R７　岡山県(特)　公立　数学　問題

数-25-公-岡山(特)-問-01

1　次の**問１**～**問５**の計算をしなさい。**問６**～**問 11** は指示に従って答えなさい。

問１　$5+(-4)$

問２　$9\times\left(-\frac{1}{6}\right)-10\times\frac{3}{4}$

問３　$3(5a-b)-2(a-b)$

問４　$a^3b^2\div 2ab^2$

問５　$-\sqrt{12}+\sqrt{48}$

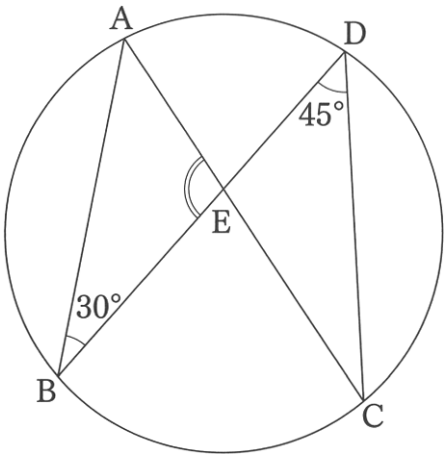
問６　x^2-16 を因数分解しなさい。

問７　連立方程式 $\begin{cases}3x+y=-1\\x-2y=9\end{cases}$ を解きなさい。

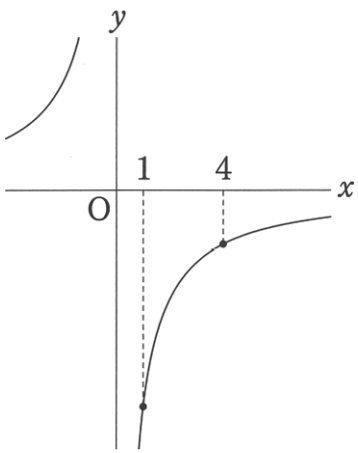
問８　方程式 $x^2+5x+2=0$ を解きなさい。

問９　あたりくじ 2 本，はずれくじ 2 本の合計 4 本が入った箱があります。この箱から，くじを同時に 2 本引くとき，少なくとも 1 本があたりくじである確率を求めなさい。ただし，どのくじが引かれることも同様に確からしいものとします。

問 10 図のように，円周上に 4 点 A，B，C，D があり，弦 AC と弦 BD の交点を E とします。
∠ABD＝30°，∠BDC＝45°のとき，∠AEB の大きさを求めなさい。



問 11 関数 $y=-\frac{8}{x}$ について，x の変域が $1 \leqq x \leqq 4$ のとき，y の変域を求めなさい。

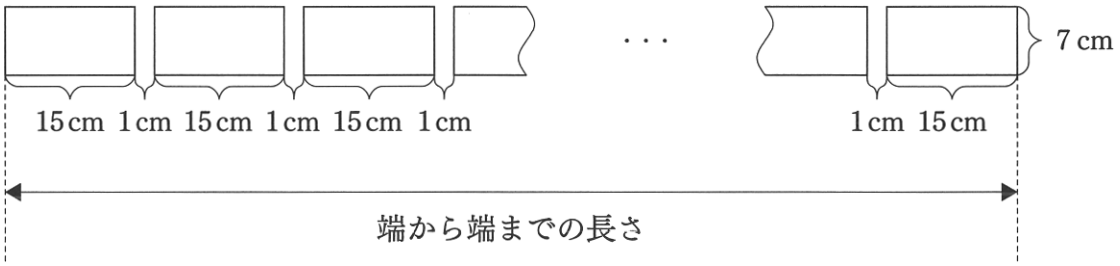


数-25-公-岡山(特)-問-02

2 太郎さんの家では，キッチンの壁に，横の長さが 15 cm，縦の長さが 7 cm の長方形のタイルを，等間隔に並べて貼り付けようとしています。**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 **図1**のように，タイルを 1 cm の間隔をあけて，横一列に等間隔で並べます。**(1)**～**(3)**に答えなさい。

図1



ここで，一番左に並べたタイルの左端から一番右に並べたタイルの右端までの長さを「端から端までの長さ」と呼ぶことにします。

例えば，3 個のタイルを並べるときの端から端までの長さは 47 cm となります。

(1) 5 個のタイルを並べるとき，端から端までの長さを求めなさい。

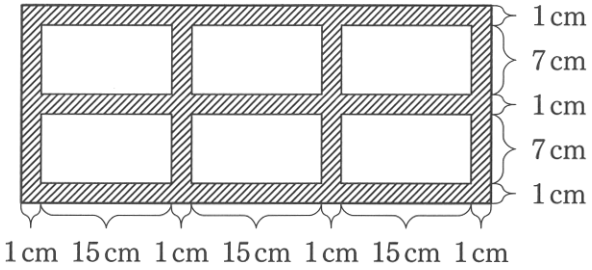
(2) n 個のタイルを並べるとき，端から端までの長さを n を用いて表しなさい。

(3) 端から端までの長さが 175 cm となるためには，タイルを何個並べればよいかを求めなさい。

問２　長方形の壁に，タイルを縦横それぞれ 1 cm の間隔をあけて等間隔に並べ，接着剤で貼り付けた後，タイルとタイルの隙間と周囲幅 1 cm の部分を目地材で埋めます。**(1)**，**(2)**に答えなさい。

例えば，6 個のタイルを縦に 2 行，横に 3 列並べるとき，目地材で埋める部分は，**図２**の斜線部分（  ）になります。

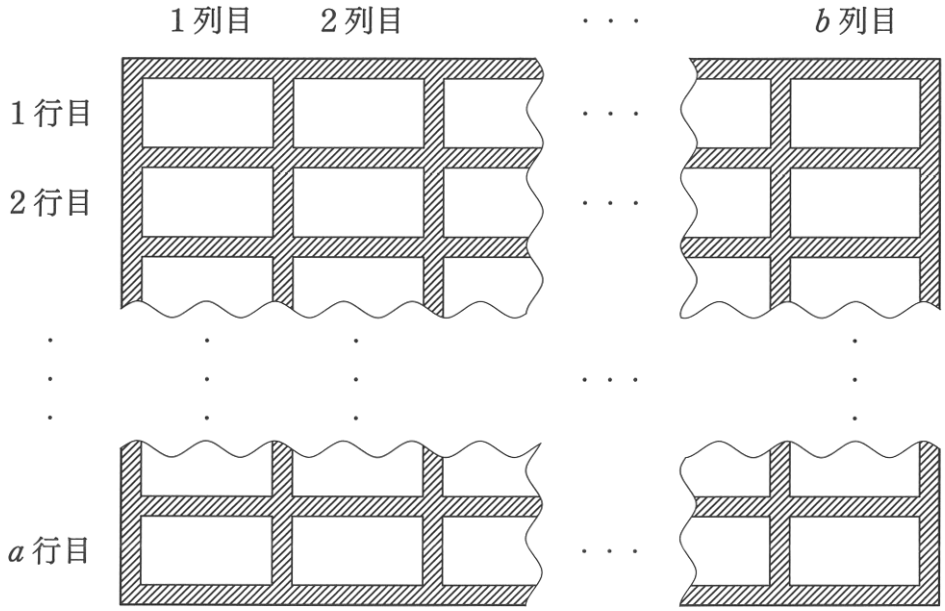
図２



※目地材とは，タイルとタイルなどの隙間である「目地」を埋めるための材料のこと。

(1) 6 個のタイルを縦に 2 行，横に 3 列並べるとき，目地材で埋める部分の面積を求めなさい。

(2) *ab* 個のタイルを縦に *a* 行，横に *b* 列並べるとき，目地材で埋める部分の面積を *a*，*b* を用いて表しなさい。



数-25-公-岡山(特)-問-03

3 ある学校で生徒 90 人に対し，通学時間および通学方法の調査を行いました。通学方法については，「徒歩」，「自転車」，「バス」，「その他」の 4 項目の中から，いずれか一つに回答しています。**問1**，**問2** に答えなさい。

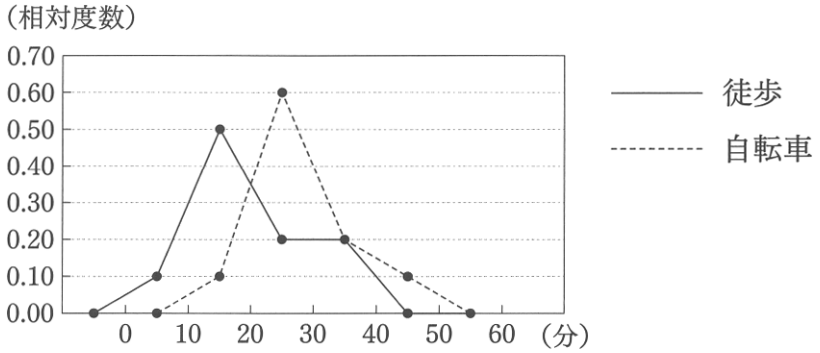
問1 表は，通学時間の調査結果を度数分布表に整理したものです。**(1)**，**(2)**に答えなさい。

通学時間 (分) 以上 未満	度数 (人)
0 ～ 10	5
10 ～ 20	30
20 ～ 30	28
30 ～ 40	18
40 ～ 50	6
50 ～ 60	3
計	90

(1) 第 1 四分位数および中央値は，それぞれどの階級に含まれるかを答えなさい。

(2) 「10 分以上 20 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。

問2 図は，通学方法が「徒歩」と答えた生徒の通学時間と「自転車」と答えた生徒の通学時間について，相対度数をそれぞれ求め，折れ線に表したものです。**(1)**～**(3)**に答えなさい。



例えば，図から，「徒歩」について，「0 分以上 10 分未満」の階級の相対度数が 0.10 であること，すなわち，「徒歩」と答えた生徒のうち，「0 分以上 10 分未満」と答えた生徒の，「徒歩」と答えた生徒全体に対する割合が 10%であることが読み取れます。

(1) 「徒歩」について，通学時間が 30 分未満の生徒の割合は，「徒歩」と答えた生徒全体の何%かを，図から読み取って答えなさい。

(2) 図から読み取れることとして，次のことがらは正しいといえますか。**[選択肢]** の**ア**～**ウ**の中から最も適当なものを一つ答えなさい。

「自転車」については，「20 分以上 30 分未満」と答えた生徒の人数が最も多い。

[選択肢]

ア　正しい
イ　正しくない
ウ　図からはわからない

(3) 図から，次の**ア**と**イ**は同じといえますか。解答欄の ［　　］ に「といえる」または「とは限らない」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。

ア　「徒歩」と答えた生徒のうち，「30 分以上 40 分未満」と答えた生徒の人数
イ　「自転車」と答えた生徒のうち，「30 分以上 40 分未満」と答えた生徒の人数

数-25-公-岡山(特)-問-04

4 太郎さんは，放物線と直線で囲まれた部分を**図1**のように分割して，三角形の面積を足し合わせることで，おおよその面積を，**図2**のような設定で求めようとしています。**問1**～**問4**に答えなさい。

図1

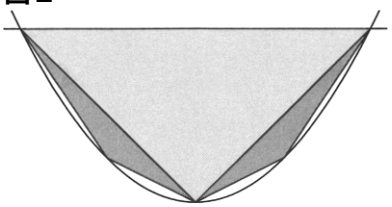
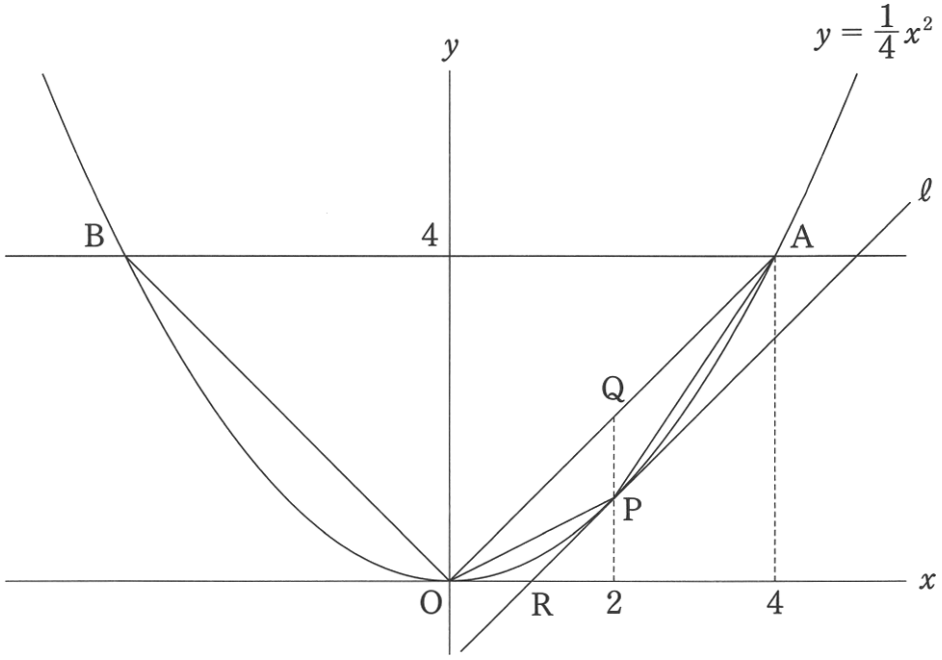


図2



【図2の説明】

・点 O を原点とする座標平面上に，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフと点 A (4，4) がある。

・点 A を通り x 軸と平行な直線が，関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフと交わる点を B とする。

・関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上に，x 座標が 2 である点 P をとる。

・直線 OA 上に，x 座標が 2 である点 Q をとる。

・点 P を通り直線 OA と平行な直線を ℓ とする。

・直線 ℓ と x 軸との交点を R とする。

・原点 O から点 (1，0) までの距離，原点 O から点 (0，1) までの距離をそれぞれ 1 cm とする。

問1 点 B の x 座標および△OAB の面積を求めなさい。

問2 点 Q の y 座標および線分 PQ の長さを求めなさい。

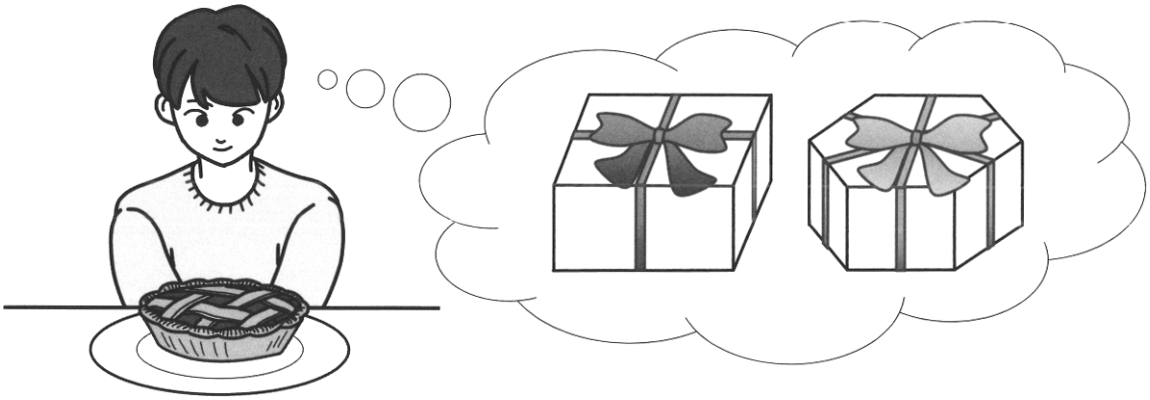
問3 直線 ℓ の式および点 R の x 座標を求めなさい。

問4 △OPA の面積を求めなさい。

数-25-公-岡山(特)-問-05

5 太郎さんは，手作りのアップルパイを箱に入れて，親にプレゼントしようと考えています。**問1**～**問4**に答えなさい。

太郎さんは，丸型でアップルパイを作りました。このアップルパイを入れる箱を厚紙で作ります。



そこで，太郎さんは，**図1**や**図2**のような，半径 9 cm の円 O がちょうど入る正方形や正六角形について，それらの周の長さを考えます。

図1

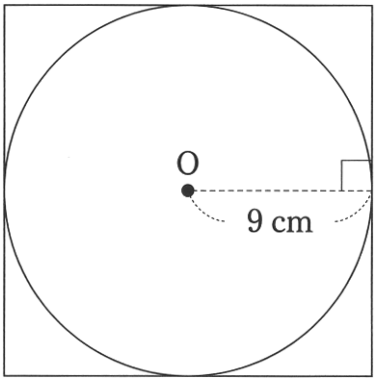
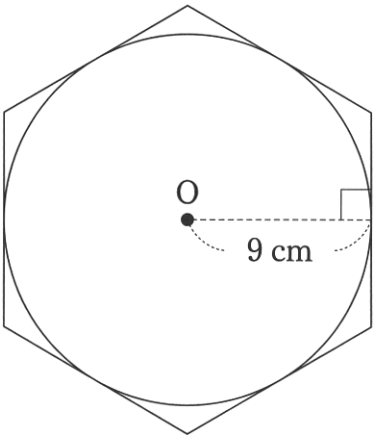
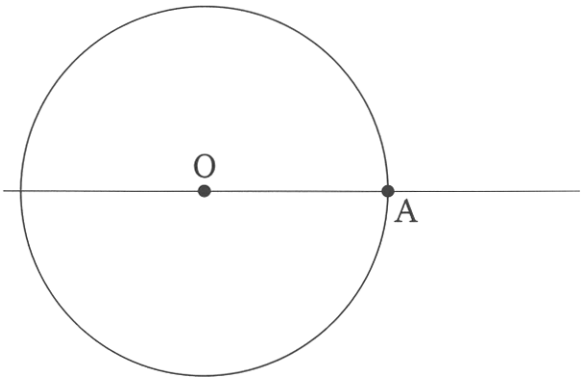


図2



ここで，**図1**の正方形について，一辺の長さが 18 cm だから周の長さは 72 cm となります。

問1 円 O 上に点 A があります。点 A を通り直線 OA と垂直に交わる直線 ℓ 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　半径９ ㎝の円の円周の長さを求めなさい。

問３　**図２**について，円 O の半径と正六角形の一辺の長さの比は，$\sqrt{3}$ ：2 になります。このとき，正六角形の一辺の長さを求めなさい。

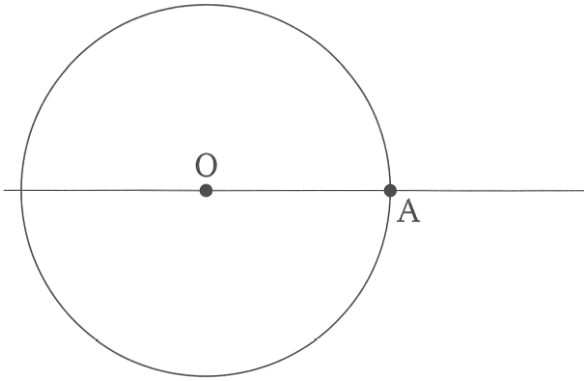
問４　次の**ア**，**イ**，**ウ**の長さを短い順に，その記号を左から並べなさい。また，そのような順に並べた理由を，$3.1<\pi<3.2$，$1.7<\sqrt{3}<1.8$ であることを使って答えなさい。

ア　円 O の円周　　**イ**　**図１**の正方形の周　　**ウ**　**図２**の正六角形の周

R７　岡山県(特)　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-岡山(特)-KY-01	1	問1				
		問2				
		問3				
		問4				
		問5				
		問6				
		問7				
		問8				
		問9				
		問10	(°)			
		問11				
数-25-公-岡山(特)-KY-02	2	問1	(1)	(cm)		
			(2)	(cm)		
			(3)	(個)		
		問2	(1)	(cm^2)		
			(2)	(cm^2)		

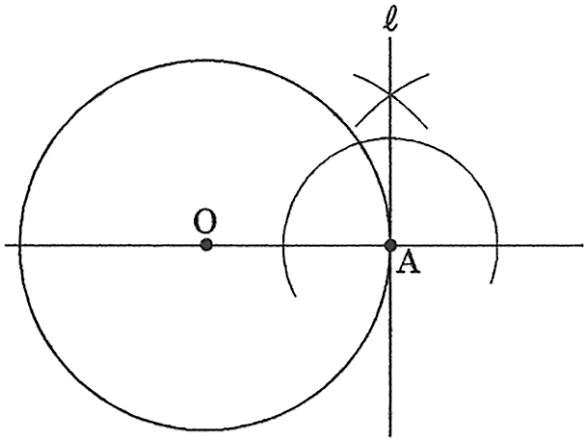
	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-25-公-岡山(特)-KY-03	3	問1	(1)	第1四分位数　　分以上　　分未満 中央値　　分以上　　分未満		
			(2)			
		問2	(1)	(%)		
			(2)			
			(3)	**ア**と**イ**は同じ［　　］。 〔理由〕		
数-25-公-岡山(特)-KY-04	4	問1	点Bのx座標 △OABの面積　　(cm^2)			
		問2	点Qのy座標 線分PQの長さ　　(cm)			
		問3	直線ℓの式　　$y=$ 点Rのx座標			
		問4	(cm^2)			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-岡工(特)-IV-05	5	問１			
		問２	(cm)		
		問３	(cm)		
		問４	〔順番〕 〔理由〕		

R７　岡山県(特)　公立　**数学　解答**

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-25-公-岡山(特)-K01	1	問1		1		
		問2		-9		
		問3		$13a-b$		
		問4		$\frac{1}{2}a^2$		
		問5		$2\sqrt{3}$		
		問6		$(x+4)(x-4)$		
		問7		$x=1,\ y=-4$		
		問8		$x=\frac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$		
		問9		$\frac{5}{6}$		
		問10		105　(°)		
		問11		$-8\leqq y\leqq -2$		
数-25-公-岡山(特)-K02	2	問1	(1)	79　(cm)		
			(2)	$16n-1$　(cm)		
			(3)	11　(個)		
		問2	(1)	203　(cm^2)		
			(2)	$23ab+8a+16b+1$　(cm^2)		

	問題番号		解答		配点	備考
数-25-公-岡山(特)-K-03	3	問1	(1)	第1四分位数　10　分以上　20　分未満 中央値　20　分以上　30　分未満		
			(2)	0.33		
		問2	(1)	80　(%)		
			(2)	ア		
			(3)	**ア**と**イ**は同じ［とは限らない］。 〔理由〕 「徒歩」と答えた生徒全体の人数と「自転車」と答えた生徒全体の人数が同じとは限らないから。		
数-25-公-岡山(特)-K-04	4	問1	点Bのx座標　−4 △OABの面積　16　(cm^2)			
		問2	点Qのy座標　2 線分PQの長さ　1　(cm)			
		問3	直線ℓの式　$y=x-1$ 点Rのx座標　1			
		問4	2　(cm^2)			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-25-公-岡工(特)-K-05	5	問１			
		問２	18π　(cm)		
		問３	$6\sqrt{3}$　(cm)		
		問４	〔順番〕　　**ア**，**ウ**，**イ** 〔理由〕 **ア**の長さは　18π cm，**イ**の長さは　72 cm， **ウ**の長さは　$36\sqrt{3}$ cm ここで， $18\times3.1=55.8$，$18\times3.2=57.6$ だから， $55.8<18\pi<57.6$ また， $36\times1.7=61.2$，$36\times1.8=64.8$ だから， $61.2<36\sqrt{3}<64.8$ よって， $18\pi<36\sqrt{3}<72$		

数-25-公-岡山(特)-KS-01

1　【小問集合】

問8　二次方程式の解の公式より，$\dfrac{-5\pm\sqrt{5^2-4\times1\times2}}{2\times1}=\dfrac{-5\pm\sqrt{17}}{2}$

これだけは！ 2次方程式 $ax^2+bx+c=0$ の解き方

1 項 bx がないとき($b=0$のとき)
→平方根の考え方を使う。
$2x^2-6=0$
$2x^2=6$
$x^2=3$
$x=\pm\sqrt{3}$

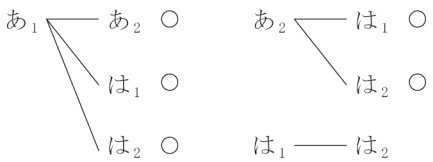
※(　　)^2＝○ の形にできるときも，平方根の考え方を使うことができる。
$2(x+1)^2-6=0$
$2(x+1)^2=6$
$(x+1)^2=3$
$x+1=\pm\sqrt{3}$
$x=-1\pm\sqrt{3}$

2 項 bx があり($b\neq0$)，因数分解ができるとき
→因数分解の考え方を使う。
$x^2-5x-6=0$
$(x+1)(x-6)=0$
$x+1=0$ または $x-6=0$
$x=-1$，$x=6$

3 項 bx があり($b\neq0$)，因数分解ができないとき
→解の公式 $x=\dfrac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}$ を使う。
$2x^2-5x+1=0$
$a=2$，$b=-5$，$c=1$ として，解の公式にあてはめると，
$x=\dfrac{-(-5)\pm\sqrt{(-5)^2-4\times2\times1}}{2\times2}=\dfrac{5\pm\sqrt{17}}{4}$

問9　あたりくじ2本をあ$_1$，あ$_2$，はずれくじ2本をは$_1$，は$_2$として区別し，同時に引いた2本のくじの組み合わせを樹形図で数え上げると**図1**のようになる。樹形図より，組み合わせの総数は6通りで，そのうち少なくとも1本があたりくじであるのは○印をつけた5通りである。
よって，求める確率は，$\dfrac{5}{6}$

図1



問10　円周角の定理より，∠BAC＝∠BDC＝45°
△ABE の内角の和は180°なので，∠AEB＝180°－(45°＋30°)＝105°

問11　$x=1$ を $y=-\dfrac{8}{x}$ に代入すると $y=-\dfrac{8}{1}=-8$，同様に $x=4$ のとき，$y=-\dfrac{8}{4}=-2$ である。よって y の変域は，$-8\leqq y\leqq-2$

数-25-公-岡山(特)-KS-02

2　【式の利用，規則性に関する問題】

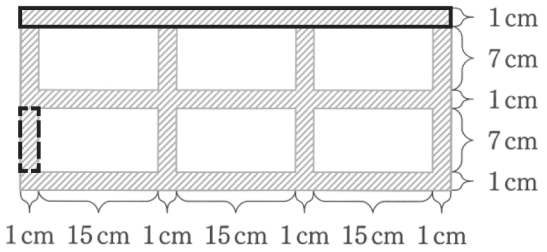
問1　**(1)** 5個のタイルを並べるとき，タイルの長さの合計は15×5＝75(cm)，1cmの間隔が4か所あるので，あわせて75＋1×4＝79(cm)

(2) n 個のタイルを並べるとき，タイルの長さの合計は $15n$ cm，1 cmの間隔が $(n-1)$ か所あるので，あわせて $15n+1\times(n-1)=16n-1$(cm)

(3) $16n-1=175$ が成り立つので，これを解いて $n=11$(個)

問2 **(1)** 目地材で埋める部分を，2 つの四角形に分けて考える。縦の長さが 1 cm の実線□で囲まれた四角形と，縦の長さが 7cm，横の長さが 1cm の破線□で囲まれた四角形が，それぞれいくつ分あるかを考えて面積を求めていけばよい。

実線□で囲まれた四角形の横の長さは，
$15\times3+1\times4=49$ (cm) で，面積 $1\times49=49$ (cm^2)
の四角形が 3 個あるので，面積の合計は
$49\times3=147$ (cm^2) である。
破線□で囲まれた四角形は，
面積 $7\times1=7$ (cm^2) の四角形が $2\times4=8$ (個) あるので，面積の合計は $7\times8=56$ (cm^2) である。



よって求める面積は，2 つの四角形の面積をあわせて $147+56=203$ (cm^2)

(2) **(1)**と同様に，目地材で埋める部分を，2 つの四角形に分けて考える。縦の長さが 1cm の実線□で囲まれた四角形と，縦の長さが 7cm，横の長さが 1cm の破線□で囲まれた四角形が，それぞれいくつ分あるかを a，b を用いて表せばよい。

実線□で囲まれた四角形の横の長さは，$15b+1\times(b+1)=16b+1$(cm) で，
面積 $1\times(16b+1)=16b+1$ (cm^2) の四角形が $a+1$(個) あるので，
面積の合計は$(16b+1)(a+1)=16ab+a+16b+1$ (cm^2) である。
破線□で囲まれた四角形は，面積 $7\times1=7$ (cm^2) の四角形が $a\times(b+1)=ab+a$(個) あるので，
面積の合計は $7\times(ab+a)=7ab+7a$ (cm^2) である。
よって求める面積は，2 種類の四角形の面積の合計をあわせて
$(16ab+a+16b+1)+(7ab+7a)=23ab+8a+16b+1$ (cm^2)

これだけは！ 文字式のかけ算

私は，3個のりんごと2房のバナナを買った。
↓ りんごを a とする。　↓ バナナを b とする。
3つの a と 2つの b
↓ かけ算はかたまり なので×を省く！
$3a$ ＋ $2b$

数-25-公-岡山(特)-KS-03

3 【データの活用】

問1 **(1)** 中央値は，データの値を大きさの順に並べたときの中央の値であるから，通学時間が短い順に並べたときの 45 番目と 46 番目の値の平均である。よって，20 分以上 30 分未満の階級に含まれる。第 1 四分位数は，中央値を境に前半部分と後半部分に分けたときの，前半部分の中央値であるから，23 番目の値である。よって，10 分以上 20 分未満の階級に含まれる。

(2) 10 分以上 20 分未満の階級の度数は 30 人で，度数の合計は 90 人であるから，この階級の相対度数は，$\frac{30}{90}=0.333\cdots$ である。小数第 3 位を四捨五入して 0.33

問2 **(1)** 問題文中の**図**より，0 分以上 10 分未満の階級の相対度数は 0.10，10 分以上 20 分未満の階級の相対度数は 0.50，20 分以上 30 分未満の階級の相対度数は 0.20 と読み取れるので，これらをあわせると，$(0.10+0.50+0.20)\times100=80$(%)

これだけは！ 四分位数と箱ひげ図

データの散らばりの程度を調べたり，伝えたりするときは，四分位数や箱ひげ図を活用する。

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つの値

(1)**第2四分位数**(中央値)…データの値を大きさの順に並べたときの中央の値

※データの総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を中央値とする。

(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

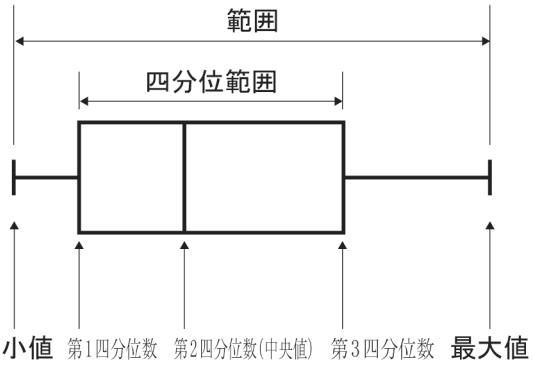
(3)**第3四分位数**…中央値を境に，前半部分と後半部分に分けたときの，後半部分の中央値

※前半部分や後半部分の総数が偶数のときは，中央にある2つのデータの値の平均を，それぞれ第1四分位数，第3四分位数とする。

②**範囲**…最大値と最小値の差

③**四分位範囲**…第3四分位数と第1四分位数の差

④**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



(2) 問題文中の**図**より，20 分以上 30 分未満の階級の相対度数は 0.60 で，「自転車」と答えた生徒の通学時間の中で最も多くの割合を占めるので，「20 分以上 30 分未満」と答えた生徒の人数が最も多いといえる。よって，**ア**が適当である。

数-25-公-岡山(特)-KS-04

4 【関数のグラフと図形】

問1 関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフは y 軸に対して対称であり，点 A の x 座標が 4 であることから，点 B の x 座標は -4 である。△OAB の面積は，AB$=4+4=8$(cm) で，線分 AB を底辺と見ると $\frac{1}{2}\times 8\times 4=16$(cm^2)

問2 点 Q は直線 OA 上の点である。直線 OA は (0, 0) と (4, 4) を通るから，その式は $y=x$ と表される。点 Q の x 座標は 2 であるから，$y=x$ に代入して，$y=2$ となる。

点 P は関数 $y=\frac{1}{4}x^2$ のグラフ上の点であり，x 座標は 2 であるから，$y=\frac{1}{4}x^2$ に代入して，

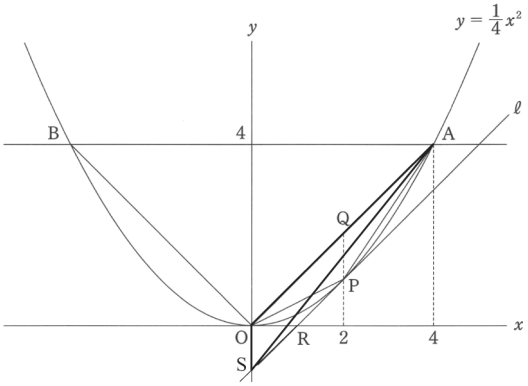
$y=\frac{1}{4}\times 2^2=1$ となる。よって PQ の長さは，$2-1=1$(cm)

問3 直線 ℓ は直線 OA と平行であるから，傾きは直線 OA に等しく 1 である。よって，直線 ℓ の式は $y=x+b$ と表される。P(2, 1) を通ることから，$1=2+b$ より，$b=-1$ となる。よって求める式は，

$y=x-1$

点 R は直線 ℓ 上の点であり，y 座標は 0 であるから，$y=x-1$ に代入して，$0=x-1$ より，$x=1$ となる。

問４　直線 ℓ の y 軸との交点を S とすると，S(0，－1) である。直線 ℓ と直線 AO は平行であるから，△OPA＝△OSA となる。また OS＝0－(－1)＝1(cm) である。よって求める面積は，$\triangle OPA=\triangle OSA=\frac{1}{2}\times 1\times 4=2(cm^2)$



これだけは！　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。

数-25-公-岡山(特)-KS-05

5　【平面図形】

問２　円周の長さは，直径×円周率で求められるので，$9\times 2\times \pi=18\pi(cm)$

問３　円 O の半径は 9cm なので，9：(正六角形の一辺の長さ)＝$\sqrt{3}$：2 が成り立つ。よって，正六角形の一辺の長さは，$\frac{9\times 2}{\sqrt{3}}=\frac{18\sqrt{3}}{3}=6\sqrt{3}$ (cm)