんは，点 B を通り，DA に平行な直線と，CA を延長した直線との交点を E とし，AE と AB の長さの関係に着目して，次のように証明した。【さくらさんの証明】の（　**ア**　）・（　**イ**　）にあてはまる角を，［　**ウ**　］・［　**エ**　］にはあてはまる言葉を，それぞれ書きなさい。ただし，［　**エ**　］には三角形の名称を，［　**ウ**　］にはその三角形となる根拠を書くこと。

【さくらさんの証明】

点 B を通り，DA に平行な直線と，CA を延長した直線との交点を E とする。

AD // EB から，平行線の同位角は等しいので，

∠CAD＝（　**ア**　）

また，平行線の錯角は等しいので，

（　**イ**　）＝ ∠ABE

仮定より，　∠CAD＝（　**イ**　）

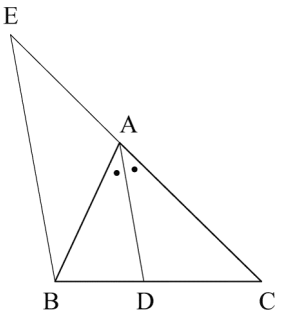
したがって，　（　**ア**　）＝ ∠ABE

［　**ウ**　］から，△ABE は［　**エ**　］となり，

AE＝ AB　……①

△BCE で，AD // EB から，EA : AC ＝ BD : DC　……②

①，②から，　AB : AC＝ BD : DC



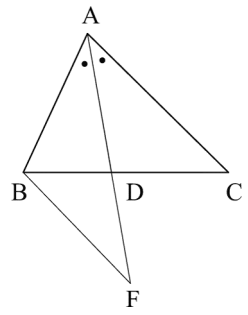
問２　さやかさんは，点 B を通り，AC に平行な直線と，AD を延長した直線との交点を F とし，相似な三角形の辺の比と AB と BF の長さの関係に着目して，AB：AC＝BD：DC が成り立つことを証明した。［　　］に証明の続きを書き，【さやかさんの証明】を完成させなさい。

【さやかさんの証明】

点 B を通り，AC に平行な直線と，AD を延長した直線との交点を F とする。

△FBD と△ACD で，

［　　］



数-18-公-徳島-問-03

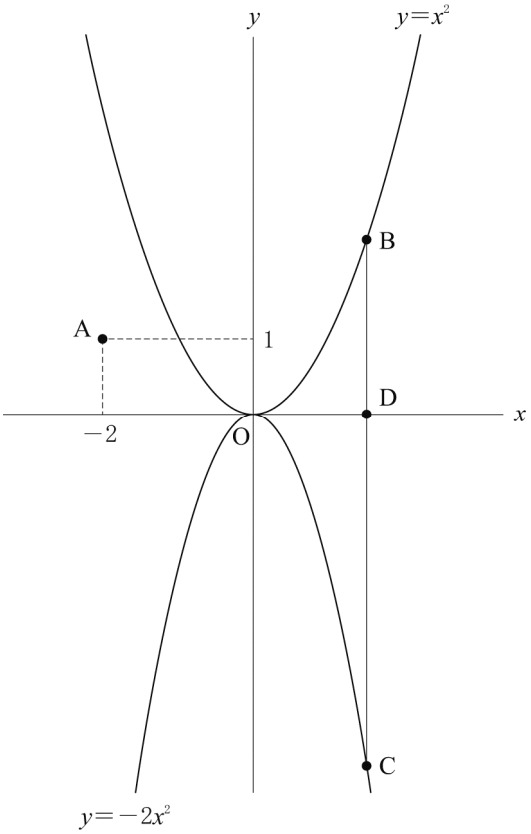
3　下の図のように，点 A（−2，1）と，2 つの関数 $y=x^2$，$y=-2x^2$ のそれぞれのグラフ上に x 座標が a である点 B，C がある。また，線分 BC と x 軸との交点を D とする。**問１～問４**に答えなさい。ただし，$a>0$ とする。

問１　点 O を回転の中心として，点 A を点対称移動した点の座標を求めなさい。

問２　△ABD が AB＝AD の二等辺三角形となるときの点 B の座標を求めなさい。

問３　$a=2$ のとき，点 B を通り，直線 AC に平行な直線の式を求めなさい。

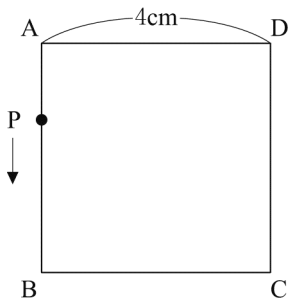
問４　a が整数のとき，線分 BC 上の点で，y 座標が整数である点の個数が，109 個となる a の値を求めなさい。



数-18-公-徳島-問-04

4 1辺の長さが 4 cm の正方形 ABCD がある。**問１・問２**に答えなさい。

問１　右の図のように，点 P が A を出発し，正方形 ABCD の周上を，毎秒 1 cm の速さで B，C を通って D まで移動する。(1)・(2)に答えなさい。



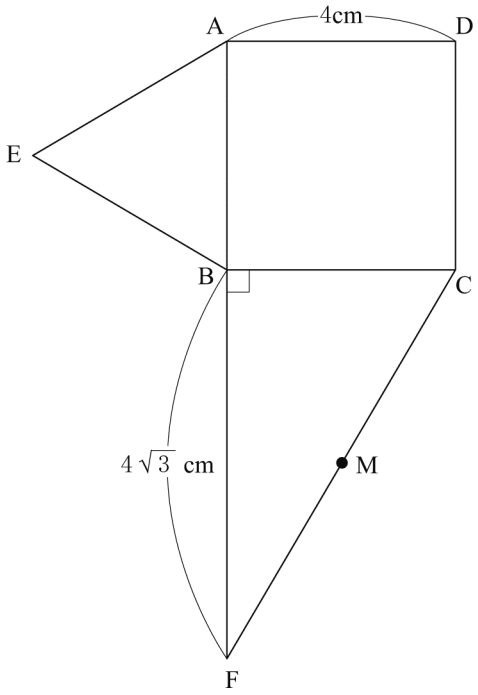
(1) 点Pが Aを出発してから6秒後の線分APの長さを求めなさい。

(2) 点 P が辺 CD 上にあり，四角形 ABCP の面積が 10 cm^2 となるのは，点 P が A を出発してから何秒後か，求めなさい。

問２　下の図のように，正方形 ABCD の外側に，正三角形 ABE と∠CBF＝90°の直角三角形 BCF をつくる。辺 CF の中点を M とし，BF＝$4\sqrt{3}$cm であるとき，(1)・(2)に答えなさい。

(1) △BDE の面積を求めなさい。

(2) 線分 BM と線分 DF の交点を Q とするとき，BQ：QM を求めなさい。



数-18-公-徳島-問-05

5 ゆうたさんは自分の家族と，まさるさんの家族と一緒に遊園地を訪れた。**問１～問３**に答えなさい。

問１　ゆうたさんは，午前中にお化け屋敷，ジェットコースター，観覧車の 3 つのアトラクションを楽しもうと考えた。3 つのアトラクションをまわる順序は，全部で何通りあるか，求めなさい。

問２　右の**表**は，遊園地の入り口に示されていた，各アトラクションについての案内の一部である。ゆうたさんとまさるさんは，午前 10 時に入園し，一緒にお化け屋敷とジェットコースターをそれぞれ 1 回ずつ楽しんだ後，別れて行動した。ゆうたさんはジェットコースターに続けてもう 1 回乗り，観覧車の乗り場に午前 11 時 30 分に到着した。まさるさんはゴーカートに 1 回乗ってから，観覧車の乗り場に午前 11 時 35 分に到着した。2 人の遊園地の入り口からお化け屋敷までの移動時間も各アトラクション間の移動時間も，すべて同じ長さであったとすると，各アトラクション間の移動時間とお化け屋敷の待ち時間はそれぞれ何分であったか，求めなさい。

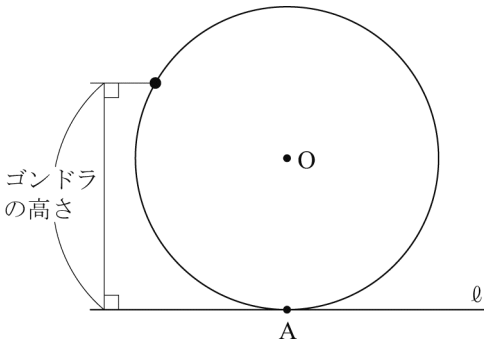
表

アトラクション名	待ち時間	所要時間
お化け屋敷	20〜30分	12分
ジェットコースター	15分	3分
ゴーカート	10分	7分

ただし，用いる文字が何を表すかを示して連立方程式をつくり，解く過程も書くこと。また，各アトラクションの待ち時間と所要時間は**表**のとおりとし，同じアトラクションに続けて乗るときも，待ち時間を考えるものとする。

問３　この遊園地の観覧車には，ゴンドラが円周上に等間隔に 54 基設置されており，ゴンドラは一定の速さで円周上を移動する。ゆうたさんが先にゴンドラに乗り，まさるさんは，ゆうたさんが乗ったゴンドラの 3 基あとのゴンドラに乗った。2 人が乗ったゴンドラの間には，2 基のゴンドラがある。ゆうたさんがゴンドラに乗ってから 7 分 36 秒後に，2 人が乗ったゴンドラが地面から同じ高さになった。この観覧車のゴンドラが，円周を 1 周するのにかかる時間は何分何秒か，求めなさい。

図



ただし，**図**のように地面は直線ℓ，観覧車は点 A で直線ℓに接している円 O，ゴンドラは円周上の点と考えるものとする。また，ゴンドラには点 A の位置で乗り，1 周で降りるものとする。

数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−18−公−徳島−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３	$x=$		
		問４			
		問５	%		
		問６			
		問７			
		問８	$a=$　　$b=$		
		問９			
		問 10	倍		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−徳島−KY−02	2	問１	ア			
			イ			
			ウ			
			エ			
		問２	点 B を通り，AC に平行な直線と，AD を延長した直線との交点を F とする。 △FBD と△ACD で,			
数−18−公−徳島−KY−03	3	問１	(　　,　　)			
		問２	B (　　,　　)			
		問３				
		問４	a＝			
数−18−公−徳島−KY−04	4	問１	(1)	cm		
			(2)	秒後		
		問２	(1)	(　　) cm^2		
			(2)	BQ : QM＝　　:		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－徳島－KY－05	5	問１	通り		
		問２			
		問３	分　　秒		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－徳島－大－01	1	問１	2		
		問２	$xy(x-1)$		
		問３	$x=4\pm\sqrt{7}$		
		問４	0		
		問５	30　(%)		
		問６	$\frac{5}{36}$		
		問７	$y=-2x+3$		
		問８	$a=6$　　$b=2$		
		問９	1		
		問 10	$\frac{117}{8}$　(倍)		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−I8−公−徳島−K−02	2	問１	ア	∠AEB		
			イ	∠DAB		
			ウ	2 つの角が等しい		
			エ	二等辺三角形		
		問２	点 B を通り，AC に平行な直線と，AD を延長した直線との交点を F とする。 △FBD と△ACD で， 対頂角は等しいので，∠FDB＝∠ADC　……① BF // AC から，平行線の錯角は等しいので， ∠BFD ＝ ∠CAD　……② ①，②から，2 組の角がそれぞれ等しいので， △FBD ∽ △ACD 相似な図形の対応する辺の比は等しいので， FB : AC ＝ BD : CD　……③ 仮定より，　∠BAD ＝ ∠CAD　……④ ②，④から，　∠BFD ＝ ∠BAD 2 つの角が等しいから，△BFA は二等辺三角形となり， BF ＝ BA　……⑤ ③，⑤から，AB : AC＝BD : DC			
数−I8−公−徳島−K−03	3	問１	$(2,\ -1)$			
		問２	B $(\sqrt{2},\ 2)$			
		問３	$y=-\frac{9}{4}x+\frac{17}{2}$			
		問４	$a=6$			
数−I8−公−徳島−K−04	4	問１	(1)	$2\sqrt{5}$ (cm)		
			(2)	9 (秒後)		
		問２	(1)	$4+4\sqrt{3}$ (cm^2)		
			(2)	BQ : QM＝$2\sqrt{3}$: 1		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数－18－公－徳島－K－05	5	問１	6 （通り）		
		問２	各アトラクション間の移動時間を x 分， お化け屋敷の待ち時間を y 分とすると， $\begin{cases} x+(y+12)+x+(18\times2)+x=90 & \cdots\cdots① \\ x+(y+12)+x+18+x+17+x=95 & \cdots\cdots② \end{cases}$ 整理すると，$\begin{cases} 3x+y=42 & \cdots\cdots①' \\ 4x+y=48 & \cdots\cdots②' \end{cases}$ ②′－①′　$x=6$ $x=6$ を①′に代入して，$y=24$ $(x,\ y)=(6,\ 24)$ この解は問題にあっている。 各アトラクション間の移動時間は 6 分， お化け屋敷の待ち時間は 24 分であった。		
		問３	14　分　24　秒		

数-18-公-徳島-KS-01

1　問１　$-3-(-5)=-3+5=2$

問２　$x^2y-xy=xy\times x-xy\times 1=xy(x-1)$

問３　$(x-4)^2=7$　$x-4=\pm\sqrt{7}$　$x=4\pm\sqrt{7}$

問４　$3(x-2y)+4(x+3y)-9=3x-6y+4x+12y-9=7x+6y-9$

これに $x=1$，$y=\frac{1}{3}$ を代入して，$7\times 1+6\times\frac{1}{3}-9=0$

問５　15 冊以上読んだ生徒数は $5+3+6+4=18$(人)　1 組と 2 組を合わせた生徒数は $30+30=60$(人)

よって，$18\div 60\times 100=30$(%)

問６　大小 2 つのさいころを投げるときの目の出方は，$6\times 6=36$(通り)

出る目の数の和が 8 になるのは，

(大，小)＝(2，6)，(3，5)，(4，4)，(5，3)，(6，2)の 5 通り。よって，求める確率は，$\frac{5}{36}$

問７　y 軸を対称の軸として線対称となる直線は，もとの直線と切片が等しく傾きの符合が逆になるから，

$y=-2x+3$

問８　反比例 $y=\frac{a}{x}$ で，x の値が正の範囲のとき y の値に正の数をふくむから $a>0$ とわかる。

$a>0$ のとき，$1\leqq x\leqq 3$ で x の値が増加すると y の値は減少するから，$y=6$ となるのは $x=1$ のとき。

$y=\frac{a}{x}$ に $x=1$，$y=6$ を代入して，$6=\frac{a}{1}$　$a=6$　また，$y=\frac{6}{x}$ に $x=3$，$y=b$ を代入して，$b=\frac{6}{3}=2$

問９　$m=7a+3$，$n=7b+5$ と表される。

$mn=(7a+3)(7b+5)=49ab+35a+21b+15=7(7ab+5a+3b+2)+1$

$7ab+5a+3b+2$ は整数だから，$7(7ab+5a+3b+2)$は 7 の倍数である。

よって，$7(7ab+5a+3b+2)+1$ を 7 でわったときの余りは 1

問 10　三角錐 OABC と三角錐 ODEF は相似で，相似比は 5：2 だから，体積比は $5^3:2^3=125:8$

よって，Ｐ：Ｑ＝8：(125－8)＝8：117 より，Ｑの体積はＰの体積の$\frac{117}{8}$倍。

数-18-公-徳島-KS-02

2　問１　平行線と角の関係や平行線と比の関係を使って証明する。

問２　相似な図形の対応する辺の比は等しいことを使って証明する。

数-18-公-徳島-KS-03

3　問１　点 O を回転の中心として点対称移動した点は，x 座標，y 座標とも，もとの点と絶対値が等しく符合が逆になるから，(2，－1)

問２　A を通り x 軸に平行な直線と BD との交点を E とすると，線分 AE は二等辺三角形 ABD の頂角 A から底辺にひいた垂線だから，E は BD の中点になる。E(a，1)より，B(a，2)

また，B は $y=x^2$ のグラフ上の点だから，$y=x^2$ に $x=a$，$y=2$ を代入すると，$2=a^2$

$a>0$ だから，$a=\sqrt{2}$　よって，B($\sqrt{2}$，2)

問３　点 B の y 座標は，$y=2^2=4$　よって，B(2，4)

点 C の y 座標は，$y=-2\times 2^2=-8$　よって，C(2，－8)

また，A(－2，1)より，直線 AC の傾きは，$\frac{-8-1}{2-(-2)}=-\frac{9}{4}$

平行な直線の傾きは等しいから，点 B を通り直線 AC に平行な直線の式は $y=-\frac{9}{4}x+b$ とおける。

この式に $x=2$，$y=4$ を代入すると，$4=-\frac{9}{4}\times 2+b$　$b=\frac{17}{2}$　よって，$y=-\frac{9}{4}x+\frac{17}{2}$

問４　B(a，a^2)，C(a，$-2a^2$)より，BC$=a^2-(-2a^2)=3a^2$

たとえば，$a=1$ のとき，B(1，1)，C(1，-2)，BC$=3$ で，線分 BC 上で y 座標が整数である点は (1，1)，(1，0)，(1，-1)，(1，-2)の 4 個。

このように，線分 BC 上で y 座標が整数である点の個数は，線分 BC の長さを表す数値より 1 多い。

よって，線分 BC 上で y 座標が整数である点が 109 個のときの線分 BC の長さは 108

$3a^2=108$　$a^2=36$　$a>0$ だから，$a=\sqrt{36}=6$

数-18-公-徳島-KS-04

4　**問１**　(1)　点 P は A を出発してから 6 秒後に辺 BC の中点にある。△ABP で，三平方の定理より，

$AP^2=AB^2+BP^2=4^2+2^2=20$　AP>0 だから，AP$=\sqrt{20}=2\sqrt{5}$(cm)

(2)　点 P が A を出発してから x 秒後に四角形 ABCP の面積が 10cm^2 になるとする。点 P が辺 CD 上にあるのは A を出発してから 8 秒後から 12 秒後までだから，$8 \leqq x \leqq 12$

また，四角形 ABCP＝△ABC＋△ACP で，CP$=x-8$(cm)　面積に着目して方程式をつくると，

$\frac{1}{2}\times4\times4+\frac{1}{2}\times(x-8)\times4=10$　$8+2(x-8)=10$　$4+(x-8)=5$　$x=9$　これは $8 \leqq x \leqq 12$ をみたす。

よって，四角形 ABCP の面積が 10cm^2 となるのは，点 P が A を出発してから 9 秒後。

問２　(1)　△BDE＝△ABE＋△ABD－△AED

点 E から AB に垂線 EG をひくと，△AEG は 60°の角をもつ直角三角形だから，

AE : EG$=2:\sqrt{3}$　4 : EG$=2:\sqrt{3}$　EG$=2\sqrt{3}$(cm)　△ABE$=\frac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$(cm^2)

△ABD$=\frac{1}{2}\times4\times4=8$(cm^2)

また，AG$=\frac{1}{2}$AE$=\frac{1}{2}\times4=2$(cm)で，△AED は AD を底辺としたときの高さが AG になるから，

△AED$=\frac{1}{2}\times4\times2=4$(cm^2)

よって，△BDE$=4\sqrt{3}+8-4=4+4\sqrt{3}$(cm^2)

(2)　右の図のように，線分 DF と辺 BC の交点を R とする。

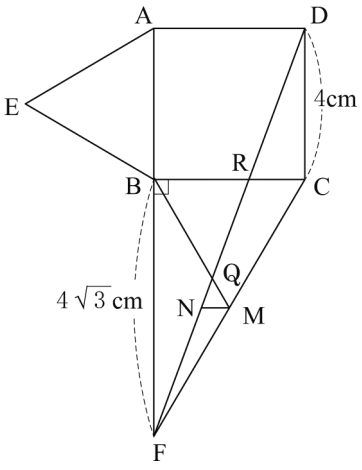
BF//DC より，BR : RC＝BF : DC$=4\sqrt{3}:4=\sqrt{3}:1$…①

また，線分 RF の中点を N とすると，△FCR で中点連結定理より，

NM//RC，NM$=\frac{1}{2}$RC　よって，RC : NM$=1:\frac{1}{2}$…②

①，②より，BR : NM$=\sqrt{3}:\frac{1}{2}=2\sqrt{3}:1$

BR//NM より，BQ : QM＝BR : NM$=2\sqrt{3}:1$



数-18-公-徳島-KS-05

5　**問１**　お化け屋敷を「お」，ジェットコースターを「ジ」，観覧車を「か」とすると，まわり方は，(1 番目，2 番目，3 番目)＝(お，ジ，か)，(お，か，ジ)，(ジ，お，か)，(ジ，か，お)，(か，お，ジ)，(か，ジ，お)の 6 通りある。

問２　各アトラクション間の移動時間を x 分，お化け屋敷の待ち時間を y 分とすると，2 人の入り口から観覧車の乗り場までの行動とかかった時間は次のようになる。

ゆうたさん

入り口→移動→お化け屋敷→移動→ジェットコースター2 回→移動→観覧車乗り場

x　　$y+12$　　x　　$(15+3)\times 2$　　x

まさるさん

入り口→移動→お化け屋敷→移動→ジェットコースター→移動→ゴーカート→移動→観覧車乗り場

x　　$y+12$　　x　　$15+3$　　x　　$10+7$　　x

これを式にまとめると，

ゆうたさんは入園してから 90 分後に観覧車の乗り場についたから，

$x+(y+12)+x+(18\times 2)+x=90$…①

まさるさんは入園してから 95 分後に観覧車の乗り場についたから，

$x+(y+12)+x+18+x+17+x=95$…②

①，②を連立方程式として解く。

問３　ゴンドラは円周上に 54 基設置されていて，まさるさんはゆうたさんが乗ったゴンドラの 3 基あとのゴンドラに乗ったから，

$54\div 3=18$ より，ゆうたさんとまさるさんは，円周を 18 等分した長さだけ離れている。右の**図１**のように，ゆうたさんが乗ったゴンドラが点 P の位置にあるとき，まさるさんが乗ったゴンドラは点 Q の位置にある。

図２は，2 人が乗ったゴンドラが地面から同じ高さになった場合を表していて，ゆうたさんが乗ったゴンドラは点 R の位置にあり，まさるさんが乗ったゴンドラは点 S の位置にある。

このとき，ゆうたさんは点 A の位置から，円周の$\frac{1}{2}$より$\frac{1}{18}\times\frac{1}{2}$だけ進んだ位置にいるから，$\frac{1}{2}+\frac{1}{18}\times\frac{1}{2}=\frac{19}{36}$(周)したことになる。

ゆうたさんが，点 A の位置からこの位置までくるのにかかった時間は，7 分 36 秒$=7\frac{36}{60}$分$=7\frac{3}{5}$分$=\frac{38}{5}$分

よって，ゴンドラが 1 周するのにかかる時間を x 分とすると，

$\frac{19}{36}:\frac{38}{5}=1:x$　$\frac{19}{36}x=\frac{38}{5}$　$x=\frac{38}{5}\times\frac{36}{19}$　$x=\frac{72}{5}$

$\frac{72}{5}$分$=14\frac{2}{5}$分$=14$ 分 24 秒

図１

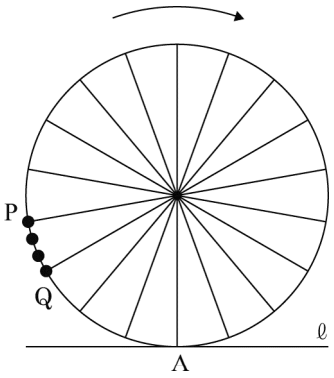


図２

