Ｒ６　岡山県　公立　数学　問題

数-24-公-岡山-問-01

1　次の**問１**～**問４**の計算をしなさい。**問５**～**問 10** は指示に従って答えなさい。

問１　$5+(-12)$

問２　$7-8\times(-2)$

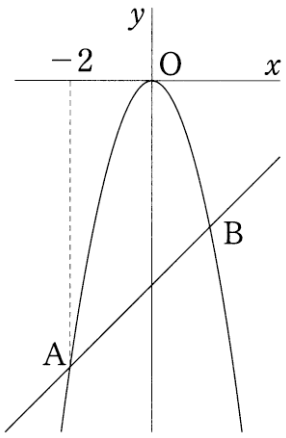
問３　$\frac{2}{3}ab\div(-4b)\times 9a$

問４　$(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2$

問５　連立方程式 $\begin{cases} x+5y=11 \\ 3x+2y=-6 \end{cases}$ を解きなさい。

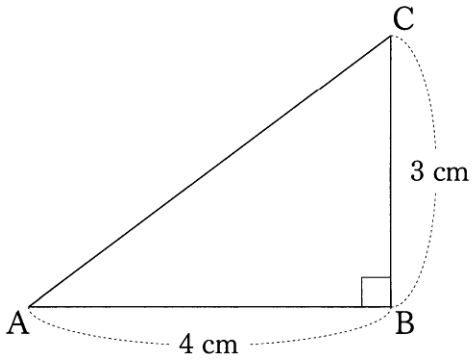
問６　方程式 $x(x+2)=48$ を解きなさい。

問７　図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと関数 $y=x-5$ のグラフが 2 点 A，B で交わっています。点 A の x 座標が-2 であるとき，定数 a の値を求めなさい。ただし，原点を O とします。

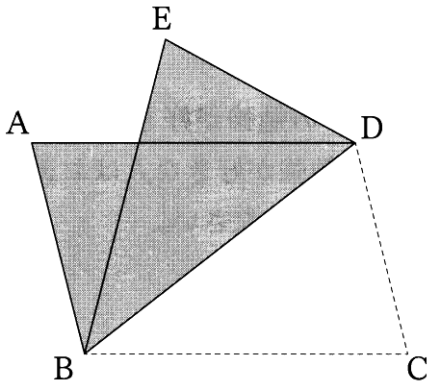


問８　3 枚の 10 円硬貨を同時に投げるとき，1 枚は表で，2 枚は裏となる確率を求めなさい。ただし，表と裏の出方は同様に確からしいものとします。

問９　図のような，AB＝4 cm，BC＝3 cm，∠ABC＝90°の△ABC があります。△ABC を直線 AB を軸として 1 回転させてできる立体の体積を V cm^3 とし，△ABC を直線 BC を軸として 1 回転させてできる立体の体積を W cm^3 とするとき，体積の比 V : W を最も簡単な整数の比で表しなさい。



問 10　図のように，平行四辺形 ABCD の紙を対角線 BD で折ったとき，点 C が移動した点を E とします。このとき，4 点 A，B，D，E は一つの円周上にありますか。解答欄の［　　］に「ある」または「ない」のいずれかを書きなさい。また，そのように判断した理由も答えなさい。



2 太郎さんと花子さんは，通っている中学校で標本調査を行いました。**問１**～**問３**に答えなさい。

問１ 次の［　　］には，それぞれ全数調査，標本調査のいずれかが入ります。標本調査が入るのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア 中学校の健康診断は，生徒一人一人の健康状態を知る必要があるため，［　　］で行われる。

イ 食品を出荷する前の品質検査は，検査に使った食品は商品として売ることができないため，［　　］で行われる。

ウ テレビの視聴率調査は，少ない時間や労力，費用で，目的にあう程度に正確な結果が得られるため，［　　］で行われる。

エ 日本に住んでいるすべての人が調査対象となっている国勢調査は，国内の人口や世帯の実態を明らかにするため，［　　］で行われる。

問２ 太郎さんは，全校生徒 300 人について，数学の勉強が好きかどうかの調査をするために，全校生徒 300 人を母集団として，50 人を無作為に抽出する標本調査を行いました。(1)，(2)に答えなさい。

(1) 標本の選び方に関して述べた**X**，**Y**，**Z**の文について，内容の正誤を表したものとして最も適当なのは，**ア**～**カ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

X 全校生徒に通し番号をつけ，乱数表を使って 50 人を選ぶ。

Y 1 年生 98 人全員に通し番号をつけ，くじ引きで 50 人を選ぶ。

Z 全校生徒にアンケート用紙を配布し，回答をくれた順に 50 人を選ぶ。

ア **X**のみ正しい。　**イ** **Y**のみ正しい。　**ウ** **Z**のみ正しい。

エ **X**と**Y**のみ正しい。　**オ** **X**と**Z**のみ正しい。　**カ** **Y**と**Z**のみ正しい。

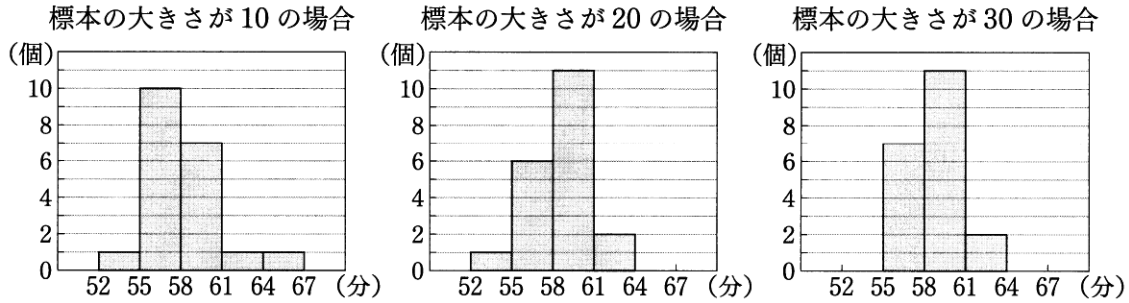
(2) 調査した 50 人のうち，数学の勉強が好きと答えた人は 28 人でした。このとき，全校生徒 300 人のうち数学の勉強が好きな人はおよそ何人と推定されるかを答えなさい。ただし，解答欄には式も書きなさい。

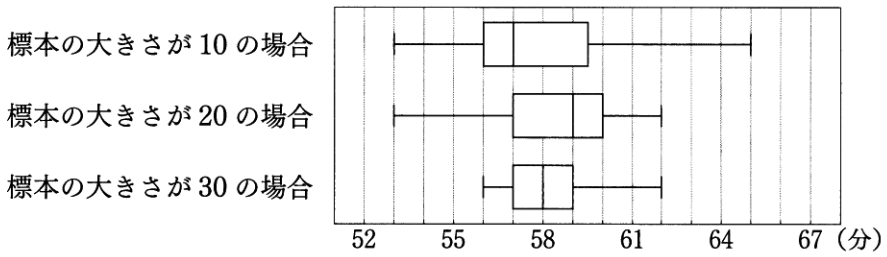
問３　花子さんは，3 年生 107 人に対して，平日 1 日あたりの数学の学習時間を調べ，標本調査から母集団の平均値を推定しようとしています。

〈手順〉 １．107 個のデータから，標本の大きさを 10 として無作為に抽出し，それらの平均値を求める。

２．手順１を 20 回行い，得られた 20 個のデータについて，その分布をヒストグラムと箱ひげ図に表す。

３．標本の大きさを 20，30 に変えて，手順１，２を行う。





ヒストグラムと箱ひげ図から読み取れることを次のように整理したとき，［（あ）］，［（い）］に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

標本の大きさが［（あ）］方が，標本の平均値の範囲や四分位範囲が［（い）］傾向にあり，母集団の平均値を推定しやすくなる。

ア　（あ）　大きい　　（い）　大きくなる　　**イ**　（あ）　大きい　　（い）　小さくなる

ウ　（あ）　小さい　　（い）　大きくなる　　**エ**　（あ）　小さい　　（い）　小さくなる

3 太郎さんと花子さんは，カレンダーを見て気づいたことを話し合っています。**問１～問４**に答えなさい。

カレンダー

日	月	火	水	木	金	土
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

太郎：あれっ？カレンダーで６の倍数の日の前の日と次の日は素数になっているね。

花子：よく見て。そうなっていない日もあるよ。

太郎：見落としていたよ。でも，６日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合，それらにはさまれた日は６の倍数になっているね。

花子：確かにそうだね。いつでも，そうなっているのかな？

太郎：確かめようよ。まず，２より大きい素数は［（あ）］だから，前の日と次の日がどちらも素数の場合，それらにはさまれた日は［（い）］になるね。

花子：それから，連続する三つの自然数には，３の倍数が含まれているよね。３より大きい素数は３の倍数でないから，６日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合，それらにはさまれた日は３の倍数になるね。

太郎：なるほど。６日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合，それらにはさまれた日は２の倍数であって，３の倍数でもあるから，６の倍数になるね。

問１　次のことがらは正しくありません。反例を書きなさい。

６以上31以下の自然数 m が６の倍数ならば，$m-1$ と $m+1$ はどちらも素数である。

問２　下線部のことがらを次のように整理したとき，［（あ）］，［（い）］に当てはまることばの組み合わせとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。

> 2 より大きい素数は［（あ）］だから，6 以上の自然 n について，$n-1$ と $n+1$ がどちらも素数の場合，n は［（い）］になる。

ア　（あ）　偶数　　（い）　偶数　　**イ**　（あ）　偶数　　（い）　奇数
ウ　（あ）　奇数　　（い）　偶数　　**エ**　（あ）　奇数　　（い）　奇数

問３　連続する三つの自然数 a，$a+1$，$a+2$ について，a を 3 で割ったときの商を b，余りを 1 とします。(1)，(2)に答えなさい。

(1) a，b の関係を正しく表しているのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア　$a+1=3b$　　**イ**　$a-3b=1$　　**ウ**　$a<3b+1$　　**エ**　$a>3b$

(2) $a+2$ を 3 で割ったときの余りを求めなさい。

問４　31 より大きい 2 桁の自然数のうち，その自然数より 1 小さい数と 1 大きい数がどちらも素数であるものを一つ答えなさい。

4 太郎さんは，看護師等が使う「ナースウォッチ」とよばれる脈拍測定機能付きの時計について調べました。**問１～問３**に答えなさい。

＜太郎さんが調べたこと＞

ナースウォッチは，関数の関係を利用して，1 分間の脈拍をより短い時間で測定することができる時計です。

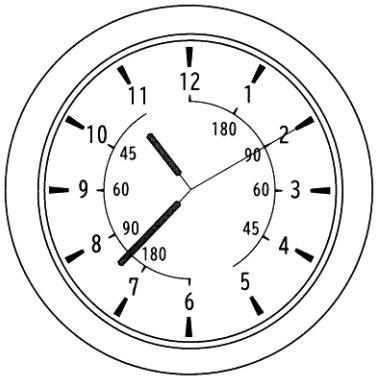
ナースウォッチには，文字盤の内側に数字があり，その数字を読み取ることで脈拍の測定ができます。

［ナースウォッチを使った脈拍の測り方］

1．秒針が文字盤の 6，もしくは，12 を指したところから脈拍を 15 回数える。

2．脈拍が 15 回を数えたときに，秒針が指した文字盤の内側の数字が 1 分間の脈拍となる。

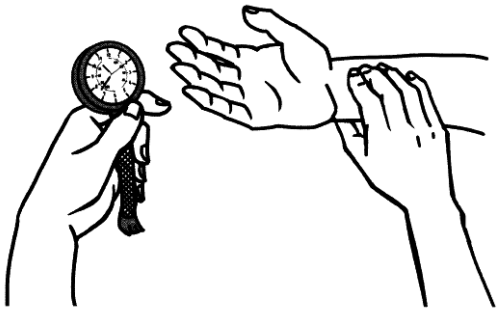
図



図は，秒針が文字盤の 12 を指したところから脈拍が 15 回を数えたときの秒針の位置を表しています。この**図**では，秒針が文字盤の 2，内側の数字は 90 を指しているので，脈拍が 15 回を数えるまでにかかった時間は 10 秒，1 分間の脈拍は 90 回と測定します。

一般成人の 1 分間の脈拍は，安静時 60～100 回が正常の目安です。

また，ナースウォッチには，脈拍を 20 回数えて測定するものもあり，脈拍を 15 回数えて測定するものとは文字盤の内側の数字が異なります。



問１　y が x の関数であるものは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。当てはまるものをすべて答えなさい。

ア　毎分 x m の速さで 10 km の道のりを走るときにかかる時間 y 分

イ　周の長さが x cm の長方形の面積 y cm^2

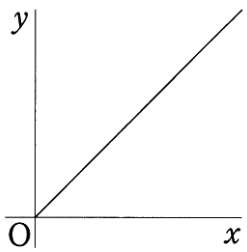
ウ　1500 円を出して，1 個 x 円の品物を 10 個買ったときのおつり y 円

エ　半径が x cm の円の面積 y cm^2

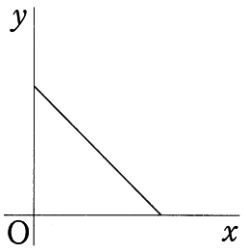
問２　脈拍が 15 回を数えるまでにかかった時間を x 秒，1 分間の脈拍を y 回とします。(1)，(2)に答えなさい。

(1) x と y の関係を表したグラフとして最も適当なのは，**ア**～**エ**のうちではどれですか。一つ答えなさい。ただし，原点を O とします。

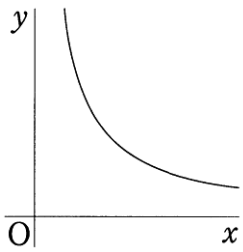
ア



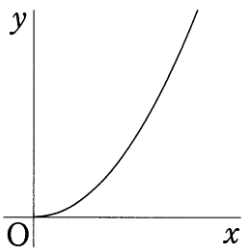
イ



ウ



エ



(2) 次の ［　　］ に適当な数を書きなさい。

x の変域が ［　　］ $\leqq x \leqq 15$ のとき，y の変域は $60 \leqq y \leqq 100$ である。

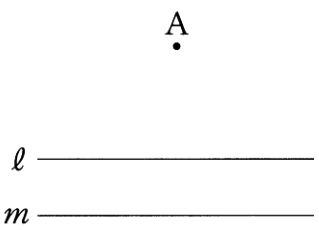
問３　脈拍を 20 回数えて測定するナースウォッチについて，文字盤の 3 の内側にある数字を答えなさい。ただし，脈拍の測り方は次のとおりとします。

1．秒針が文字盤の 6，もしくは，12 を指したところから脈拍を 20 回数える。
2．脈拍が 20 回を数えたときに，秒針が指した文字盤の内側の数字が 1 分間の脈拍となる。

5 太郎さんと花子さんは，次の**【問題】**を考えています。**問１～問４**に答えなさい。

【問題】

右の図のように，平行な 2 直線 ℓ，m と点 A がある。二つの頂点 B，C がそれぞれ直線 ℓ，m 上にあるような正三角形 ABC を作図しなさい。



花子：先生から条件の一つを外して考えてみたらと言われたよ。「頂点 C が直線 m 上にある」という条件を外して考えてみようよ。

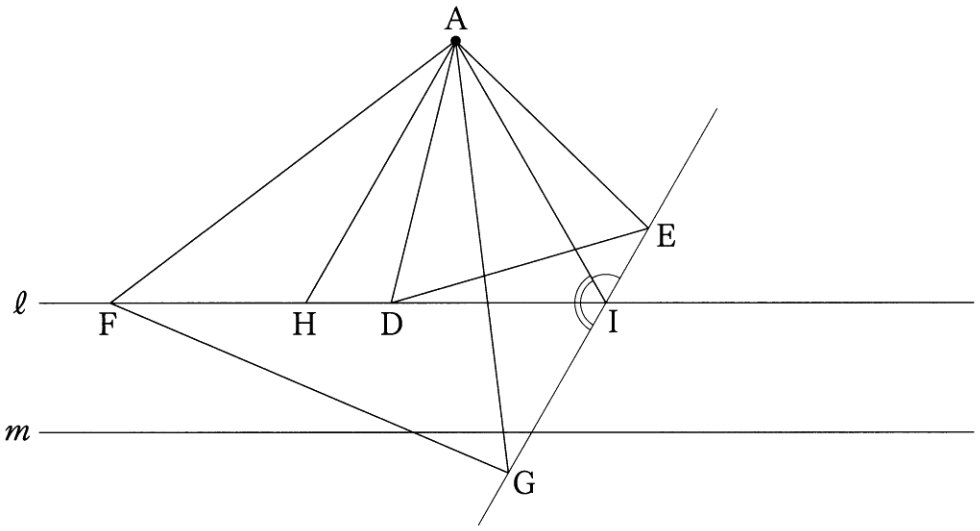
太郎：そうだね。一つの頂点が直線 ℓ 上にある正三角形 ADE や正三角形 AFG をかいたよ。

花子：私は，(あ)30° の角の作図を使って，二つの頂点が直線 ℓ 上にある正三角形 AHI をかいたよ。

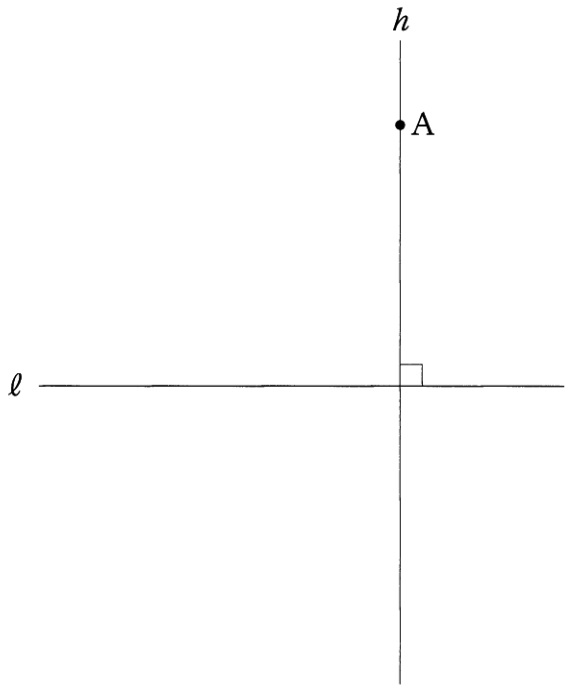
太郎：あれっ？3 点 E，I，G は一直線上にありそうだね。

花子：(い)△AHD と△AIE は合同，△AFH と△AGI も合同だから，∠AIE と(う)∠AIG の大きさが決まるね。このことから，3 点 E，I，G は一直線上にあるといえるね。

太郎：この直線と直線 m の交点を C として，線分 AC を 1 辺とする正三角形をかくと，直線 ℓ 上に頂点がある正三角形がかけるね。この頂点が B だね。



問１　下線部(**あ**)について，点 A から直線 ℓ へ下ろした垂線 h を，点 A を中心として時計回りに 30° だけ回転移動させた直線を n とします。この直線 n を定規とコンパスを使って作図しなさい。作図に使った線は残しておきなさい。



問２　下線部(**い**)について，△AHD≡△AIE を証明しなさい。

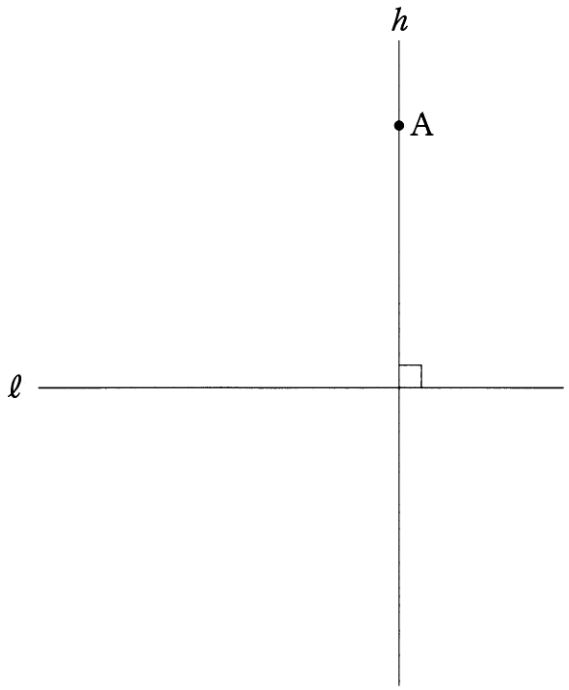
問３　下線部(**う**)について，∠AIG の大きさを求めなさい。

問４　この**【問題】**において，点 A と直線 ℓ との距離が 6 cm，点 A と直線 m との距離が 9 cm のとき，正三角形 ABC の 1 辺の長さを求めなさい。

Ｒ６　岡山県　公立　数学　解答用紙

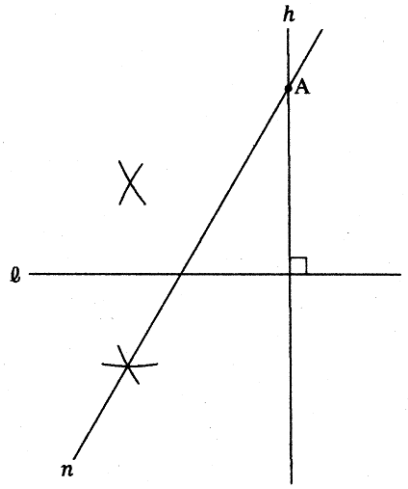
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-岡山-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			
		問６			
		問７	$a=$		
		問８			
		問９	V：W＝　　：		
		問 10	4 点 A，B，D，E は一つの円周上に［　　］。 〔理由〕		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-岡工-KY-02	2	問１				
		問２	(1)			
			(2)	〔式〕 (答)　およそ　　人		
		問３				
数-24-公-岡工-KY-03	3	問１				
		問２				
		問３	(1)			
			(2)			
		問４				
数-24-公-岡工-KY-04	4	問１				
		問２	(1)			
			(2)			
		問３				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-問3-KY-05	5	問１			
		問２			
		問３	(°)		
		問４	(cm)		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-岡山-A-01	1	問１	-7		
		問２	23		
		問３	$-\frac{3}{2}a^2$		
		問４	$8-2\sqrt{15}$		
		問５	$x=-4$，$y=3$		
		問６	$x=-8$，$x=6$		
		問７	$a=-\frac{7}{4}$		
		問８	$\frac{3}{8}$		
		問９	V：W＝3：4		
		問 10	4 点 A，B，D，E は一つの円周上に［ある］。 〔理由〕 平行四辺形の対角はそれぞれ等しいから， ∠A＝∠C　…… ① また，点 E は点 C が移動した点だから， ∠E＝∠C　…… ② ①，②から， ∠A＝∠E 点 A，点 E は，直線 BD について同じ側にあって， ∠A＝∠E だから， 4 点 A，B，D，E は一つの円周上にある。		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-24-公-岡コ-K-02	2	問１	イ　ウ			
		問２	(1)	ア		
			(2)	〔式〕 $300\times\frac{28}{50}=168$ (答)　およそ　168　人		
		問３	イ			
数-24-公-岡コ-K-03	3	問１	m が 24 のとき			
		問２	ウ			
		問３	(1)	イ　エ		
			(2)	0		
		問４	42			60 または 72 も可。
数-24-公-岡コ-K-04	4	問１	ア　ウ　エ			
		問２	(1)	ウ		
			(2)	9		
		問３	80			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-24-公-国コ-K-05	5	問１			
		問２	△AHD と△AIE において， △ADE，△AHI は正三角形だから， AD＝AE　…… ① AH＝AI　…… ② また， ∠HAD＝60°－∠DAI ∠IAE＝60°－∠DAI よって， ∠HAD＝∠IAE　…… ③ ①，②，③から，2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しいので， △AHD≡△AIE		
		問３	120　(°)		
		問４	$2\sqrt{21}$　(cm)		

数-24-公-岡山-KS-01

1　【小問集合】

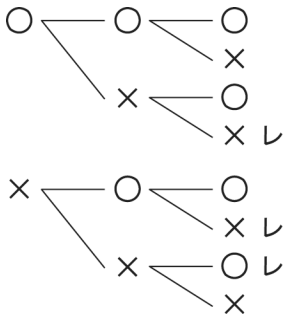
問４　$(\sqrt{3}-\sqrt{5})^2=(\sqrt{3})^2-2\times\sqrt{3}\times\sqrt{5}+(\sqrt{5})^2=3-2\sqrt{15}+5=8-2\sqrt{15}$

問６　$x(x+2)=48$　　$x^2+2x=48$　　$x^2+2x-48=0$　　$(x+8)(x-6)=0$　　$x=-8,\ 6$

問７　点Ａは，x 座標が -2 で，関数 $y=x-5$ のグラフ上にあるから，その y 座標は，$y=-2-5=-7$ である。また，$A(-2,\ -7)$は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にもあるから，$-7=a\times(-2)^2$ より，$a=-\dfrac{7}{4}$

問８　硬貨を投げて表が出たことを○，裏が出たことを×と表すと，**図１**の樹形図のように，3 枚の硬貨を同時に投げたときの表裏の出方は全部で 8 通りある。そのうち，1 枚は表で，2 枚は裏となるのは，**レ**印の 3 通りだから，求める確率は，$\dfrac{3}{8}$ である。

図１



ポイント》確率の求め方

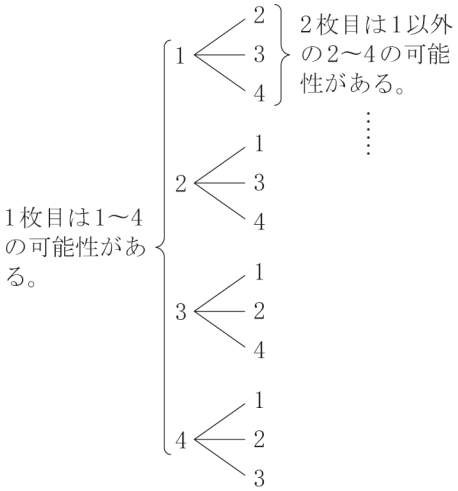
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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９　△ABC を直線 AB を軸として 1 回転させてできる立体は，**図２**のように，底面が半径 3cm の円で，高さが 4cm の円錐である。よって，その体積は，$V=\pi\times3^2\times4\times\frac{1}{3}=12\pi\,(cm^3)$

△ABC を直線 BC を軸として 1 回転させてできる立体は，**図３**のように，底面が半径 4 cm の円で，高さが 3cm の円錐である。よって，その体積は，$W=\pi\times4^2\times3\times\frac{1}{3}=16\pi\,(cm^3)$

したがって，$V:W=12\pi:16\pi=3:4$

図２

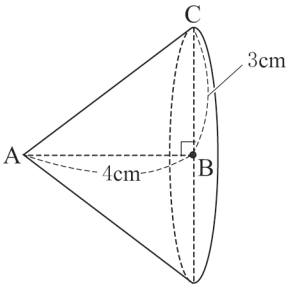
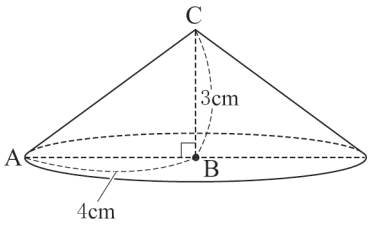


図３



数-24-公-岡山-KS-02

2　【標本調査，資料の活用】

問１　標本調査は，おもに全体の性質の傾向を知りたいときや，集団のすべてを調べることが現実的でなかったり不都合があったりするときに使われる。

一方で，全数調査は，全体の性質の傾向よりも個々のデータを知りたいときに使われる。なお，**エ**の国勢調査は，法令や様々な行政の施策において基準とされる，人口や世帯の実態についての統計なので，正確で信頼できる方法で行う必要があるため，5 年に 1 度全数調査を行うことが法律で定まっている。

問２　(1) 標本は，母集団から無作為に抽出する必要があるから，**X**は正しい。**Y**は，母集団の一部である 1 年生からしか抽出できず，標本に偏りが出るため正しくない。**Z**は，「回答を早めに提出する」という性質をもった人を多く抽出してしまい，標本に偏りが出るため正しくない。

問３　データの散らばりが小さい方が平均値を推定しやすいので，標本の大きさが 30 の場合が最も適している。よって，標本の大きさが大きい方が，標本の平均値の範囲や四分位範囲が小さくなる傾向にあるので，**イ**が最も適当である。

数-24-公-岡山-KS-03

3　【式の利用】

問１　$m=24$ のとき，$m-1=23$ は素数だが，$m+1=25=5^2$ は素数ではない。

問２　2 以外の偶数は，2 で割り切れるため素数ではない。よって，2 より大きい素数はすべて奇数である。また，6 以上の自然数 n について，$n-1$，n，$n+1$ は 3 つの連続する自然数だから，$n-1$ と $n+1$ がどちらも素数，すなわちどちらも奇数の場合，n は偶数になる。

問３　(1) a を 3 で割ったときの商が b，余りが 1 なので，$a=3b+1$　…①が成り立つ。

①の右辺の $3b$ を左辺に移項すると，**イ**　$a-3b=1$ となる。

①より a は $3b$ に 1 をたした数だから，a の方が $3b$ よりも大きい。よって，**エ**　$a>3b$ となる。

(2) ①より，$a+2=(3b+1)+2=3b+3=3(b+1)$ だから，$a+2$ は 3 で割り切れるので，余りは 0 である。

問４　問題文で，太郎さんが「6 日以降で前の日と次の日がどちらも素数の場合，それらにはさまれた日は 6 の倍数になる」と言っているので，31 より大きい 2 桁の 6 の倍数を考えればよい。

よって，**表１**より，その自然数より 1 小さい数と 1 大きい数がどちらも素数であるのは，42，60，72 である。

表１

1小さい数	~~35~~	41	47	53	59	~~65~~	71	~~77~~	83	89	~~95~~
自然数	36	42	48	54	60	66	72	78	84	90	96
1大きい数	37	43	~~49~~	~~55~~	61	67	73	79	~~85~~	~~91~~	97

数-24-公-岡山-KS-04

4 【反比例の利用】

問１　x の値が定まると，それにともなって y の値がただ１つに定まるとき，「y は x の関数である」という。**ア**，**ウ**，**エ**はすべてこれにあてはまる。**イ**は，長方形の周の長さ $x$cm が定まっても，縦の長さと横の長さが１つに定まらないため，面積 $y$cm^2 も１つに定まらない。

問２　(1) ナースウォッチの図から，x と y の関係をまとめると，**表１**のようになる。よって，x と y の積が $xy=900$ で一定だから，y は x に反比例する。したがって，正しいグラフは**ウ**のような双曲線の一部である。

表１

x	5	10	15	20
y	180	90	60	45

(2) (1)より，x と y の関係は，関数 $y=\dfrac{900}{x}$ であり，

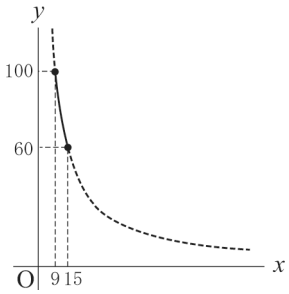
y の変域 $60 \leqq y \leqq 100$ に注意してグラフをかくと，**図１**のようになる。

よって，$y=60$ のとき，$60=\dfrac{900}{x}$ より，$x=15$

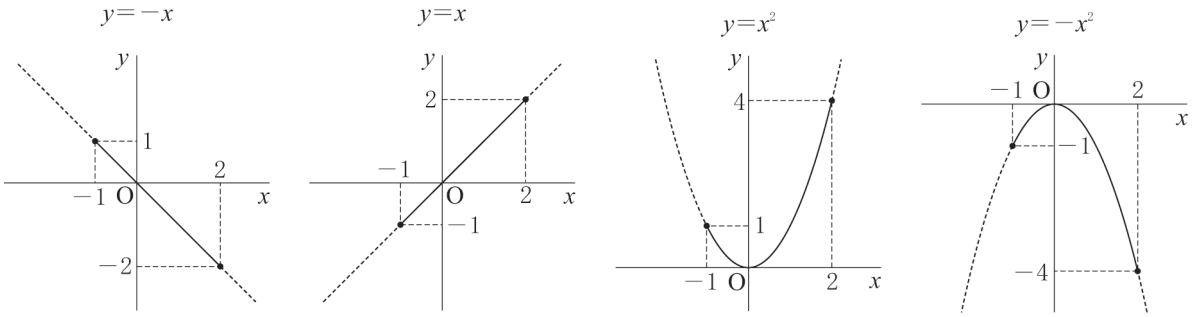
$y=100$ のとき，$100=\dfrac{900}{x}$ より，$x=9$

よって，x の変域は，$9 \leqq x \leqq 15$ である。

図１



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３　秒針が文字盤の３を指したとき，脈拍が 20 回を数えるまでにかかった時間は 15 秒だから，１分間の脈拍は $20\times\dfrac{60}{15}=80$(回) である。よって，文字盤の３の内側にある数字は 80 である。

数-24-公-岡山-KS-05

5 【平面図形】

問１　作図の手順は以下の通り。なお，直線 ℓ と垂線 h の交点を P とする。

①　中心が点 A で，半径が AP である円弧と，中心が点 P で，半径が AP である円弧をかき，その交点を Q とする。

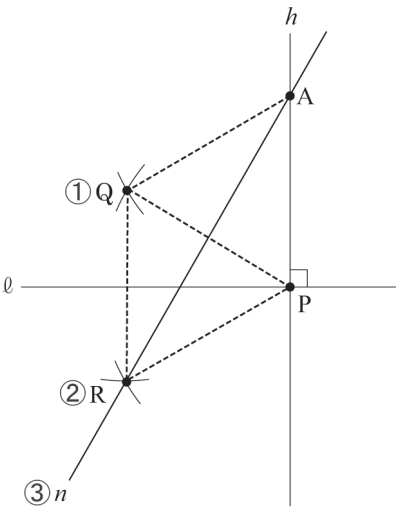
②　中心が点 P で，半径が PQ である円弧と，中心が点 Q で，半径が PQ である円弧をかき，その交点を R とする。

③　直線 AR をひく。

△APQ は正三角形なので，∠PAQ＝60°

△APR≡△AQR なので，$\angle PAR=\angle QAR=\dfrac{1}{2}\angle PAQ=30°$

図１

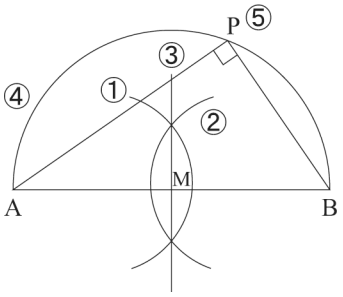


ポイント》具体的な角度を作図するには

作図でかくことができる角度は，90°，60°の足し算・引き算や 2 倍，$\frac{1}{2}$倍など（厳密にはそれ以外でも作図可能な角度はある）。

90°は，基本的な垂線の作図のほか，半円の弧に対する円周角の性質を利用した作図方法（**図２**）がある。

図２



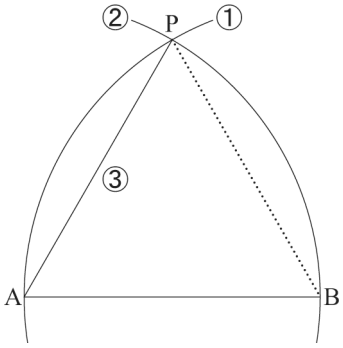
①〜③　線分 AB の垂直二等分線を作図し，線分 AB の中点 M をとる。

④　点 M を中心として，AM，BM が半径となるような円を作図する。

⑤　④で描いた円周上に任意の点 P をとり，A と P，B と P を結ぶと，∠APB＝90°となる。

60°は，正三角形を作図する（**図３**）。

図３



①・②　点 A，B をそれぞれ中心として半径 AB の円をかき，その交点を P とする。

③　A と P を結ぶと，∠PAB＝60°となる（△APB が正三角形となる）。

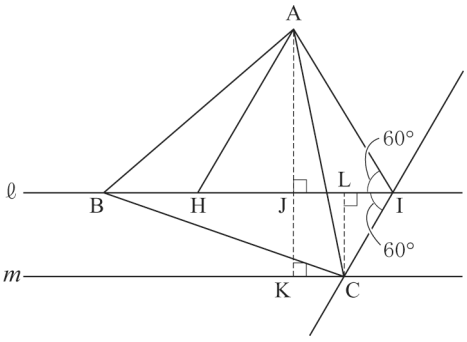
これらの角の二等分線を作図すれば，45°や 30°，15°がかける。

問３　**問２**と同様にして，△AFH≡△AGI

対応する角は等しいので，∠AIG＝∠AHF＝180°－∠AHI＝180°－60°＝120°

問４　**図４**のように，点 A から直線 ℓ に垂線をひき，2 直線 ℓ，m との交点をそれぞれ J，K とする。

図４



ℓ // m より，AK⊥m だから，AJ＝6 cm，AK＝9 cm，

JK＝AK－AJ＝9－6＝3 (cm)

△AIJ は，30°，60°，90°の内角をもつ直角三角形だから，$\mathrm{IJ}=\frac{\mathrm{AJ}}{\sqrt{3}}=\frac{6}{\sqrt{3}}=2\sqrt{3}$ (cm)

また，点 C から直線 ℓ に垂線 CL をおろすと，四角形 JKCL は長方形になるから，LC＝JK＝3 cm，KC＝JL

∠CIL＝∠AIC－∠AIH＝120°－60°＝60°より，

△CIL は，30°，60°，90°の内角をもつ直角三角形だから，$\mathrm{IL}=\frac{\mathrm{LC}}{\sqrt{3}}=\frac{3}{\sqrt{3}}=\sqrt{3}$ (cm)

よって，$\mathrm{KC}=\mathrm{JL}=\mathrm{IJ}-\mathrm{IL}=2\sqrt{3}-\sqrt{3}=\sqrt{3}$ (cm)

したがって，△AKC で三平方の定理より，$\mathrm{AC}^2=\mathrm{AK}^2+\mathrm{KC}^2=9^2+(\sqrt{3})^2=84$

AC＞0 より，$\mathrm{AC}=2\sqrt{21}$ (cm)