H28　青森県　公立　数学　問題

数-16-公-青森-問-01

1　次の**問１**～**問８**に答えなさい。

問１　次の**(1)**～**(5)**を計算しなさい。

(1) $3-(-2)$

(2) $(-3)^2+5\times(-1)$

(3) $(2x^2-5x)-(3x^2-2x)$

(4) $(-4a^2)\times 18b\div 9ab$

(5) $(\sqrt{3}+1)^2$

問２　x に-3 をかけて 5 をひいた数は 7 より小さい。この数量の関係を不等式で表しなさい。

問３　次の連立方程式を解きなさい。

$3x+4y=x+y=2$

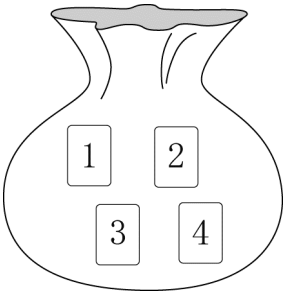
問４　次の二次方程式を解きなさい。

$(x-2)^2=81$

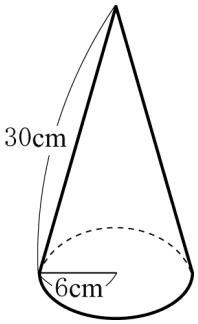
問５　下の表で，y が x に比例するとき，□ にあてはまる数を求めなさい。

x	□	-3	0
y	5	2	0

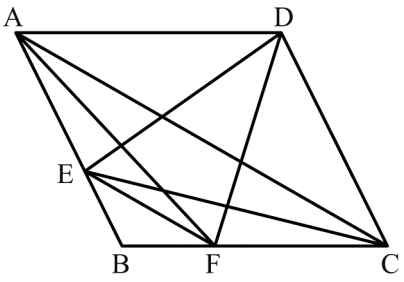
問６　右の図のように，1，2，3，4 の数字が書かれた 4 枚のカードが袋の中に入っている。このカードをよくまぜてから 2 枚同時に取り出すとき，袋の中に残っているカードに書かれている数の和が，取り出したカードに書かれている数の和より大きくなる確率を求めなさい。



問７　右の図は，底面の半径が 6 cm，母線の長さが 30 cm の円すいである。この円すいの展開図をかいたとき，側面になるおうぎ形の中心角を求めなさい。



問８　右の図の平行四辺形 ABCD で，AB，BC 上にそれぞれ点 E，F をとる。AC // EF のとき，△ACE と面積が等しい三角形を 3 つ書きなさい。



2 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 鯉(こい)がたくさんいる池がある。鯉の数を調べるために，次のような［**手順**］を考えた。

［**手順**］
① 池から何匹かの鯉を捕らえ，印を付けてから池にもどす。
② 数日後，再び池から何匹かの鯉を捕らえる。捕らえた中にいる印の付いた鯉の数を数える。
③ ①と②から，池の鯉の総数を推測する。

この［**手順**］に基づいて調べたところ，次のような［**結果**］を得た。

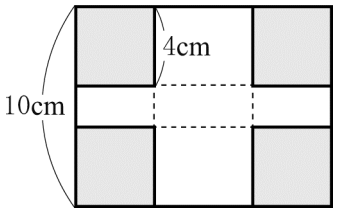
［**結果**］
① 最初に 120 匹の鯉に印を付けた。
② 再び捕らえた鯉 700 匹のうち，印の付いた鯉は 42 匹であった。

この［**結果**］から，池の鯉の総数はおよそ何匹と考えられるか，求めなさい。

問2 横が縦より 3 cm 長い長方形の厚紙がある。この厚紙の 4 すみから 1 辺 4 cm の正方形を切り取り，ふたのない直方体の容器を作る。次の**(1)**～**(3)**に答えなさい。

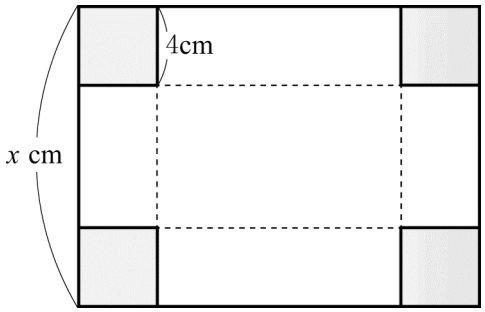
(1) **図1**のように，長方形の縦が 10 cm のとき，直方体の容器の容積を求めなさい。

図1



(2) **図2**のような厚紙で直方体の容器を作ったとき，容積が 280 cm^3 であった。長方形の縦の長さを x cm として，方程式をつくりなさい。

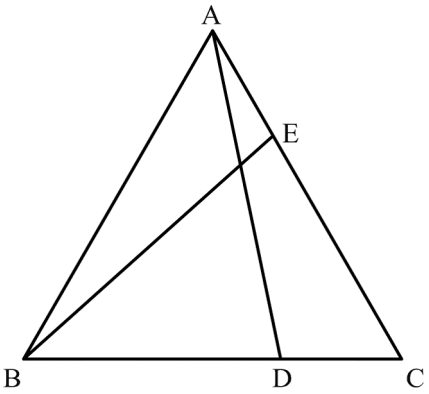
図2



(3) **(2)**のとき，長方形の縦の長さを求めなさい。

3 次の**問1**，**問2**に答えなさい。

問1 右の図の正三角形 ABC で，BC，CA 上にそれぞれ点 D，E をとる。BD＝CE のとき，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。



(1) △ABD と△BCE が合同になることを次のように証明した。［あ］，［い］にあてはまる式やことばを入れなさい。

〔証明〕

△ABD と△BCE で

仮定より，BD＝CE　……①

また，△ABC は正三角形だから

［あ］　……②

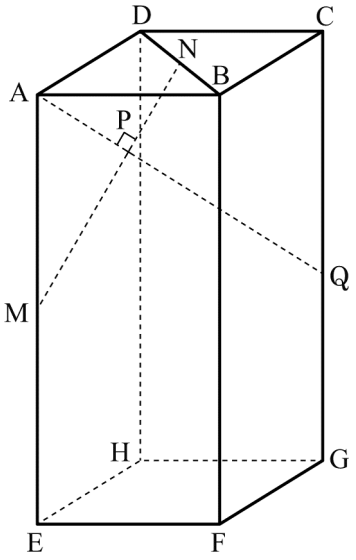
∠ABD＝∠BCE　……③

①，②，③から，［い］がそれぞれ等しいので

△ABD≡△BCE

(2) AD と BE の交点を F とするとき，∠AFB の大きさを求めなさい。

問2 右の図の直方体で，AB＝AD＝$\sqrt{6}$ cm，AE＝6 cm である。AE，BD の中点をそれぞれ M，N，点 A から MN にひいた垂線と MN との交点を P とする。AP を延長して CG と交わった点を Q とするとき，次の**(1)**～**(3)**に答えなさい。



(1) MN の長さを求めなさい。

(2) AP の長さを求めなさい。

(3) AP の長さと PQ の長さの比を最も簡単な整数の比で表しなさい。

4 **図1**の正方形 ABCD は，1 辺の長さが 6 cm である。点 P，Q は，同時にそれぞれ点 A，B を出発し，点 P は正方形の辺上を点 B を通って点 C に向かって毎秒 p cm，点 Q は正方形の辺上を点 C，D の順に通って点 A まで毎秒 1 cm の速さで動くものとする。点 P，Q が出発してから，x 秒後の△APQ の面積を y cm^2 とする。また，**図2**は，点 Q が点 A まで動いたとき，x と y の関係を表したグラフの一部である。次の**問1**～**問3**に答えなさい。

図1

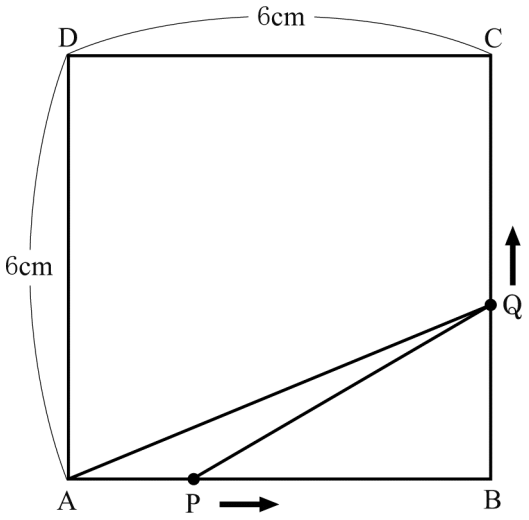
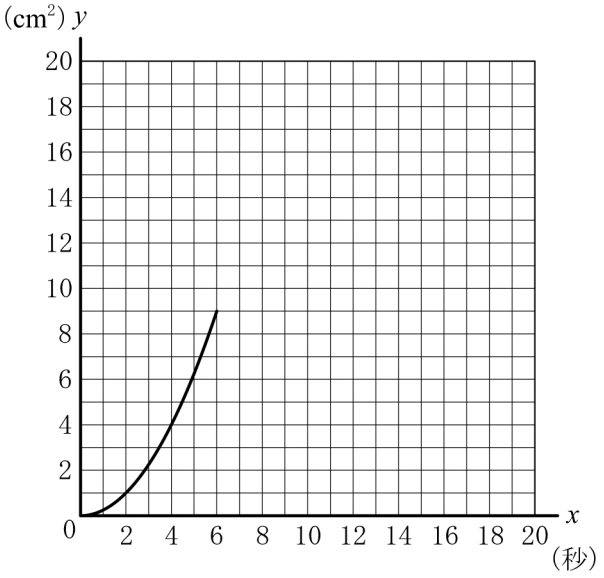


図2



問1　$0 \leqq x \leqq 6$ のとき，次の**(1)**，**(2)**に答えなさい。

(1) **図2**は，関数 $y=ax^2$ のグラフである。このとき，a の値を求めなさい。

(2) p の値を求めなさい。

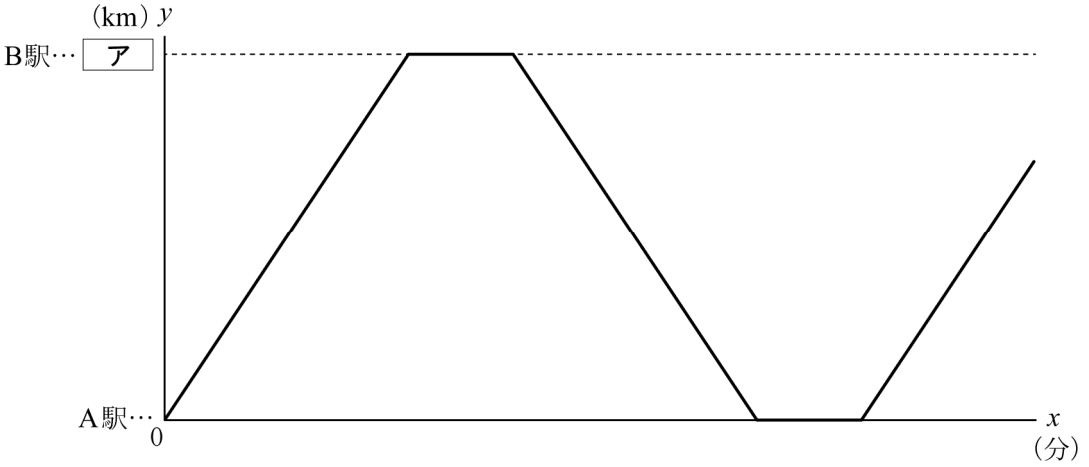
問2　$6 \leqq x \leqq 12$ のとき，y を x の式で表しなさい。

問3　点 Q が点 A まで動くとき，x と y の関係を表すグラフを**図2**にかき加えなさい。

数-16-公-青森-問-05

5 A 駅と B 駅を往復するバスの路線があり，1 台のバスで運行されている。A 駅と B 駅の間の道のりは **ア** km である。バスは毎分 500 m の速さで走り，A 駅と B 駅に到着するとそれぞれの駅で 7 分間ずつ停車する。また，A 駅を 1 回目に出発する時刻は 6 時 30 分であり，A 駅を出発してから A 駅に戻るまでに 63 分かかる。

下の図は，バスが A 駅を 1 回目に出発してから x 分後に，A 駅から y km の地点にいるとして，x と y の関係をグラフに表したものである。次の**問１**～**問４**に答えなさい。



問１　バスが 2 回目に A 駅を出発するのは何時何分か，求めなさい。

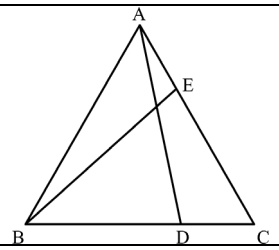
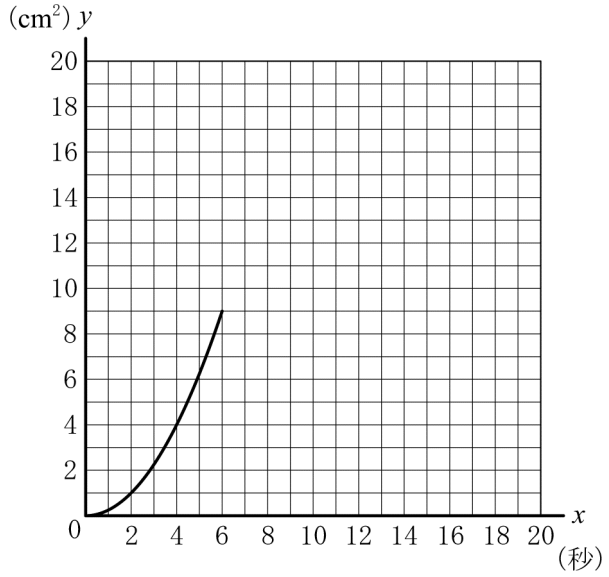
問２　**ア** の値を求めなさい。

問３　この路線に朝 1 本のみ**急行バス**を運行することとした。**急行バス**が 7 時 21 分に A 駅を出発し，毎分 700 m の速さで B 駅まで走った。バスが**急行バス**とすれ違うのは A 駅から何 km の地点か，求めなさい。

問４　バスは 19 時以降に，A 駅に到着した時点でその日の運行は終了する。バスが最後に A 駅に到着するのは何時何分か，求めなさい。

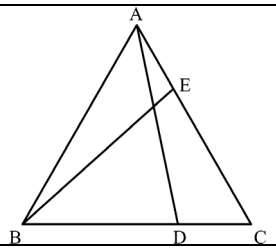
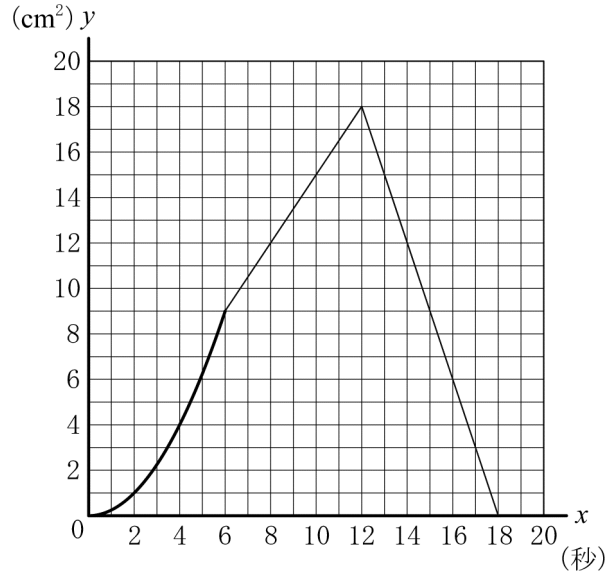
H28　青森県　公立　数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-青森-解-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4				
		問5				
		問6				
		問7		度		
		問8				
数-16-公-青森-解-02	2	問1		匹		
		問2	(1)	cm^3		
			(2)			
			(3)	cm		

	問題番号		解　　答			配点	備　考
数-16-公-青森-KY-03	3	問1	(1)	㋐			
				㋑			
			(2)		度		
		問2	(1)		cm		
			(2)		cm		
			(3)				
数-16-公-青森-KY-04	4	問1	(1)		$a=$		
			(2)		$p=$		
		問2					
		問3				
数-16-公-青森-KY-05	5	問1			時　　分		
		問2	ア				
		問3			km		
		問4			時　　分		

H28　青森県　公立　数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-16-公-青森-K-01	1	問1	(1)	5	3	
			(2)	4	3	
			(3)	$-x^2-3x$	3	
			(4)	$-8a$	3	
			(5)	$4+2\sqrt{3}$	3	
		問2		$-3x-5<7$	4	
		問3		$\begin{cases} x=6 \\ y=-4 \end{cases}$	4	$x=6$, $y=-4$ も正解とする。
		問4		$x=-7$, 11	4	
		問5		$-\frac{15}{2}$	4	
		問6		$\frac{1}{3}$	4	
		問7		72　度	4	
		問8		△ACF △ADE △CDF	3	
数-16-公-青森-K-02	2	問1		2000　匹	4	
		問2	(1)	40　cm^3	3	
			(2)	$x^2-13x-30=0$	4	$4(x-8)(x-5)=280$ も正解とする。
			(3)	15　cm	4	

	問題番号		解答			配点	備考
数-16-公-青森-K-03	3	問1	(1)	㋐	AB＝BC 	1	
				㋑	2組の辺とその間の角	1	『2組の辺とそのはさむ角』も正解とする。
			(2)		120 度	4	
		問2	(1)		$2\sqrt{3}$ cm	3	
			(2)		$\frac{3}{2}$ cm	4	
			(3)		3：5	4	
数-16-公-青森-K-04	4	問1	(1)		$a=\frac{1}{4}$	2	
			(2)		$p=\frac{1}{2}$	2	
		問2			$y=\frac{3}{2}x$	3	
		問3				4	
数-16-公-青森-K-05	5	問1			7 時 40 分	3	
		問2	ア		14	4	
		問3			3.5 km	4	
		問4			19 時 13 分	4	

数－16－公－青森－KS－01

1　**問1**　**(1)**　$3-(-2)=3+2=5$

(2)　$(-3)^2+5\times(-1)=9-5=4$

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

(4)　$(-4a^2)\times 18b\div 9ab=-\dfrac{4a^2\times 18b}{9ab}=-8a$

(5)　$(\sqrt{3}+1)^2=(\sqrt{3})^2+2\times\sqrt{3}\times 1+1^2=3+2\sqrt{3}+1=4+2\sqrt{3}$

問2　$x\times(-3)-5<7$ より，$-3x-5<7$

問3　$3x+4y=2$　…①　$x+y=2$　…②　①－②×4 より，$-x=-6$，$x=6$　②に代入して，$6+y=2$，$y=-4$

問4　$(x-2)^2=(\pm 9)^2$ より，$x-2=\pm 9$　$x-2=9$ より $x=11$，$x-2=-9$ より $x=-7$

問5　$y=ax$ とおく。$x=-3$，$y=2$ を代入して，$2=a\times(-3)$，$a=-\dfrac{2}{3}$　$y=-\dfrac{2}{3}x$ に $y=5$ を代入して，

$5=-\dfrac{2}{3}x$，$x=-\dfrac{15}{2}$

問6　2 枚のカードの取り出し方は全部で(1，2)，(1，3)，(1，4)，(2，3)，(2，4)，(3，4) の 6 通りある。

問題に適する取り出し方は，(1，2)，(1，3)の 2 通りだから，求める確率は $\dfrac{2}{6}=\dfrac{1}{3}$ である。

問7　側面のおうぎ形の中心角を a ° とすると，$2\pi\times 30\times\dfrac{a}{360}=2\pi\times 6$，$a=72$ より，72 ° である。

問8　AC を底辺とみると，AC // EF より△ACE＝△ACF

また，AE を底辺とみると，AE // DC より△ACF＝△DCF

FC を底辺とみると，AD // FC より△ACF＝△DCF

よって，△ACE と面積が等しい三角形は，△ACF，△ADE，△DCF である。

数－16－公－青森－KS－02

2　**問1**　池の鯉の総数をおよそ x 匹と考えると，$700:42=x:120$ より，$x=\dfrac{700\times 120}{42}=2000$ (匹)

問2　**(1)** 横は 13 cm で，直方体の底面の縦は $10-4\times 2=2$ (cm)，横は $13-4\times 2=5$ (cm)，高さは 4 cm となるから，容積は $2\times 5\times 4=40$ (cm^3)

(2) 縦を x cm とすると，横は$(x+3)$ cm で，直方体の底面の縦は $x-4\times 2=x-8$ (cm)，横は $x+3-4\times 2=x-5$ (cm)，高さは 4 cm となるから，容積は $4(x-8)(x-5)$(cm^3)

よって，方程式は，$4(x-8)(x-5)=280$，$x^2-13x-30=0$　…①となる。

(3) ①の左辺を因数分解して，$(x-15)(x+2)=0$　$x>0$ であるから，$x=15$ (cm)

数－16－公－青森－KS－03

3　**問1**　**(1)** 正三角形の性質を用いて，合同条件「2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい」ことを導く。

(2) △ABD≡△BCE より，∠BAD＝∠CBE だから，∠BAD＋∠ABE＝60 °

△ABF の内角の和より，∠AFB＝180 °－60 °＝120 °

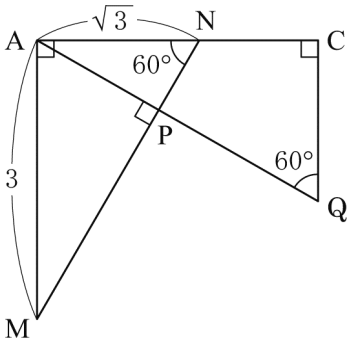
問2　**(1)** AC＝$\sqrt{2}$ AB＝$\sqrt{2}\times\sqrt{6}=2\sqrt{3}$ (cm)で，AC と BD の交点が N であるから，

AN＝$\dfrac{1}{2}$AC＝$\sqrt{3}$ (cm)である。

また，AM＝$\dfrac{1}{2}$AE＝3 (cm)で，△AMN に三平方の定理を用いて，

MN^2＝$(\sqrt{3})^2+3^2=12$ より，MN＝$\sqrt{12}=2\sqrt{3}$ (cm)

(2) △AMN は∠MAN＝90 °の直角三角形で，AN：MN＝1：2 より，∠ANM＝60 °である。
△APN は∠APN＝90 °，∠ANP＝60 °，∠NAP＝30 °の直角三角形であるから，
AP：AN＝$\sqrt{3}$ ：2
よって，AP＝$\dfrac{\sqrt{3}\times AN}{2}=\dfrac{\sqrt{3}\times\sqrt{3}}{2}=\dfrac{3}{2}$



(3) △AQC は∠ACQ＝90 °，∠CAQ＝30 °，∠AQC＝60 °の直角三角形であるから，
AQ：AC＝2：$\sqrt{3}$　よって，AQ＝$\dfrac{2\times AC}{\sqrt{3}}=\dfrac{2\times 2\sqrt{3}}{\sqrt{3}}$＝4 (cm)となり，PQ＝4－$\dfrac{3}{2}=\dfrac{5}{2}$ (cm)だから，AP：PQ＝$\dfrac{3}{2}$ ：$\dfrac{5}{2}$ ＝3：5

数－16－公－青森－KS－04

4 **問1**　**(1)** **図2** より，x＝6 のとき，y＝9 であるから，これらを $y=ax^2$ に代入して，$9=a\times 6^2$ より，$a=\dfrac{1}{4}$

(2) 0≦x≦6 のとき，点 P は辺 AB 上，点 Q は辺 BC 上にある。AP＝px(cm)，BQ＝x cm より，$y=\dfrac{1}{2}px^2$ となる。**ア**より，$\dfrac{1}{2}p=\dfrac{1}{4}$，$p=\dfrac{1}{2}$

問2　6≦x≦12 のとき，点 P は辺 AB 上，点 Q は辺 CD 上にある。△APQ は底辺 AP＝$\dfrac{1}{2}x$(cm)，高さ 6 cm の三角形となるから，$y=\dfrac{1}{2}\times\dfrac{1}{2}x\times 6$ より，$y=\dfrac{3}{2}x$

問3　12≦x≦18 のとき，点 P は辺 BC 上，点 Q は辺 DA 上にある。
△APQ は底辺 AQ＝6－(x－12)＝18－x(cm)，高さ 6 (cm)の三角形となるから，
$y=\dfrac{1}{2}\times(18-x)\times 6$ より，$y=-3x+54$ である。

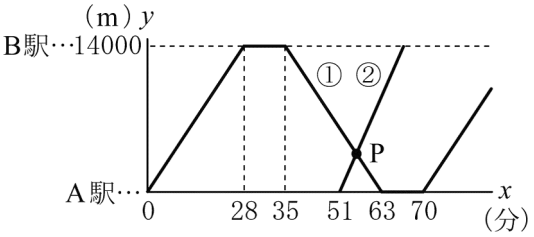
問2 より，6≦x≦12 のとき $y=\dfrac{3}{2}x$ の直線を，12≦x≦18 のとき $y=-3x+54$ の直線を**図2**にかき加えればよい。

数－16－公－青森－KS－05

5 **問1**　A 駅を出発してから，A 駅に戻るまで 63 分で，7 分間停車して出発するから 2 回目に A 駅を出発するのは 63＋7＝70 で，6 時 30 分の 70 分後になるので，7 時 40 分である。

問2　63 分には B 駅での停車時間 7 分があるから，63－7＝56 (分) で，A 駅と B 駅間を 56÷2＝28 (分) で走っている。よって，500×28＝14000 (m) より，A 駅と B 駅間は 14 km となる。

問3　7 時 21 分は，6 時 30 分から 51 分後であるから，バスが急行バスとすれ違うのは，右図の点 P になる。バスが B 駅から A 駅に戻る①の式は，
$y=-500x+a$ とおけて，x＝63，y＝0 を代入して，
0＝－500×63＋a，a＝31500 より，$y=-500x+31500$　…①となる。
急行バスが A 駅から B 駅に走った②の式は，
$y=700x+b$ とおけて，x＝51，y＝0 を代入して，
0＝700×51＋b，b＝－35700 より，$y=700x-35700$　…②となる。



①，②を連立して解くと，$-500x+31500=700x-35700$ より，x＝56(分)
y＝－500×56＋31500＝3500(m)であるから，A 駅から 3.5 km の地点になる。

問４　バスは 70 分ごとに A 駅を出発する。6 時 30 分から 19 時までは 12 時間 30 分で 750 分である。750÷70＝10 あまり 50 だから，19 時の 50 分前，つまり 18 時 10 分に A 駅を出発し，その 63 分後に A 駅に戻る。よって，求める時刻は，19 時 13 分である。