Ｒ５　愛媛県　公立　数学　問題

数-23-公-愛媛-問-01

1　次の計算をして，答えを書きなさい。

問１　$3-(-4)$

問２　$4(x-2y)+3(x+3y-1)$

問３　$\frac{15}{8}x^2y\div\left(-\frac{5}{6}x\right)$

問４　$(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+3)-\frac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}$

問５　$(3x+1)(x-4)-(x-3)^2$

数-23-公-愛媛-問-02

2　次の問いに答えなさい。

問１　$4x^2-9y^2$ を因数分解せよ。

問２　三角すいの底面積を S，高さを h，体積を V とすると，$V=\frac{1}{3}Sh$ と表される。この等式を h について解け。

問３　次の**ア**～**エ**のうち，正しいものを１つ選び，その記号を書け。

ア　３の絶対値は－３である。

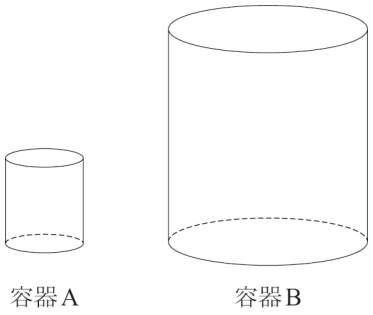
イ　m，n が自然数のとき，$m-n$ の値はいつも自然数である。

ウ　$\sqrt{25}=\pm5$ である。

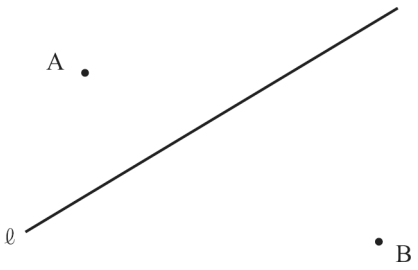
エ　$\frac{4}{3}$ は有理数である。

問４　2 つのさいころを同時に投げるとき，出る目の数の和が 5 の倍数となる確率を求めよ。ただし，さいころは，1 から 6 までのどの目が出ることも同様に確からしいものとする。

問５　下の図のような，相似比が 2：5 の相似な 2 つの容器 A，B がある。何も入っていない容器 B に，容器 A を使って水を入れる。このとき，容器 B を満水にするには，少なくとも容器 A で何回水を入れればよいか，整数で答えよ。



問６　下の図のように，2 点 A，B と直線ℓがある。直線ℓ上にあって，∠APB＝90 °となる点 P を 1 つ，解答欄に作図せよ。ただし，作図に用いた線は消さずに残しておくこと。



問７　連続する 3 つの自然数がある。最も小さい自然数の 2 乗と中央の自然数の 2 乗の和が，最も大きい自然数の 10 倍より 5 大きくなった。この連続する 3 つの自然数を求めよ。ただし，用いる文字が何を表すかを最初に書いてから方程式をつくり，答えを求める過程も書くこと。

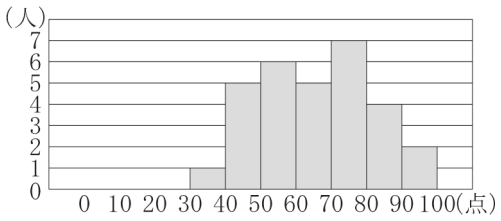
数-23-公-愛媛-問-03

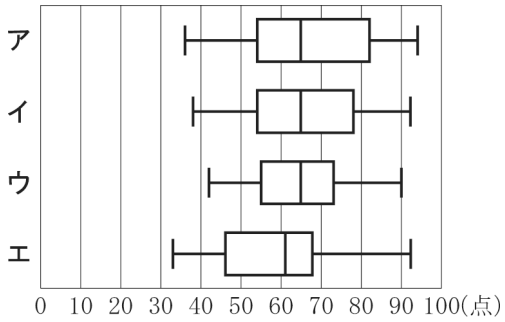
3 次の問いに答えなさい。

問1　ある中学校の，1 組，2 組，3 組で数学のテストを行った。

(1) 下の**図1**は，1 組 30 人の結果をヒストグラムに表したものである。このヒストグラムでは，例えば，40点以上50点未満の生徒が5人いることがわかる。また，下の**ア**～**エ**の箱ひげ図には，1組30人の結果を表したものが 1 つ含まれている。**ア**～**エ**のうち，1 組 30 人の結果を表した箱ひげ図として，最も適当なものを 1 つ選び，その記号を書け。

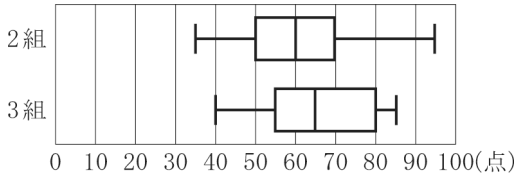
図1





(2) 右の**図2**は，2 組と 3 組それぞれ 30 人の結果を箱ひげ図に表したものである。この箱ひげ図から読みとれることとして，下の①，②は，「**ア**　正しい」「**イ**　正しくない」「**ウ**　この箱ひげ図からはわからない」のどれか。**ア**～**ウ**のうち，最も適当なものをそれぞれ 1 つ選び，その記号を書け。

図2



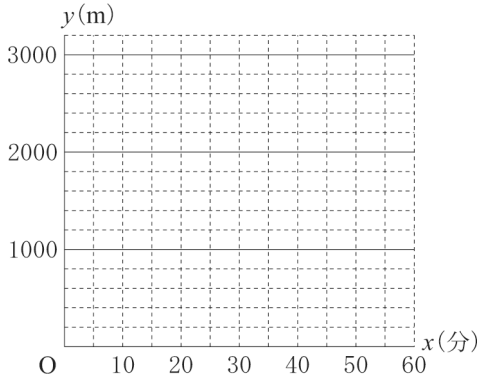
①　四分位範囲は，3 組より 2 組の方が大きい。

②　点数が 45 点以下の生徒は，3 組より 2 組の方が多い。

問2　太郎さんは，午前 9 時ちょうどに学校を出発して，図書館に向かった。学校から図書館までは一本道であり，その途中に公園がある。学校から公園までの 1200 m の道のりは分速 80 m の一定の速さで歩き，公園で 10 分間休憩した後，公園から図書館までの 1800 m の道のりは分速 60 m の一定の速さで歩いた。

(1) 太郎さんが公園に到着したのは午前何時何分か求めよ。

(2) 太郎さんが学校を出発してから x 分後の学校からの道のりを y m とするとき，太郎さんが学校を出発してから図書館に到着するまでの x と y の関係を表すグラフをかけ。



(3) 花子さんは，午前 9 時 20 分ちょうどに図書館を出発し，一定の速さで走って学校へ向かった。途中で太郎さんと出会い，午前 9 時 45 分ちょうどに学校に到着した。花子さんが太郎さんと出会ったのは午前何時何分何秒か求めよ。

数-23-公-愛媛-問-04

4 下の**図１**において，放物線①は関数 $y=ax^2$ のグラフであり，直線②は関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ のグラフである。放物線①と直線②は，2 点 A，B で交わっており，x 座標はそれぞれ-2，3 である。

このとき，次の問いに答えなさい。

問１　関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ について，x の変域が$-2 \leqq x \leqq 3$ のときの y の変域を求めよ。

問２　a の値を求めよ。

問３　下の**図２**のように，放物線①上に，x 座標が-2 より大きく 3 より小さい点 C をとり，線分 AC，BC を隣り合う 2 辺とする平行四辺形 ACBD をつくる。

(1) 直線 AC が x 軸と平行になるとき，平行四辺形 ACBD の面積を求めよ。

(2) 点 D が y 軸上にあるとき，点 D の y 座標を求めよ。

図１

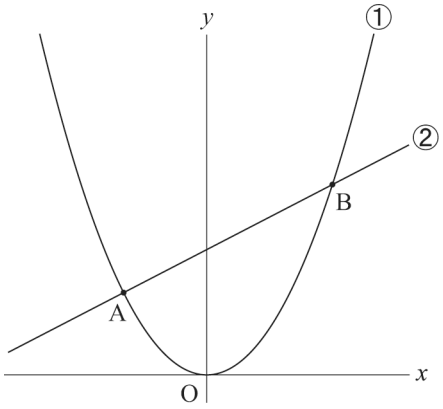
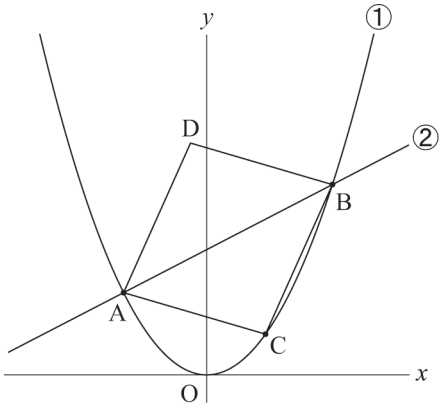


図２



数-23-公-愛媛-問-05

5 下の図のように，3 点 A，B，C が円 O の周上にあり，AB＝AC である。点 A を通り線分 BC に平行な直線を ℓ とし，直線ℓ上に点 D を，AB＝AD となるようにとる。直線 BD と線分 AC との交点を E，直線 BD と円 O との交点のうち，点 B と異なる点を F とする。また，直線 CF と直線 ℓ との交点を G とする。ただし，∠CAD は鋭角とする。

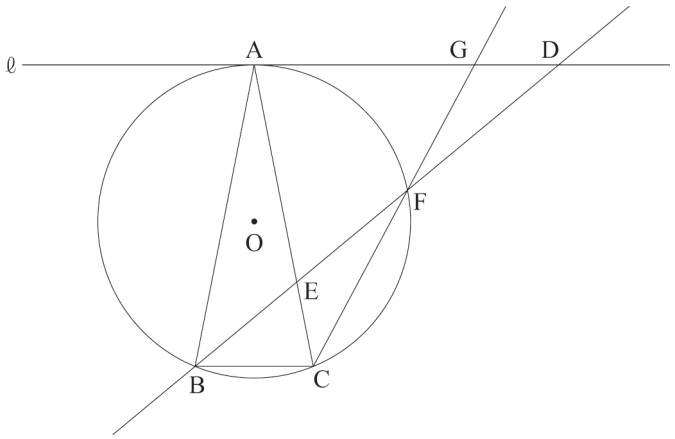
このとき，次の問いに答えなさい。

問1 △ACG≡△ADE であることを証明せよ。

問2 AG＝4 cm，GD＝2 cm のとき，

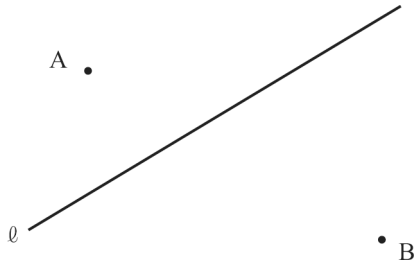
(1) 線分 BC の長さを求めよ。

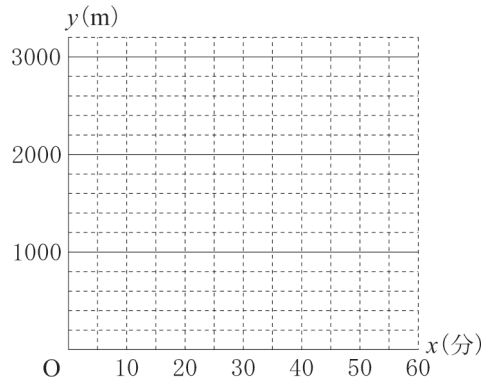
(2) △DGF の面積を求めよ。

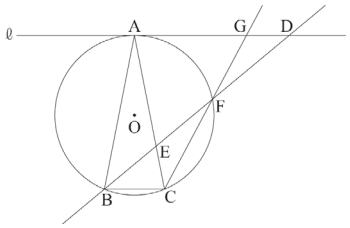


Ｒ５　愛媛県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-123-公-愛媛-KY-01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５			

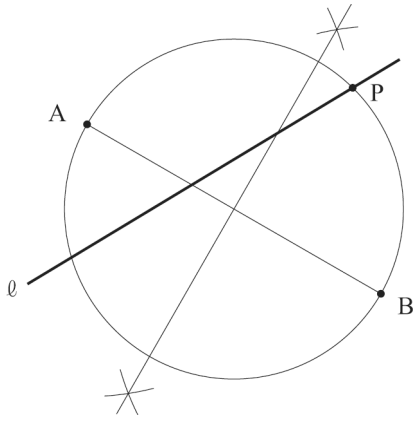
	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-愛媛-N-02	2	問1			
		問2			
		問3			
		問4			
		問5	回		
		問6			
		問7	〔解〕 答＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿		

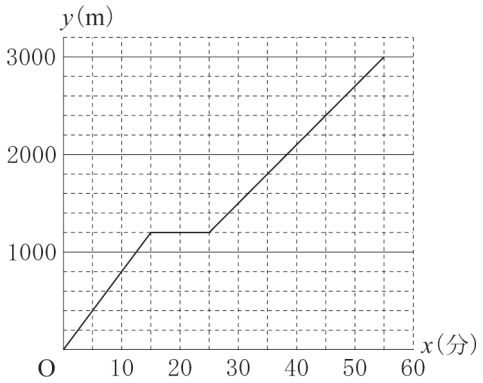
	問題番号		解答			配点	備考
数-23-公-愛媛-KY-03	3	問1	(1)				
			(2)	①	②		
		問2	(1)	午前　　時　　分			
			(2)				
			(3)	午前　　時　　分　　秒			
数-23-公-愛媛-KY-04	4	問1					
		問2	$a=$				
		問3	(1)				
			(2)				

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-愛媛-KY-05	5	問１	〔証明〕  			
		問２	(1)	cm		
			(2)	cm^2		

数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-愛媛-K 01	1	問１	7		
		問２	$7x+y-3$		
		問３	$-\frac{9}{4}xy$		
		問４	$-\sqrt{6}$		
		問５	$2x^2-5x-13$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公-愛媛-K-02	2	問１	$(2x+3y)(2x-3y)$		
		問２	$h=\dfrac{3V}{S}$		
		問３	エ		
		問４	$\dfrac{7}{36}$		
		問５	16　(回)		
		問６	(例)  		
		問７	〔解〕 連続する３つの自然数のうち，最も小さい自然数を x とすると，連続する３つの自然数は，x，$x+1$，$x+2$ となり， $x^2+(x+1)^2=10(x+2)+5$ これを解くと，$(x+2)(x-6)=0$ $x=-2,\ 6$ x は自然数だから，$x=-2$ は問題に適していない。 $x=6$ のとき，連続する３つの自然数は 6，7，8 となり，これは問題に適している。 答　6，7，8		

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">問題番号</th><th colspan="5">解　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="6">数-23-公-愛媛-K-03</td><td rowspan="6">3</td><td rowspan="2">問１</td><td>(1)</td><td colspan="4">イ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>①</td><td>イ</td><td>②</td><td>ウ</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>(1)</td><td colspan="4">(午前)　9　(時)　15　(分)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="4">
</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(3)</td><td colspan="4">(午前)　9　(時)　31　(分)　40　(秒)</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">数-23-公-愛媛-K-04</td><td rowspan="4">4</td><td>問１</td><td colspan="5">$2 \leqq y \leqq \frac{9}{2}$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>問２</td><td colspan="5">$(a=)\ \frac{1}{2}$</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">問３</td><td>(1)</td><td colspan="4">10</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td colspan="4">6</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-愛媛-K-05	5	問1	〔証明〕 △ACG と△ADE において 共通な角だから，　∠CAG ＝ ∠DAE ……① 仮定より，　AB ＝ AC……② AB ＝ AD ……③ ②，③から，　AC ＝ AD ……④ $\overset{\frown}{\mathrm{AF}}$に対する円周角だから， ∠ACG ＝ ∠ABF……⑤ △ABD は AB＝AD の二等辺三角形だから， ∠ABF ＝ ∠ADE ……⑥ ⑤，⑥から，　∠ACG ＝ ∠ADE ……⑦ ①，④，⑦で，2 つの三角形は，1 辺とその両端の角がそれぞれ等しいことがいえたから， △ACG ≡ △ADE			
		問2	(1)	3　(cm)		
			(2)	$\frac{3\sqrt{15}}{5}$　(cm^2)		

R５　愛媛県　公立　数学　解説

数-23-公-愛媛-KS-01

1　【計算分野】

問４　$(\sqrt{6}-2)(\sqrt{6}+3)-\dfrac{4\sqrt{3}}{\sqrt{2}}=(\sqrt{6})^2+(-2+3)\times\sqrt{6}+(-2)\times3-\dfrac{4\sqrt{3}\times\sqrt{2}}{\sqrt{2}\times\sqrt{2}}=6+\sqrt{6}-6-\dfrac{4\sqrt{6}}{2}$

$=\sqrt{6}-2\sqrt{6}=-\sqrt{6}$

問５　$(3x+1)(x-4)-(x-3)^2=3x^2-12x+x-4-(x^2-6x+9)=3x^2-11x-4-x^2+6x-9=2x^2-5x-13$

数-23-公-愛媛-KS-02

2　【小問集合】

問３　**ア**　数直線上で，0 からある数までの距離を，その数の絶対値という。よって，3 の絶対値は 3 なので，正しくない。

イ　$m=1$，$n=2$ のとき，$m-n=1-2=-1$ であるから，正しくない。

ウ　$\sqrt{25}$ は 25 の平方根のうち，正の方だから，$\sqrt{25}=5$ である。よって，正しくない。

エ　整数 m と，0 でない整数 n を使って，分数 $\dfrac{m}{n}$ の形に表される数を有理数という。よって，$\dfrac{4}{3}$ は有理数だから，正しい。

問４　さいころの目の出かたは，**表１**のとおり。この中で，出る目の数の和が 5 の倍数となるのは，○印の場合なので，求める確率は，$\dfrac{7}{36}$

表１

＼	1	2	3	4	5	6
1				○		
2			○			
3		○				
4	○					○
5					○	
6				○		

ポイント≫確率のポイント

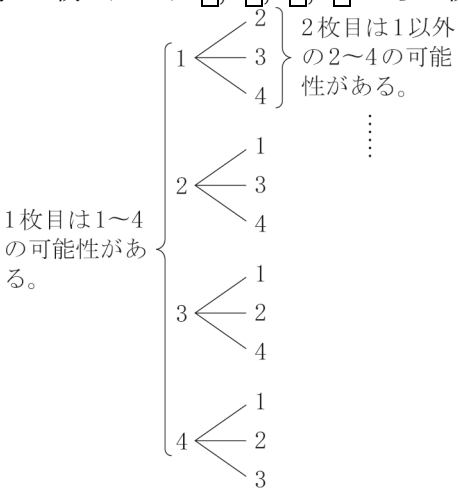
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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５　2 つの容器 A，B の容積の比は，相似比が 2：5 だから，$2^3:5^3=8:125$

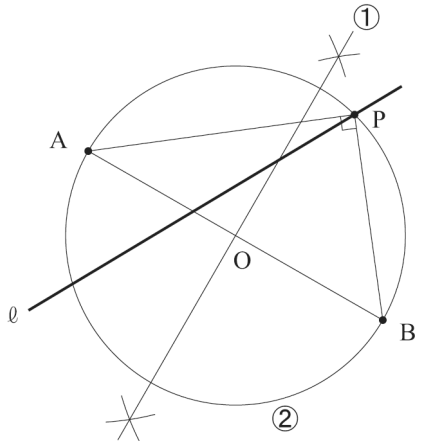
よって，$125\div8=15$ あまり 5 であるから，容器 B を満水にするには，少なくとも容器 A で 16 回水を入れればよい。

問６　**図１**のように，線分 AB を直径とする円をかくことで，∠APB＝90°となる点 P を作図することができる。具体的な手順は以下の通り。

①　線分 AB の垂直二等分線を作図して，線分 AB の中点 O をとる。

②　中心を O，半径を AO(BO)とする円 O を作図し，円 O と直線 ℓ の交点を P とする。

図１



問７

ポイント》連続する整数の表し方

・連続する 2 つの整数は，小さい方の整数を n とすると，n，$n+1$ と表せる。

・連続する 3 つの整数は，最も小さい整数を n とすると，n，$n+1$，$n+2$ と表せる。

・連続する 3 つの整数は，中央の整数を n とすると，$n-1$，n，$n+1$ と表せる。

数-23-公-愛媛-KS-03

3　【資料の活用，関数の利用】

問１　**(1)** ヒストグラムより，最小値は 30 点以上 40 点未満なので，**ウ**は不適当。

30 人のデータを小さい方から順に並べたとき，第 1 四分位数は 8 番目のデータ，第 3 四分位数は 23 番目のデータである。ヒストグラムより，第 1 四分位数は 50 点以上 60 点未満なので，**エ**は不適当。第 3 四分位数は 70 点以上 80 点未満なので，**ア**は不適当。

よって，**イ**が最も適当な箱ひげ図である。

(2) ①　箱ひげ図において，四分位範囲は箱の長さにあたるから，明らかに 3 組より 2 組の方が小さい。

よって，**イ**　正しくない。

②　2 組，3 組の第 1 四分位数は，ともに 45 点より大きい。よって，2 組，3 組の点数が 45 点以下の生徒は，ともに最も多くて 7 人だということはわかるが，具体的な人数はわからない。

よって，**ウ**　この箱ひげ図からはわからない。

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

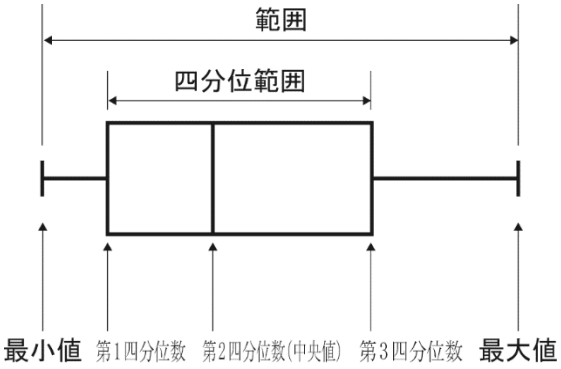
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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



問２　**(1)** 太郎さんは，学校から公園までの 1200 m の道のりを，分速 80 m で，1200÷80＝15 (分間)歩いたから，公園に到着したのは，午前 9 時 15 分である。

(2) **(1)**より，15 分後に学校から 1200 m の公園に到着したので，2 点(0，0)，(15，1200)を結ぶ。そして，そこから 10 分間移動していないので，2 点(15，1200)，(25，1200)を結ぶ。さらに，公園から図書館までの 1800 m の道のりを，分速 60 m で，1800÷60＝30 (分)間歩いたから，2 点(25，1200)，(55，3000)を結ぶ。

(3) 花子さんが移動したようすを表すグラフをかき加えると，**図１**のようになる。グラフより，太郎さんと花子さんは公園と図書館の間で出会う。

太郎さんが公園から図書館に移動するときのグラフの式は，速さが分速 60 m であることから，$y=60x+a$ とおける。点(25，1200)を通ることから，

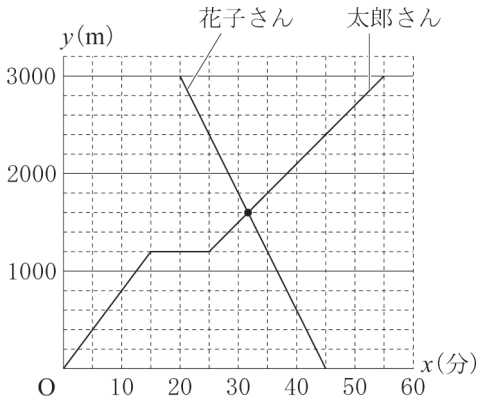
$1200=60\times25+a$ より，$a=-300$ なので，式は，

$y=60x-300$　…①

花子さんが移動したようすを表すグラフの式は，速さが，3000÷25＝(分速) 120 (m) であり，負の方向に進んでいるから，$y=-120x+b$ とおける。点(20，3000)を通ることから，$3000=-120\times20+b$ より，

$b=5400$ なので，式は，$y=-120x+5400$　…②

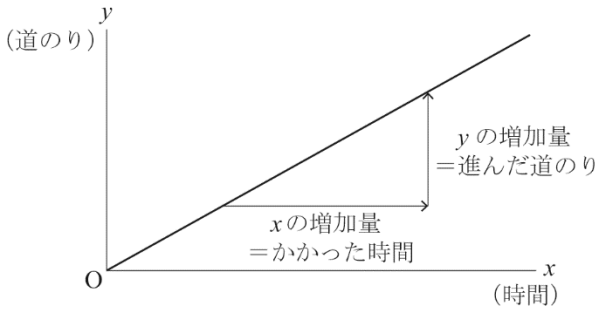
図１



①，②を連立方程式として解くことで，$x=\frac{95}{3}=31\frac{40}{60}$ (分)

したがって，花子さんが太郎さんと出会ったのは，午前 9 時 31 分 40 秒である。

ポイント》速さに関するグラフの問題では，「速さ＝変化の割合」と覚えておこう！



$\Rightarrow$ 速さ$=\frac{\text{道のり}}{\text{時間}}=\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$

＝変化の割合(一次関数の傾き)

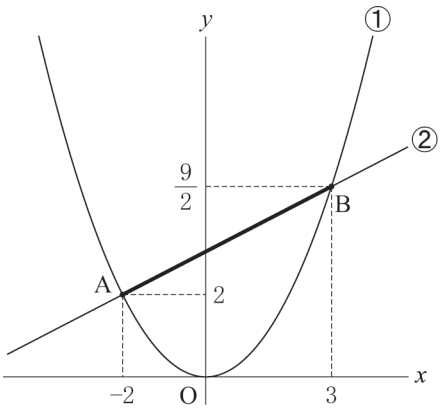
4 【関数のグラフと図形】

問1 関数 $y=\frac{1}{2}x+3$ について，x の変域が $-2 \leqq x \leqq 3$ のときのグラフは，**図1**のように線分 AB となる。2 点 A，B の y 座標はそれぞれ，

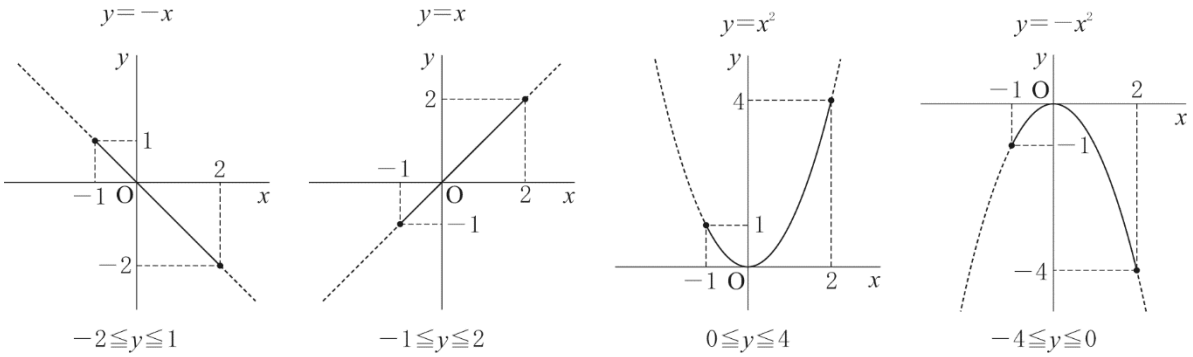
$y=\frac{1}{2}\times(-2)+3=2$，$y=\frac{1}{2}\times 3+3=\frac{9}{2}$ だから，

y の変域は，$2 \leqq y \leqq \frac{9}{2}$

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2 関数 $y=ax^2$ は点 A$(-2,\ 2)$を通るから，$2=a\times(-2)^2$ より，$a=\frac{1}{2}$

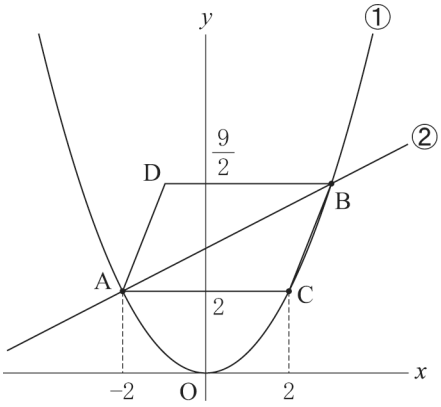
問3 **(1)** 直線 AC が x 軸と平行になるとき，平行四辺形 ACBD は**図2**のようになる。

2 点 A，C は y 軸に関して対称な位置にあるので，点 C の x 座標は 2 だから，AC$=2-(-2)=4$

平行四辺形 ACBD の底辺を AC としたときの高さは，2 点 A，B の y 座標の差だから，$\frac{9}{2}-2=\frac{5}{2}$ よって，

面積は，$4\times\frac{5}{2}=10$

図2



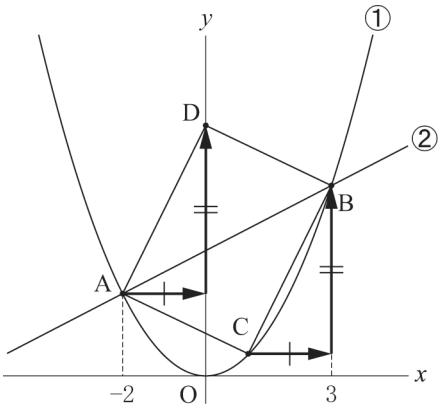
(2) 点 D が y 軸上にあるとき，平行四辺形 ACBD は **図3** のようになる。

図に示したように，AD // CB，AD＝CB より，2 点 A，D と，2 点 C，B の 2 組において，x 座標の差と y 座標の差はそれぞれ等しい。

2 点 A，D の x 座標の差は，0−(−2)＝2 であり，点 B の x 座標が 3 だから，点 C の x 座標は，3−2＝1 である。

よって，点 C は $y=\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあるから，y 座標は，$y=\frac{1}{2}\times1^2=\frac{1}{2}$ である。2 点 C，B の y 座標の差は，$\frac{9}{2}-\frac{1}{2}=4$ であり，点 A の y 座標が 2 だから，点 D の y 座標は，2＋4＝6 である。

図3



数-23-公-愛媛-KS-05

5 【平面図形】

問2 **(1)** **問1** より，△ACG≡△ADE だから，AC＝AD＝AG＋GD＝4＋2＝6(cm)，AG＝AE＝4cm

よって，EC＝AC−AE＝6−4＝2(cm)

AD // BC より，△AED と△CEB で平行線と線分の比から，AD：BC＝AE：EC＝4：2＝2：1

$BC=\frac{1}{2}AD=\frac{1}{2}\times6=3$(cm)

(2) **図1** のように，AB＝AC の二等辺三角形 ABC において，頂点 A から底辺 BC に垂線 AH をおろすと，

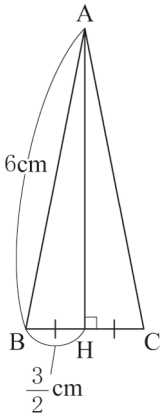
$BH=\frac{1}{2}BC=\frac{1}{2}\times3=\frac{3}{2}$(cm)である。

△ABH で三平方の定理より，$AH^2+BH^2=AB^2$

$AH^2+\left(\frac{3}{2}\right)^2=6^2$　　$AH^2=\frac{135}{4}$　　AH＞0 より，

$AH=\frac{3\sqrt{15}}{2}$ cm

図1



よって，**図2** のように，直線 ℓ と線分 BC との距離も，

$\frac{3\sqrt{15}}{2}$ cm である。したがって，

$\triangle DGB=GD\times\frac{3\sqrt{15}}{2}\times\frac{1}{2}$

$=2\times\frac{3\sqrt{15}}{2}\times\frac{1}{2}=\frac{3\sqrt{15}}{2}$(cm²)

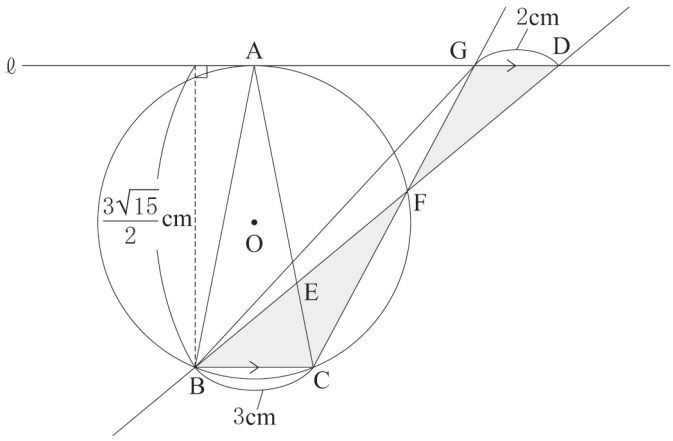
ここで，GD // BC より，△DGF と△BCF で平行線と線分の比から，

DF：FB＝GD：BC＝2：3

よって，$\triangle DGF=\frac{DF}{DB}\times\triangle DGB$

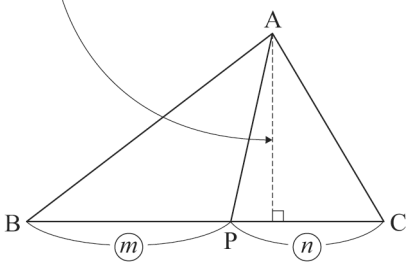
$=\frac{2}{5}\times\frac{3\sqrt{15}}{2}=\frac{3\sqrt{15}}{5}$(cm²)

図2



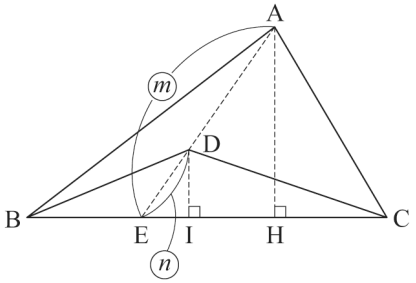
ポイント》面積比は３パターン！

①　高さが共通→底辺の比＝面積比



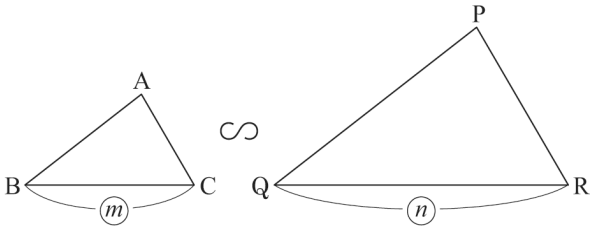
△ABP：△ACP＝BP：PC＝m：n

②　底辺が共通→高さの比＝面積比



△AEH∽△DEIより，AH：DI＝AE：DE
△ABC：△DBC＝AH：DI＝AE：DE＝m：n

③　相似→相似比の２乗



△ABC∽△PQRで，相似比がm：nのとき，
△ABC：△PQR＝m^2：n^2