Ｒ４　山口県　公立　数学　問題

数-22-公-山口-問-01

1　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　$8-(-5)$を計算しなさい。

問２　$\frac{2}{5}\div\left(-\frac{1}{10}\right)$を計算しなさい。

問３　$(-4a)^2\times 3b$ を計算しなさい。

問４　$(6x+y)-(9x+7y)$を計算しなさい。

問５　$(a+3)(a-3)$を計算しなさい。

数-22-公-山口-問-02

2　次の**問１**～**問４**に答えなさい。

問１　直方体の形をした水そうがあり，水そうの底から 7 cm の高さまで水が入っている。この水そうに，毎分 3 cm ずつ水面が上がるように水を入れる。水を入れ始めてから x 分後の水そうの底から水面までの高さを y cm としたとき，水そうが満水になるまでの x と y の関係について，y を x の式で表しなさい。ただし，x の変域はかかなくてよい。

問２　右の表は，山口県の 19 市町別の人口密度（1 km^2 あたりの人数）を度数分布表にまとめたものである。

19 市町の中央値が含まれている階級を，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号で答えなさい。

ア　100 人以上 200 人未満
イ　200 人以上 300 人未満
ウ　300 人以上 400 人未満
エ　400 人以上 500 人未満

$1km^2$ あたりの人数（人）			度数（市町）
以上		未満	
0	～	100	5
100	～	200	3
200	～	300	3
300	～	400	2
400	～	500	1
500	～	600	4
600	～	700	1
計			19

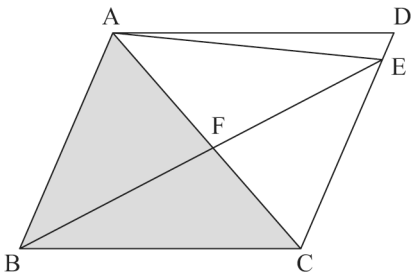
（令和３年人口移動統計調査などにより作成）

問３　次の条件①と条件②の両方を満たす数を答えなさい。

条件①　4 より大きく 5 より小さい無理数である
条件②　2 乗すると 18 より小さい整数となる

問４　右の図のような平行四辺形 ABCD で，辺 CD 上にあり，頂点 C，D と重ならない点を E，線分 AC と線分 BE の交点を F とする。

このとき，△ABC と面積が等しい三角形を，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号で答えなさい。



ア　△ACE　　**イ**　△BCE
ウ　△ABE　　**エ**　△BCF

数-22-公-山口-問-03

3　S さんと T さんは，インターネットを利用する機会が増えたので，データ量や通信量に興味をもった。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　S さんのタブレット端末には，1 枚 3 MB（メガバイト）の静止画が a 枚，1 本 80 MB の動画が b 本保存されており，それらのデータ量の合計は 500 MB よりも小さかった。この数量の関係を不等式で表しなさい。なお，MB とは，情報の量を表す単位である。

問２　S さんと T さんはそれぞれ，アプリケーションソフトウェア（以下，「アプリ」という。）P と Q を使用したときの，インターネットの通信量を調べた。下の表はその結果である。アプリ P，Q はどちらも，使用時間と通信量が比例することがわかっている。

	アプリ P の 使用時間	アプリ Q の 使用時間	アプリ P とアプリ Q の 通信量の合計
S さんの結果	20 分	10 分	198MB
T さんの結果	5 分	30 分	66MB

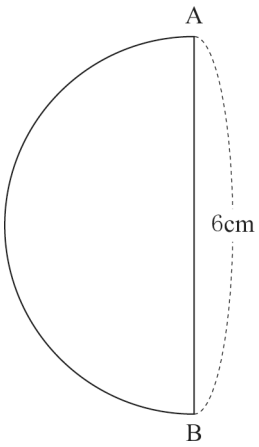
このとき，アプリ P の 1 分間あたりの通信量を x MB，アプリ Q の 1 分間あたりの通信量を y MB として連立方程式をつくり，アプリ P，Q の 1 分間あたりの通信量をそれぞれ求めなさい。なお，MB とは，情報の量を表す単位である。

数-22-公-山口-問-04

4　空間図形について，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のような直径 AB が 6 cm の半円がある。線分 AB を軸としてこの半円を 1 回転し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。

図１



問２　**図２**は１辺の長さが１m である立方体である。この立方体を，ある３つの頂点を通る平面で切り取ると，立体Ｘと立体Ｙができる。**図３**は立体Ｘの投影図である。

立体Ｘの体積をＶ，立体Ｙの体積をＶ′としたとき，体積の比Ｖ：Ｖ′を，次の**ア**～**エ**から１つ選び，記号で答えなさい。

ア　Ｖ：Ｖ′＝1：1
イ　Ｖ：Ｖ′＝3：1
ウ　Ｖ：Ｖ′＝5：1
エ　Ｖ：Ｖ′＝7：1

図２

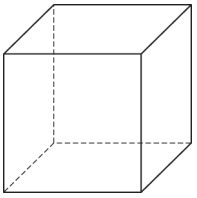
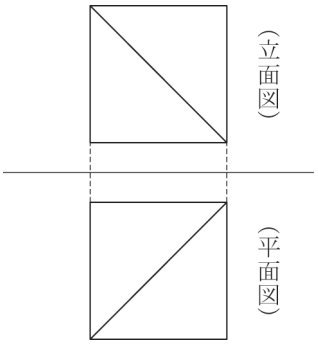


図３



数-22-公-山口-問-05

5　Ａさんと Ｂさんは花壇に花の苗を植える計画を立てた。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　買ってきた花の苗を５人で植えると，１人あたり 70 個植えることになる。

買ってきた花の苗を a 人で植えると，１人あたり何個植えることになるか。a を使った式で表しなさい。

問２　A さんと B さんは，買ってきた花の苗の一部を使って**図１**のように，花の苗を三角形の辺上に同じ数ずつ植えることにした。例えば，花の苗を三角形の辺上に 4 個ずつ植えると，**図２**のようになる。ただし，●は花の苗を表す。

図１

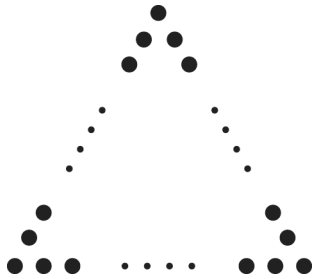
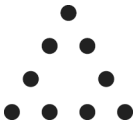
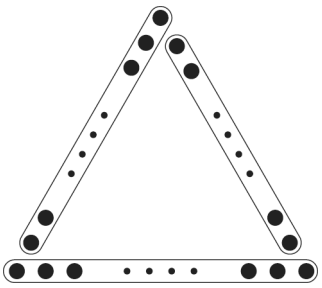


図２



A さんは，三角形の辺上に n 個ずつ植えるときの，苗の合計を次のように考えた。

Ａさんの考え



左の図のように，三角形の底辺にある n 個の苗をすべて数えると，左の辺は $(n-1)$ 個数えることになる。さらに右の辺は $(n-2)$ 個数えることになるから，苗の合計は，

$n+(n-1)+(n-2)$ (個)

一方で，B さんは別の考え方で，$\{3(n-2)+3\}$ 個と考えた。

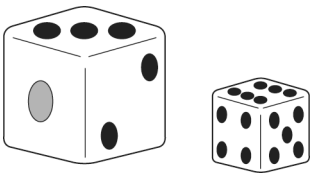
B さんの考え方について，**Ａさんの考え**のかき方にならって，解答用紙の●を囲んだうえで説明しなさい。

数-22-公-山口-問-06

6 大小2個のさいころについて，次の**操作**を行うとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。ただし，この大小2個のさいころは，どの目が出ることも同様に確からしいものとする。

操作

大小2個のさいころを同時に1回投げて，出た目の数の和を記録する。



問1 下の表は，**操作**を10回くり返したときの記録Aと50回くり返したときの記録Bを整理したものである。また，**説明**は，表をもとに記録Aと記録Bの散らばりの度合いについてまとめたものである。

目の数の和	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10回くり返したときの記録A	0	0	1	1	3	1	1	2	0	1	0
50回くり返したときの記録B	3	4	6	6	6	8	4	4	7	1	1

説明

記録Aの四分位範囲は［ア］，記録Bの四分位範囲は5である。記録Aと記録Bの四分位範囲を比較すると，記録［イ］の方が散らばりの度合いが大きい。

説明が正しいものとなるように，［ア］には，あてはまる数を求め，［イ］には，A，Bのうち適切な記号を答えなさい。

問2 **操作**を多数回くり返していくと，目の数の和が6，7，8になる回数が他よりも多くなっていくことがわかっている。

大小2個のさいころを同時に1回投げたとき，目の数の和が6以上8以下になる確率を求めなさい。ただし，答えを求めるまでの過程もかきなさい。

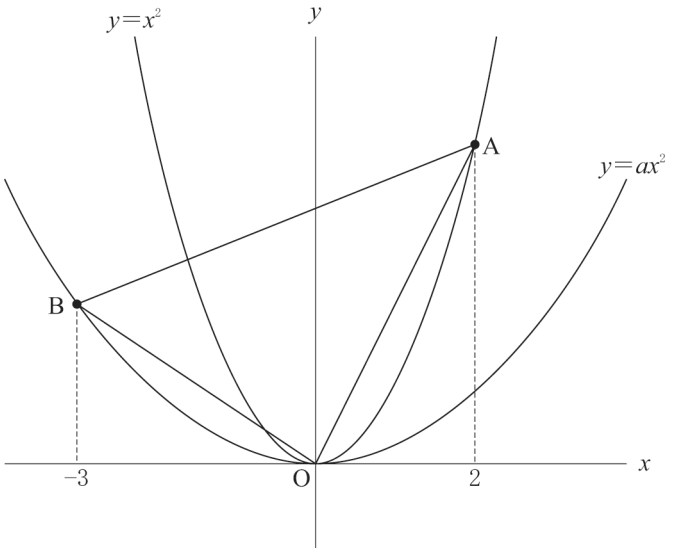
数-22-公-山口-問-07

7 関数$y=ax^2$について，次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 関数$y=x^2$について，xの値が1から2まで増加したときの変化の割合は3である。xの値が-3から-1まで増加したときの変化の割合を求めなさい。

問２　図のように，関数 $y=x^2$ のグラフ上に x 座標が 2 となる点 A をとる。また，$a>0$ である関数 $y=ax^2$ のグラフ上に x 座標が -3 となる点 B をとる。

△OAB の面積が 8 となるとき，a の値を求めなさい。

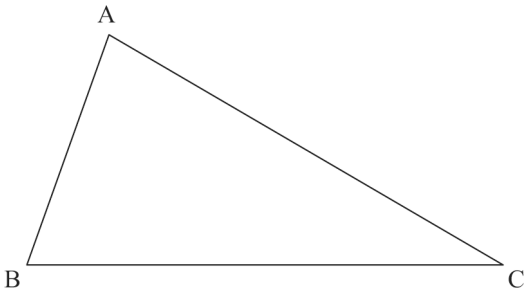


数-22-公-山口-問-08

8　三角形に関連して，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のように，∠ABC＝70°，∠ACB＝30° である△ABC がある。辺 AC 上に点 D，辺 BC 上に点 E をとり，∠BDE＝55°，∠BED＝90° であるような直角三角形 BED をつくりたい。このとき，点 E を定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

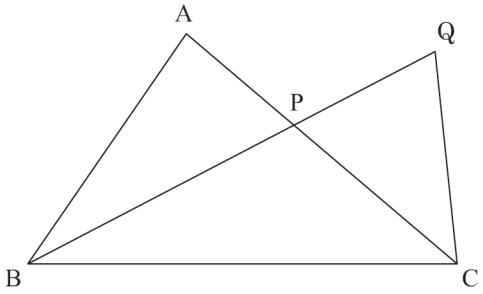
図１



問２　**図２**のような△ABC があり，∠ABC の二等分線と辺 AC の交点を P とする。また，線分 BP の延長上にあり，CP＝CQ となる点 Q をとる。

このとき，BA：BC＝AP：CP であることを証明しなさい。

図２



数-22-公-山口-問-09

9　ある中学校では，体育祭の準備を行っている。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

問１　S さんは，倉庫にある玉入れ用の玉の中に，使える玉が何個あるか確認することにした。そこで，無作為に抽出した 20 個の玉を調べると，そのうち 15 個が使える玉であった。

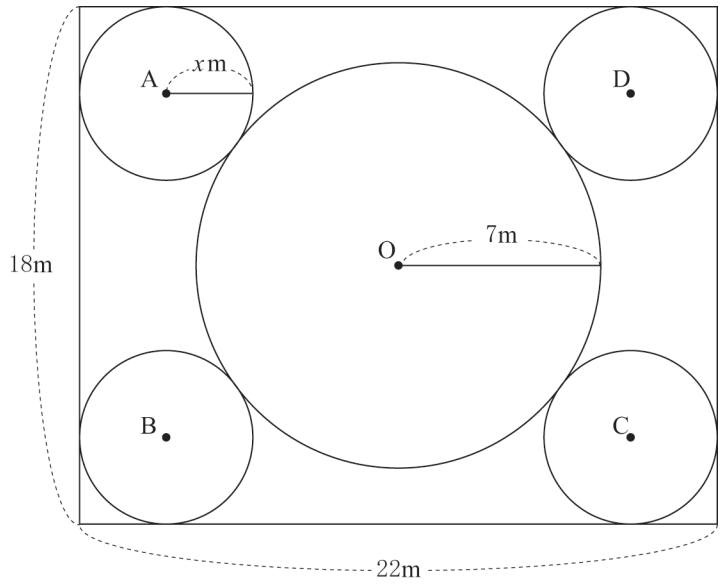
玉が全部で 413 個あることが分かっているとき，使える玉はおよそ何個と推定されるか。小数第 1 位を四捨五入した概数で答えなさい。

問２　T さんのクラスでは，ダンスの隊形について話し合っている。ダンスは運動場に用意された縦 18 m，横 22 m の長方形の形をした区域の中で踊ることになっている。

図１は，T さんが考えた隊形を示しており，長方形の対角線の交点を中心とした半径 7 m の円 O と，4 つの同じ大きさの円 A，B，C，D を表したものである。円 A，B，C，D は，円 O より小さく，長方形のとなり合う 2 辺と円 O に接している。

円 A，B，C，D の半径を x m としたとき，x の値を求めなさい。

図１



問３　U さんは，運動場に 200 m 走のトラック（走路）をつくることになった。そこで，陸上競技用のトラックのつくり方について調べ，以下のようにつくることにした。

トラックのつくり方

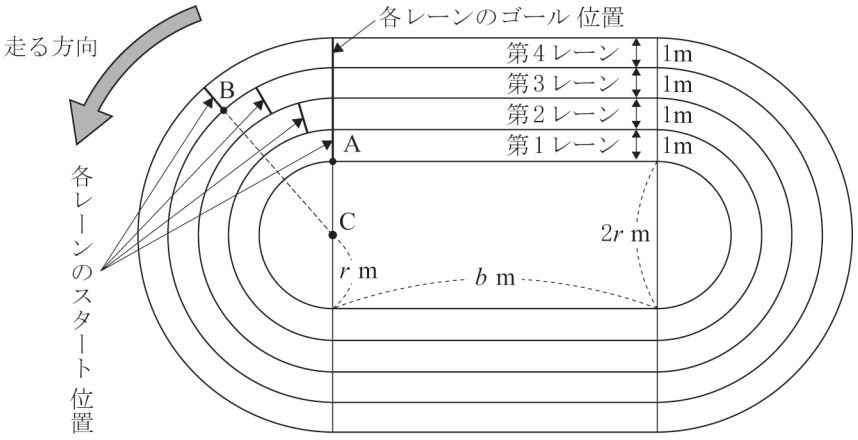
① 半径が r m の 2 つの半円と，縦の長さが $2r$ m，横の長さが b m の長方形を組み合わせる。

② ①の図形の外側に，幅が 1 m の 4 つのレーンをつくり，内側から第 1 レーン，第 2 レーン，第 3 レーン，第 4 レーンとする。

③ 各レーンのゴール位置は同じライン上とし，トラックを走る距離を各レーンすべて 200 m にする。そのため，第 1 レーンのスタート位置に対し，第 2 レーン，第 3 レーン，第 4 レーンのスタート位置をそれぞれ前方にずらす。

図２は**トラックのつくり方**をもとにつくったイメージ図である。第 1 レーン，第 4 レーンのスタート位置の最も内側の点を，それぞれ A，B とする。①の 2 つの半円のうち，ゴール位置のある方の半円の中心を点 C とする。

図２

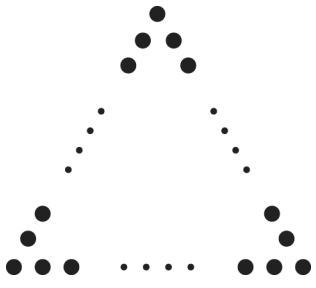


実際にトラックをつくるために，U さんは**図２**を使ってクラスメイトに下のように説明した。この説明が正しいものとなるように，［ア］，［イ］にあてはまる数を求めなさい。また，［ア］については，答えを求めるまでの過程もかきなさい。ただし，円周率は π とする。

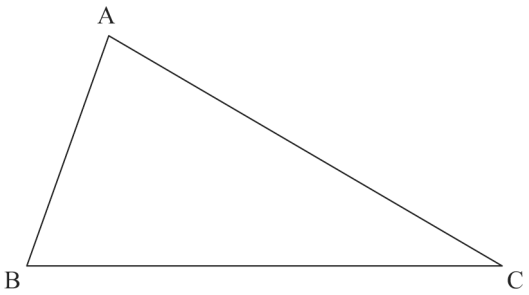
各レーンで走る距離は，各レーンの内側にある線の長さを測るものとする。

第 4 レーンのスタート位置は，第 1 レーンのスタート位置より［ア］m だけ前方にずらす必要がある。r=21 としてつくると，∠ACB の大きさは［イ］度となる。

Ｒ４　山口県　公立　数学　解答用紙

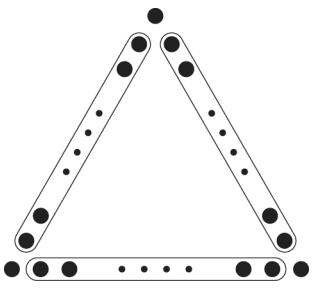
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-山口-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
数-22-公-山口-KY-02	2	問１	$y=$		
		問２			
		問３			
		問４			
数-22-公-山口-KY-03	3	問１			
		問２	式 { アプリ P　　MB，アプリ Q　　MB		
数-22-公-山口-KY-04	4	問１	cm^3		
		問２			
数-22-公-山口-KY-05	5	問１	(個)		
		問２	〔説明〕 		

	問題番号		解　　答				配点	備　　考
数-22-公-ヨロ-KY-06	6	問１	ア		イ			
		問２	〔解〕 答え					
数-22-公-ヨロ-KY-07	7	問１						
		問２	$a=$					

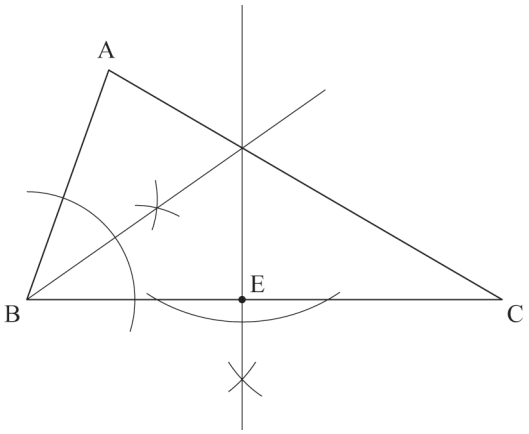
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-ロ-KY-08	8	問１	〔作図〕 図１  		
		問２	〔証明〕		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-ユロ-KY-09	9	問１	およそ　　個		
		問２	$x=$		
		問３	ア　〔解〕 答え　　m		
			イ　　度		

Ｒ４　山口県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-公-ヨロ-ｷ-01	1	問１	13	1	
		問２	-4	1	
		問３	$48a^2b$	1	
		問４	$-3x-6y$	1	
		問５	a^2-9	1	
数-22-公-ヨロ-ｷ-02	2	問１	$y=3x+7$	2	
		問２	イ	2	
		問３	$\sqrt{17}$	2	
		問４	ウ	2	
数-22-公-ヨロ-ｷ-03	3	問１	$3a+80b<500$	2	
		問２	式 $\begin{cases}20x+10y=198\\ 5x+30y=\ 66\end{cases}$ アプリ P　9.6　MB，アプリ Q　0.6　MB	3	
数-22-公-ヨロ-ｷ-04	4	問１	36π　cm^3	2	
		問２	ウ	2	
数-22-公-ヨロ-ｷ-05	5	問１	$\frac{350}{a}$　(個)	1	
		問２	〔説明〕  左の図のように，三角形の各辺上に植えてある苗のうち，両端を除くと（$n-2$）個ずつ数えることになるから，苗は $3(n-2)$ 個となる。また，除いた苗は 3 個あるから，苗の合計は， $3(n-2)+3$　(個)	3	

	問題番号		解答				配点	備考
数-22-公-ヨロ-K-06	6	問1	ア	3	イ	B	2	
		問2	〔解〕 2個のさいころの目の出方は全部で36通りある。 このうち，目の数の和が6以上8以下になる場合は， (1，5)，(2，4)，(3，3)，(4，2)，(5，1)，(1，6)，(2，5)，(3，4)，(4，3)，(5，2)，(6，1)，(2，6)，(3，5)，(4，4)，(5，3)，(6，2) の16通りある。 したがって，求める確率は，$\frac{16}{36}=\frac{4}{9}$ 答え $\boxed{\frac{4}{9}}$				3	
数-22-公-ヨロ-K-07	7	問1	-4				2	
		問2	$a=\frac{2}{9}$				2	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-22-分-ヨロ-木-08	8	問１	〔作図〕 **図１**  	3	
		問２	〔証明〕 △BAP と△BCQ で, 線分 BQ は∠ABC の二等分線だから, ∠ABP＝∠CBQ　……① 対頂角は等しいので, ∠APB＝∠QPC　……② 仮定から，△CPQ は CP＝CQ の二等辺三角形だから, ∠QPC＝∠PQC　……③ ②，③から, ∠APB＝∠PQC よって, ∠APB＝∠CQB　……④ ①，④から，2 組の角がそれぞれ等しいので, △BAP∽△BCQ 相似な図形の対応する辺の比は等しいので, BA：BC＝AP：CQ CP＝CQ だから, BA：BC＝AP：CP	4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-22-公-ロロ-K-09	9	問1	およそ　310　個		2	
		問2	$x=3$		2	
		問3	ア	〔解〕 第1レーンの1周の長さは，半径 r m の円の周の長さと長さ b m の線分の2本分の長さの和だから，$(2\pi r+2b)$ m である。また，第4レーンの1周の長さは，半径 $(r+3)$ m の円の周の長さと長さ b m の線分の2本分の長さの和だから， $\{2\pi(r+3)+2b\}$ m である。 よって，求める長さは， $\{2\pi(r+3)+2b\}-(2\pi r+2b)=6\pi$　(m) 答え　6π　m	4	
			イ	45　度		

数-22-公-山口-KS-01

1　【計算分野】

問３　(与式)$=16a^2\times 3b=48a^2b$

ポイント≫累乗の“効力”に注意！

$-\boxed{5^2}=-(5\times 5)=-25$　$\boxed{(-5)^2}=(-5)\times(-5)=25$

⇒このように，指数がどこまで影響しているかに気を付けて計算しよう！

問４　(与式)$=6x+y-9x-7y=-3x-6y$

数-22-公-山口-KS-02

2　【小問集合】

問２　19 個のデータの中央値は小さい方から数えて 10 番目のデータである。よって，10 番目のデータが含まれている階級が答えとなる。

問３　2 つの条件から求める数は 2 乗して整数になる無理数だから，求める数は$\sqrt{a}$ (a は整数)と表せる。4 より大きく 5 より小さい無理数であるから，$4<\sqrt{a}<5$　それぞれを 2 乗して，$16<a<25$…①　となる。さらに，2 乗すると 18 より小さい整数となることから，$(\sqrt{a})^2<18$

$a<18$…②　となる。さらに，a は整数である。①，②を共に満たす整数 a は 17 であり，答えは$\sqrt{17}$

問４　平行線を利用した等積変形を考える。AB // DC より，△ABC と△ABE は AB を共通の底辺とみたときに，高さが等しくなるので，面積が等しい。よって，答えは**ウ**

数-22-公-山口-KS-03

3　【方程式の利用】

問１　(静止画のデータ量)＋(動画のデータ量)＜500(MB)　という関係性を見抜く。

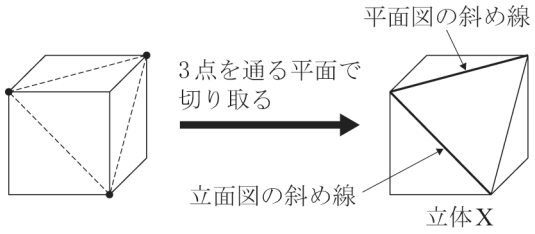
数-22-公-山口-KS-04

4　【空間図形】

問１　半径 3cm の球の体積を求めればよいので，$\frac{4}{3}\times\pi\times 3^3=36\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

問２　立面図と平面図の切れ込みから右のように切ったと考えられる。また，このうち，右図に残った大きい方の体積が V，切り取った体積が V′となる。ここで V′は三角すいであり，その体積は

$V'=\frac{1}{3}\times\left(\frac{1}{2}\times 1\times 1\right)\times 1=\frac{1}{6}(\mathrm{m}^3)$　また，



V＝(一辺 1m の立方体の体積)$-V'=1\times 1\times 1-\frac{1}{6}=\frac{5}{6}(\mathrm{m}^3)$　よって，$V:V'=\frac{5}{6}:\frac{1}{6}=5:1$

数-22-公-山口-KS-05

5　【規則性】

問１　5 人で植えると 1 人あたり 70 個となることから，花の苗は全部で $5\times 70=350$ 個あると分かる。

問２　($n-2$)という数が，三角形の 1 辺 n から両端の 2 個を除いた数であることに注目したい。

数-22-公-山口-KS-06

6　【データの活用】

問１　10 個のデータの第 1 四分位数は小さい方から数えて 3 番目の値で 6，第 3 四分位数は小さい方から数えて 8 番目のデータで 9 であり，記録 A の四分位範囲は，$9-6=3$　となる。よって，四分位範囲を比較すると，四分位範囲の方が大きい記録 B の方が散らばりの度合いが大きいと判断できる。

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

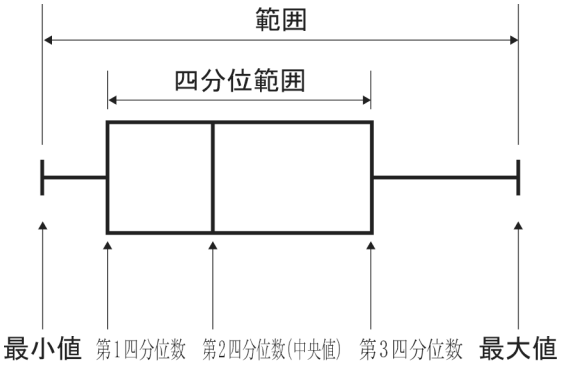
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均＝中央値

(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



数-22-公-山口-KS-07

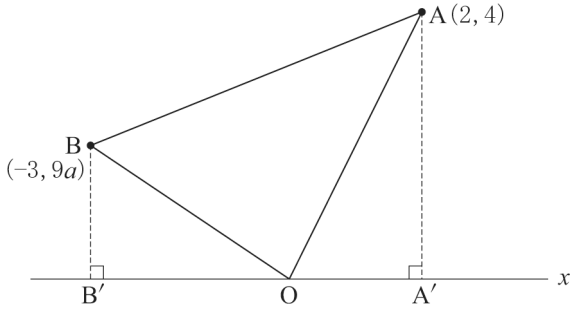
7 【関数のグラフと図形】

問１ $x=-3$ のとき $y=9$，$x=-1$ のとき $y=1$ であり，変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{1-9}{-1-(-3)}=-4$

問２ A(2, 4)，B$(-3,\ 9a)$である。2 点 A，B から，それぞれ x 軸におろした垂線を AA′，BB′とすると，

$\triangle OAB=$台形 ABB′A′$-\triangle OAA'-\triangle OBB'=\dfrac{1}{2}\times(4+9a)\times\{2-(-3)\}-\dfrac{1}{2}\times2\times4-\dfrac{1}{2}\times3\times9a$

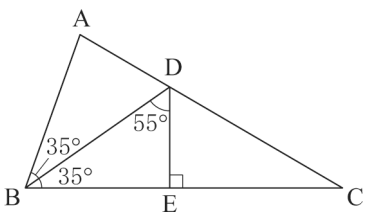
$=6+9a$ △OAB の面積が 8 になればよいので，$8=6+9a$ から，$a=\dfrac{2}{9}$



数-22-公-山口-KS-08

8 【平面図形】

問１ 右のような図になればよい。ここで，△BED の内角の和に注目すると，∠DBE＝180°－90°－55°＝35° さらに，∠ABC＝70°なので，∠ABD＝70°－35°＝35°である。よって，BD が，∠ABC の二等分線になればよいことになる。したがって，具体的な作図の手順としては，まず∠ABC の角の二等分線を作図し，AC との交点を D とする。その後，点 D を通る BC の垂線を引いて BC と交わる点が E となる。



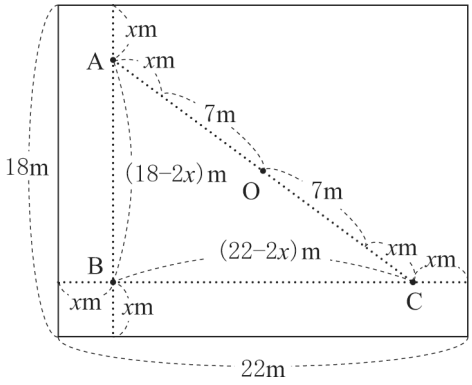
問２　角の二等分線の定理の証明問題。線分比が等しいことを証明したいので,『相似な図形の対応する辺の比が等しい』ことを利用することを思い付いたかが，最初の関門となっただろう。また，CP＝CQ に着目して，BA：BC＝AP：CQ を証明するという見方も必要だった。

数-22-公-山口-KS-09

9　【標本調査，平面図形】

問１　取り出した 20 個の集団と全体である 413 個の集団で，(集団の全数)：(使える玉) の比が等しいことに注目する。求めたい数を x とおくと，$20：15＝413：x$　から，$x＝\dfrac{6195}{20}＝309.75$　よって求める答えは，およそ 310 個

問２　△ABC に注目する (下図)。円 O は円 A, 円 C とそれぞれで接しており, 図形の対称性を考えると，3 点 A，O，C は同一直線上にあり，AB⊥BC である。ここで，$AC＝x＋7＋7＋x＝14＋2x$，$AB＝18－2x$，$BC＝22－2x$ となり，△ABC で三平方の定理を用いて，$AC^2＝AB^2＋BC^2$ から，$(14＋2x)^2＝(18－2x)^2＋(22－2x)^2$　整理して，$x^2－54x＋153＝0$　$(x－3)(x－51)＝0$　$x＝3$，51　ここで，求める半径は円 O の半径よりも小さく $x＜7$ なので，$x＝3$



問３　∠ACB＝x°とおく（右図)。$r＝21$ より，BC＝24 m である。第 4 レーンのスタート位置を第 1 レーンのスタート位置よりも 6π m だけ前にするには，C を中心とする円の一部である，半径 24m の中心角 x°のおうぎ形の弧の長さが 6π m となればよい。よって，

$2×24×\pi×\dfrac{x}{360}＝6\pi$　$x＝45$ (度)

