H28　鳥取県　公立　数学　問題

数-16-公-鳥取-問-01

1　次の各問いに答えなさい。

問1　次の計算をしなさい。

(1) $4+(-7)$

(2) $\frac{4}{15} \div \left(-\frac{2}{5}\right)$

(3) $\sqrt{75} - \sqrt{48}$

(4) $3(5a-b)-2(6a-b)$

(5) $12xy \div 4x^2 \times (-2xy)$

問2　$2 < \sqrt{n} < 3$　となる自然数 n をすべて求めなさい。

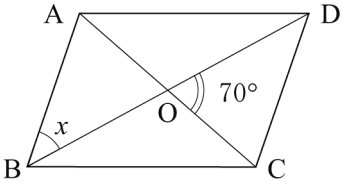
問3　$x^2-14x+49$　を因数分解しなさい。

問4　一次関数　$y=6x-4$　について，x の増加量が 5 のときの y の増加量を求めなさい。

問5　二次方程式　$x^2-6x+5=0$　を解きなさい。

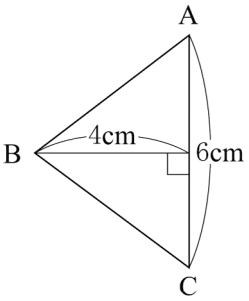
問６　右の**図１**は，平行四辺形 ABCD で，対角線 AC と対角線 BD の交点を O とする。DO＝DC のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

図１



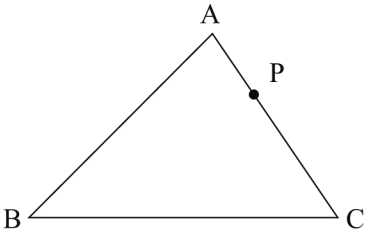
問７　右の**図２**の△ABC は，BA＝BC の二等辺三角形である。この△ABC を，辺 AC を軸として 1 回転させてできる立体の体積を求めなさい。

図２



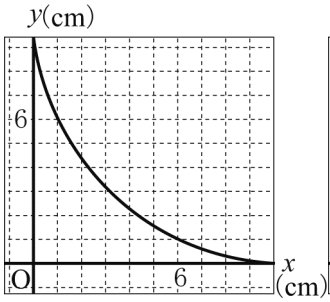
問８　右の**図３**の△ABC において，頂点 B が辺 AC 上の点 P に重なるように折るとき，折り目の線を，コンパスと定規を用いて作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておきなさい。

図３

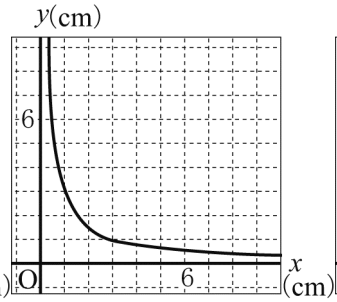


問９　面積が 3 cm^2 である三角形の底辺 x cm と高さ y cm の関係を表す正しいグラフはどれか，次の**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

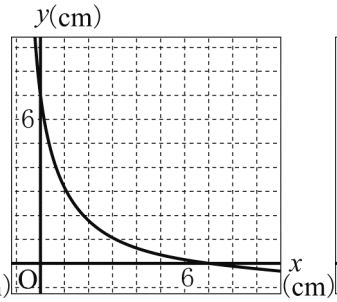
ア



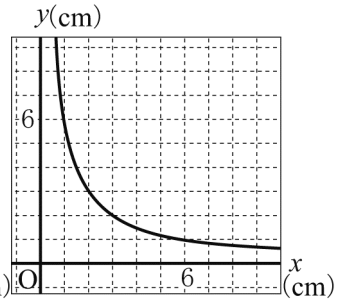
イ



ウ

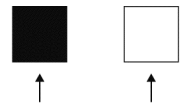


エ



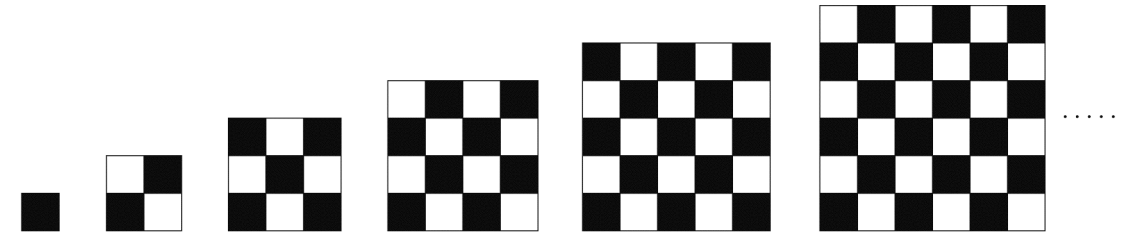
問 10　右の**図 4** のような黒色と白色の同じ大きさの正方形のタイルがたくさんある。下の**図 5** のように，黒色のタイルと白色のタイルをすき間なく交互に並べて模様を作っていくとき, 15 番目の模様における黒色のタイルの枚数と白色のタイルの枚数をそれぞれ求めなさい。

図 4



黒色のタイル　白色のタイル

図 5



1番目の模様　2番目の模様　3番目の模様　4番目の模様　5番目の模様　6番目の模様

数-16-公-鳥取-問-02

2　鳥取中学校の図書委員会は, 全校生徒 300 人を対象に, ある日の自宅での読書時間 (分) を調査した。図書委員会は，全校生徒の平均値をいち早く推測するために 40 人を無作為に抽出し，その調査結果を活用することにした。このとき，次の各問いに答えなさい。

問 1　次の**会話文**は，3 人の図書委員 A，B，C の会話の一部である。(　①　) にあてはまる内容として最も適切なものを，あとの**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

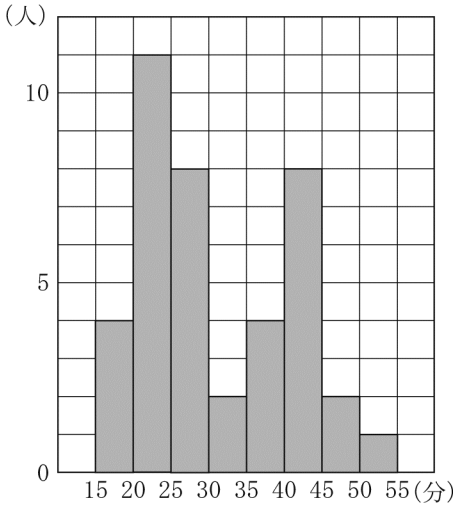
会話文

A：数学の授業で学習した無作為に抽出する方法を活用すると，いち早く全校生徒の平均値を推測できるよね。
B：そうだね。
A：(　　①　　)
C：なるほど，それがいいね。かたよりがないものね。

ア　全校生徒の中から，無作為に 40 人を選ぼうよ。
イ　文化部に所属する生徒の中から，無作為に 40 人を選ぼうよ。
ウ　男子生徒の中から，無作為に 40 人を選ぼうよ。
エ　3 年生の中から，無作為に 40 人を選ぼうよ。

問２　右の**図**は，**問１**の抽出方法で選んだ 40 人の読書時間の調査結果をヒストグラムに表したものである。40 人の読書時間の平均値は 31.0 分であった。このとき，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

図



(1) 20 分以上 25 分未満の階級の相対度数を，小数第 3 位を四捨五入して小数第 2 位まで求めなさい。

(2) 40 人の中に選ばれていた生徒 D の読書時間は 31 分であった。その生徒 D は，自分の読書時間を 40 人の平均値と比べて，次のように予想した。

生徒Dの予想

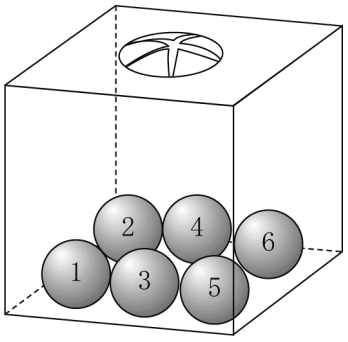
自分の読書時間は 31 分で，平均値と同じだから，自分の読書時間は少ない方から数えて 20 番目か 21 番目である。

しかし，**図**を見た生徒 D は，自分の予想が正しいとはいえないことに気づいた。その理由を，**図**をもとに答えなさい。

数-16-公-鳥取-問-03

3　右の**図**のように，箱の中に１，２，３，４，５，６の数字がそれぞれ書かれた同じ大きさの玉が 1 個ずつ入っている。このとき，次の各問いに答えなさい。ただし，箱の中は見えないものとし，どの玉の取り出し方も同様に確からしいものとする。

図



問１　**図**の箱の中の玉をよくかきまぜてから 1 個目を取り出して数字を確認し，それを箱の中にもどさずに，2 個目を取り出して数字を確認する。1 個目の玉の数字を a，2 個目の玉の数字を b とするとき，次の**(1)**，**(2)**，**(3)**に答えなさい。

(1) 玉の取り出し方は全部で何通りあるか，求めなさい。

(2) a，b とも偶数となる確率を求めなさい。

(3) $\dfrac{b}{a}$ が整数とならない確率を求めなさい。

問２　**図**の箱の中の玉をよくかきまぜてから 1 個取り出して数字を確認し，それを箱の中にもどす。これを 2 回くり返して行い，1 回目の玉の数字を m，2 回目の玉の数字を n とするとき，$\frac{\sqrt{n}}{m}$ が 1 より大きくなる確率を求めなさい。

数-16-公-鳥取-問-04

4　鳥取中学校の研修旅行には班別自主行動の時間があり，第 1 班と第 2 班は，A 駅を**同時に**出発して，同じ道を歩いて A 駅から 4500 m 離れた宿泊先の B 旅館まで班ごとに移動した。その道の途中には，A 駅に近い方からサイエンス館, 博物館がある。第 1 班, 第 2 班はそれぞれ次の**表**のように見学したあと，B 旅館に向かったところ，**同時に** B 旅館に到着した。あとの**図**は，第 1 班が，A 駅から B 旅館まで歩いて移動したときにかかった時間と，A 駅から進んだ道のりとの関係を表したグラフである。

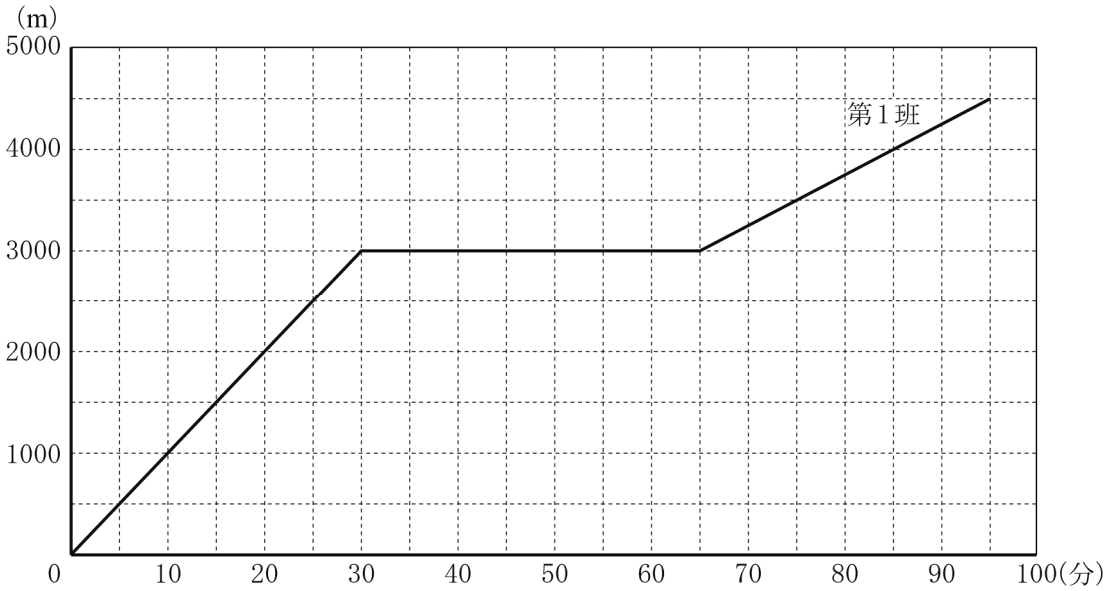
また，第 2 班は，A 駅からサイエンス館までを分速 50 m で歩き，サイエンス館から B 旅館までを分速 120 m で歩いて移動した。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

表

	見学した場所	見学した時間
第 1 班	博物館	**(ア)** 分
第 2 班	サイエンス館	40　分

図



問１　**表**中の **(ア)** を求めなさい。

問２　第 2 班が，A 駅を出発してからサイエンス館に到着するまでにかかった時間を x 分，サイエンス館を出発してから B 旅館に到着するまでにかかった時間を y 分として，x と y の連立方程式をつくりなさい。

問３　第2班が, サイエンス館を出発してからB旅館に到着するまでにかかった時間 (分) を求めなさい。

問４　第 2 班が，A 駅から B 旅館まで歩いて移動したときにかかった時間と，A 駅から進んだ道のりとの関係を表すグラフをかきなさい。

問５　第 2 班が博物館の前を通過したとき，第 1 班の B 旅館までの残りの道のり (m) を求めなさい。

数-16-公-鳥取-問-05

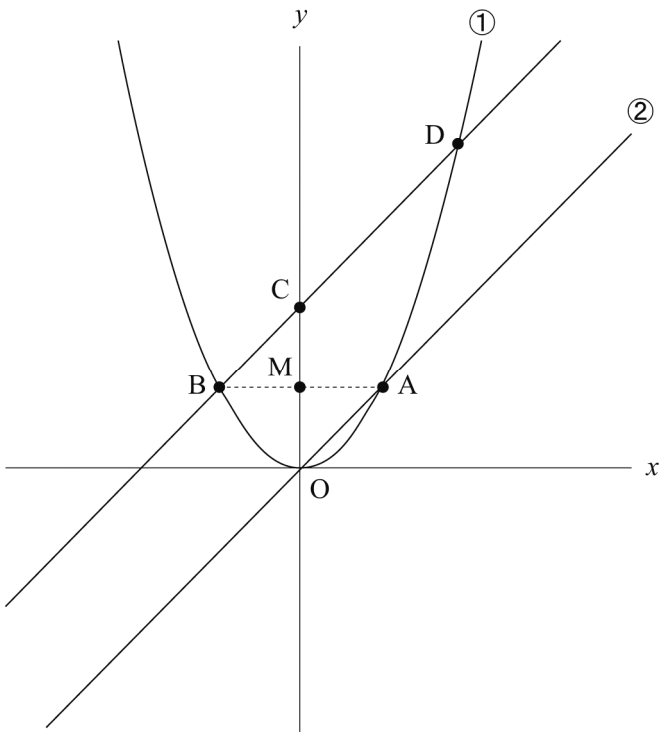
5　右の**図**のように,

関数　$y=\frac{1}{3}x^2$　　…①

関数　$y=ax$　　…②

のグラフが，y 座標の値が 3 である点 A で交わっている。点 B は，y 軸を対称の軸として点 A と線対称な点であり，線分 AB と y 軸との交点を M とする。また，点 B を通り，②のグラフに平行な直線と y 軸との交点を C とする。さらに，2 点 B，C を通る直線と①のグラフとの交点のうち，x 座標が正の数である点を D とする。このとき，次の各問いに答えなさい。

図



問１　a の値を求めなさい。

問２　2 点 B，C を通る直線の式を求めなさい。

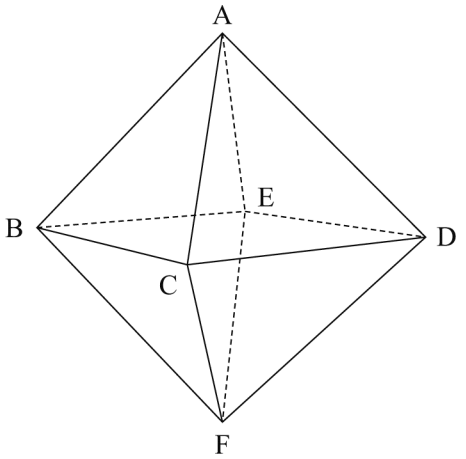
問３　線分 CD 上に点 P をとり，2 点 M，P を通る直線と②のグラフとの交点を Q とする。このとき，△MPC≡△MQO であることを証明しなさい。ただし，点 P の x 座標は正の数であるとする。

問４　四角形 OADC の面積と△ADR の面積が等しくなるような点 R の座標を求めなさい。ただし，点 R は，②のグラフ上の点であり x 座標は負の数であるとする。なお，答えだけでなく，答えを求める過程がわかるように，途中の式や計算などもかきなさい。

数-16-公-鳥取-問-06

6 右の**図１**は，一辺の長さが 4 の正八面体である。このとき，次の各問いに答えなさい。

図１

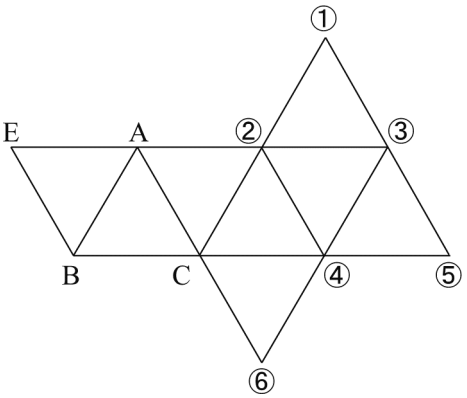


問１　線分 BD の長さを求めなさい。

問２　この正八面体の体積を求めなさい。

問３　右の**図２**は，この正八面体の展開図である。**図２**の①～⑥の中で，頂点 B にあたる点をすべて選び，番号で答えなさい。

図２

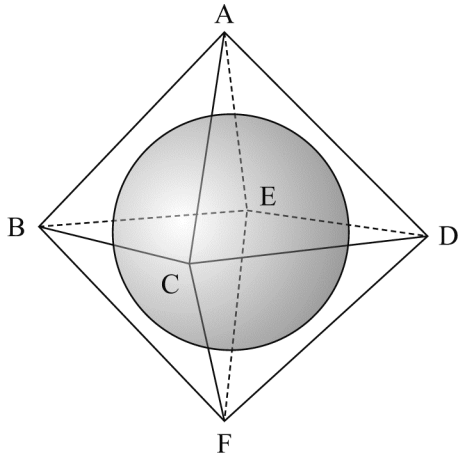


問４　辺 BC の中点を M，辺 ED の中点を N とする。この正八面体を 3 点 A，M，N を通る平面で切り，2 つの立体に分けたとき，切り口はどんな形になるか。次の**ア**～**エ**から正しいものをひとつ選び，記号で答えなさい。

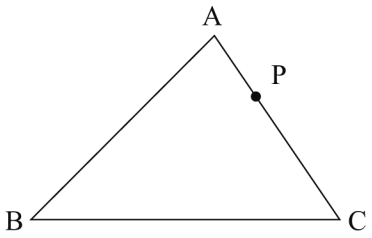
ア　二等辺三角形　　**イ**　正方形　　**ウ**　ひし形　　**エ**　五角形

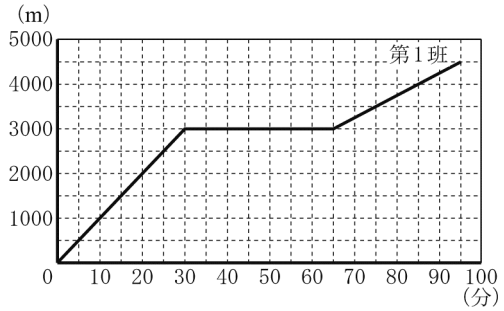
問５　右の**図３**のように，この正八面体の 8 つの側面にぴったりと接している球がある。この球の半径を求めなさい。

図３



H28　鳥取県　公立　数学　解答用紙

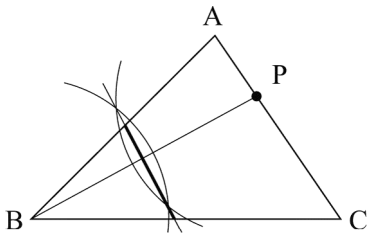
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-KV-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4				
		問5		$x=$		
		問6		$\angle x=$　　度		
		問7		cm^3		
		問8				
		問9				
		問10		黒色のタイル　　枚，白色のタイル　　枚		
数-16-公-鳥取-KV-02	2	問1				
		問2	(1)			
			(2)			

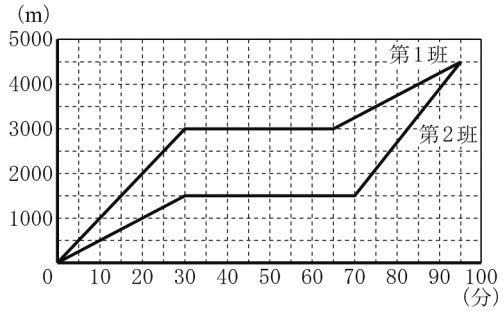
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鳥取-KV-03	3	問1	(1)	通り		
			(2)			
			(3)			
		問2				
数-16-公-鳥取-KV-04	4	問1		分		
		問2				
		問3		分		
		問4				
		問5		m		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-KY-05	5	問1	$a=$		
		問2			
		問3	〔証明〕　△MPC と△MQO において, △MPC≡△MQO　　(証明終)		
		問4			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-KZ-06	6	問1	BD＝		
		問2			
		問3			
		問4			
		問5			

H28　鳥取県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-K 01	1	問1	(1)	-3	1	
			(2)	$-\frac{2}{3}$	1	
			(3)	$\sqrt{3}$	1	
			(4)	$3a-b$	1	
			(5)	$-6y^2$	1	
		問2		5，6，7，8	1	
		問3		$(x-7)^2$	1	
		問4		30	1	
		問5		$x=1$，5	2	
		問6		$\angle x=$　40　度	1	
		問7		32π　cm^3	2	
		問8		(解答例)  	2	
		問9		エ	1	
		問10		黒色のタイル　113　枚，白色のタイル　112　枚	2	
数-16-公-鳥取-K 02	2	問1		ア	1	
		問2	(1)	0.28	1	
			(2)	(解答例)　読書時間が30分未満の生徒が23人いるから。	2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-16-公-鳥取-K-03	3	問1	(1)	30　通り	1	
			(2)	$\frac{1}{5}$	1	
			(3)	$\frac{11}{15}$	2	
		問2	$\frac{7}{36}$		2	
数-16-公-鳥取-K-04	4	問1	35　分		1	
		問2	(解答例) $\begin{cases} x+y+40=95 \\ 50x+120y=4500 \end{cases}$		2	
		問3	25　分		1	
		問4			1	
		問5	625　m		2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-K-05	5	問1	$a=1$	1	
		問2	$y=x+6$	1	
		問3	〔証明〕 △MPC と△MQO において, (解答例) 点 C は (0, 6), 点 M は (0, 3) の点だから, MC＝MO　　……① 対頂角は等しいので, ∠CMP＝∠OMQ　　……② また, 直線 BC と直線 OA は平行だから, 錯角は等しいので, ∠PCM＝∠QOM　　……③ ①, ②, ③より, 1 組の辺とその両端の角が, それぞれ等しいので, △MPC≡△MQO　　(証明終)	3	
		問4	(解答例) 直線 MD と②のグラフとの交点を R とすると, **問3** より, △MDC≡△MRO となり, △MDC＝△MRO また, 四角形 OADC＝四角形 OADM＋△MDC △ADR＝四角形 OADM＋△MRO したがって, 四角形 OADC＝△ADR となる。 よって, 直線 MD と②のグラフとの交点の座標を求めればよい。 点 D は, 直線 BC と①のグラフとの交点だから, 二次方程式 $x+6=\frac{1}{3}x^2$ より $x=-3, 6$ であり, 点 D の x 座標は正の数だから, D (6, 12) 直線 MD は, 2 点 (0, 3), (6, 12) を通るから, $y=\frac{3}{2}x+3$ と表せる。したがって, 直線 MD と②のグラフとの交点の x 座標は, 方程式 $\frac{3}{2}x+3=x$ より, $x=-6$ よって, 求める点 R の座標は (−6, −6)	3	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-16-公-鳥取-K-06	6	問１	BD＝$4\sqrt{2}$	1	
		問２	$\frac{64}{3}\sqrt{2}$	2	
		問３	⑤，⑥	1	
		問４	ウ	1	
		問５	$\frac{2}{3}\sqrt{6}$	2	

数-16-公-鳥取-KS-01

1　**問1**　**(1)**　$4+(-7)=-3$

(2)　$\frac{4}{15}\div\left(-\frac{2}{5}\right)=-\frac{4}{15}\times\frac{5}{2}=-\frac{2}{3}$

(3)　$\sqrt{75}-\sqrt{48}=5\sqrt{3}-4\sqrt{3}=\sqrt{3}$

(4)　$3(5a-b)-2(6a-b)=15a-3b-12a+2b=3a-b$

(5)　$12xy\div4x^2\times(-2xy)=\frac{12xy\times(-2xy)}{4x^2}=-6y^2$

問2　$2<\sqrt{n}<3$ より $4<n<9$　よって，$n=5$，6，7，8

問3　$x^2-14x+49=(x-7)^2$

問4　傾きが 6 で，x の増加量が 5 なので，y の増加量は $6\times5=30$

問5　$x^2-6x+5=0$　$(x-1)(x-5)=0$　$x=1$，5

問6　DO＝DC より∠OCD＝70°

また，AB // DC で錯角が等しいことから∠ODC＝∠x＝180°−2×70°＝40°

問7　半径 4 cm，高さ 3 cm の円錐が 2 つできると考える。

よって，$\frac{1}{3}\pi\times4^2\times3\times2=32\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問8　線分 BP の垂直二等分線が折り目の線となる。

問9　$\frac{1}{2}xy=3$ より，$xy=6$ が成り立つので，x と y は反比例で点 (1，6)，(6，1) を通るグラフとなる。

したがって，**エ**である。

問10　奇数番目のタイルは上から 2 段ずつの黒と白のタイル数は同じで，最後の段だけ黒のタイルが 1 つ多くなっている。

$15\times15\div2=112$ 余り 1

よって，黒色のタイル 113 枚，白色のタイル 112 枚。

数-16-公-鳥取-KS-02

2　**問1**　全生徒が対象なので(　①　)は**ア**

問2　**(1)**　20 分以上 25 分未満の人数は 11 人なので，$\frac{11}{40}=0.275$　小数第 3 位を四捨五入すると 0.28

(2)　30 点以上が $2+4+8+2+1=17$(人)，30 点未満が 23 人いるから。

数-16-公-鳥取-KS-03

3　**問1**　**(1)**　1 個目が 6 通り，2 個目が 5 通りあるので，$6\times5=30$ (通り)

(2)　a，b とも偶数になる確率は，偶数が 2，4，6 の 3 個なので 1 個目が $\frac{3}{6}$，2 個目が $\frac{2}{5}$ となるので，

$\frac{3}{6}\times\frac{2}{5}=\frac{1}{5}$

(3)　整数になるのは，$a=1$ のとき $b=2$，…，6 の 5 通り，$a=2$ のとき $b=4$，6 の 2 通り，$a=3$ のとき $b=6$ の 1 通りだけなので，全部で 8 通りある。

よって，整数にならない確率は $\frac{30-8}{30}=\frac{22}{30}=\frac{11}{15}$

問2　$\frac{\sqrt{n}}{m}=\frac{n}{m^2}>1$ となる確率を求めればよい。

$m=1$ のとき n は 2，…，6 の 5 通り。$m=2$ のとき n は 5，6 の 2 通りだけなので，全部で 7 通り。玉をもとに戻すので，全体では $6^2=36$ (通り)

よって，$\frac{7}{36}$

数-16-公-鳥取-KS-04

4 **問1**　**図**の第 1 班が見学した時間は 65－30＝35 (分)

問2　$x+y+40=95$　$50x+120y=4500$ が成り立つ。

問3　$x=55-y$ を第 2 式に代入すると，$50(55-y)+120y=4500$　$70y=1750$　$y=25$ (分)

問4　**問3**より，$x=55-25=30$(分)，移動した距離は $30\times50=1500$ (m)，30 分から 70 分までが見学となる。それから B 旅館まで直線で結べばよい。

問5　第 2 班が博物館のある 3000 m の地点を通過するのは, (70, 1500) と (95, 4500) を結ぶ直線の 3000 m のときで，傾きが $\dfrac{4500-1500}{95-70}=\dfrac{3000}{25}=120$ なので，$y=120x+b$

$y=120x+b$ に(70，1500)を代入して $1500=120\times70+b$ より，$b=-6900$

$y=120x-6900$ に $y=3000$ を代入すると，$120x=9900$　$x=82.5$ (分)

よって，第 1 班の残りの道のりは，10 分間に 500 m 移動するので，$(95-82.5)\times\dfrac{500}{10}=625$(m)

数-16-公-鳥取-KS-05

5 **問1**　点 A の y 座標が 3 なので，$3=ax$，$x=\dfrac{3}{a}$

したがって，$3=\dfrac{1}{3}\left(\dfrac{3}{a}\right)^2$ より $a^2=1$　$a>0$ より $a=1$

問2　A(3，3) なので，B(－3，3)　B，C を通る直線の傾きは 1 なので，$y=x+b$ とおけ，B を通るので $b=6$　よって $y=x+6$

問3　△MPC と△MQO において CM＝MO，対頂角が等しいことより，∠CMP＝∠OMQ，また錯角が等しいので∠PCM＝∠QOM　よって，△MPC≡△MQO

問4　点 R は直線②上の点なので R$(-x,-x)$ とする。四角形 OADC と△ADR の共通部分が四角形 OADM なので，R を△MCD≡△MOR にとればよい。よって，R は直線 DM と②の直線との交点である。

数-16-公-鳥取-KS-06

6 **問1**　$BD^2=4^2+4^2=32$　よって，$BD=4\sqrt{2}$

問2　頂点 A から平面 BCDE へ垂線 AO を下ろすと，O は各頂点から同じ距離にあるので，$AO=2\sqrt{2}$

よって，正八面体の体積は，$\dfrac{1}{3}\times4\times4\times2\sqrt{2}\times2=\dfrac{64}{3}\sqrt{2}$

問3　**図2**の展開図と**図1**の正八面体の頂点を対応させると，①が A，②が D，③が E，④が F，⑤，⑥が B となる。よって，⑤，⑥

問4　$AM=AN=MF=NF=2\sqrt{3}$，$MN=4$，$AF=4\sqrt{2}$　よって　**ウ**のひし形となる。

問5　球の中心は**問2**の O と同じ点で，三角錐 OABC が 8 個で正八面体の体積となる。球の半径を R とおくと，△ABC の面積が $\dfrac{1}{2}\times4\times2\sqrt{3}=4\sqrt{3}$ なので，$8\times\dfrac{1}{3}\times4\sqrt{3}\times R=\dfrac{64}{3}\sqrt{2}$

$R=\dfrac{2}{3}\sqrt{6}$