Ｒ３　鳥取県　公立　数学　問題

数-21-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)　$3+(-5)$

(2)　$-\frac{2}{3}\times\left(-\frac{3}{4}\right)$

(3)　$5\sqrt{6}-\sqrt{24}+\frac{18}{\sqrt{6}}$

(4)　$3(x+y)-2(-x+2y)$

(5)　$-4ab^2\div(-8a^2b)\times 3a^2$

問２　$(3x-y)^2$ を展開しなさい。

問３　$a=-3$ のとき，a^2+4a の値を求めなさい。

問４　x^2+5x-6 を因数分解しなさい。

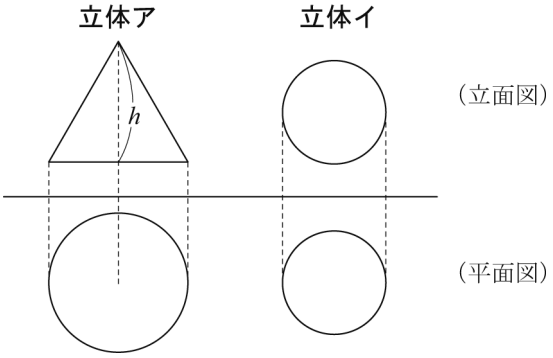
問５　一次方程式 $\frac{5-3x}{2}-\frac{x-1}{6}=1$ を解きなさい。

問６　二次方程式 $x^2-x-1=0$ を解きなさい。

問７　右の**図１**は２つの立体の投影図である。**立体ア**と**立体イ**は，立方体，円柱，三角柱，円錐，三角錐，球のいずれかであり，２つの立体の体積は等しい。

平面図の円の半径が，**立体ア**が 4 cm，**立体イ**が 3 cm のとき，**立体ア**の高さ h の値を求めなさい。

図１



問８　関数 $y=ax^2$ のグラフが点 (6，12) を通っている。このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

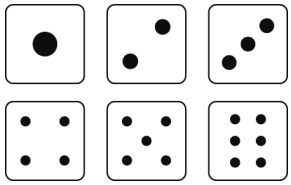
(1) a の値を求めなさい。

(2) x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の変域を求めなさい。

問９　右の**図２**のような 1～6 までの目がある 1 個のさいころを 2 回投げて，1 回目に出た目を a，2 回目に出た目を b とする。このとき，積 ab の値が 12 未満となる場合と 12 以上となる場合とでは，どちらの方が起こりやすいか，次の**ア**～**ウ**からひとつ選び，記号で答えなさい。また，そのように判断した理由を，確率を計算し，その値を用いて説明しなさい。

ただし，さいころの目はどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

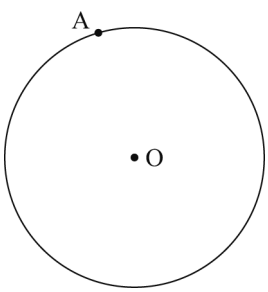
図２



ア　12 未満になることの方が起こりやすい。
イ　12 以上になることの方が起こりやすい。
ウ　どちらも起こりやすさは同じ。

問 10　次の**図３**の円 O で，点 A が接点となるように，円 O の接線を作図しなさい。ただし，作図に用いた線は明確にして，消さずに残しておくこと。

図３



2 次の**表１**は，A 市と B 市における，ある年の 7 月の各日の最高気温の記録である。あとの各問いに答えなさい。

表１

A 市における最高気温（℃）

1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
28.1	27.3	27.6	30.2	30.6	29.3	30.2	28.8	31.4	31.9

11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日
31.6	32.5	32.4	36.1	34.1	33.7	33.5	34.1	33.0	31.1

21 日	22 日	23 日	24 日	25 日	26 日	27 日	28 日	29 日	30 日	31 日
33.2	31.9	35.1	30.6	34.7	32.8	36.5	36.3	36.0	37.1	38.0

B 市における最高気温（℃）

1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
26.2	24.5	26.1	26.6	28.2	28.3	27.4	28.7	27.8	29.0

11日	12日	13日	14日	15日	16日	17日	18日	19日	20日
29.5	29.9	30.0	30.4	31.1	30.6	31.3	31.5	30.8	31.7

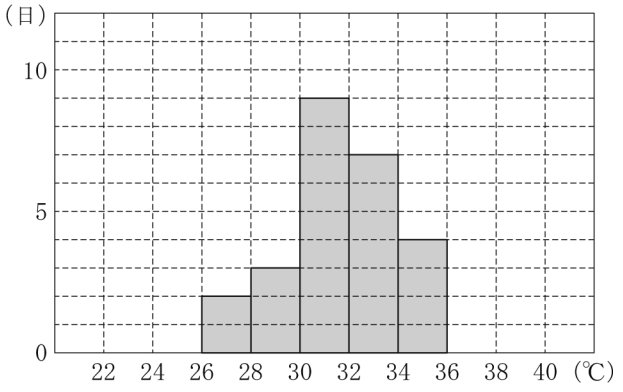
21日	22日	23日	24日	25日	26日	27日	28日	29日	30日	31日
32.1	32.2	33.0	32.9	33.4	33.3	34.6	35.8	33.7	35.9	37.8

問１ 次の**表２**は，**表１**の A 市における最高気温の記録を度数分布表にまとめたものである。**表２**の［ *a* ］，［ *b* ］にあてはまる数を求め，**図１**のヒストグラムを完成させなさい。

表２ A 市における最高気温

最高気温(℃)	日数(日)
22以上24未満	0
24 ～ 26	0
26 ～ 28	2
28 ～ 30	3
30 ～ 32	9
32 ～ 34	7
34 ～ 36	4
36 ～ 38	［ *a* ］
38 ～ 40	［ *b* ］
計	31

図１ A 市における最高気温

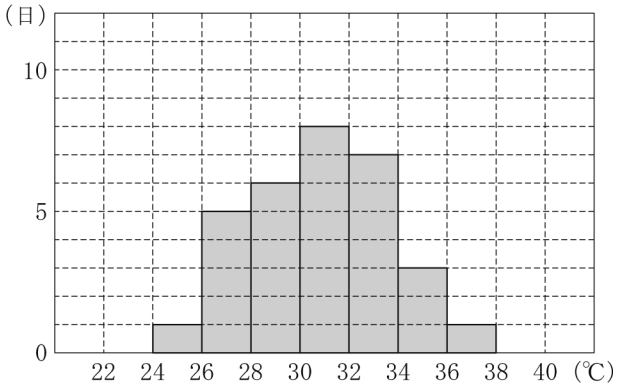


問２　次の**表３**，**図２**は，**表１**のＢ市における最高気温の記録を度数分布表とヒストグラムにまとめたものである。この**表３**または**図２**から最頻値を求めなさい。

表３　Ｂ市における最高気温

最高気温(℃)	日数(日)
22以上24未満	0
24 ～ 26	1
26 ～ 28	5
28 ～ 30	6
30 ～ 32	8
32 ～ 34	7
34 ～ 36	3
36 ～ 38	1
38 ～ 40	0
計	31

図２　Ｂ市における最高気温



問３　Ａ市とＢ市の度数分布表やヒストグラムからわかることとして，正しいものを，次の**ア**～**オ**からすべて選び，記号で答えなさい。

ア　Ａ市は，26℃以上27℃未満の日が少なくとも１日ある。

イ　Ａ市の度数が４である階級の階級値は，34℃である。

ウ　Ａ市の中央値とＢ市の中央値を比べると，Ｂ市の方が低い。

エ　Ｂ市の分布の範囲は14℃である。

オ　Ｂ市の30℃以上32℃未満の階級の相対度数は0.25より大きい。

3 右の**図**のような 1 辺の長さが 3 cm の立方体がある。辺 AB 上に点 P を，辺 AD 上に点 Q を，辺 AE 上に点 R をそれぞれ AP＝AQ＝AR＝1 cm となるようにとる。

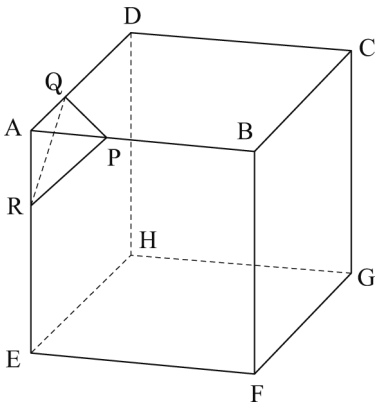
その 3 点 P，Q，R を通る平面で立方体を切断し，頂点 A を含んだ立体を切り取る。

立方体の頂点 B～H に対しても，同様の操作を行う。

次の**会話**は，**花子さん**と**太郎さん**が，各頂点を切り取ったあと，残った立体の辺の数，頂点の数，面の数が，それぞれどうなるかについて話し合ったものである。

会話の［ア］～［ケ］にあてはまる数を答えなさい。

図



会話

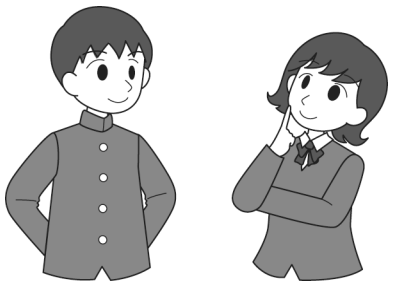
花子さん：「頂点 A を含んだ立体を切り取る」という操作によって，残った立体の辺，頂点，面のそれぞれの数はどうなるかな。

太郎さん：切り取る前の立方体の辺の数は［ア］本，頂点の数は［イ］個，面の数は［ウ］個だね。

花子さん：3 点 P，Q，R を通る平面で立方体を切断した場合，立体 APQR は三角錐になったね。残った立体の辺の数，頂点の数，面の数はどうなったかな。

太郎さん：残った立体の辺の数は［エ］本，頂点の数は［オ］個，面の数は［カ］個だよ。辺について考えてみると，切り取ることによって，新しくできた切り口に新たに辺ができているよ。

花子さん：確かにそうだね。では，これを参考にして「頂点を含んだ立体を切り取る」という操作を頂点 B～H に行い，同じように立体を切り取るとき，残った立体の辺の数，頂点の数，面の数が，それぞれどうなるか考えてみようよ。



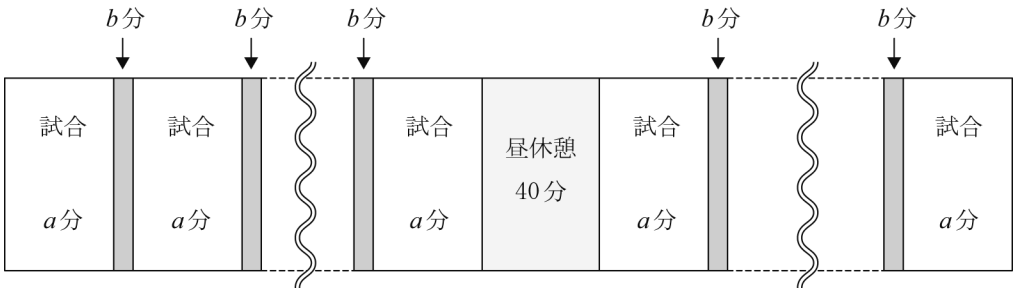
太郎さん：わかったよ。立方体のすべての頂点 A～H を同じように切り取るとき，残った立体の辺の数は［キ］本，頂点の数は［ク］個，面の数は［ケ］個だね。

4 ある中学校で，球技大会の日程を考えている。次の各問いに答えなさい。ただし，時間の単位は分とする。

問１　次の**図**のように，試合時間を a 分，チームの入れかわり時間を b 分，昼休憩を 40 分とる。

10 試合を行うとき，最初の試合開始から最後の試合が終了するまでにかかる時間（分）を表す式を，a と b を用いて表しなさい。

図



問２　**問１**のとき，最初の試合を午前 9 時に開始して午後 3 時に最後の試合が終了するよう計画した。$b=5$ のとき，試合時間（分）を求めなさい。

問３　球技大会の種目をサッカーとソフトボールの 2 種目に決定し，次のように**大会の計画**をたてた。あとの(1)，(2)に答えなさい。

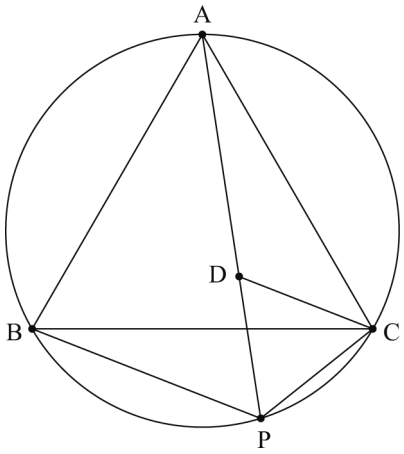
〈**大会の計画**〉
- サッカーの試合が，すべて終わった後に昼休憩を 40 分とり，その後ソフトボールの試合を行う。
- 試合は午前 9 時に最初の試合を開始して，午後 2 時 20 分に最後の試合を終了する。
- サッカーは，4 チームの総当たり戦で 6 試合行う。サッカー1 試合の時間は，すべて同じ時間とする。
- ソフトボールは，5 チームのトーナメント戦で 4 試合行う。ソフトボール 1 試合の時間は，すべて同じ時間とする。
- サッカーもソフトボールも 1 試合ずつ行い，試合と試合のあいだのチームの入れかわり時間は，4 分とする。
- ソフトボール 1 試合の試合時間は，サッカー1 試合の試合時間の 1.6 倍とする。

(1) この**大会の計画**にしたがって，サッカーとソフトボールの 1 試合の時間を決めることとした。サッカー1 試合の時間を x 分，ソフトボール 1 試合の時間を y 分として連立方程式をつくりなさい。ただし，この問いの答えは，必ずしもつくった方程式を整理する必要はありません。

(2) サッカー1 試合の時間（分）を求めなさい。

5 右の**図**のように 3 点 A，B，C を通る円があり，△ABC は 1 辺の長さが 9 cm の正三角形である。$\overset{\frown}{BC}$は円周上の 2 点 B，C を両端とする弧のうち短い方を表すものとし，点 P は$\overset{\frown}{BC}$上の点である。また，点 D を線分 AP 上に PC＝PD となるようにとる。このとき，次の各問いに答えなさい。

図



問１　△ABC の面積を求めなさい。

問２　△ADC≡△BPC であることを，次のように証明した。

証明の [1]，[2] にあてはまるものとして，最も適切なものを，あとの [1]，[2] の**選択肢**の**ア**～**エ**からそれぞれひとつずつ選び，記号で答えなさい。また，[3] にあてはまる三角形の合同条件を答え，この証明を完成させなさい。

ただし，証明の中にある [1]，[2] には，それぞれ同じ記号が入るものとする。

(証明)

△ADC と△BPC で，

△ABC は正三角形だから　　AC＝BC　……①

$\overset{\frown}{PC}$に対する円周角だから　∠PAC＝ [1]

よって，∠DAC＝ [1]　……②

また，△ABC が正三角形だから　∠ABC＝60°

$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角だから　∠ABC＝∠APC

よって　∠APC＝60°

これと，PC＝PD であることにより，△PCD は正三角形である。よって，∠DCP＝60°

ここで，∠ACD＝60°－ [2]

　　∠BCP＝60°－ [2]

であるので，∠ACD＝∠BCP　……③

①，②，③より [3] ので，

△ADC≡△BPC である。　(証明終)

【 [1] の選択肢】

ア　∠BAP
イ　∠PBC
ウ　∠CDP
エ　∠BCP

【 [2] の選択肢】

ア　∠CDP
イ　∠APB
ウ　∠BAP
エ　∠BCD

問３　AP＝10 cm のとき，四角形 ABPC の周の長さを求めなさい。

問４　線分 BC と線分 AP の交点を Q とする。BP：PC＝2：1 のとき，△CDQ の面積を求めなさい。

数-21-公-鳥取-問-06

6　次の**図１**は，**図２**の仕切り板で 9 つに仕切られた容器である。次の**図３**のように，この容器の A の部屋に一定の割合で蛇口から水を入れ，A の部屋の底面から水面までの高さが 10 cm になった後，A の部屋と隣り合っている部屋にそれぞれ同じ割合で水があふれていき，最終的にすべての部屋の水面が底面から 10 cm の高さになったところで水を止める。A の部屋は，1 分間で水面の高さが 10 cm に到達した。ただし，この 9 つの部屋にはそれぞれ同じ体積の水が入り，各部屋の体積は 1000 cm^3 である。また，容器の壁や仕切り板の厚さは考えないものとする。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

図１

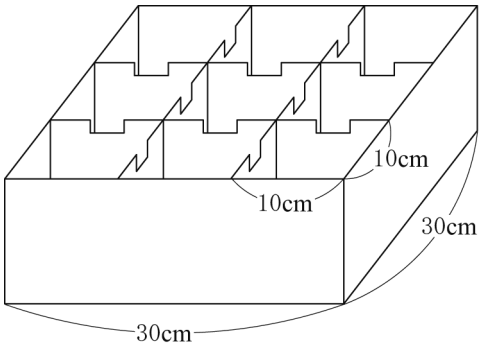


図２　仕切り板

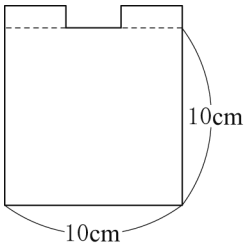
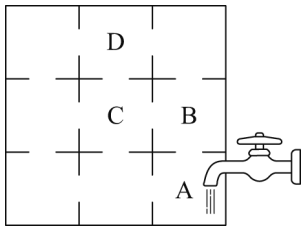


図３　部屋の位置

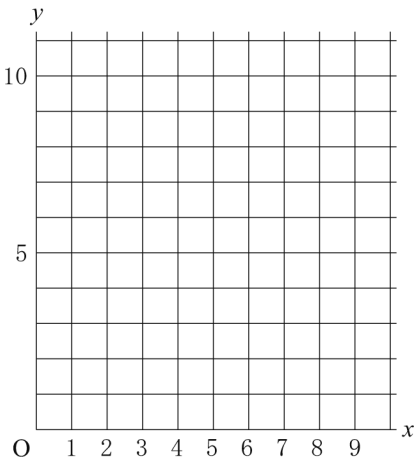


問１　**図３**の A の部屋の水面の高さが 10 cm になった後，A の部屋から B の部屋には毎分何 cm^3 の水が流れ込むか，求めなさい。

問２　**図３**の C の部屋の水面の高さが 10 cm になるのは，A の部屋に水を入れ始めてから何分後か，求めなさい。

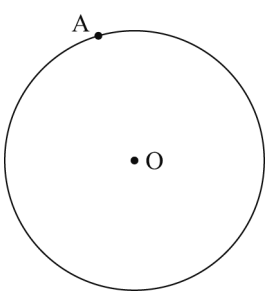
問３　**図３**の D の部屋について，次の(1)，(2)に答えなさい。

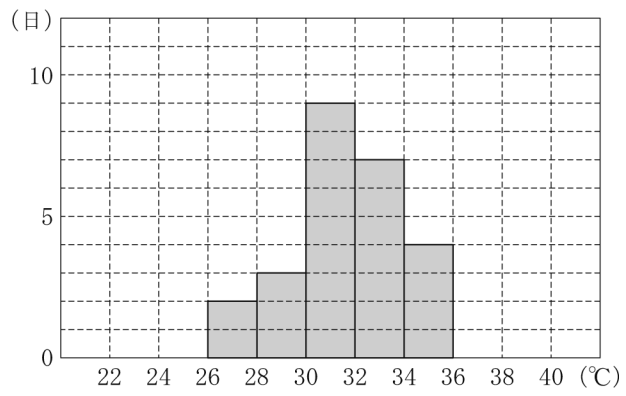
(1) A の部屋に水を入れ始めてから x 分後の D の部屋の水面の高さを y cm とする。このとき，x と y の関係をグラフにかきなさい。ただし，x の変域は $0 \leqq x \leqq 9$ とする。

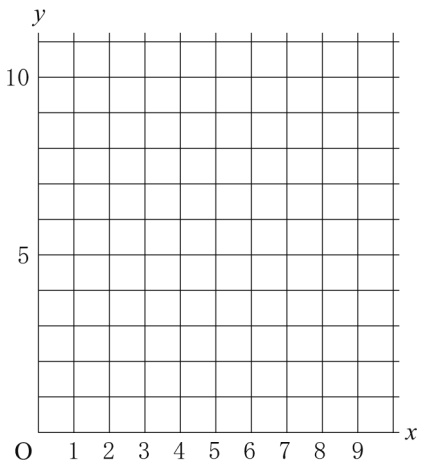


(2) D の部屋の水面の高さが 8 cm となるのは，A の部屋に水を入れ始めて何分後か，求めなさい。

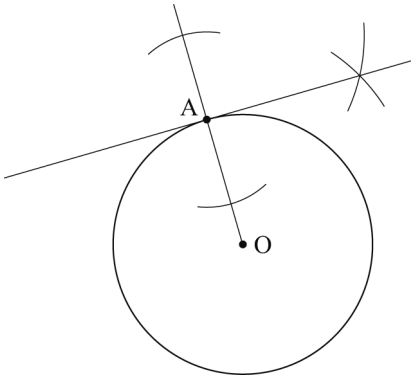
Ｒ３　鳥取県　公立　数学　解答用紙

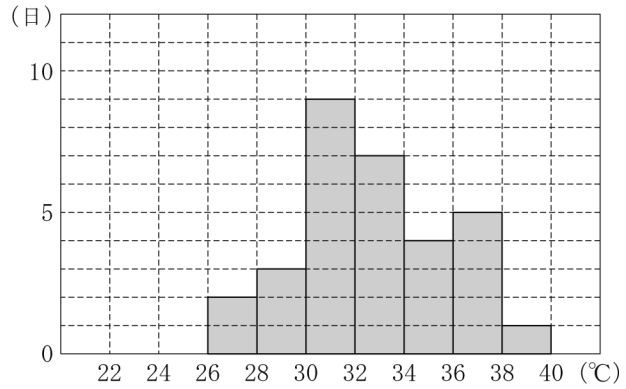
	問題番号		解答		配点	備考
数-21-公-鳥取-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２				
		問３				
		問４				
		問５	$x=$			
		問６	$x=$			
		問７	cm			
		問８	(1)	$a=$		
			(2)			
		問９	記号： 〔理由〕			
		問 10				

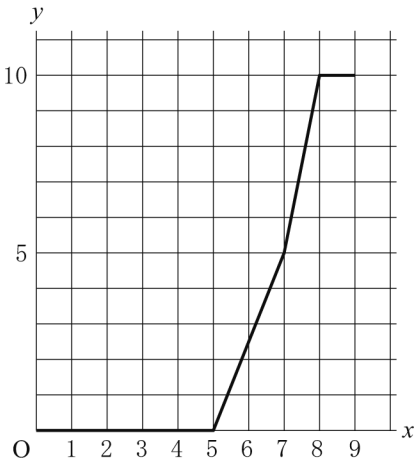
	問題番号		解　　答						配点	備　　考
数-21-公-鳥取-KY-02	2	問１	*a*		*b*					
										
		問２	℃							
		問３								
数-21-公-鳥取-KY-03	3	ア		イ		ウ				
		エ		オ		カ				
		キ								
		ク								
		ケ								
数-21-公-鳥取-KY-04	4	問１								
		問２	分							
		問３	(1)	{						
			(2)	分						

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-鳥取-KY-05	5	問１		cm^2		
		問２	1			
			2			
			3			
		問３		cm		
		問４		cm^2		
数-21-公-鳥取-KY-06	6	問１	毎分	cm^3		
		問２		分後		
		問３	(1)			
			(2)	分後		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-21-公-鳥取-大-01	1	問１	(1)	-2	1	
			(2)	$\frac{1}{2}$	1	
			(3)	$6\sqrt{6}$	1	
			(4)	$5x-y$	1	
			(5)	$\frac{3}{2}ab$	1	
		問２	$9x^2-6xy+y^2$		1	
		問３	-3		1	
		問４	$(x+6)(x-1)$		1	
		問５	$x=1$		1	
		問６	$x=\frac{1\pm\sqrt{5}}{2}$		1	
		問７	$\frac{27}{4}$ cm		2	
		問８	(1)	$a=\frac{1}{3}$	1	
			(2)	$0\leqq y\leqq\frac{16}{3}$	1	
		問９	記号：　ア 〔理由〕 12 未満になる確率が $\frac{19}{36}$ で，12 以上になる確率 $\frac{17}{36}$ より大きいから。		2	
		問 10			2	

	問題番号		解答					配点	備考
数-21-公-鳥取-K-02	2	問１	a	5	b	1		1	
								1	
		問２	31 ℃					1	
		問３	ウ，オ					2	
数-21-公-鳥取-K-03	3	ア	12	イ	8	ウ	6	1	
		エ	15	オ	10	カ	7	1	
		キ	36					1	
		ク	24					1	
		ケ	14					1	
数-21-公-鳥取-K-04	4	問１	$10a+8b+40$					1	
		問２	28 分					1	
		問３	(1)	(解答例) $\begin{cases} y=1.6x \\ 6x+4y+8\times4+40=320 \end{cases}$				2	
			(2)	20 分				2	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-21-公-鳥取-水-05	5	問１	$\frac{81\sqrt{3}}{4}$ cm^2		1	
		問２	1	イ	1	
			2	エ	1	
			3	1組の辺とその両端の角が，それぞれ等しい	1	
		問３	28　cm		2	
		問４	$\frac{27\sqrt{3}}{28}$ cm^2		2	
数-21-公-鳥取-水-06	6	問１	毎分　500　cm^3		1	
		問２	5　分後		2	
		問３	(1)		3	
			(2)	$\frac{38}{5}$ 分後	2	

数-21-公-鳥取-KS-01

1　【小問集合】

問３　$a=-3$ を代入すると，$(-3)^2+4\times(-3)=9-12=-3$

問５　両辺に 6 をかけると，$3(5-3x)-(x-1)=6$　$15-9x-x+1=6$　$-10x=-10$　$x=1$

問７　**立体ア**は円錐でその体積は，$\frac{1}{3}\times\pi\times4^2\times h=\frac{16}{3}\pi h$　**立体イ**は球でその体積は，$\frac{4}{3}\pi\times3^3=36\pi$

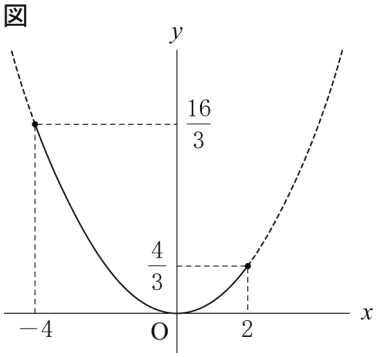
この 2 つの立体の体積は等しいので，$\frac{16}{3}\pi h=36\pi$　$h=\frac{27}{4}$ (cm)

問８　(1) $x=6$，$y=12$ を $y=ax^2$ に代入して，$12=36a$　$a=\frac{1}{3}$

(2) グラフは右図の放物線の実線部分になる。

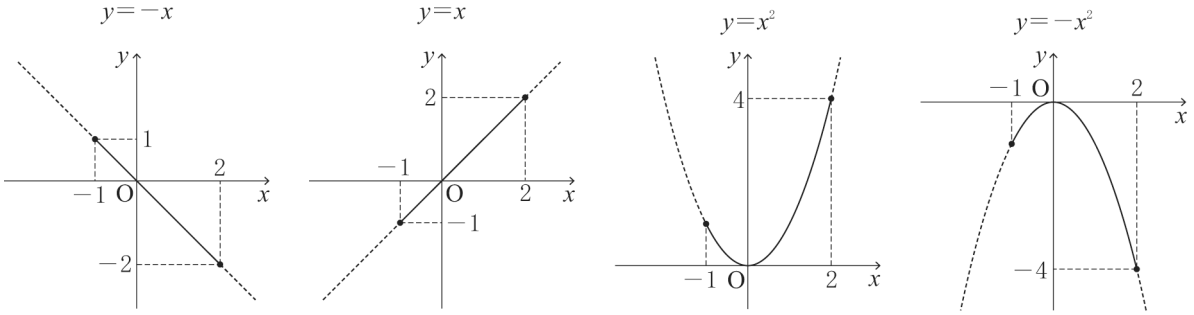
よって，$0\leqq y\leqq\frac{16}{3}$

図



ポイント》【変域の問題はグラフで考えよう！】

x の変域が $-1\leqq x\leqq2$ のときの y の変域



問９　出た目の数の積について表をつくり，考えるとよい。

問 10　【具体的な手順】①：直線 OA を引く　②：点 A を中心とする円をかく　③：①と②の交点をそれぞれ中心として，等しい半径の円をかく　④：③でできた交点と点 A を通る直線を引く（終）

『点 A を通る円 O の接線』は，『点 A を通る，直線 AO の垂線』と考える。②～④は，点 A を通る直線 AO の垂線の作図の手順である。

数-21-公-鳥取-KS-02

2　【データの分析】

問２　度数分布表やヒストグラムから最頻値を求める場合，最も度数の大きい階級の階級値が，最頻値となる。最も度数が大きい階級は，30℃以上 32℃未満の階級である。

よって，最頻値は，$(30+32)\div2=31$ (℃)

問３　**ア**：A 市のヒストグラムからわかるのは，『26℃以上 28℃未満の日が 2 日ある』ということだけなので，誤り。

イ：度数が 4 である階級は 34℃以上 36℃未満の階級で，その階級値は，(34＋36)÷2＝35(℃) なので，誤り。

ウ：データの個数はどちらも 31 個なので，中央値は小さい方から数えて 16 番目のデータである。A 市の中央値は 32℃以上 34℃未満の階級に含まれ，B 市の中央値は 30℃以上 32℃未満の階級に含まれるので，正しい。

エ：最大値と最小値がわからなければ範囲（レンジ）を求めることはできない。この度数分布表やヒストグラムからは，最大値も最小値もわからないので，誤り。

オ：B 市の 30℃以上 32℃未満の階級の相対度数は，8÷31＝0.258…となり，正しい。

ポイント》【相対度数の求め方】

「相対」とは，他と比べるという意味。つまり，全体(度数の合計)と比べて，その度数がどれだけの割合かを表すのが「相対度数」である。よって，求め方は，

相対度数＝（対象となる階級の度数）÷（度数の合計）

であり，分数ではなく，小数で表して答えることに注意しよう。

数-21-公-鳥取-KS-03

3　【空間図形，規則性】

ア～カ：問題の図を参考に数えるとよい。

キ：切り取る前の辺の数は 12 本で，頂点 A を切り取った後の辺の数は 15 本である。頂点を 1 つ切り取ると，3 本の辺が増えることがわかる。よって，12＋3×8＝36 (本)

ク：切り取る前の頂点の数は 6 個で，頂点 A を切り取った後の頂点の数は 8 個である。頂点を 1 つ切り取ると，切り取った頂点 1 個がなくなり，新たに 3 個の頂点ができる。よって，頂点を 1 つ切り取ると，2 個の頂点が増える。よって，8＋2×8＝24 (個)

ケ：頂点を 1 つ切り取ると，面が 1 個増えることがわかる。よって，6＋1×8＝14 (個)

数-21-公-鳥取-KS-04

4　【一次方程式の利用，連立方程式の利用】

問１　a 分の試合が 10 試合，b 分の休憩が 8 回，40 分の休憩が 1 回あるので，$10a+8b+40$ (分)

問２　午前 9 時から午後 3 時までは 6 時間，すなわち 360 分間である。$b=5$ のとき，**問１**よりかかる時間は $10a+8\times5+40=10a+80$ (分)

よって，午後 3 時ちょうどに最後の試合を終了するようにすると，1 試合あたりの時間は，

$10a+80=360$　　$a=28$ (分)

方程式をつくるときには，単位をそろえるように注意する。

問３　(1) サッカーの試合が 6 試合，ソフトボールの試合が 4 試合，4 分の休憩が 8 回，40 分の休憩が 1 回で，これが午前 9 時から午後 2 時 20 分までの 320 分間で行われることから，時間に関する式は，

$6x+4y+8\times4+40=320$

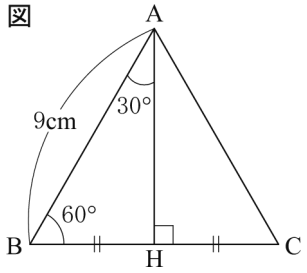
『4 チームの総当たり戦』や『5 チームのトーナメント戦』といった，問題を解く上で関係のない情報があるが，試験時間は限られているので，必要な情報のみを拾いながら問題文を読む必要がある。国語や英語の文章読解問題のように，問題文に印を付けるなどの工夫をしながら解くとよいだろう。

5 【平面図形】

問１　点 A から辺 BC に垂線 AH を引くと，△ABH は 3 つの内角の大きさがそれぞれ 30°，60°，90° の辺の比が決まった直角三角形になる。AB：AH＝2：$\sqrt{3}$　AH＝$\frac{9\sqrt{3}}{2}$ (cm)

よって，△ABC＝$\frac{1}{2}$×BC×AH＝$\frac{81\sqrt{3}}{4}$ (cm^2)

図



問３　(四角形 ABPC の周の長さ)＝AB＋BP＋PC＋CA＝9＋BP＋PC＋9

問２より，合同な図形の対応する辺の長さは等しいので，BP＝AD　仮定より，PC＝DP

よって，BP＋PC＝AD＋DP＝AP＝10 (cm) より，

(四角形 ABPC の周の長さ)＝9＋BP＋PC＋9＝9＋10＋9＝28 (cm)

問４　$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角は等しく，∠ACB＝∠APB＝60°

同様に，$\overset{\frown}{AC}$に対する円周角は等しく，∠ABC＝∠APC＝60°

∠APB＝∠APC より，線分 AP は∠BPC の二等分線だから，△BPC で角の二等分線の性質を用いると，BQ：QC＝BP：PC＝2：1　BC＝9cm なので，BQ＝6cm，QC＝3cm

ここで PC＝CD＝DP＝x cm とすると，BP＝AD＝2x　AP＝AD＋DP＝2x＋x＝3x

さらに△AQC∽△BQP より対応する辺の比は等しく，AC：BP＝QC：QP　9：2x＝3：QP

QP＝$\frac{2}{3}x$ (cm)　よって，AQ＝AP－QP＝3x－$\frac{2}{3}x$＝$\frac{7}{3}x$ (cm)となるので，AQ：QP＝$\frac{7}{3}x$：$\frac{2}{3}x$＝7：2

これは△ABC と△BPC で BC を共通の底辺とみたときの高さの比なので，△ABC：△BPC＝7：2

よって△ABC の面積を S とすると，△BPC＝$\frac{2}{7}S$

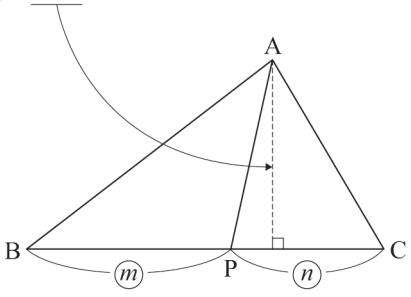
問２より△ADC≡△BPC なので，△ADC の面積も$\frac{2}{7}S$

次に，△ABC において，BQ：QC＝2：1 に注目すると，△AQC＝$\frac{1}{3}$△ABC＝$\frac{1}{3}S$

よって，△CDQ＝△AQC－△ADC＝$\frac{1}{3}S$－$\frac{2}{7}S$＝$\frac{1}{21}$S＝$\frac{1}{21}$×$\frac{81\sqrt{3}}{4}$＝$\frac{27\sqrt{3}}{28}$ (cm^2)

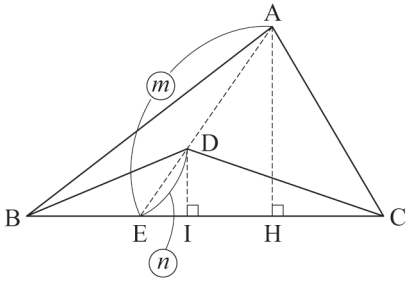
ポイント》面積比は 3 パターン！

①　高さが共通→底辺の比＝面積比



△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

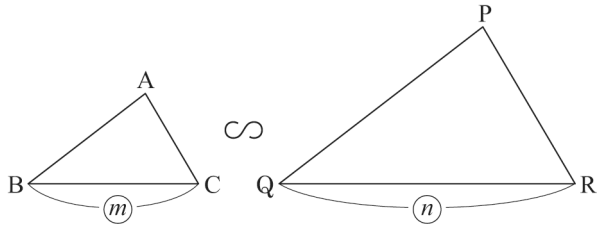
②　底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE

△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③　相似→相似比の２乗＝面積比



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2

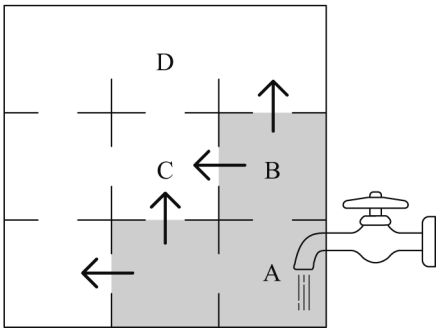
数-21-公-鳥取-KS-06

6　【一次関数の利用】

問１　A の部屋が 1 分間で満水になったことから，1 分間あたりに蛇口から入れる水の量は 1000 cm^3
A の部屋が満水になった後は，B の部屋と A の左隣の部屋の 2 か所に水が流れ込むので，1 分間あたりに B の部屋に流れ込む水の量は，1000÷2＝500 より，毎分 500cm^3

問２　C の部屋に水が入り始めるのは，B の部屋と A の左隣の部屋が満水になった直後からである。A の部屋が満水になるまでにかかる時間は 1 分間。B の部屋と A の左隣の部屋の体積の合計が 2000cm^3 なので，満水になるまでにかかる時間は，A が満水になってから 2 分後，つまり A に水を入れ始めてから 3 分後。その 2 部屋が満水になった直後，右の**図１**の 4 つの矢印の向きに水が流れていく。蛇口から入れる水の量は毎分 1000cm^3 なので，矢印 1 つあたり，1000÷4＝250(cm^3)の水が毎分流れていく。

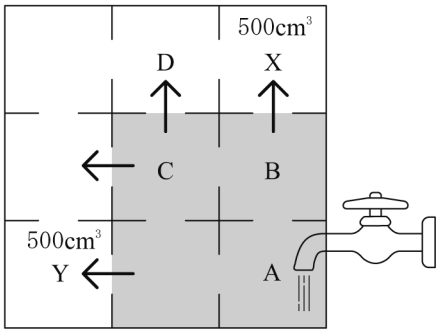
図１



よって，1 分間あたりに C の部屋に流れ込む水の量は 250×2＝500 (cm^3) なので，C の部屋が満水になるまでにかかる時間は，1000÷500＝2 (分間)
よって，C の部屋の水面の高さが 10cm になるのは，A の部屋に水を入れ始めてから，3＋2＝5 (分後)

問３　(1) D の部屋に水が入り始めるのは，C の部屋が満水になった直後からだから，D の部屋の水面の高さを表すグラフは，0≦x≦5 のとき y＝0 である。
C の部屋が満水になった直後（5 分後）の水の流れは右の**図２**の通りで，このとき，蛇口から毎分 1000cm^3 の割合で入れる水が 4 つの矢印の向きに流れていくので，矢印 1 つあたり，水は 250cm^3 ずつ流れていく。C の部屋が満水になった時点で，X と Y の部屋には水が 500cm^3 ずつ入っている。この 2 部屋が満水になるのは，C が満水になってから (1000－500)÷250＝2(分後)，つまり，A の部屋に水を入れ始めてから 7 分後。5 分後から 7 分後における D の部屋の水面の高さに注目すると，この 2 分間で，水は 250×2＝500(cm^3) だけ D の部屋に入り，水面の高さは 5cm まで上昇する。したがって，5≦x≦7 のとき，グラフは(5，0)と(7，5)を通る直線となる。

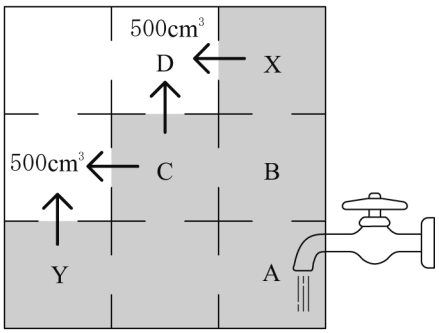
図２



C の部屋が満水になった直後の水の流れ。

7 分後以降，水の流れは右の**図３**の通りで，矢印１つあたりの水の量は 250cm^3 だから，D の部屋には毎分 500 cm^3 の割合で水が入る。したがって，7 分後の時点で D の部屋に水は 500cm^3 だけ入っているので，そこから 1 分間で D の部屋は満水になる。よって，$7 \leqq x \leqq 8$ のとき，グラフは(7，5)と(8，10)を通る直線となる。
その後，$8 \leqq x \leqq 9$ のとき，D の部屋は満水になっているので，水面の高さは常に 10cm ($y=10$) である。

図３



X と Y の部屋が満水になった直後の水の流れ。

(2) グラフより，水面の高さが 8cm となるのは $7 \leqq x \leqq 8$ のときで，このときのグラフは(7，5)と(8，10)を通る直線だから，式は $y=5x-30$　水面の高さが 8cm になるときの時間は，
この式に $y=8$ を代入して，$x=\frac{38}{5}=7.6$　これは $7 \leqq x \leqq 8$ を満たすので問題にあう。よって答えは$\frac{38}{5}$秒後（7.6 秒後）