Ｒ６　徳島県　公立　数学　問題

数-24-公-徳島-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$(-5)+(-2)$ を計算しなさい。

問２　$3(a+b)-2(a-b)$ を計算しなさい。

問３　$4\sqrt{2}\times 2\sqrt{3}$ を計算しなさい。

問４　正四面体の辺の数を答えなさい。

問５　$4x^2-9y^2$ を因数分解しなさい。

問６　y 軸を対称の軸として，直線 $y=-3x+1$ と線対称となる直線の式を求めなさい。

問７　関数 $y=5x^2$ について，x の変域が $-1\leqq x\leqq 3$ のときの y の変域を求めなさい。

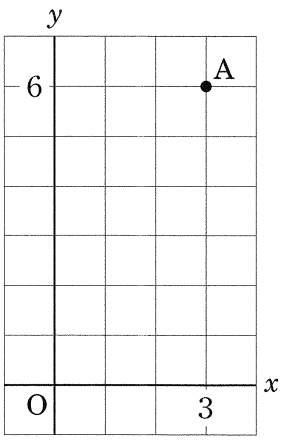
問８　右の表は，ある中学校の女子 20 人のハンドボール投げの記録を度数分布表に整理したものである。この表から求めた最頻値が 12.5 m であるとき，a，b にあてはまる数の組み合わせは全部で何通りあるか，求めなさい。

ハンドボール投げの記録

階級（m）	度数（人）
0.0 以上 ～ 5.0 未満	1
5.0 ～ 10.0	5
10.0 ～ 15.0	a
15.0 ～ 20.0	b
20.0 ～ 25.0	3
計	20

問９　△ABC において，AB＝8 cm，BC＝6 cm，CA＝x cm である。△ABC が直角三角形になるときの x の値を**すべて**求めなさい。

問 10　右の図のように，点 A(3，6) をとる。また，1 から 6 までの目が出るさいころを 2 回投げて，最初に出た目の数を a，2 回目に出た目の数を b とし，2 点 B (2，a)，C (1，b) をとる。このとき，3 点 A，B，C が 1 つの直線上に並ぶ確率を求めなさい。ただし，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。



数-24-公-徳島-問-02

2　一直線にのびた線路と，その横に，線路に平行な道路がある。電車が駅に停車していると，あさひさんが乗った自転車が電車の後方から，電車の進行方向と同じ方向に走ってきた。**図 1** のように，停車している電車の先端を地点 P とする。このとき，電車が地点 P を出発したのと同時に，自転車も地点 P を通過した。

電車が地点 P を出発してから x 秒間に電車と自転車が進む距離を y m とする。$0 \leqq x \leqq 30$ のとき，電車は $y=\frac{3}{10}x^2$ の関係になり，自転車は $y=6x$ の関係になることがわかっている。

図 2 は，電車と自転車について，x と y の関係をグラフに表したものである。**問 1** ～ **問 4** に答えなさい。

問 1　電車が自転車に追いつくのは，地点 P から何 m 離れた地点か，求めなさい。

問 2　電車が地点 P を出発して 10 秒後から 20 秒後までの電車の平均の速さは秒速何 m か，求めなさい。

図 1

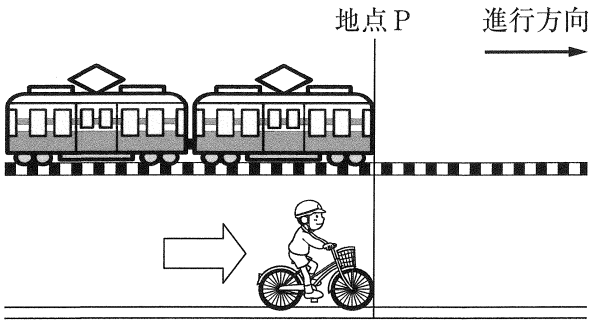
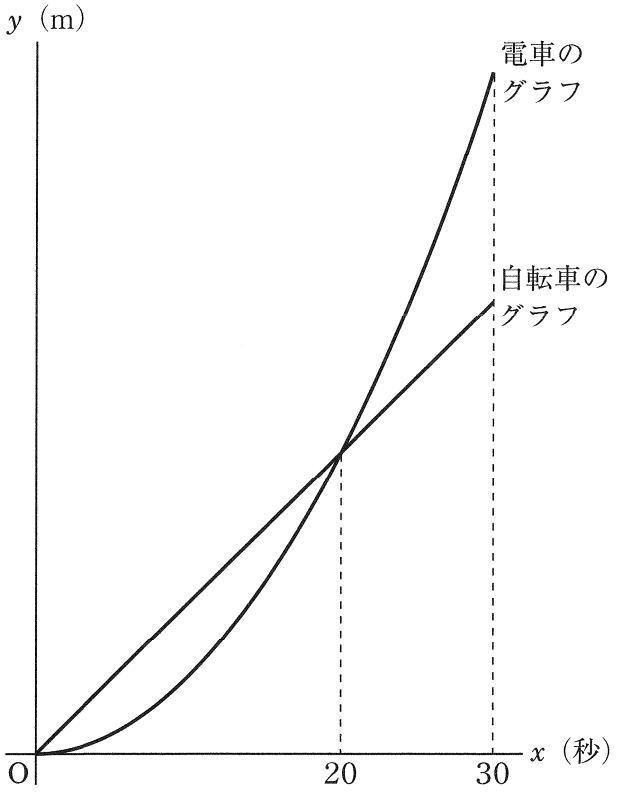


図 2



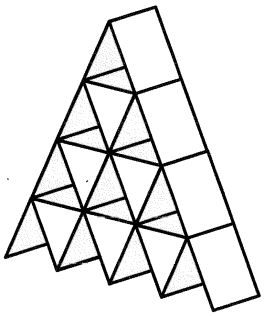
問３　$0 \leqq x \leqq 20$ のとき，自転車と電車が 30 m 離れるのは，電車が地点 P を出発してから何秒後か，求めなさい。

問４　地点 P から 150 m 離れた地点において，電車が到達してから自転車が到達するまでにおよそ何秒かかるか，求め方を説明しなさい。ただし，実際に何秒かかるかを求める必要はない。

数-24-公-徳島-問-03

3　まことさんは，トランプを使って**図１**のようなタワーをつくろうと考えた。できるだけ大きなタワーをつくるために，必要なトランプの枚数を調べることにした。**問１・問２**に答えなさい。

図１



問１　まことさんは，**図２**のように，トランプの代わりに同じ長さの棒を並べたモデルをつくり，棒の本数を数えることでトランプの枚数を調べることにした。(1)・(2)に答えなさい。

(1) まことさんは，**図３**のように，上から１段目，２段目，３段目，４段目，…，n 段目と分けて，各段の棒の本数を，横向きの棒と斜め向きの棒に着目して，下のような**表**にまとめようとしている。**表**の（ **ア** ）にあてはまる数を，［ **イ** ］にはあてはまる n を用いた式を，それぞれ書きなさい。

図２

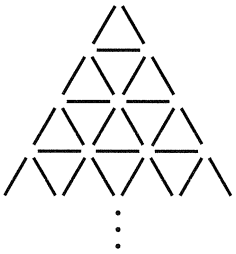
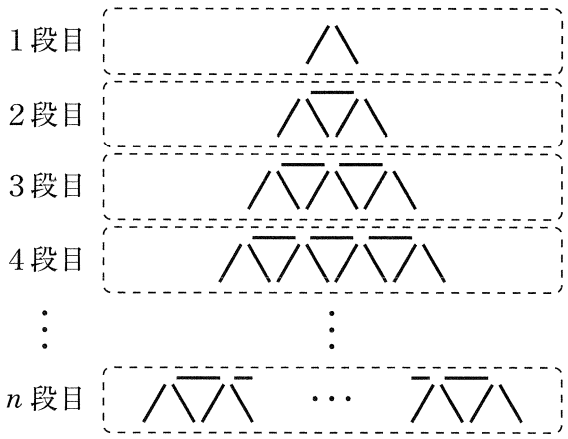


図３



表

段（段目）	1	2	3	4	5	…	n
横向きの棒の本数（本）	0	1	2			…	**イ**
斜め向きの棒の本数（本）	2	4	6			…	
各段の棒の本数（本）	2	5	8		（ **ア** ）	…	

(2) トランプ 1 組 54 枚を使うと最大何段のタワーをつくることができるか，求めなさい。ただし，使わないトランプがあってもよいものとする。

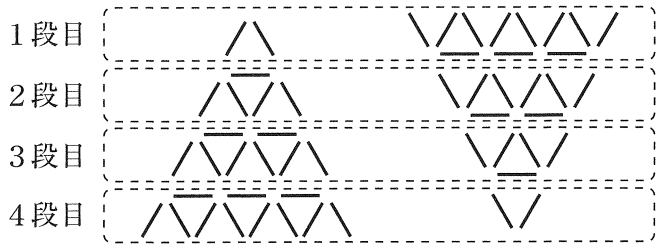
問２　まことさんは，タワーをつくるために，必要なトランプの枚数を効率的に調べる方法について，次のように考えをまとめた。(1)・(2)に答えなさい。

【まことさんの考え】

［4 段のとき］

図４のように，4 段のモデルと，同じものを逆さまにしたモデルを組み合わせて，上から 1 段目，2 段目，3 段目，4 段目を考えると，各段の棒の本数は，それぞれ（ **ウ** ）本で同じになる。

図４

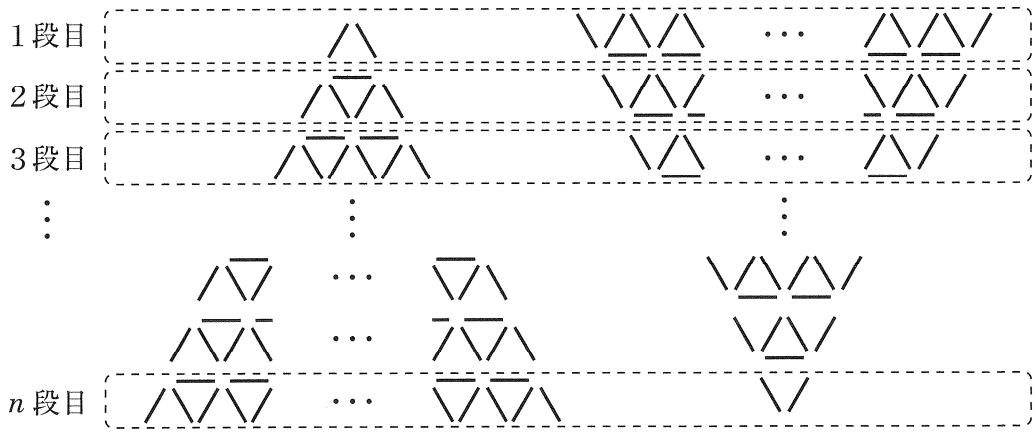


このことを利用すれば，4 段のタワーに必要なトランプの枚数を求めることができる。

［*n* 段のとき］

図５のように，*n* 段のモデルと，同じものを逆さまにしたモデルを組み合わせて，上から 1 段目，2 段目，3 段目，…，*n* 段目を考えると，各段の棒の本数は，それぞれ（ **エ** ）本で同じになる。

図５



これらの考え方を利用すれば，何段のタワーであっても，必要なトランプの枚数を求めることができる。

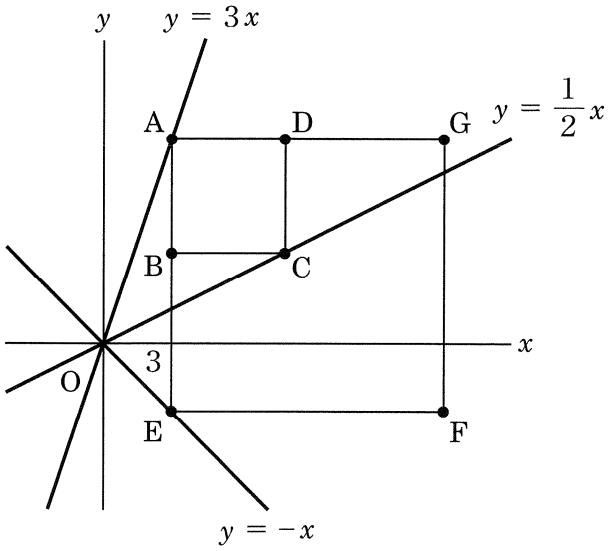
(1)　【まことさんの考え】の（ **ウ** ）にあてはまる数を，**エ** にはあてはまる *n* を用いた式を，それぞれ書きなさい。

(2)　20 段のタワーをつくるために，必要なトランプは何枚か，求めなさい。

4 下の図のように，直線 $y=3x$ 上に点 A，直線 $y=\frac{1}{2}x$ 上に点 C，直線 $y=-x$ 上に点 E があり，点 A の x 座標は 3 である。また，四角形 ABCD と四角形 AEFG がともに正方形になるように点 B，D，F，G をとる。ただし，点 C と点 F の x 座標はともに 3 より大きく，辺 AB と辺 AE はともに y 軸に平行とする。**問１～問４**に答えなさい。

問１　点 E の座標を求めなさい。

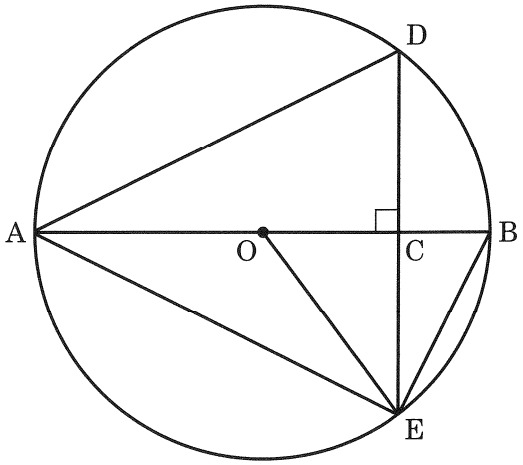
問２　2 点 A，F を通る直線の式を求めなさい。



問３　正方形 ABCD を，辺 AB を回転の軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。ただし，円周率は π とする。

問４　辺 FG 上に点 P をとり，△OAP の周の長さが最小となるような点 P の座標を求めなさい。

5 下の図のように，円 O の直径 AB 上に点 C をとり，点 C を通り直径 AB に垂直な直線と円 O との交点をそれぞれ D，E とする。中心 O と点 E，点 A と点 D，点 A と点 E，点 B と点 E をそれぞれ結ぶ。**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　∠AEB の大きさを求めなさい。

問２　△AED∽△OEB の証明について，(1)・(2)に答えなさい。

(1) △AED∽△OEB を証明するために，次のように△DAC≡△EAC を証明した。［　　］にあてはまる言葉を書きなさい。

【△DAC≡△EAC の証明】

△DAC と△EAC で
AC は共通だから，AC＝AC　　……①
仮定より，∠DCA＝∠ECA＝90°　……②
また，直径 AB は弦 DE の垂直二等分線だから，DC＝EC　……③
①，②，③より，［　　］が，それぞれ等しいので，△DAC≡△EAC

(2) (1)で示したことを用いて，△AED∽△OEB を証明しなさい。

問３　△AED と△OEB の相似比が 5：3 であり，△AED の面積が 50 cm^2 であるとき，△AEB の面積を求めなさい。

問４　AD＝8 cm，BE＝4 cm のとき，AC：CB を求めなさい。

Ｒ６　徳島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-徳島-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４	本		
		問５			
		問６			
		問７			
		問８	通り		
		問９	$x=$		
		問 10			
数-24-公-徳島-KY-02	2	問１	m		
		問２	秒速　　m		
		問３	秒後		
		問４			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-24-公-徳島-KY-03	3	問１	(1)	ア			
				イ			
			(2)		段		
		問２	(1)	ウ			
				エ			
			(2)		枚		
数-24-公-徳島-KY-04	4	問１		E(　　,　　)			
		問２					
		問３					
		問４		P(　　,　　)			
数-24-公-徳島-KY-05	5	問１			度		
		問２	(1)				
			(2)	〔証明〕			
		問３			cm^2		
		問４		AC：CB＝　　：			

Ｒ６　徳島県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-徳島-K-01	1	問１	-7	3	
		問２	$a+5b$	3	
		問３	$8\sqrt{6}$	4	
		問４	6　(本)	4	
		問５	$(2x+3y)(2x-3y)$	4	
		問６	$y=3x+1$	4	
		問７	$0 \leqq y \leqq 45$	4	
		問８	6　(通り)	4	
		問９	$x=2\sqrt{7}$，10	5	
		問 10	$\frac{1}{12}$	5	
数-24-公-徳島-K-02	2	問１	120　(m)	3	
		問２	(秒速)　9　(m)	3	
		問３	10　(秒後)	4	
		問４	$y=150$ を $y=6x$ に代入して求めた x の値から，$y=150$ を $y=\frac{3}{10}x^2$ に代入して求めた正の x の値をひいて求める。	4	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-24-公-徳島-K-03	3	問１	(1)	ア	14	2	
				イ	$n-1$	2	
			(2)		5 (段)	3	
		問２	(1)	ウ	13	2	
				エ	$3n+1$	2	
			(2)		610 (枚)	3	
数-24-公-徳島-K-04	4	問１			E (3, −3)	3	
		問２			$y=-x+12$	3	
		問３			125π	3	
		問４			P (15, 5)	5	
数-24-公-徳島-K-05	5	問１			90 (度)	3	
		問２	(1)		2 組の辺とその間の角	3	
			(2)		〔証明〕 △AED と△OEB で, $\overset{\frown}{\mathrm{AE}}$に対する円周角だから, ∠ADE＝∠OBE　……① △DAC≡△EAC だから, ∠DAE＝2∠BAE　……② $\overset{\frown}{\mathrm{BE}}$に対する中心角と円周角だから, ∠BOE＝2∠BAE　……③ ②，③から，∠DAE＝∠BOE　……④ ①，④から，2 組の角が，それぞれ等しいので, △AED∽△OEB	4	
		問３			36 (cm^2)	3	
		問４			AC : CB＝4 : 1	5	

数-24-公-徳島-KS-01

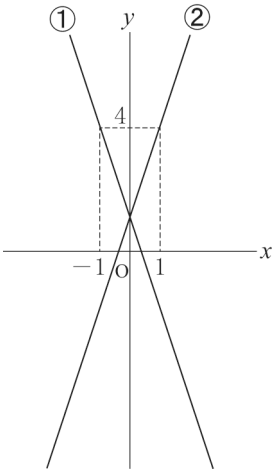
1　【小問集合】

問４　正四面体は，すべての辺の長さが等しい三角錐であり，辺の長さは６本である。

問６　直線 $y=-3x+1$ のグラフは**図１**の①である。よって，y 軸を対称の軸として，直線 $y=-3x+1$ と線対称となる直線は，**図１**の②のようになり，②の切片は①の切片と同じ１である。

①に $x=-1$ に代入すると $y=4$ となるから，直線 $y=-3x+1$ のグラフは $(-1,\ 4)$ を通る。y 軸を対称の軸として，点 $(-1,\ 4)$ と線対称となる点は $(1,\ 4)$ である。②の式を $y=ax+1$ とおいて，$x=1$，$y=4$ を代入すると，$a=3$　　よって，求める直線の式は $y=3x+1$ である。

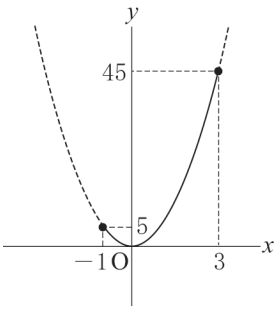
図１



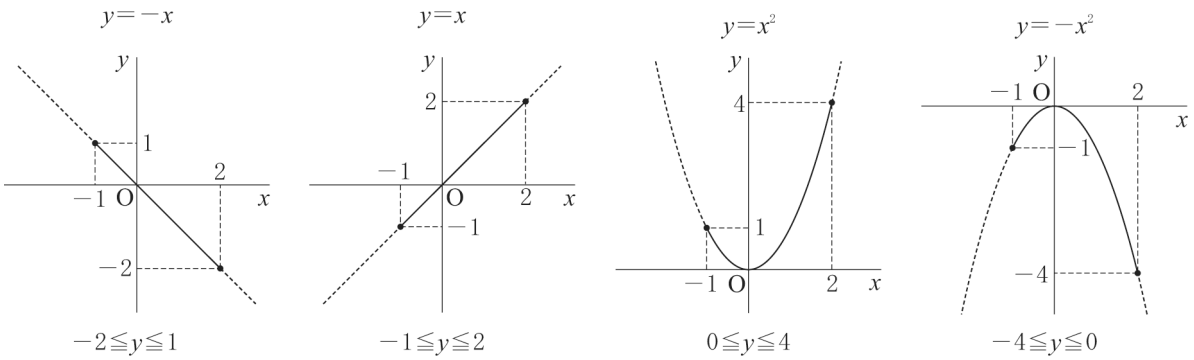
問７　関数 $y=5x^2$ のグラフは上に開いた形である。よって，$-1\leqq x\leqq 3$ のとき，**図２**のように，$x=0$ のとき最小値 $y=5\times 0^2=0$ を，$x=3$ のとき最大値 $y=5\times 3^2=45$ をとる。

よって，y の変域は，$0\leqq y\leqq 45$

図２



ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

問８　10.0 m 以上 15.0 m 未満の階級の階級値は 12.5 m だから，最頻値が 12.5 m であるとき，度数の最大値は 10.0 m 以上 15.0 m 未満の階級の度数である。よって，$a\geqq 6$　…①である。

また，度数の合計が 20 人であることから，$1+5+a+b+3=20$　　$a+b=11$　…②

①，②をみたす a，b にあてはまる数の組み合わせは，$(a,\ b)=(6,\ 5)$，$(7,\ 4)$，$(8,\ 3)$，$(9,\ 2)$，$(10,\ 1)$，$(11,\ 0)$ の 6 通りある。

問９　三平方の定理の逆より，△ABC の 3 辺の長さ a，b，c の間に，$a^2+b^2=c^2$ の関係が成り立てば，△ABC は c を斜辺とする直角三角形になる。

斜辺が AB であるとき，$x^2+6^2=8^2$　　$x>0$ より，$x=2\sqrt{7}$ (cm)

直角三角形の斜辺は 3 辺のうち最大の辺だから，BC が斜辺になることはない。

斜辺が CA であるとき，$8^2+6^2=x^2$　　$x>0$ より，$x=10$(cm)

問 10　2 つのさいころを投げて出る目の組み合わせは全部で 36 通りである。

a，b は，$1 \leqq a \leqq 6$，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たす自然数である。

$a=1$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=5x-9$ であり，$x=1$ を代入すると $y=-4$

これは，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たさない。

$a=2$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=4x-6$ であり，$x=1$ を代入すると $y=-2$

これは，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たさない。

$a=3$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=3x-3$ であり，$x=1$ を代入すると $y=0$

これは，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たさない。

$a=4$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=2x$ であり，$x=1$ を代入すると $y=2$

これは，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たす。

$a=5$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=x+3$ であり，$x=1$ を代入すると $y=4$

これは，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たす。

$a=6$ のとき，2 点 A，B を通る直線の式は $y=6$ であり，x の値によらず y の値は 6 であり，$1 \leqq b \leqq 6$ を満たす。

よって，3 点 A，B，C が 1 つの直線上に並ぶ a，b の組は，$(a, b)=(4, 2)$，$(5, 4)$，$(6, 6)$ の 3 通りなので，求める確率は，$\dfrac{3}{36}=\dfrac{1}{12}$

数-24-公-徳島-KS-02

2　【関数の利用】

問 1　電車が自転車に追いつくのは，電車のグラフと自転車のグラフが交わるときであり，$x=20$ のときである。$y=6x$ に $x=20$ を代入して，$y=6\times20=120$　　よって，電車が自転車に追いつくのは，地点 P から 120 m 離れた地点である。

問 2　電車が地点 P を出発して 10 秒後から 20 秒後までの電車の平均の速さは，$y=\dfrac{3}{10}x^2$ で，x の値が 10 から 20 まで増加するときの変化の割合に等しい。

$x=10$ のとき $y=\dfrac{3}{10}\times10^2=30$，$x=20$ のとき $y=\dfrac{3}{10}\times20^2=120$ だから，

変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{120-30}{20-10}=9$

よって，平均の速さは秒速 9 m である。

問 3　電車が地点 P を出発してから x 秒後に，自転車と電車が 30 m 離れるとする。そのとき，自転車は地点 P から $6x$ m 離れた地点に，電車は地点 P から $\dfrac{3}{10}x^2$ m 離れた地点にいる。$0 \leqq x \leqq 20$ のとき，

自転車の方が電車よりも地点 P から遠い位置にいるから，$6x-\dfrac{3}{10}x^2=30$　　整理すると，

$x^2-20x+100=0$　　$(x-10)^2=0$　　$x=10$　　これは $0 \leqq x \leqq 20$ を満たす。

数-24-公-徳島-KS-03

3　【規則性に関する問題】

問 1　(1) 5 段目における棒のようすは，**図 6** のようになる。横向きの棒の本数は 4 本，斜め向きの棒の本数は 10 本だから，各段の棒の本数は 14 本である。

図 6



本文の**表**より，どの段についても，横向きの棒の本数は段の数より 1 小さいので，n 段目のときの横向きの棒の本数は $n-1$(本) である。

(2) n 段目では，(1) より，横向きの棒の本数が $n-1$(本)，**図 7** の形の棒のセットが n 組あるから，斜め向きの棒の本数は $2n$ 本である。よって，各段の棒の本数は $(n-1)+2n=3n-1$(本) である。

図 7



$n=4$ のとき，4 段目の棒の本数は 11 本であり，1 段目から 4 段目で並べたすべての棒の本数は 26 本

$n=5$ のとき，5 段目の棒の本数は 14 本であり，1 段目から 5 段目で並べたすべての棒の本数は 40 本

$n=6$ のとき，6 段目の棒の本数は 17 本であり，1 段目から 6 段目で並べたすべての棒の本数は 57 本
よって，トランプ 1 組 54 枚で，最大 5 段のタワーをつくることができる。

問２　(1) 本文の**図４**の各段について，実際に棒の本数を数えると 13 本である。
本文の**図５**の 1 段目について，**表**の 1 段目と n 段目の棒の本数がそれぞれ 2 本，$3n-1$(本) だから，
図５の 1 段目の棒の本数は $2+(3n-1)=3n+1$(本) である。
表の 2 段目の棒の本数は，1 段目の棒の本数より 3 本多く，$(n-1)$ 段目の棒の本数は，n 段目に比べて 3 本少なくなるから，**図５**の 2 段目は，1 段目と同じ本数である。以下，同じように考えれば，
1 段目，2 段目，3 段目，…，n 段目における各段の棒の本数は，それぞれ $3n+1$(本)で同じである。

(2) (1)より，**図５**の 1 段目，2 段目，3 段目，…，n 段目における各段の棒の本数は，それぞれ $3n+1$(本) だから，**図５**にあるすべての棒の本数は，$(3n+1)\times n$(本) である。**図５**には，タワーが 2 つあるので，n 段のタワーをつくるのに必要なトランプの枚数は，$(3n+1)\times n\div 2$(枚) である。この式に $n=20$ を代入すると，20 段のタワーをつくるのに必要なトランプの枚数は，$(3\times 20+1)\times 20\div 2=610$(枚)

数-24-公-徳島-KS-04

4　【関数のグラフと図形】

問１　辺 AE は y 軸に平行だから，点 A の x 座標と点 E の x 座標は等しい。よって，$y=-x$ に $x=3$ を代入して，$y=-3$　　点 E の座標は (3，−3)

問２　A(3，9)，E(3，−3) だから，辺 AE の長さは $9-(-3)=12$
四角形 AEFG は正方形だから，$EF=AE=12$　　よって，点 F の x 座標は $3+12=15$
2 点 A(3，9)，F(15，−3) を通る直線の式を $y=mx+n$ とおくと，$9=3m+n$，$-3=15m+n$ の 2 つの式を得る。これを連立方程式として解くと，$m=-1$，$n=12$　　よって，求める直線の式は
$y=-x+12$

問３　点 C の x 座標を t とすると，$C\left(t,\ \frac{1}{2}t\right)$となるから，辺 AB の長さは $9-\frac{1}{2}t$，辺 BC の長さは，$t-3$
四角形 ABCD は正方形だから，$AB=BC$　　よって，$9-\frac{1}{2}t=t-3$　　これを解くと，$t=8$
正方形 ABCD の 1 辺の長さは $8-3=5$ だから，正方形 ABCD を，辺 AB を回転の軸として 1 回転させてできる円柱の体積は，$\pi\times 5^2\times 5=125\pi$

問４　△OAP の周の長さは，OA＋AP＋PO である。点 P の位置によらず辺 OA の長さは変わらないから，AP＋PO の長さが最小となるような点 P をとるとき，△OAP の周の長さは最小になる。
直線 $x=15$ を対称の軸として，点 A(3，9) と線対称になる点を Q とする。2 点 A，Q の y 座標は等しく 9 である。また，AG＝QG＝12 だから，点 Q の x 座標は，点 G の x 座標よりも 12 大きく，
15＋12＝27 である。よって，Q(27，9)
AP＝QP なので，AP＋PO＝QP＋PO であり，QP＋PO が最小となるのは，3 点 O，P，Q が一直線上にあるときである。
2 点 O，Q を通る直線の式は，$y=\frac{1}{3}x$ であり，辺 FG 上にある点 P の x 座標は 15 だから，点 P の y 座標は，$y=\frac{1}{3}x$ に $x=15$ を代入して，$y=5$　　よって，P(15，5)

数-24-公-徳島-KS-05

5　【平面図形】

問１　半円の弧に対する円周角は 90°である。

問３　△AED と△OEB の相似比が 5：3 だから，面積の比は $5^2:3^2=25:9$
△AED の面積が $50\,cm^2$ だから，50：△OEB＝25：9　　$\triangle OEB=18(cm^2)$
ここで，線分 OA，OB はともに円の半径だから，OA＝OB
また，△OEA，△OEB の底辺をそれぞれ OA，OB とすると，高さはともに線分 CE である。
よって，$\triangle OEA=\triangle OEB=18\,cm^2$ だから，$\triangle AEB=\triangle OEA+\triangle OEB=18+18=36(cm^2)$

問４　△ADC と△EBC において，
$\overset{\frown}{AE}$に対する円周角より，∠ADC＝∠EBC

$\overset{\frown}{DB}$に対する円周角より，∠DAC＝∠BEC
2 組の角がそれぞれ等しいので，△ADC∽△EBC
よって，CD：CB＝AD：EB＝8：4＝2：1 より，$CB=\frac{1}{2}CD$
AC：EC＝AD：EB＝8：4＝2：1 より，AC＝2EC
CD＝EC より，$AC：CB=2EC：\frac{1}{2}CD=2：\frac{1}{2}=4：1$