R５　滋賀県　公立　数学　問題

数-23-公-滋賀-問-01

1　次の**問１**から**問９**に答えなさい。

問１　$13+3\times(-2)$　を計算しなさい。

問２　$\frac{1}{3}a-\frac{5}{4}a$　を計算しなさい。

問３　次の等式を〔　〕内の文字について解きなさい。

$3x+7y=21$　〔x〕

問４　次の連立方程式を解きなさい。

$2x+y=5x+3y=-1$

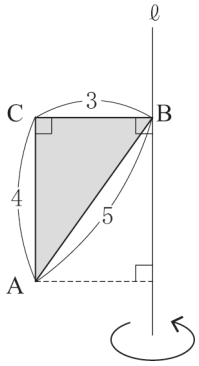
問５　$\frac{9}{\sqrt{3}}-\sqrt{12}$　を計算しなさい。

問６　次の式を因数分解しなさい。

$x^2-2x-24$

問７　下の**図**の△ABC は，辺 AB，BC，CA の長さがそれぞれ 5，3，4 の直角三角形です。この三角形を，直線 ℓ を軸として 1 回転させてできる回転体の体積を求めなさい。ただし，辺 BC と ℓ は垂直である。

図



問８　下の**データ**は，ある生徒 12 人の先月読んだ本の冊数を調べ，冊数が少ない順に並べたものです。第 3 四分位数を求めなさい。

データ

1	2	3	3	4	5	5	6	8	10	10	12

(冊)

問９　3 枚の硬貨を同時に投げるとき，2 枚以上裏となる確率を求めなさい。ただし，硬貨は，表と裏のどちらが出ることも同様に確からしいとする。

数-23-公-滋賀-問-02

2　紙でふたのない容器をつくるとき，次の**問１**から**問４**に答えなさい。ただし，紙の厚さは考えないものとする。

問１　**図１**は正三角柱です。底面にあたる正三角形 DEF の 1 辺の長さを $10\sqrt{2}$ cm，辺 AD の長さを 10 cm とする容器をつくります。**図２**の線分の長さを 10 cm とするとき，底面にあたる正三角形 DEF をコンパスと定規を使って作図しなさい。ただし，作図に使った線は消さないこと。

図１

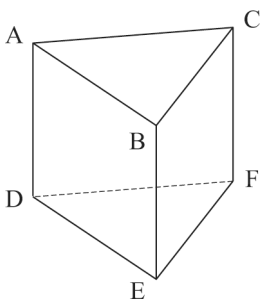
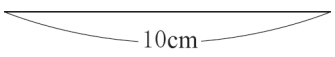


図２



問２　**図３**のような紙コップを参考に，容器をつくります。紙コップをひらいたら，**図４**のような展開図になります。**図４**において，側面にあたる辺 AB と辺 A´B´をそれぞれ延ばし，交わった点を O とすると，弧 BB´，線分 OB，線分 OB´で囲まれる図形が中心角 45 ° のおうぎ形になります。このとき，弧 AA´の長さを求めなさい。

図３

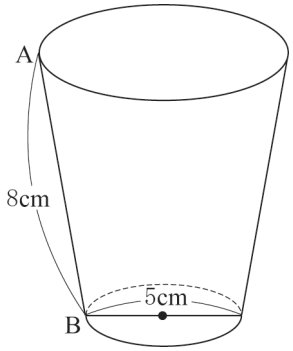
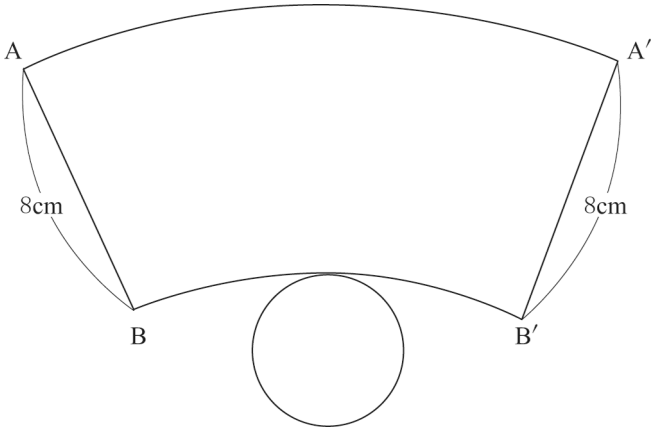


図４



問３　**図５**のような，長方形の紙があります。この紙の 4 すみから，**図６**のように 1 辺が，x cm の正方形を切り取り，縦の長さを 8 cm，横の長さを 12 cm の長方形を底面とする**図７**のような直方体をつくります。**図５**の長方形の紙の面積と，**図６**の斜線部の長方形の面積の比が，2：1 になるとき，x の長さを求めなさい。ただし，x の長さを求めるために方程式をつくり，答えを求めるまでの過程も書きなさい。

図５

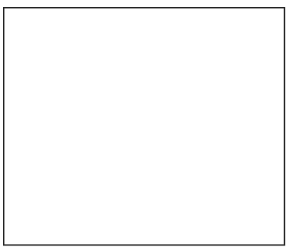


図６

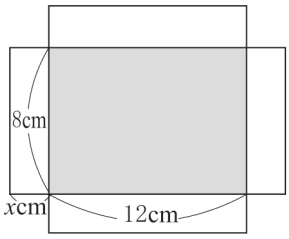
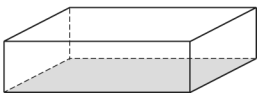
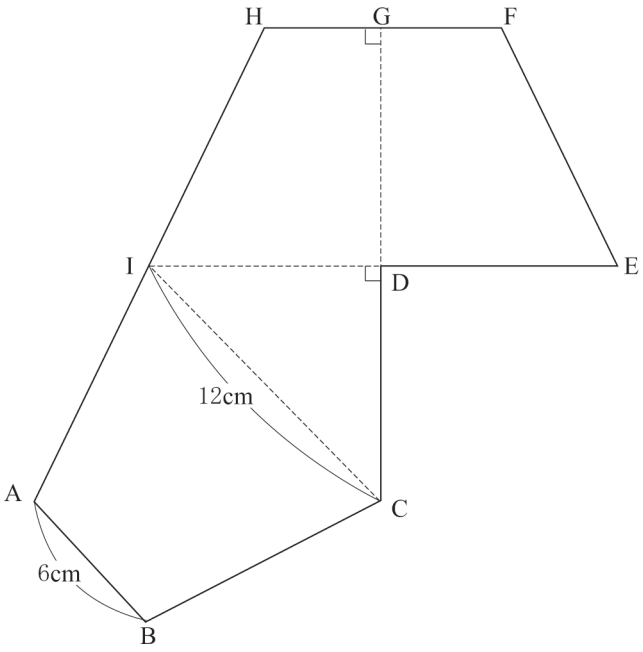


図７



問４　**図８**は容器の展開図です。辺 AB，IC の長さは，それぞれ 6 cm，12 cm とします。また，DC＝DE＝DG＝DI＝HF，GF＝GH，AI＝HI＝BC＝FE，CG⊥HF，CG⊥IE，AB // IC とします。この展開図を組み立てたとき，辺 AB とねじれの位置にある辺をすべて答えなさい。ただし，組み立てたときに重なる辺は，どちらか一方の辺を書くこととします。

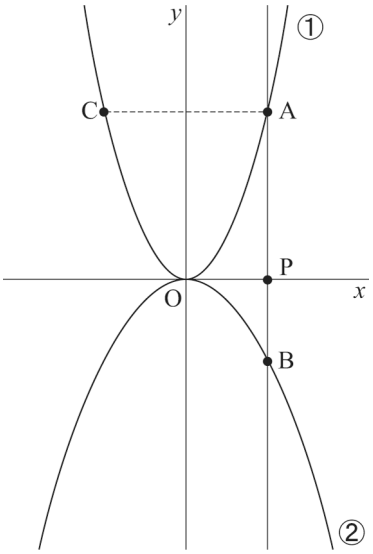
図８



数-23-公-滋賀-問-03

3 y が x の 2 乗に比例する関数について考えます。下の**図**において，①は関数 $y=2x^2$，②は $y=-x^2$ のグラフです。点 P は x 軸上にあり，点 P の x 座標を t $(t>0)$ とします。点 P を通り，y 軸に平行な直線と①，②のグラフが交わる点を，それぞれ A，B とします。また，y 軸について点 A と対称な点を C とします。後の**問１**から**問４**に答えなさい。

図



問１　関数 $y=-x^2$ について，x の値が 1 から 3 まで増加するときの変化の割合を求めなさい。

問２　関数 $y=ax^2$ のグラフが点 (2，2) を通るとき，a の値を求めなさい。また，この関数のグラフをかきなさい。

問３　AB＋AC の長さが 1 になるときの t の値を求めなさい。

問４　x の変域が $-1 \leqq x \leqq 3$ のとき，関数 $y=2x^2$ と $y=bx+c$ $(b<0)$ の y の変域が等しくなります。このとき，b，c の値を求めなさい。

数-23-公-滋賀-問-04

4 ∠C＝90°の直角三角形 ABC について，次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　**図１**のように，∠B の二等分線と辺 AC の交点を D とするとき，BA：BC＝AD：DC が成り立つことを証明します。**図２**のように，点 C を通り DB に平行な直線と，辺 AB を延長した直線との交点を E とします。**図２**を使って，BA：BC＝AD：DC を証明しなさい。

図１

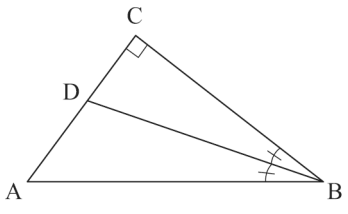
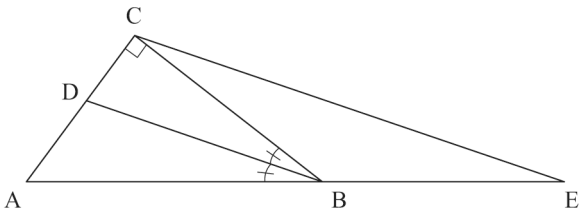


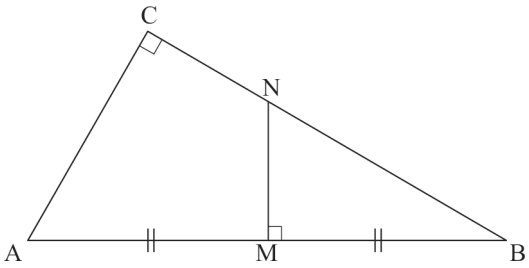
図２



問２　直角三角形 ABC の辺 AB，CA の長さをそれぞれ 10，5 とします。次の**(1)**，**(2)**の各問いに答えなさい。

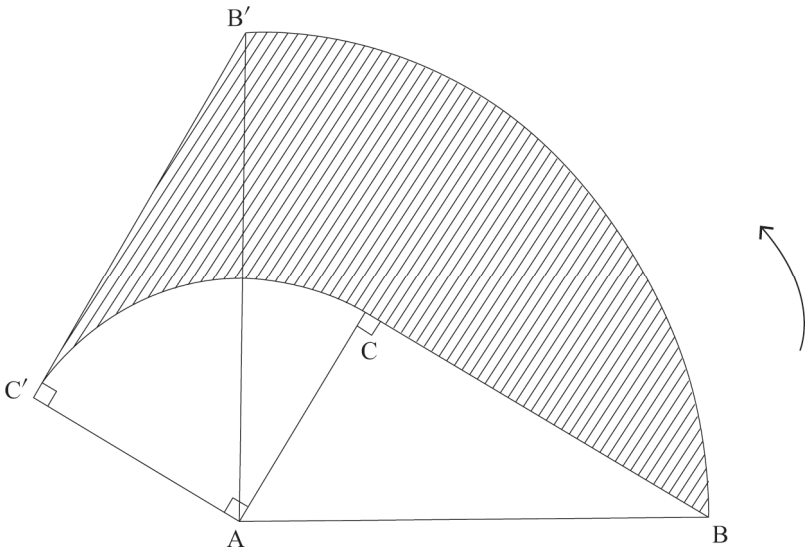
(1) **図３**のように，辺 AB の垂直二等分線をひき，辺 AB，BC との交点をそれぞれ M，N とします。このとき，△ABC と△NBM の面積比を求めなさい。

図３



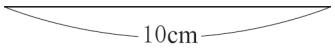
(2) **図４**のように，直角三角形 ABC を頂点 A を中心に 90°回転させます。このとき，辺 BC が通過したときにできる斜線部の面積を求めなさい。

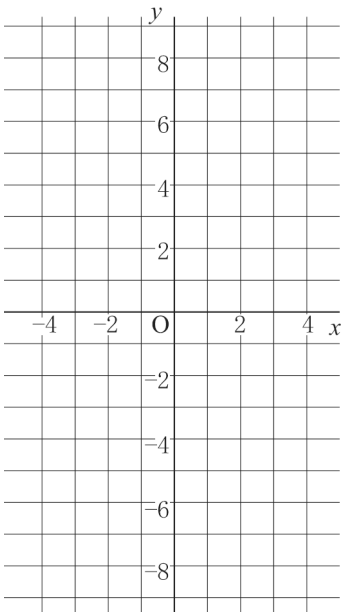
図４



Ｒ５　滋賀県　公立　数学　解答用紙

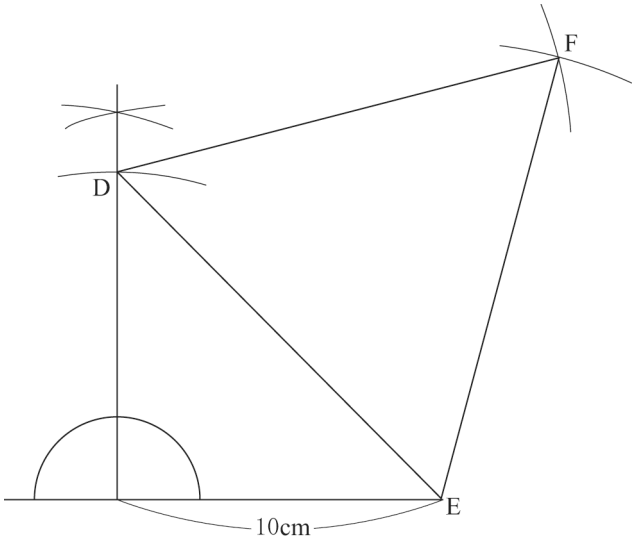
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３	$x=$		
		問４	$x=$　　，$y=$		
		問５			
		問６			
		問７			
		問８	冊		
		問９			

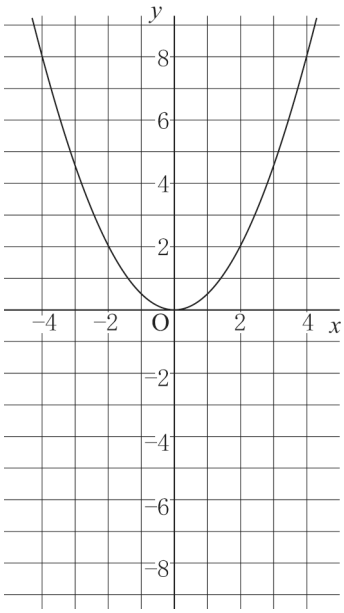
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-KY-02	2	問１			
		問２	cm		
		問３	【答え】　　cm		
		問４			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-KY-03	3	問1			
		問2	$a=$ 【グラフ】  		
		問3	$t=$		
		問4	$b=$ $c=$		
数-23-公-滋賀-KY-04	4	問1	〔証明〕		
		問2	(1)　△ABC：△NBM＝　　：		
			(2)		

Ｒ５　滋賀県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-K-01	1	問１	7	4	
		問２	$-\frac{11}{12}a$	4	
		問３	$x=\frac{-7y+21}{3}$	4	
		問４	$x=-2,\ y=3$	4	
		問５	$\sqrt{3}$	4	
		問６	$(x+4)(x-6)$	4	
		問７	24π	4	
		問８	9　冊	4	
		問９	$\frac{1}{2}$	4	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-K-02	2	問１		5	
		問２	7π　cm	5	
		問３	$(2x+8)(2x+12)：8\times12=2：1$ $2(x+4)\times2(x+6)：8\times12=2：1$ $(x+4)(x+6)：8\times3=2：1$ $x^2+10x-24=0$ $(x-2)(x+12)=0$ $x=2,\ -12$ $x>0$ より，$x=2$	5	
			2　cm	2	
		問４	辺 DI，DG，CD (ED)	6	

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-滋賀-K-03	3	問1	-4	4	
		問2	$a=\frac{1}{2}$	3	
			【グラフ】  	3	
		問3	$t=\frac{1}{3}$	7	
		問4	$b=-\frac{9}{2}$	3	
			$c=\frac{27}{2}$	3	
数-23-公-滋賀-K-04	4	問1	〔証明〕 DB // CE から，平行線の同位角は等しいので， ∠ABD＝∠BEC また，平行線の錯角は等しいので，∠DBC＝∠BCE 仮定より，∠ABD＝∠DBC したがって，∠BEC＝∠BCE 2 つの角が等しいから，△BCE は二等辺三角形であり， BE＝BC…① △AEC で，DB // CE から，AB：BE＝AD：DC…② ①，②から BA：BC＝AD：DC	8	
		問2 (1)	△ABC：△NBM＝3：1	4	
		問2 (2)	$\frac{75}{4}\pi$	6	

R５　滋賀県　公立　数学　解説

数-23-公-滋賀-KS-01

1　【小問集合】

問３　$3x+7y=21$　$3x=-7y+21$　$x=\dfrac{-7y+21}{3}$

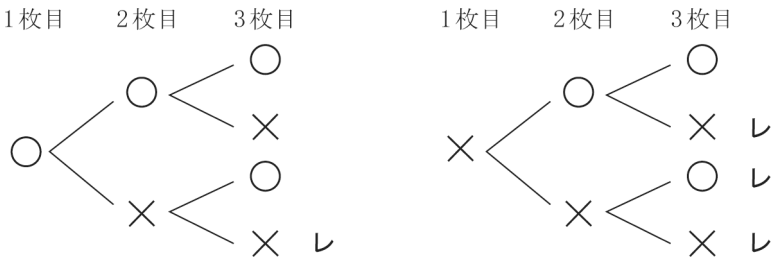
問４　与えられた式から，$2x+y=-1$…①　$5x+3y=-1$…②の２式を導くことができる。①×3－②より，$x=-2$　これを①に代入して，$y=3$

問７　回転体は，高さが４で半径３の円が底面である円柱から，高さが４で半径３の円が底面である円すいを取り除いたものだから，$9\pi\times4-\dfrac{1}{3}\times9\pi\times4=24\pi$

問８　第２四分位数は小さい方から６番目と７番目の平均値であり，ここを境とする上半分の**データ** 5, 6, 8, 10, 10 ,12 の中央値が第３四分位数である。よって，$(8+10)\div2=9$(冊)

問９　表が出ることを○，裏が出ることを×とすると，３枚の硬貨の表裏の出方の樹形図は**図１**の通りになる。このとき裏が２枚以上出るのは**レ**印を付けた４通りなので，求める確率は，$\dfrac{4}{8}=\dfrac{1}{2}$

図１



数-23-公-滋賀-KS-02

2　【空間図形，作図，方程式の利用】

問２　$\overset{\frown}{\mathrm{BB'}}$ は直径５cm の円の円周と長さが等しいため，$\overset{\frown}{\mathrm{BB'}}=5\pi$cm　ここで，**図１**のおうぎ形 OBB′ の半径と弧の長さの関係に注目すると，$2\pi\times\mathrm{OB}\times\dfrac{45}{360}=5\pi$　が成り立ち，OB＝20cm

よって，おうぎ形 OAA′ は半径が 20＋8＝28cm の円の一部であることが分かる。したがって，おうぎ形 OAA′ の弧 AA′ の長さは，$2\pi\times28\times\dfrac{45}{360}=7\pi$(cm)

問４　問題文で示された展開図を組み立てると，**図２**のように，三角錐を底面に平行な面で切った容器となる。よって，辺 AB とねじれの位置にある辺は，辺 DI，DG，CD(ED)となる。

図１

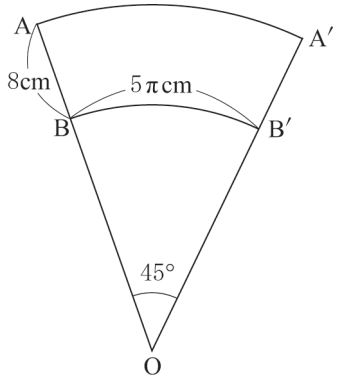
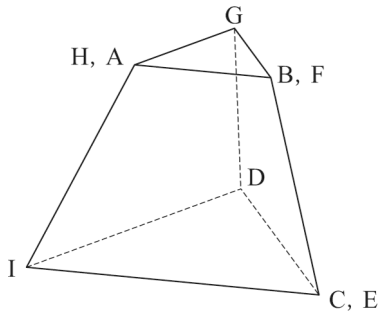


図２



数-23-公-滋賀-KS-03

3 【関数のグラフと図形】

問1 $x=1$ のとき $y=-1$，$x=3$ のとき $y=-9$ である。

よって，変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}=\dfrac{-9-(-1)}{3-1}=-4$

ポイント》変化の割合

変化の割合とは，x の値が増加したときに，y の値がどれだけ変化するかを割合で示したもの。

[定義] 変化の割合$=\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができる。

また，グラフの形状によって，注意点が異なる。

・直線のグラフ(比例 $y=ax$，一次関数 $y=ax+b$)

→変化の割合は一定で，定数 a の値に等しい。

・曲線のグラフ(反比例 $y=\dfrac{a}{x}$，関数 $y=ax^2$)

→変化の割合は区間により変化するため，[定義]を利用して計算する必要がある。

※なお，関数 $y=ax^2$ において，x の値が p から q まで増加するときの変化の割合は，$a(p+q)$で求められる。

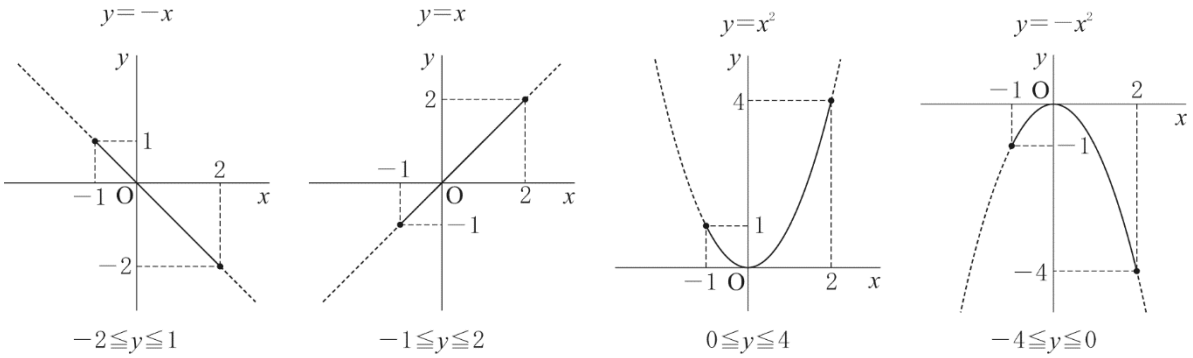
問2 $x=2$，$y=2$ を $y=ax^2$ に代入すると，$2=4a$　$a=\dfrac{1}{2}$　よって，関数の式は $y=\dfrac{1}{2}x^2$ となる。このグラフは原点や(−4, 8)，(−2, 2)，(2, 2)，(4, 8)を通る放物線である。

問3 点 P の x 座標が t なので，A$(t, 2t^2)$，B$(t, -t^2)$，C$(-t, 2t^2)$と表せる。よって，AB$=2t^2-(-t^2)=3t^2$，AC$=t-(-t)=2t$　と表せるので，AB＋AC$=1$　$3t^2+2t=1$　$3t^2+2t-1=0$ 解の公式を用いると，

$t=-1$，$\dfrac{1}{3}$　$t>0$ より，$t=\dfrac{1}{3}$

問4 $-1\leqq x\leqq 3$ のときの $y=2x^2$ の y の変域は，放物線が原点を通ることに注意すると，$0\leqq y\leqq 18$ である。ここで，直線 $y=bx+c$ は右下がりの直線であり，x の値が大きいほど，y の値は小さくなる。よって，直線 $y=bx+c$ は $x=-1$ のとき $y=18$ をとり，$x=3$ のとき $y=0$ をとる。これらを $y=bx+c$ に代入すると，$18=-b+c$　$0=3b+c$　この 2 式を連立方程式として解くと，$b=-\dfrac{9}{2}$，$c=\dfrac{27}{2}$

ポイント》変域の問題はグラフで考えよう！



$-2\leqq y\leqq 1$　　$-1\leqq y\leqq 2$　　$0\leqq y\leqq 4$　　$-4\leqq y\leqq 0$

特に，関数 $y=ax^2$ の変域を求めるときに注意しよう。

数-23-公-滋賀-KS-04

4 【平面図形】

問2 **(1)** AB$=10$，CA$=5$ の△ABC において三平方の定理により，CB$=5\sqrt{3}$ である。よって，△ABC は辺の比が $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形であり，∠ABC$=30°$ である。したがって，△NBM も辺の比が $1:2:\sqrt{3}$ の直角三角形である。辺の比に注目すると，NM：MB$=1:\sqrt{3}$　NM：$5=1:\sqrt{3}$

NM$=\dfrac{5\sqrt{3}}{3}$よって，△ABC：△NBM$=\left(\dfrac{1}{2}\times 5\times 5\sqrt{3}\right):\left(\dfrac{1}{2}\times 5\times\dfrac{5\sqrt{3}}{3}\right)=3:1$

(2) △ABC≡△AB′C′であり，面積が等しいことに注意すると，

求めたい斜線部の面積は，(おうぎ形 ABB′の面積)＋△AB′C′−(おうぎ形 ACC′の面積)−△ABC

$=$(おうぎ形 ABB′の面積)$-$(おうぎ形 ACC′の面積)$=\pi\times10^2\times\frac{90}{360}-\pi\times5^2\times\frac{90}{360}=\frac{75}{4}\pi$