Ｒ５　群馬県(後)　公立　数学　問題

数-23-公-群馬(後)-問-01

1　次の**問１**～**問９**に答えなさい。

問１　次の**(1)**～**(3)**の計算をしなさい。

(1) $2-(-4)$

(2) $6a^2\times\frac{1}{3}a$

(3) $-2(3x-y)+2x$

問２　次の**(1)**，**(2)**の方程式を解きなさい。

(1) $6x-1=4x-9$

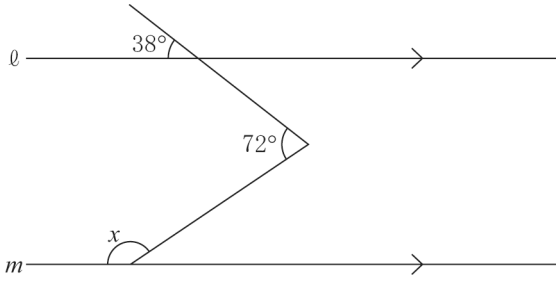
(2) $x^2+5x+3=0$

問３　次の**ア**～**エ**のうち，絶対値が最も小さい数を選び，記号で答えなさい。

ア　3　　**イ**　-5　　**ウ**　$-\frac{5}{2}$　　**エ**　2.1

問４　関数 $y=ax^2$ のグラフが点 $(-2,\ -12)$ を通るとき，a の値を求めなさい。

問５　右の図において，$\ell\ //\ m$ のとき，$\angle x$ の大きさを求めなさい。

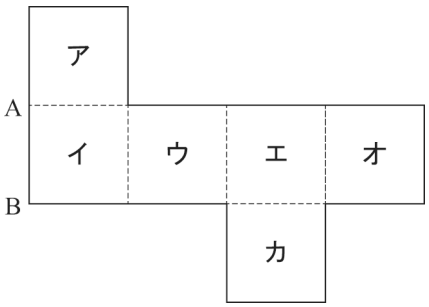


問６　$a=2+\sqrt{5}$ のとき，a^2-4a+4 の値を求めなさい。
ただし，解答用紙の (解) には，答えを求める過程を書くこと。

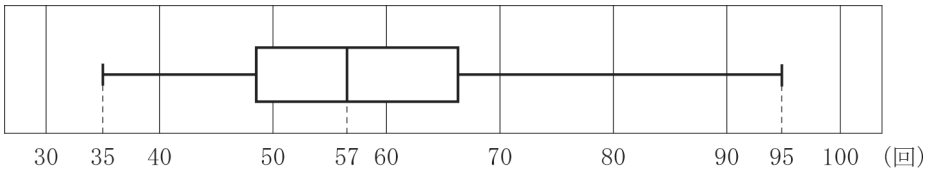
問７　1，2，3，4 の数が 1 枚ずつ書かれた 4 枚のカードを袋の中に入れる。この袋の中をよく混ぜてからカードを 1 枚引いて，これを戻さずにもう 1 枚引き，引いた順に左からカードを並べて 2 けたの整数をつくる。このとき，2 けたの整数が 32 以上になる確率を求めなさい。



問８　右の図は，立方体の展開図である。この展開図を組み立てて立方体をつくるとき，面**イ**の一辺である辺 AB と垂直になる面を，面**ア**～**カ**からすべて選び，記号で答えなさい。



問９　次の図は，ある部活動の生徒 15 人が行った「20 m シャトルラン」の回数のデータを，箱ひげ図にまとめたものである。後の**ア**～**オ**のうち，図から読み取れることとして必ず正しいといえるものをすべて選び，記号で答えなさい。

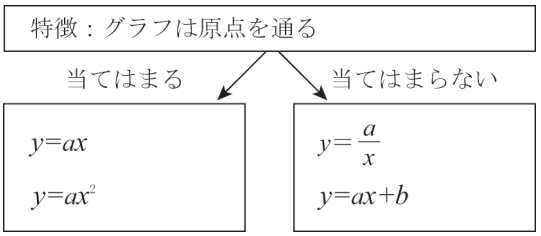


ア　35 回だった生徒は 1 人である。
イ　15 人の最高記録は 95 回である。
ウ　15 人の回数の平均は 57 回である。
エ　60 回以下だった生徒は少なくとも 9 人いる。
オ　60 回以上だった生徒は 4 人以上いる。

数-23-公-群馬(後)-問-02

2 y が x の関数である 4 つの式 $y=ax$，$y=\frac{a}{x}$，$y=ax+b$，$y=ax^2$ について，a と b が 0 でない定数のとき，右の例のように，ある特徴に当てはまるか当てはまらないかを考え，グループ分けする。次の**問1**，**問2**に答えなさい。

例

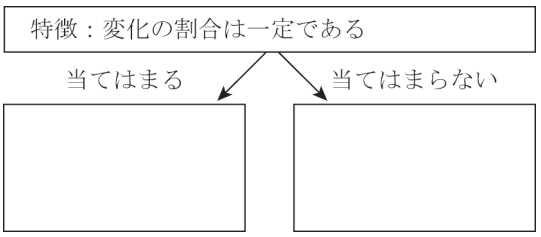


問1　**図1**のように，特徴を「変化の割合は一定である」とするとき，次の**(1)**，**(2)**の式は，どちらにグループ分けできるか。当てはまるグループの場合は○を，当てはまらないグループの場合は×を書きなさい。

(1) $y=ax+b$

(2) $y=ax^2$

図1



問2　次の**ア**～**エ**のうち，**図2**の特徴である A として適切なものをすべて選び，記号で答えなさい。

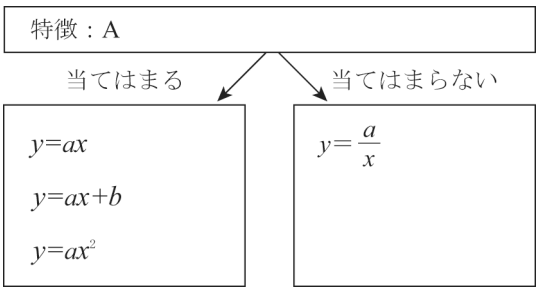
ア　グラフは y 軸について対称である

イ　グラフは y 軸と交点をもつ

ウ　$x=1$ のとき，$y=a$ である

エ　$a>0$ で $x>0$ のとき，x が増加すると y も増加する

図2



数-23-公-群馬(後)-問-03

3 ある整数 a，b と 5 が，次のように a を 1 番目として左から規則的に並んでいる。このとき，後の**問1**，**問2**に答えなさい。

a，5，b，a，5，b，a，5，b，a，・・・

問1　20 番目の整数は，a，b，5 のうちのどれか，答えなさい。

問２　1 番目から 7 番目までの整数の和が 18，1 番目から 50 番目までの整数の和が 121 であるとき，a と b の値をそれぞれ求めなさい。

ただし，解答用紙の (解) には，答えを求める過程を書くこと。

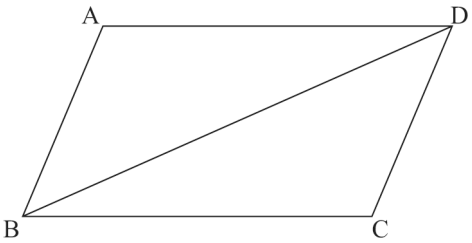
数-23-公-群馬(後)-問-04

4　南さんは，平行四辺形の学習を振り返り，次のように図形の性質に関わる〔ことがら〕をまとめた。後の**問１**，**問２**に答えなさい。

〔ことがら〕

四角形 ABCD が平行四辺形ならば，
四角形 ABCD の対角線 BD によってつくられる
2 つの三角形は合同である。

図１



問１　南さんがまとめた〔ことがら〕が成り立つことを示したい。**図１**において，四角形 ABCD が平行四辺形のとき，三角形 ABD と三角形 CDB が合同になることを証明しなさい。

問２　南さんは自分がまとめた〔ことがらの逆〕は成り立たないことに気がついた。

〔ことがらの逆〕

四角形 ABCD の対角線 BD によってつくられる
2 つの三角形が合同ならば，
四角形 ABCD は平行四辺形である。

図２

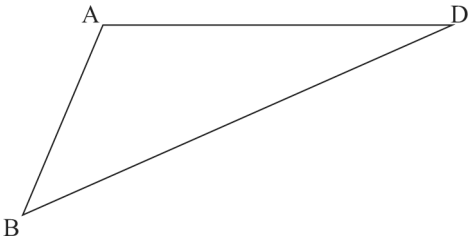


図２において，〔ことがらの逆〕の反例となる四角形 ABCD を完成させるよう，線分 BC と線分 CD を，コンパスと定規を用いて作図しなさい。

ただし，作図に用いた線は消さないこと。

5 **図1**のように，地点 P に止まっていた電車が，東西にまっすぐな線路を走り始めた。電車が出発してから x 秒後までに地点 P から東に進んだ距離を y m とすると，20 秒後までは，$y=\frac{1}{4}x^2$ の関係がある。このとき，次の**問1**，**問2**に答えなさい。

ただし，電車の位置は，その先端を基準に考えるものとする。

図1

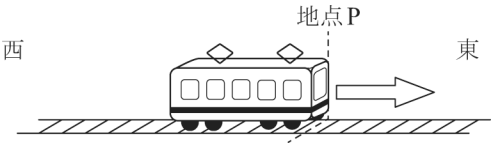
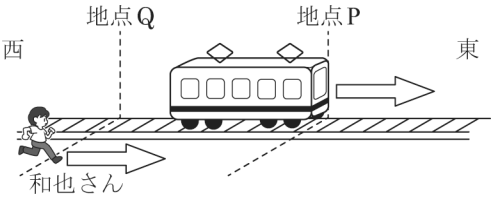


図2

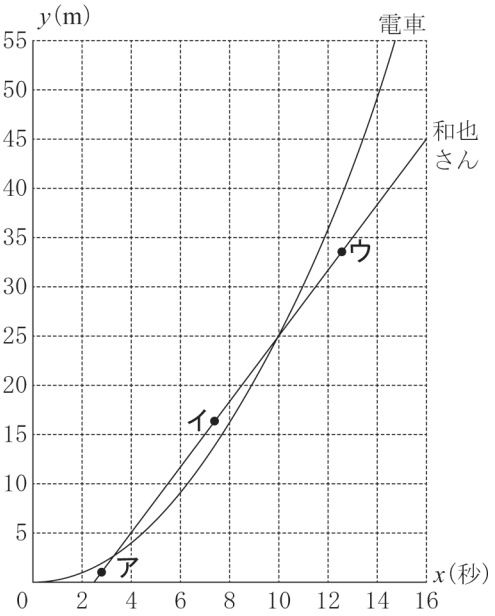


問1　電車は出発してから 6 秒後までに東の方向へ何 m 進んだか，求めなさい。

問2　**図2**のように，和也さんは線路と平行に走る道を東に向かって毎秒 $\frac{10}{3}$ m の速さで走っている。電車が地点 P を出発したときに，和也さんが地点 P より西にある地点 Q を通過し，その 10 秒後に電車と和也さんが同じ地点を走っていた。

図3が，電車が出発してから x 秒後までに地点 P から東に進んだ距離を y m として，電車と和也さんが地点 P より東を走るときの x と y の関係を表したグラフであるとき，次の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

図3

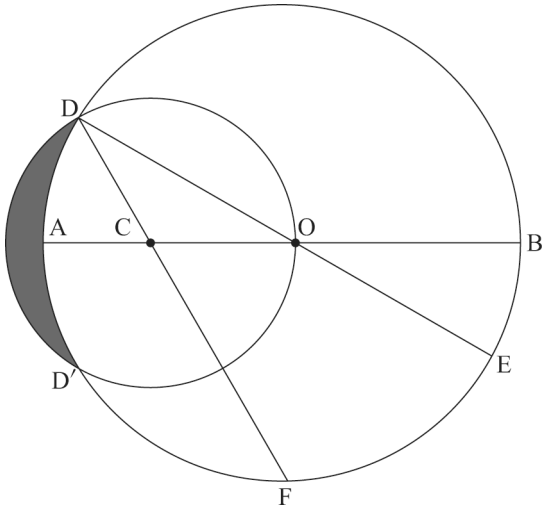


(1) **図3**のグラフ上にある点**ア**～**ウ**のうち，和也さんが電車より前を走っていることを表す点を 1 つ選び，記号で答えなさい。

(2) 地点 Q から地点 P までの距離を求めなさい。

(3) 和也さんが地点 P を走っていたときの，和也さんと電車との距離を求めなさい。

6 右の図のように，線分 AB を直径とする円 O と，線分 OA 上の点 C を中心として，線分 CO を半径とする円 C とが交わるとき，その交点を D，D′とする。また，半直線 DO，DC と円 O との交点をそれぞれ E，F とする。次の**問1**，**問2**に答えなさい。



問1 $\angle AOD=\frac{1}{2}\angle EOF$ となることを次のように説明した。［ア］，［ウ］には適する語を，［イ］には適する記号をそれぞれ入れなさい。

ただし，$\overset{\frown}{EF}$は，円周上の 2 点 E，F をそれぞれ両端とする弧のうち長くない方を表すものとする。

説　明

円 C の半径より，CO＝CD だから，△COD は［ア］三角形になるので，

∠EDF＝∠［イ］・・・①

また，∠EDF は$\overset{\frown}{EF}$の円周角であり，円周角は［ウ］角の $\frac{1}{2}$ 倍になるので，

$\angle EDF=\frac{1}{2}\angle EOF$・・・②

したがって，①，②より，

$\angle AOD=\frac{1}{2}\angle EOF$ になる。

問2 AB＝12 cm，∠BOF＝90 °のとき，次の**(1)**～**(3)**の問いに答えなさい。

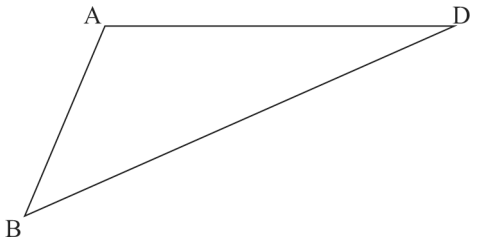
(1) ∠EDF の大きさを求めなさい。

(2) CO の長さを求めなさい。

(3) 図において色をつけて示した，円 C のうち円 O と重なっていない部分の面積を求めなさい。ただし，円周率はπとする。

Ｒ５　群馬県(後)　公立　数学　解答用紙

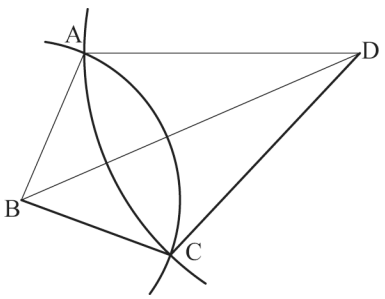
	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-群馬(後)-KY-01	1	問１	(1)			
			(2)			
			(3)			
		問２	(1)			
			(2)			
		問３				
		問４		$a=$		
		問５		$\angle x=$　　°		
		問６		答		
		問７				
		問８				
		問９				
数-23-公-群馬(後)-KY-02	2	問１	(1)			
			(2)			
		問２				

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公4-群馬(後)-KY-03	3	問1			
		問2	答　a＝　　，b＝		
数-23-公4-群馬(後)-KY-04	4	問1	〔証明〕		
		問2			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-群馬(後)-IV-05	5	問１		m		
		問２	(1)			
			(2)	m		
			(3)	m		
数-23-公-群馬(後)-IV-06	6	問１	ア			
			イ			
			ウ			
		問２	(1)	∠EDF＝　　°		
			(2)	cm		
			(3)	cm^2		

R５　群馬県(後)　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-23-公-群馬(後)-K 01	1	問１	(1)	6	40	
			(2)	$2a^3$		
			(3)	$-4x+2y$		
		問２	(1)	$x=-4$		
			(2)	$x=\dfrac{-5\pm\sqrt{13}}{2}$		
		問３		エ		
		問４		$(a=)$　-3		
		問５		$(\angle x=)$　146　(°)		
		問６		(例) $a^2-4a+4=(a-2)^2$ $(a-2)^2$ に $a=2+\sqrt{5}$ を代入して $(a-2)^2=(2+\sqrt{5}-2)^2$ $=(\sqrt{5})^2$ $=5$ (答)　5		
		問７		$\dfrac{5}{12}$		
		問８		ア，カ		
		問９		イ，オ		
数-23-公-群馬(後)-K 02	2	問１	(1)	○	8	
			(2)	×		
		問２		イ，エ		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-23-公4-群馬(後)-K-03	3	問1	5	8	
		問2	(例) 1番目から7番目までの整数の和が18だから $2(a+5+b)+a=18$ $3a+2b=8$　･･･　① 1番目から50番目までの整数の和が121だから $16(a+5+b)+a+5=121$ $17a+16b=36$　･･･　② ①×8－②より $24a+16b=64$ $-)\ 17a+16b=36$ $7a=28$ $a=4$ ①に$a=4$を代入して$b=-2$ $a=4$，$b=-2$は問題に適している。 (答)　(a=)　4　，(b=)　－2		
数-23-公4-群馬(後)-K-04	4	問1	〔証明〕 (例) △ABDと△CDBにおいて BDは共通　･･･　① 平行四辺形の対辺は等しいから AB＝CD　･･･　② AD＝CB　･･･　③ ①，②，③より， 3組の辺がそれぞれ等しいから △ABD≡△CDB	9	
		問2	(例)  		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数-23-公-群馬(後)-K-05	5	問１	9　(m)		17	
		問２	(1)	イ		
			(2)	$\frac{25}{3}$　(m)		
			(3)	$\frac{25}{16}$　(m)		
数-23-公-群馬(後)-K-06	6	問１	ア	二等辺	18	
			イ	AOD		
			ウ	中心		
		問２	(1)	(∠EDF＝)　30　(°)		
			(2)	$2\sqrt{3}$　(cm)		
			(3)	$6\sqrt{3}-2\pi$　(cm^2)		

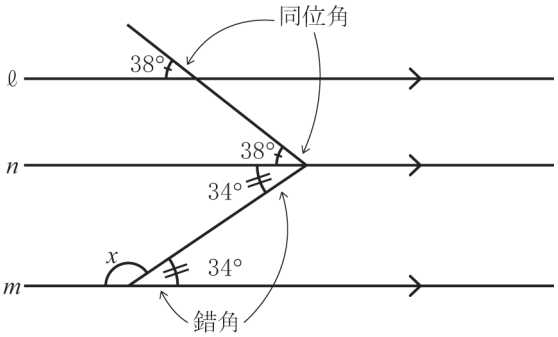
数-23-公-群馬(後)-KS-01

1　【小問集合】

問４　$y=ax^2$ に，$(x,\ y)=(-2,\ -12)$を代入すると，$-12=a\times(-2)^2$　　$a=-3$

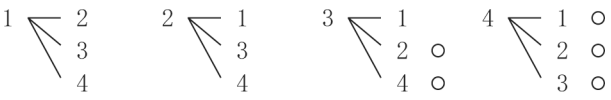
問５　**図１**のように，$\ell\ /\!/\ n\ /\!/\ m$ となる直線 n をひくと，平行線の同位角や錯角が等しいことから，$\angle x$ の大きさを求めることができる。

図１



問７　カードの取り出し方を樹形図で表すと，**図２**のようになる。カードを並べてできる 2 けたの整数が 32 以上になるのは，図の○印のときだから，求める確率は，$\frac{5}{12}$である。

図２



ポイント≫確率の求め方

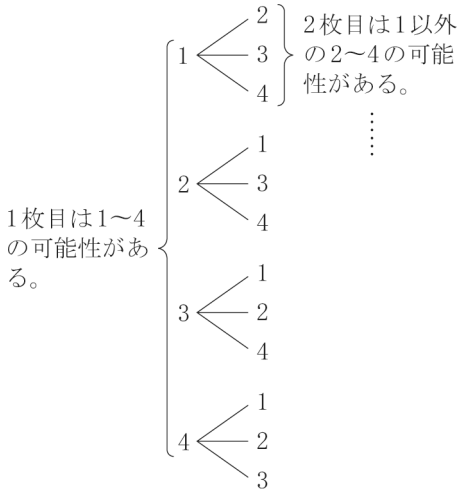
①　問題文中における，「～とき」の箇所がその問いで「行うこと」を表し，その場合の数が，確率の公式における分母となる。

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。

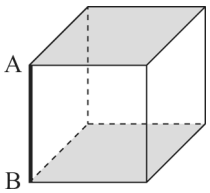
④　樹形図は「起こりうる可能性」を縦に並べてかいていく。

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８　展開図を組み立ててできる立方体は**図３**のようになる。辺 AB と垂直になる面は，図で色をつけた 2 つの面である。

図３



問９　**ア**　2 人以上の生徒が 35 回だった可能性があるので，必ずしも正しいとはいえない。

イ　最大値が 95 回なので，必ず正しいといえる。

ウ　箱ひげ図からは平均値はわからないので，必ずしも正しいとはいえない。

エ　15 人のデータを小さい方から順に並べたとき，第 2 四分位数(中央値)は 8 番目のデータであり，それより前には 7 人のデータがある。よって，第 3 四分位数は 60 回より明らかに大きいので，60 回以下だった生徒は少なくとも 8 人いることはわかるが，少なくとも 9 人いるかどうかはわからない。よって，必ずしも正しいとはいえない。

オ　15 人のデータを小さい方から順に並べたとき，第 3 四分位数は 12 番目のデータであり，それより後には 3 人のデータがある。よって，第 3 四分位数は 60 回より明らかに大きいので，60 回以上だった生徒は少なくとも 4 人いることがわかる。よって，必ず正しいといえる。

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

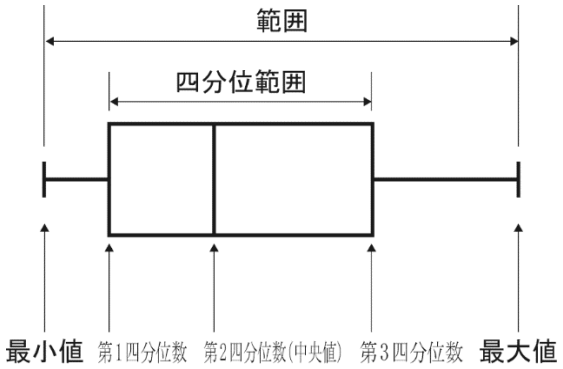
⇒資料の総数が偶数のとき…中央にある 2 つの数値の平均

(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



数-23-公-群馬(後)-KS-02

2　【関数】

問１　関数をグラフに表したとき，直線となる関数は，変化の割合が一定であり，曲線となる関数は，変化の割合が一定でない。

問２　**ア**　グラフが y 軸について対称であるのは，関数 $y=ax^2$ のグラフのみである。よって，不適切。

イ　「関数のグラフが y 軸と交点をもつ」とは，「$x=0$ のときの y の値が存在する」ということである。関数 $y=ax$，$y=ax+b$，$y=ax^2$ の式に，それぞれ $x=0$ を代入すると，$y=0$，$y=b$，$y=0$ となるから，この 3 つの関数のグラフは y 軸と交点をもつ。それに対して，関数 $y=\frac{a}{x}$ の式には，$x=0$ を代入することはできない（a を 0 で割ることになってしまうため計算が不可能である）から，この関数のグラフは y 軸と交点をもたない。よって，適切。

ウ　関数 $y=ax$，$y=\frac{a}{x}$，$y=ax+b$，$y=ax^2$ の式に，それぞれ $x=1$ を代入すると，
$y=a$，$y=a$，$y=a+b$，$y=a$ となるから，グループ分けが異なる。よって，不適切。
エ　「$x>0$ のとき，x が増加すると y も増加する」とは，「y 軸よりも右側において，グラフが右上がりになる」ということである。$a>0$ のとき，関数 $y=ax$，$y=\frac{a}{x}$，$y=ax+b$，$y=ax^2$ のグラフはそれぞれ，**図1**，**図2**，**図3**，**図4** のようになるから，関数 $y=\frac{a}{x}$ を除く 3 つの関数のグラフは特徴にあてはまる。よって，適切。

図1

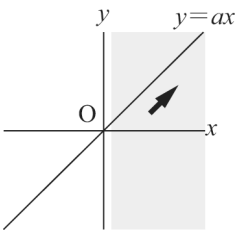


図2

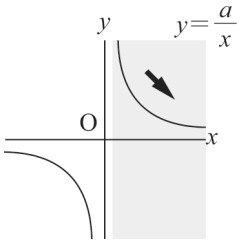


図3

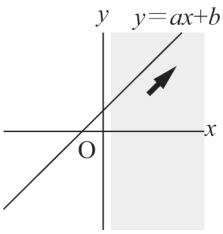
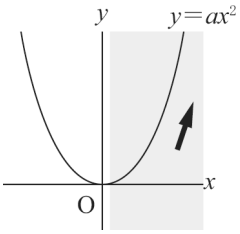


図4



数-23-公-群馬(後)-KS-03

3　【規則性に関する問題】

問1　「a，5，b」が繰り返し並んでいるから，(3 の倍数)番目の数は b である。$20\div3=6$ あまり 2 より，$3\times6=18$(番目)の整数は，b だから，その 2 つ後の整数は 5 である。

ポイント》規則性の問題を突破するには
まずは具体例をいくつか(3 つ以上)考え，規則性を見つけてから式をつくる！

数-23-公-群馬(後)-KS-04

4　【平面図形，作図】

問2　四角形 ABCD の BD によってつくられる 2 つの三角形が合同となるのは，**問1** の△ABD≡△CDB の場合のほかに，△ABD≡△CBD の場合もあり，このとき，四角形 ABCD は平行四辺形にはならない。よって，AB＝CB，AD＝CD となるような点 C を作図すればよい。

数-23-公-群馬(後)-KS-05

5　【関数の利用】

問1　問題文より，電車が出発してから 20 秒後までは，$y=\frac{1}{4}x^2$ の関係があるから，$x=6$ を代入して，

$y=\frac{1}{4}\times6^2=9$(m)

問2　**(1)** 和也さんの方が y の値が大きくなっている点**イ**が正しい。

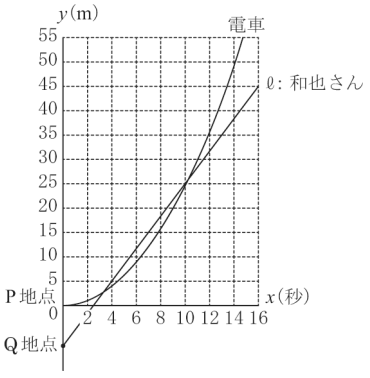
(2) 和也さんの進むようすを表す直線を ℓ とする。**図1** のように，直線 ℓ を y 軸に交わるまでのばしたとき，その交点の y 座標が，地点 P を基準に東を正の向きとしたときの地点 Q の位置を表す。

和也さんは毎秒 $\frac{10}{3}$ m の速さで走っているから，直線 ℓ の式は，$y=\frac{10}{3}x+b$ とおける。

直線は点(10，25)を通るから，$25=\frac{10}{3}\times10+b$ より，$b=-\frac{25}{3}$

よって，地点 Q は地点 P から東に $-\frac{25}{3}$ m，すなわち，西に $\frac{25}{3}$ m のところにある。よって，2 地点の距離は，$\frac{25}{3}$ m

図1

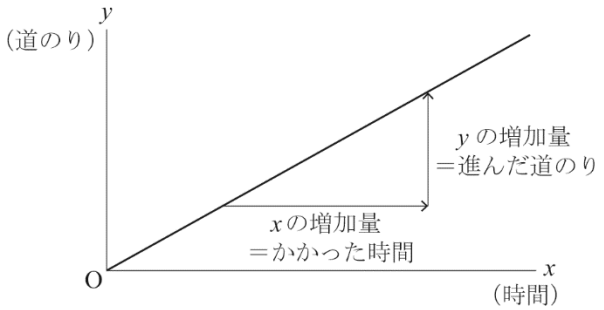


(3) **(2)**より，直線ℓの式は，$y=\frac{10}{3}x-\frac{25}{3}$ である。よって，和也さんが地点 P を走っているときの x の値は，$y=0$ を代入することで，$0=\frac{10}{3}x-\frac{25}{3}$ より，$x=\frac{5}{2}$ (秒後)

$\frac{5}{2}$ 秒後の電車の位置は，$y=\frac{1}{4}x^2$ に，$x=\frac{5}{2}$ を代入すると，$y=\frac{1}{4}\times\left(\frac{5}{2}\right)^2=\frac{25}{16}$ (m)

このとき，和也さんは地点 P にいるので，和也さんと電車との距離は，$\frac{25}{16}$ m 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)

数-23-公-群馬(後)-KS-06

6 【平面図形】

問2 **(1)** **図1**のように，∠EDF＝x とすると，

問1の説明の①より，∠AOD＝x

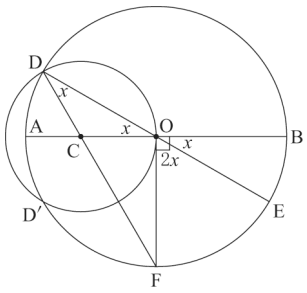
問1の説明の結論から，∠EOF＝2∠AOD＝2x

対頂角は等しいから，∠EOB＝∠AOD＝x

よって，∠BOF＝90°より，

∠EOF＋∠EOB＝90°　　2x＋x＝90°　　x＝30°

図1



(2) △COD の内角と外角の関係より，∠OCF＝30°＋30°＝60°

∠COF＝90°より，△CFO は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形だから，

CO：OF＝1：$\sqrt{3}$　　CO＝$\frac{1}{\sqrt{3}}$OF＝$\frac{1}{\sqrt{3}}\times6=2\sqrt{3}$ (cm)

(3) **図2**のように，D と D′，D′と O をそれぞれ結ぶ。また，**図3**のように，おうぎ形 CDD′から△CDD′を取り除いた部分の面積を S_1，**図4**のように，おうぎ形 ODD′から△ODD′を取り除いた部分の面積を S_2 としたとき，求める面積は，S_1-S_2 である。

まずは，S_1 を求めよう。

円 O の半径より，OD＝OD′だから，△ODD′は二等辺三角形である。

∠DCO＝180°－∠OCF＝180°－60°＝120°より，円 C において，

$\overset{\frown}{DO}$に対する円周角と中心角の関係から，∠DD′O＝$\frac{1}{2}$∠DCO＝60°

よって，△ODD′は 1 つの内角が 60°の二等辺三角形だから，正三角形である。したがって，

∠DOD′＝60°より，円 C において，$\overset{\frown}{DD'}$に対する円周角と中心角の関係から，

∠DCD′＝2∠DOD′＝120°

よって，おうぎ形 CDD′の面積は，

$\pi\times(2\sqrt{3})^2\times\frac{120}{360}=4\pi$ (cm^2)

図2

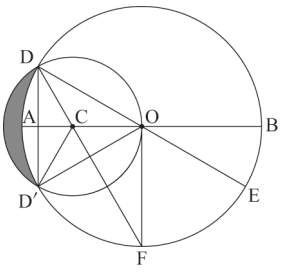


図3

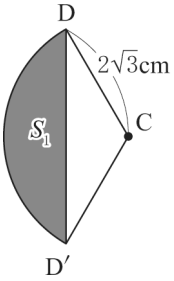
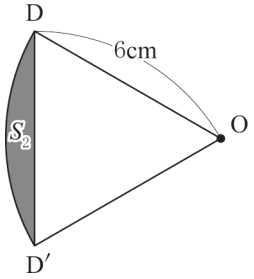
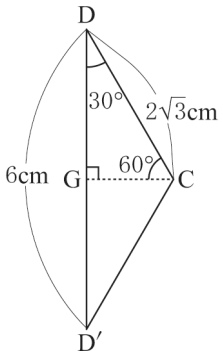


図4



円 C の半径より，CD＝CD′だから，△CDD′は二等辺三角形である。**図５**のように，頂点 C から辺 DD′に垂線 CG をおろすと，△CDG は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形だから，

図５



CG：CD＝1：2　　$CG=\frac{1}{2}CD=\frac{1}{2}\times 2\sqrt{3}=\sqrt{3}$ (cm)

よって，△CDD′の面積は，$DD'\times CG\times\frac{1}{2}=6\times\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=3\sqrt{3}$ (cm^2)

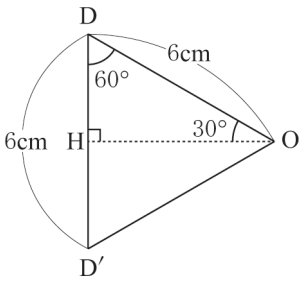
したがって，$S_1=4\pi-3\sqrt{3}$ (cm^2)

次に，S_2 を求めよう。

おうぎ形 ODD′の面積は，$\pi\times 6^2\times\frac{60}{360}=6\pi$(cm^2)

図６のように，正三角形 ODD′の頂点 O から辺 DD′に垂線 OH をおろすと，△ODH は 30°，60°，90°の大きさの内角をもつ直角三角形だから，OH：OD＝$\sqrt{3}$：2

図６



$OH=\frac{\sqrt{3}}{2}OD=\frac{\sqrt{3}}{2}\times 6=3\sqrt{3}$ (cm)

よって，△ODD′の面積は，$DD'\times OH\times\frac{1}{2}=6\times 3\sqrt{3}\times\frac{1}{2}$

$=9\sqrt{3}$ (cm^2)

したがって，$S_2=6\pi-9\sqrt{3}$ (cm^2)

以上のことから，求める面積は，$S_1-S_2=(4\pi-3\sqrt{3})-(6\pi-9\sqrt{3})=6\sqrt{3}-2\pi$(cm^2)

ポイント》おうぎ形のまとめ

「おうぎ形は円の一部分である」ということがポイント！

（おうぎ形の面積）＝（円の面積）$\times\frac{x}{360}$

（おうぎ形の弧の長さ）＝（円周）$\times\frac{x}{360}$

←「一部分」……
「１周 360°のうち，何度分か」
を表す割合！

