Ｒ６　鳥取県　公立　数学　問題

数-24-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)　$-2-(-4)+5$

(2)　$-\frac{2}{3}\times\left(-\frac{9}{4}\right)$

(3)　$3\sqrt{3}-\sqrt{12}$

(4)　$3(2x-1)-(x-2)$

(5)　$-3xy\times 2x^3y^2\div(-x^2y)$

問２　x^2-8x+7 を因数分解しなさい。

問３　二次方程式 $5x^2-x-1=0$ を解きなさい。

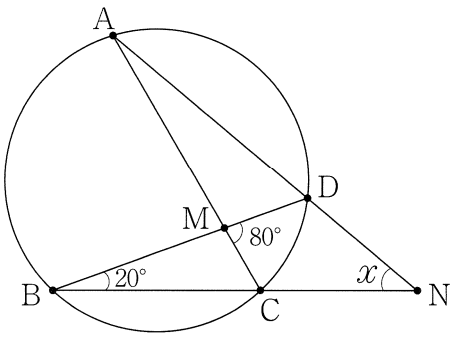
問４　次の数量の関係を不等式に表しなさい。

1 個 a 円の梨を 7 個と 1 箱 4000 円の長いもを b 箱買って代金を支払おうとしたところ，15000 円では足りなかった。

問５　右の**図１**において，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

ただし，4 点 A，B，C，D は円周上の点であり，点 M は直線 AC と直線 BD の交点，点 N は直線 AD と直線 BC の交点である。

図１



問６　3 枚の硬貨を同時に投げるとき，少なくとも 1 枚は表となる確率を求めなさい。

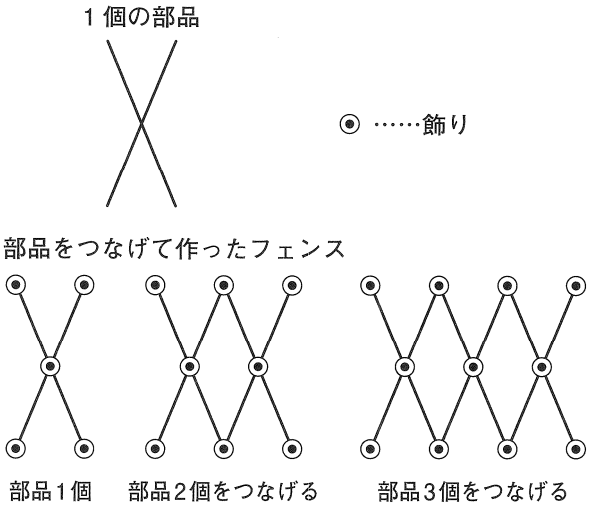
ただし，硬貨を投げるときの表，裏の出かたは，同様に確からしいものとする。

問７　3 つの数，6，$\sqrt{31}$，$\dfrac{8}{\sqrt{2}}$ を，左から小さい順に並べなさい。

問８　右の**図２**のように，2 本の棒で 1 個の部品を作り，この部品を横につなげてフェンスを作る。そして，棒の交わる部分と先端には飾りをつける。部品 2 個をつなげてフェンスを作った場合は飾りが 8 個，部品 3 個の場合は飾りが 11 個必要になる。**ともこさん**と**たけおさん**は，部品 n 個をつなげてフェンスを作ったとき，飾りが何個必要になるかを考えた。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

図２

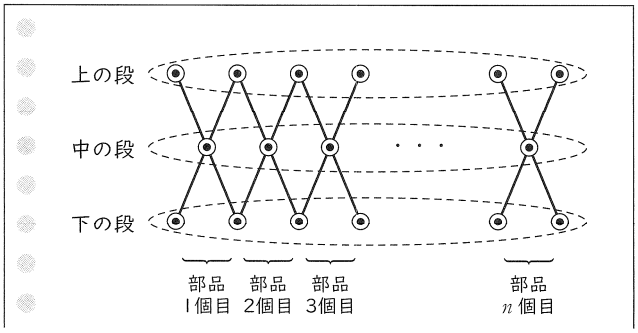


(1) **ともこさん**は，必要な飾りの個数について，次のように考えた。

$2\times(n+1)+n=3n+2$ (個)

右の**ともこさんのノート**を参考にして，この式の $2\times(n+1)$ は何を表しているか，説明しなさい。

ともこさんのノート

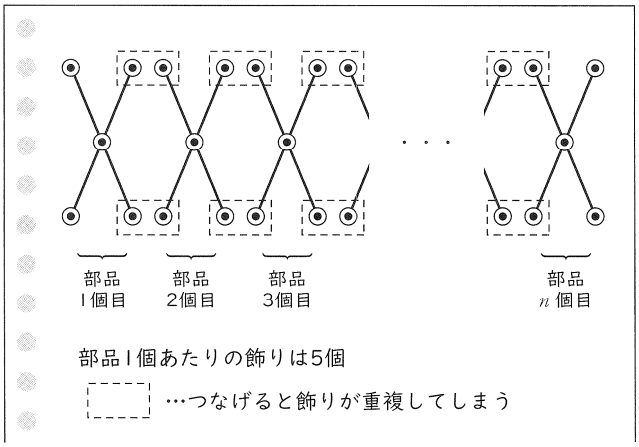


(2) **たけおさん**は，必要な飾りの個数について，次のように考えた。

ア	$-2\times($	イ	$)=3n+2$(個)

右の**たけおさんのノート**を参考にして，この式の［ア］，［イ］にあてはまる文字式をそれぞれ求めなさい。

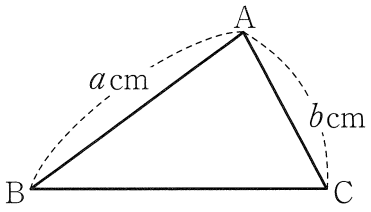
たけおさんのノート



問９　右の**図３**において，△ABC の辺 AB，AC の長さはそれぞれ a cm，b cm である。このとき，辺 BC 上に，BP : PC $=a:b$ となる点 P を，作図しなさい。

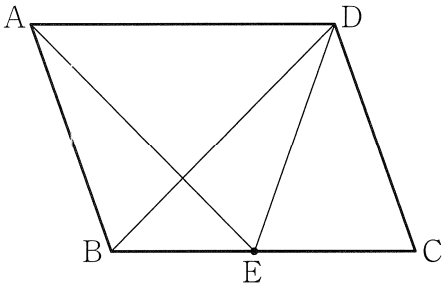
ただし，作図に用いた線は明確にして，消さずに残しておき，作図した点 P には記号 P を書き入れなさい。

図３



問 10　右の**図 4** のように，平行四辺形 ABCD において，辺 BC 上に DC＝DE となる点 E をとる。このとき，△DBC≡△EAD であることを次のように証明した。証明の［ア］には適切な式を，［イ］には③が成り立つ適切な理由を書き，証明を完成させなさい。

図 4



(証明)

△DBC と△EAD で，

仮定より，

DC＝ED　　…①

平行四辺形の 2 組の向かい合う辺は，それぞれ等しいので，

［ア］　…②

［イ］

したがって，

∠DCB＝∠EDA　　…③

①，②，③より，2 組の辺とその間の角が，それぞれ等しいので，

△DBC≡△EAD　　(証明終)

2 **せいらさん**と**よしえさん**が住んでいる地域では，毎年，県外から多くの人が参加するマラソン大会が開催されている。次の**会話**は，2 人が，大会公式ホームページで，昨年のマラソン大会の参加者一覧のデータを見ながら**先生**と話し合ったものである。また，あとの**表**は，**会話**の中で**よしえさん**がまとめた度数分布表である。

このとき，あとの各問いに答えなさい。

会話

せいらさん：この大会には，昨年はちょうど 4000 人が参加していたんですね。参加者一覧には，記録や名前，年齢などが記載されています。参加者の年齢はすべて 21 歳以上 61 歳未満ですね。

先　　生：昨年，私は 47 歳で，中学校の同級生たちと一緒にこの大会に参加しましたよ。同年代の参加者もたくさんいたように思います。

よしえさん：先生と同年代の参加者がどれくらいいたのかな。昨年のこの大会の参加者で，46 歳以上 51 歳未満の人が何人くらい参加していたか，調べてみよう。

せいらさん：そうだね。参加者のうち 150 人を対象に，数学の時間に学習した標本調査をやってみよう。

よしえさん：それなら，この調査の対象となる母集団は（　①　）で，標本は（　②　）だね。

せいらさん：150 人を適切に選ぶには，（　③　）べきだね。

（しばらくして）

よしえさん：抽出した 150 人の年齢を度数分布表にまとめると**表**のようになったよ。

せいらさん：この**表**をもとにすると，この大会に参加した 46 歳以上 51 歳未満の人数はおよそ（　④　）人と推定できるね。

問１　**会話**の（　①　），（　②　）にあてはまる内容の組み合わせとして正しいものを，次の**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

ア	①：46歳以上51歳未満の参加者 ②：抽出する150人の参加者
イ	①：46歳以上51歳未満の参加者 ②：すべての参加者
ウ	①：すべての参加者 ②：46歳以上51歳未満の参加者
エ	①：すべての参加者 ②：抽出する150人の参加者

表

年齢（歳）	人数（人）
21以上26未満	6
26以上31未満	12
31以上36未満	24
36以上41未満	30
41以上46未満	36
46以上51未満	21
51以上56未満	12
56以上61未満	9
計	150

問２　**会話**の（　③　）にあてはまる内容として最も適切なものを，次の**ア**～**エ**からひとつ選び，記号で答えなさい。

ア　すべての参加者を男女に分けて，無作為に男女各 75 人を選ぶ
イ　すべての参加者を男女に分けて，年齢が散らばるように男女各 75 人を選ぶ
ウ　すべての参加者から，無作為に 150 人を選ぶ
エ　すべての参加者から，年齢が散らばるように 150 人を選ぶ

問３　**会話**の（　④　）にあてはまる数を求めなさい。

問４　**表**をもとに，31 歳以上 36 歳未満の階級までの累積相対度数を求めなさい。

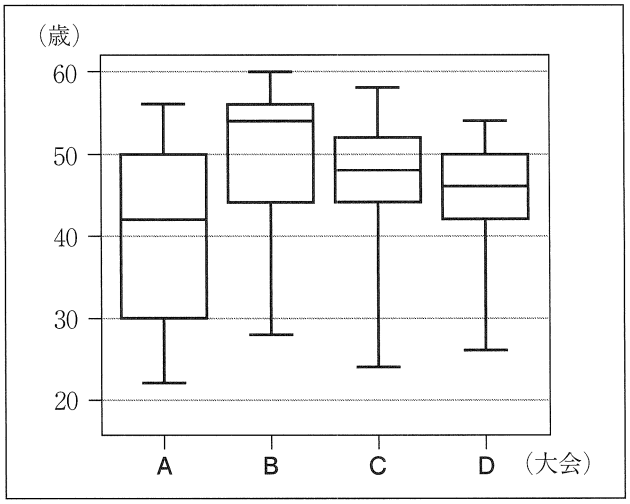
問５　**せいらさん**は，抽出した 150 人の年齢の四分位数を求めようとした。次の**説明**は，中央値（第 2 四分位数）の求め方を記述したものである。**説明**の［　　］に適切な文を入れ，**説明**を完成させなさい。

説明

150 人の年齢を小さい順に並べ，
［　　］。

問６　**せいらさん**と**よしえさん**は，21 歳以上 61 歳未満の人が参加した別のスポーツ大会**A**～**D**からそれぞれ 150 人を抽出した。右の**図**は，抽出した 150 人の年齢を大会ごとに箱ひげ図にまとめたものである。抽出したそれぞれの 150 人について，**図**から読み取ることができる内容として正しいものを，次の**ア**～**オ**から**2 つ**選び，記号で答えなさい。

図



ア　四分位範囲が一番大きいのは大会**A**である
イ　平均年齢が一番高いのは大会**B**である
ウ　40 歳未満の参加者が一番多いのは大会**C**である
エ　第 1 四分位数が一番小さいのは大会**D**である
オ　**A**～**D**のすべての大会について，50 歳以上の参加者は 38 人以上いる

3 **あきえさん**は，研修旅行の班別行動で地域の歴史を調べるため，右の**行程表**に沿って史跡の探索に出かけた。

このとき，次の各問いに答えなさい。

行程表

※**ホテル発**（列車に遅れないよう出発）

9：20　A駅

⇓（列車20分）

9：40　B駅

⇓（徒歩15分）

9：55　C寺　探索2時間

⇓（徒歩10分）

12：05　D城跡　探索1時間40分

⇓（徒歩20分）

14：05　E神社　探索1時間20分

⇓（バス30分）

15：55　ホテル着

問1　**あきえさん**の班は，ホテルを出発し，1 km 離れたA駅に向かった。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) ホテルからA駅まで時速3 km の速さで歩くとすると，何分かかるか求めなさい。

(2) **あきえさん**の班は，ホテルから最初は時速3 km の速さで歩き，途中から時速10 km の速さで走ったところ，ホテルを出発してから15分後にA駅に到着した。

このとき，次の①，②に答えなさい。

① 歩いた道のりを a km として，次のような方程式をつくった。次の □ にあてはまる式を，a を用いて表しなさい。

ただし，この問いの答えは，必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\square = \frac{1}{4}$$

② 歩いた時間を b 分として，次のような方程式をつくった。次の □ にあてはまる式を，b を用いて表しなさい。

ただし，この問いの答えは，必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\square = 1$$

問２　A 駅から B 駅を経由して C 寺に行く道のりは 20 km あり，C 寺から D 城跡，E 神社を経由してホテルに行く道のりも 20 km ある。なお，列車はバスよりも速く，列車のほうが 1 時間あたり 21km 多く進むことが分かっている。また，**行程表**の B 駅以降に「徒歩」と書いてある区間を歩く速さは，すべて等しい。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 歩く速さを時速 x km，列車の速さを時速 y km として，**行程表**をもとに次のような連立方程式をつくった。次の［ア］，［イ］にあてはまる式を，x，y を用いて表しなさい。

ただし，この問いの答えは，必ずしも約分や式を整理する必要はない。

$$\begin{cases} \boxed{\text{ア}} = 20 \\ \boxed{\text{イ}} = 20 \end{cases}$$

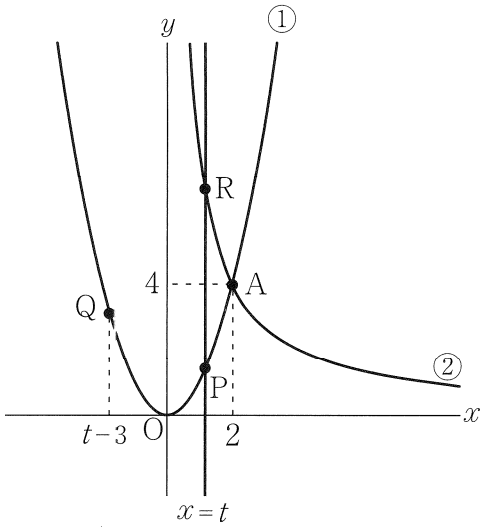
(2) 歩く速さと列車の速さは時速何 km か，それぞれ求めなさい。

数-24-公-鳥取-問-04

4　右の**図 1** において，放物線①は，関数 $y=x^2$，曲線②は関数 $y=\dfrac{a}{x}$ $(x>0)$ のグラフであり，放物線①と曲線②の交点 A の座標は $(2,\ 4)$ である。また，放物線①上の 2 点 P，Q の x 座標はそれぞれ t，$t-3$ で，直線 $x=t$ と曲線②の交点を R とする。ただし，$t>0$ とする。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図 1



問１　a の値を求めなさい。

問２　$t=1$ のとき，直線 PQ の式を求めなさい。

問３　直線 PQ が x 軸と平行になるとき，t の値を求めなさい。また，このときの点 R の y 座標を求めなさい。

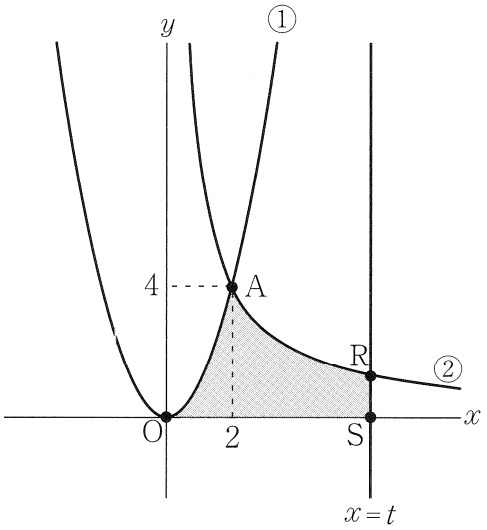
問４　t は 2 より大きい整数とする。右の**図２**のように，直線 $x=t$ と x 軸の交点を S とする。x 軸，放物線①，曲線②，直線 $x=t$ で囲まれた部分（色の付いた部分）の周上及び内部にある点で，x 座標と y 座標がともに整数である点の個数を n 個とする。

このとき，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) $t=4$ のとき，n の値を求めなさい。

(2) $n=50$ のとき，t の値を求めなさい。

図２

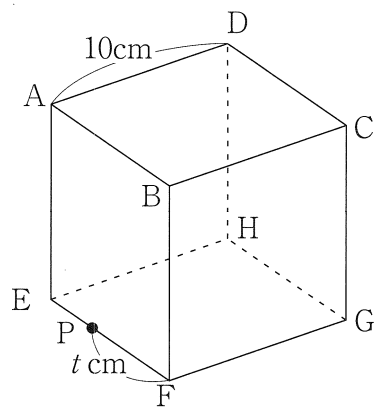


数-24-公-鳥取-問-05

5　右の**図１**において，この立体は，1 辺の長さが 10 cm の立方体である。また，辺 EF 上に点 P があり，線分 FP の長さを t cm とする。ただし，$0<t<10$ とする。

このとき，次の各問いに答えなさい。

図１



問１　直線 AB とねじれの位置にある直線を，次の**ア**～**オ**から**すべて**選び，記号で答えなさい。

ア　直線 DC　　**イ**　直線 CG　　**ウ**　直線 GH　　**エ**　直線 BF　　**オ**　直線 FG

問２　$t=5$ のとき，三角錐 BFGP の体積を求めなさい。

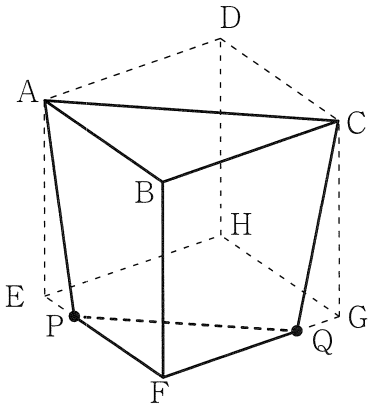
問３　線分 DP の長さが $6\sqrt{6}$ となるとき，t の値を求めなさい。

問４　$t=2$ のとき，ひもを点 D から立方体の表面にそって点 P までゆるまないようにかける。このひもの長さが最も短くなるときの長さを求めなさい。

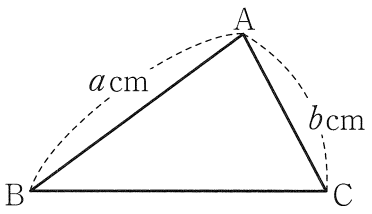
問５　右の**図２**のように，点 A，C，P を通る平面で，この立方体を 2 つの立体に切り分ける。このとき，切り口である平面と辺 FG の交点を Q とし，切り分けた後の点 B を含む立体を X とする。

$t=8$ のとき，立体 X の体積を求めなさい。

図２



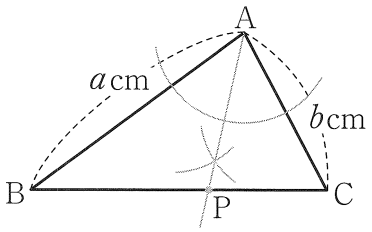
Ｒ６　鳥取県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-24-公-鳥取-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問２				
		問３	$x=$			
		問４				
		問５	$\angle x=$　　度			
		問６				
		問７				
		問８	(1)			
			(2)	ア　　イ		
		問９				
		問10	ア			
			イ			

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-24-公-鳥取-KY-02	2	問１					
		問２					
		問３	人				
		問４					
		問５					
		問６					
数-24-公-鳥取-KY-03	3	問１	(1)	分			
			(2)	①			
				②			
		問２	(1)	ア			
				イ			
			(2)	歩く速さ	列車の速さ		
				時速　　km	時速　　km		
数-24-公-鳥取-KY-04	4	問１	$a=$				
		問２					
		問３	t の値	点 R の y 座標			
			$t=$				
		問４	(1)	$n=$			
			(2)	$t=$			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-鳥取-KY-05	5	問１			
		問２	cm^3		
		問３	$t=$		
		問４	cm		
		問５	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-24-公-鳥取-ｋ-01	1	問１	(1)	7	1	
			(2)	$\frac{3}{2}$	1	
			(3)	$\sqrt{3}$	1	
			(4)	$5x-1$	1	
			(5)	$6x^2y^2$	1	
		問２		$(x-1)(x-7)$	1	
		問３		$x=\frac{1\pm\sqrt{21}}{10}$	1	
		問４		$7a+4000b>15000$	1	
		問５		$\angle x=$　40　度	2	
		問６		$\frac{7}{8}$	2	
		問７	$\sqrt{31}$	$\frac{8}{\sqrt{2}}$	6	2	
		問８	(1)	(解答例) 上の段の飾りと下の段の飾りの総数を表している。	1	
			(2)	ア　$5n$　イ　$n-1$	1	完答
		問９	(解答例)  		2	
		問10	ア	BC＝AD	1	
			イ	(解答例) 仮定より，△DCE は DC＝DE の二等辺三角形である。 二等辺三角形の 2 つの底角は等しいので， ∠DCB＝∠DEC 平行線の錯角は等しいので，AD // BC から， ∠DEC＝∠EDA	2	

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数-24-公-鳥取-K-02	2	問１	エ			1	
		問２	ウ			1	
		問３	560　人			1	
		問４	0.28			1	
		問５	(解答例) 75 番目と 76 番目の値の平均を求める			1	
		問６	ア	オ		2	
数-24-公-鳥取-K-03	3	問１	(1)	20　分		1	
			(2) ①	(解答例) $\frac{a}{3}+\frac{1-a}{10}$		1	
			(2) ②	(解答例) $3\times\frac{b}{60}+10\times\frac{15-b}{60}$		1	
		問２	(1) ア	(解答例) $\frac{15}{60}x+\frac{20}{60}y$		1	
			(1) イ	(解答例) $\frac{10}{60}x+\frac{20}{60}x+\frac{30}{60}(y-21)$		1	
			(2)	歩く速さ	列車の速さ	1	完答
				時速　4　km	時速　57　km		
数-24-公-鳥取-K-04	4	問１	$a=8$			1	
		問２	$y=-x+2$			2	
		問３	t の値	点 R の y 座標		各 1	
			$t=\frac{3}{2}$	$\frac{16}{3}$			
		問４	(1)	$n=14$		1	
			(2)	$t=36$		2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-鳥取-K-05	5	問１	イ，オ	1	完答
		問２	$\frac{250}{3}$ cm^3	1	
		問３	$t=6$	2	
		問４	$2\sqrt{106}$ cm	2	
		問５	$\frac{1220}{3}$ cm^3	2	

数-24-公-鳥取-KS-01

1　【小問集合】

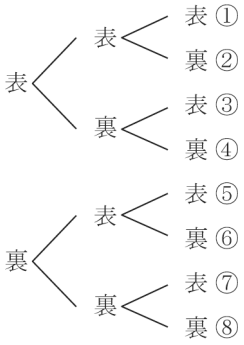
問３　$x=\dfrac{-(-1)\pm\sqrt{(-1)^2-4\times5\times(-1)}}{2\times5}=\dfrac{1\pm\sqrt{1+20}}{10}=\dfrac{1\pm\sqrt{21}}{10}$

問４　1個 a 円の梨7個の代金は $7a$ 円，1箱 4000 円の長いも b 箱の代金は $4000b$ 円で，その合計金額が 15000 円より大きいから，数量の関係を不等式で表すと，$7a+4000>15000$ となる。

問５　△BCM において，三角形の外角は，それととなり合わない2つの内角の和に等しいので，
$\angle MCB=\angle DMC-\angle MBC=80°-20°=60°$　　$\overset{\frown}{AB}$に対する円周角より，$\angle MDA=\angle MCB=60°$
また，△DBN において，三角形の外角は，それととなり合わない2つの内角の和に等しいので，
$\angle DNB=\angle MDA-\angle DBN=60°-20°=40°$

問６　3枚の硬貨を同時に投げるとき，すべての硬貨の出方は**図１**の①～⑧の8通りある。このうち，少なくとも1枚が表となるのは，①～⑦の7通りあるので，求める確率は $\dfrac{7}{8}$ となる。

図１



［**別解**］少なくとも1枚が表となるには，裏が1枚も出なければよい。
すべて裏が出るのは⑧の1通りだけなので，その確率は $\dfrac{1}{8}$ である。
よって，求める確率は，$1-\dfrac{1}{8}=\dfrac{7}{8}$ となる。

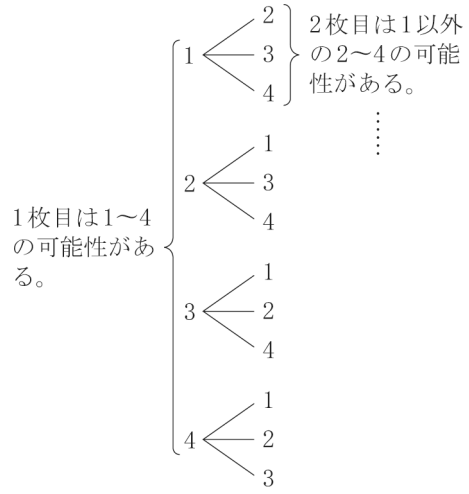
ポイント》確率の求め方

① 問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

② 問題文中における，「～確率」の箇所がその問いで「起こること」を表し，その場合の数が，確率の公式における分子となる。

③ さいころを2つ投げる場合は表を，その他の場合は樹形図を使うのが基本。

④ 樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。
例：4枚のカード 1, 2, 3, 4 から2枚を選んで並べるときの並べ方を表す樹形図



問７　$6=\sqrt{36}$，$\dfrac{8}{\sqrt{2}}=\dfrac{\sqrt{64}}{\sqrt{2}}=\sqrt{32}$

$31<32<36$ より，$\sqrt{31}<\sqrt{32}<\sqrt{36}$　　よって，$\sqrt{31}<\dfrac{8}{\sqrt{2}}<6$

問８　(2) 部品 1 個あたりの飾りの数は 5 個であり，部品は n 個あるので，もし部品どうしをつなげなければ飾りの数は $5n$ 個必要である。部品をつなげるとき，**たけおさんのノート**に書いてある［　　］の部分の 2 つの飾りが重複するので，［　　］の部分 1 つにつき，1 個の飾りが不要となる。［　　］の数は，上の段に $n-1$ (個)，下の段に $n-1$ (個)あるので，$5n$ 個の飾りのうち合計 $2\times(n-1)$個の飾りが不要になる。よって，必要な飾りの個数は，$5n-2\times(n-1)$ で求めることができる。

問９　△ABC の∠A の二等分線が辺 BC と交わる点を D とすると，BD : DC＝AB : ACとなる。この性質を利用して，∠A の二等分線を作図し，その直線と辺 BC が交わった点を P とすればよい。

数-24-公-鳥取-KS-02

2　【資料の活用】

問１　標本調査を行うとき，調査する対象となるもとの集団を母集団，母集団から取り出した一部分を標本という。昨年のマラソン大会の参加者で，46 歳以上 51 歳未満の人が何人くらい参加していたかを調べるために，参加者のうちの 150 人を抽出するから，母集団は「すべての参加者」，標本は「抽出する 150 人の参加者」である。

問２　標本調査において，標本が母集団の性質をよく表すようにするために，かたよりなく抽出する無作為抽出が用いられる。よって，**ウ**が最も適切である。**ア**，**イ**，**エ**は，標本の男女の比率や年齢を均等に分けようとしているが，母集団の男女の比率や年齢も均等とは限らないので，適切ではない。

問３　母集団と標本において，合計人数に対する 46 歳以上 51 歳未満の人数の割合は等しいと考えると，次の比例式が成り立つ。

(すべての参加者の人数) : (すべての参加者のうち，46 歳以上 51 歳未満の人の人数)

＝(抽出した参加者の人数) : (抽出した 150 人の参加者のうち，46 歳以上 51 歳未満の人の人数)

よって，大会に参加した 46 歳以上 51 歳未満の人数をおよそ x 人とすると

$4000 : x=150 : 21$　　これを解いて，$x=560$

問４　31 歳以上 36 歳未満の階級までの累積度数は，6＋12＋24＝42(人)であるから，31 歳以上 36 歳未満の階級までの累積相対度数は，42÷150＝0. 28 である。

問６　**ア**　箱ひげ図において，四分位範囲は箱の長さに相当するから，大会Ａが一番大きい。よって，正しい。

イ　この箱ひげ図から平均値は読み取れない。

ウ　150 人のデータにおける第 1 四分位数は，データを小さい方から順に並べたときの 38 番目の値である。大会Ａの 40 歳未満の参加者は少なくとも 38 人，Ｂ～Ｄの大会の 40 歳未満の参加者は多くとも 37 人なので，40 歳未満の参加者が一番多いのは大会Ａである。よって，誤り。

エ　大会Ａの第 1 四分位数は 30 歳，Ｂ～Ｄの大会の第 1 四分位数は 40 歳以上なので，第 1 四分位数が一番小さいのは大会Ａである。よって，誤り。

オ　150 人のデータにおける第 3 四分位数は，データを大きい方から順に並べたときの 38 番目の値である。Ａ～Ｄの大会の第 3 四分位数はすべて 50 歳以上なので，50 歳以上の参加者は 38 人以上いる。よって，正しい。

ポイント》四分位数と箱ひげ図

⇒資料のばらつきやかたよりを調べたり，伝えたりするときに活用

①　四分位数…(1)第 2 四分位数(中央値)，(2)第 1 四分位数，(3)第 3 四分位数，の 3 つをまとめて「四分位数」と呼ぶ。

(1)第 2 四分位数(中央値)…調べる資料の値を大きさの順に並べたときの中央の値

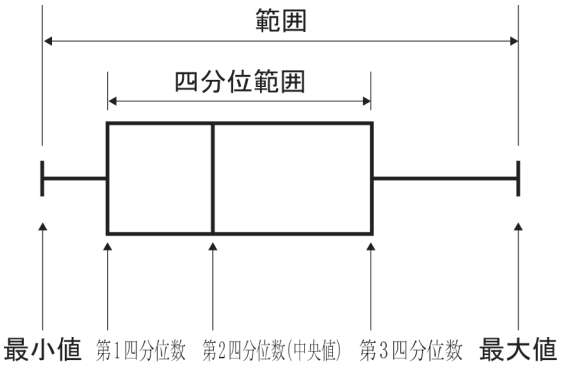
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(2)第 1 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値

(3)第 3 四分位数…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

②　四分位範囲…第 3 四分位数と第 1 四分位数の差

③　箱ひげ図…下の図のように，最小値，第 1 四分位数，第 2 四分位数(中央値)，第 3 四分位数，最大値を 1 つの図にまとめたもの



3　【方程式の利用】

問 1　(1) ホテルからＡ駅までの 1km の道のりを時速 3km の速さで歩くとき，$1\div3=\frac{1}{3}$(時間) かかる。

$\frac{1}{3}$ 時間は $\frac{1}{3}\times60=20$(分) である。

(2) ①　歩いた道のりが $a$km のとき，走った道のりは $1-a$(km)である。歩いた時間は $a\div3=\frac{a}{3}$(時間),

走った時間は $(1-a)\div10=\frac{1-a}{10}$(時間) であり，歩いた時間と走った時間の合計が 15 分，つまり，$15\div60=\frac{1}{4}$(時間) だから，

$\frac{a}{3}+\frac{1-a}{10}=\frac{1}{4}$

表 1

	道のり	速さ	時間
歩く	$a$km	時速3km	$\frac{a}{3}$時間
走る	$(1-a)$ km	時速10km	$\frac{1-a}{10}$時間
合計	1km		15分$=\frac{1}{4}$時間

②　歩いた時間 b 分は $b\div60=\frac{b}{60}$(時間),

走った時間 $15-b$(分)は $\frac{15-b}{60}$(時間) である。歩いた道のりは $3\times\frac{b}{60}$(km)，走った道のりは $10\times\frac{15-b}{60}$(km) であり，歩いた道のりと走った道のりの合計が 1 km だから，$3\times\frac{b}{60}+10\times\frac{15-b}{60}=1$

表 2

	時間	速さ	道のり
歩く	$\frac{b}{60}$時間	時速3km	$3\times\frac{b}{60}$km
走る	$\frac{15-b}{60}$時間	時速10km	$10\times\frac{15-b}{60}$km
合計	15分		1km

問 2　(1) 20 分，15 分，10 分，30 分はそれぞれ $\frac{20}{60}$時間，$\frac{15}{60}$時間，$\frac{10}{60}$時間，$\frac{30}{60}$時間である。バスは列車よりも遅く，バスのほうが 1 時間あたり 21km 少なく進むので，バスの速さは時速 $(y-21)$km である。

ア　Ａ駅からＢ駅を経由してＣ寺に行く道のりは 20km だから，$\frac{15}{60}x+\frac{20}{60}y=20$

表 3

	時間	速さ	道のり
A駅からB駅	$\frac{20}{60}$時間	時速 y km	$\frac{20}{60}y$km
B駅からC寺	$\frac{15}{60}$時間	時速 x km	$\frac{15}{60}x$km
合計			20km

イ　C 寺から D 城跡，E 神社を経由してホテルに行く道のりは 20km だから，

$\frac{10}{60}x+\frac{20}{60}x+\frac{30}{60}(y-21)=20$

表４

	時間	速さ	道のり
C寺からD城跡	$\frac{10}{60}$時間	時速 $x$km	$\frac{10}{60}x$km
D城跡からE神社	$\frac{20}{60}$時間	時速 $x$km	$\frac{20}{60}x$km
E神社からホテル	$\frac{30}{60}$時間	時速$(y-21)$km	$\frac{30}{60}(y-21)$km
合計			20km

(2)　(1)の**ア**の方程式を 12 倍すると，$3x+4y=240$…①　　また，**イ**の方程式を 6 倍すると，$x+2x+3(y-21)=120$ であり，整理すると，$3x+3y=183$…②　　①－②より，$y=57$　　これを①に代入して，$x=4$

数-24-公-鳥取-KS-04

4　【関数のグラフと図形】

問１　曲線②は A(2，4) を通るので，$y=\frac{a}{x}$ に $x=2$，$y=4$ を代入して，$4=\frac{a}{2}$　　$a=4\times2=8$

ポイント》関数の式と定数のまとめ

・y は x に比例する　→　式は $y=ax$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x に反比例する →　式は $y=\frac{a}{x}$，定数 a を「比例定数」という。

・y は x の 1 次関数である　→　式は $y=ax+b$，定数 a は「変化の割合」でグラフの「傾き」を，定数 b はグラフの「切片」を，それぞれ表す。

・y は x の 2 乗に比例する　→　式は $y=ax^2$，定数 a を「比例定数」という。

問２　$t=1$ のとき，P の座標は (1，1)　　Q の x 座標は $t-3=1-3=-2$ だから，Q の座標は (－2，4)

2 点 P(1，1)，Q(－2，4) を通る直線の式を $y=mx+n$ とおくと，$1=m+n$，$4=-2m+n$ の 2 つの式を得る。これを連立方程式として解くと，$m=-1$，$n=2$

ポイント》直線の式の求め方

①　$y=ax+b$ とおく。

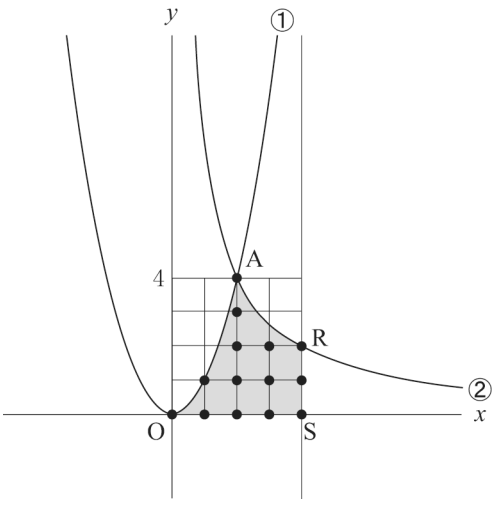
②　その式に，「a：傾き，変化の割合」「b：切片」「$(x，y)$：対応する x，y の値の組，グラフが通る点の座標」のうち，2 つの条件を見つけて代入する。

問３　直線 PQ が x 軸に平行になるのは，点 P と点 Q の y 座標が同じ値になるときである。点 P の y 座標は $y=t^2$，点 Q の y 座標は $y=(t-3)^2$ だから，$t^2=(t-3)^2$　　これを解いて，$t=\frac{3}{2}$

また，点 R の座標について，$y=\frac{8}{x}=8\div x$ に $x=\frac{3}{2}$ を代入すると，$y=8\div\frac{3}{2}=\frac{16}{3}$ である。

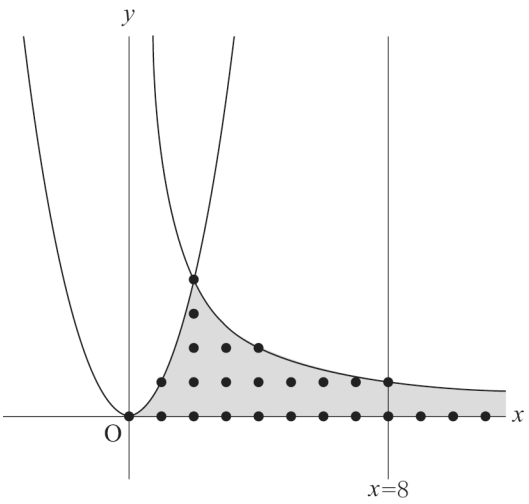
問４　(1) 放物線①上の $x=1$ における点の座標は (1，1)，曲線②上の $x=3$ における点の座標は $\left(3，\frac{8}{3}\right)$，点 R の座標は (4，2) である。よって，$t=4$ のとき，色の付いた部分の周上及び内部にある点で，x 座標と y 座標がともに整数である点を図示すると，**図１**の●のようになる。よって，$n=14$

図１



(2) **図２**より，$t=8$のとき，色の付いた部分の周上及び内部にある点で，x 座標と y 座標がともに整数である点の個数 n の値は 22
これ以降，t の値が 1 増えるごとに，n の値は 1 増える。
$t \geqq 8$ のとき，x 座標と y 座標がともに整数である点の個数 n の値を t を用いて表すと，$22+(t-8)$ 個であるから，$22+(t-8)=50$　　$t=36$

図２



数-24-公-鳥取-KS-05

5　【空間図形】

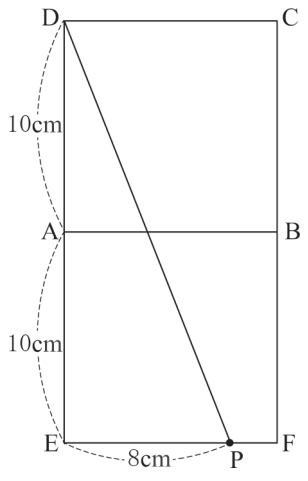
問１　直線 AB とねじれの位置にある直線は，直線 AB と平行でなく，交わりもしない直線である。

問２　$\frac{1}{3}\times\triangle BPF\times FG=\frac{1}{3}\times\left(5\times10\times\frac{1}{2}\right)\times10=\frac{250}{3}(cm^3)$

問３　△AED は直角二等辺三角形だから，$ED=\sqrt{2}AD=10\sqrt{2}$(cm)
△DEP で三平方の定理より，$EP^2=DP^2-ED^2=(6\sqrt{6})^2-(10\sqrt{2})^2=16$　　$EP>0$ より，$EP=4$(cm)
よって，$FP=t=EF-EP=10-4=6$

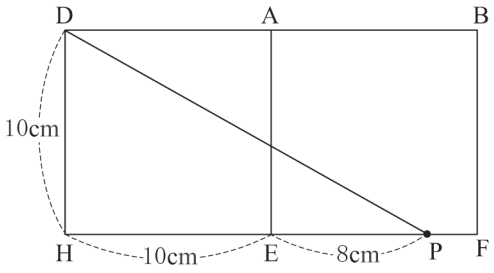
問４　ひもを点 D から立体の表面にそって点 P までゆるまないようにかけたとき，ひもが 2 つの面だけにかかるのは，
①　ひもが辺 AB を通る場合
②　ひもが辺 AE を通る場合
③　ひもが辺 EH を通る場合
④　ひもが辺 GH を通る場合
の 4 パターンである。
①のとき，ひもがかけられている面の展開図のようすは，**図１**のようになる。$EP=10-2=8$(cm) だから，直角三角形 DEP において，三平方の定理より，$DP^2=DE^2+EP^2=20^2+8^2=464$

図１



②のとき，ひもがかけられている面の展開図のようすは，**図２**のようになる。EP＝10－2＝8(cm) だから，直角三角形 DHP において，三平方の定理より，
$DP^2=DH^2+HP^2=10^2+18^2=424$

図２



③のときは，②と同じく，$DP^2=424$ となる。
④のときは，①と同じく，$DP^2=464$ となる。
したがって，ひもの長さが最も短くなるのは②，③ときだから，その長さは，DP＞0 より，
$DP=2\sqrt{106}$ cm

問５　直線 AP，BF，CQ が交わる点を O とする。△FPQ∽△BAC で，
相似比は，FP：BA＝8：10＝4：5
三角錐 O－FPQ と三角錐 O－BAC は相似であり，相似比は
FP：BA＝4：5
FO：BO＝FP：BA＝4：5 より，BF：BO＝(5－4)：5＝1：5
よって，10：BO＝1：5 より，BO＝50(cm)
三角錐 O－BAC の体積は，
$\frac{1}{3}\times\triangle BAC\times BO=\frac{1}{3}\times\left(10\times10\times\frac{1}{2}\right)\times50=\frac{2500}{3}(cm^3)$
三角錐 O－FPQ と三角錐 O－BAC の体積の比は $4^3:5^3=64:125$
ここで，立体 X は三角錐 O－BAC から三角錐 O－FPQ を除いた図形だから，立体 X と三角錐 O－BAC の体積比は，
(125－64)：125＝61：125
よって，(立体 X の体積)：$\frac{2500}{3}$＝61：125
(立体 X の体積)＝$\frac{1220}{3}(cm^3)$

図３

