H29　青森県　公立　数学　問題

数-17-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)　$5-8$

(2)　$\dfrac{3}{4}\div(-4)$

(3)　$4ab^2\times(-3a)^2\div 2b^2$

(4)　$(x+5)^2-(x+5)(x-3)$

(5)　$\sqrt{6}\left(\sqrt{8}+\dfrac{1}{\sqrt{2}}\right)$

問２　$x=3$，$y=-2$ のとき，$-2(x+2y)+3(x+y)$の値を求めなさい。

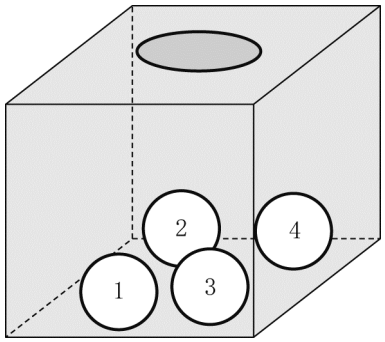
問３　次の等式を a について解きなさい。

$c=\dfrac{1}{3}ab$

問４　次の二次方程式を解きなさい。

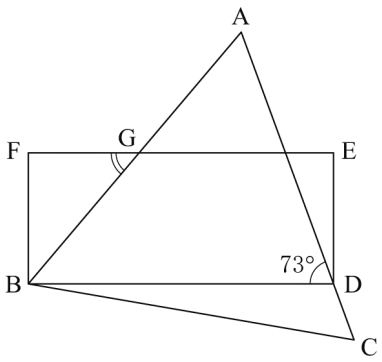
$x^2+4x=0$

問５　右の図のように，1，2，3，4 の数字が書かれた 4 個の玉が箱の中に入っている。この箱の中の玉をよくまぜてから 1 個取り出し，玉に書かれている数字を調べ，それを箱に戻してからまた，1 個取り出して，その玉に書かれている数字を調べる。はじめに取り出した玉に書かれている数字を十の位の数，次に取り出した玉に書かれている数字を一の位の数として，2 けたの整数をつくるとき，24 以上の整数になる確率を求めなさい。

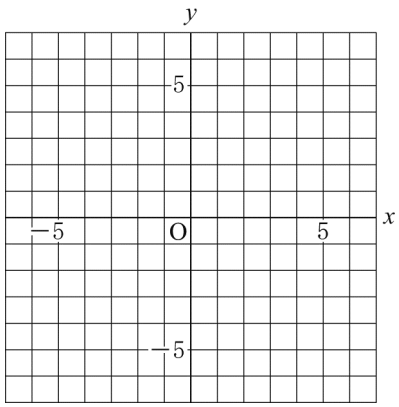


問６　半径 5 cm の球の表面積を求めなさい。

問７　右の図のように，正三角形 ABC の AC 上に点 D をとり，長方形 BDEF をつくる。EF と AB の交点を G とする。∠ADB＝73°であるとき，∠FGB の大きさを求めなさい。

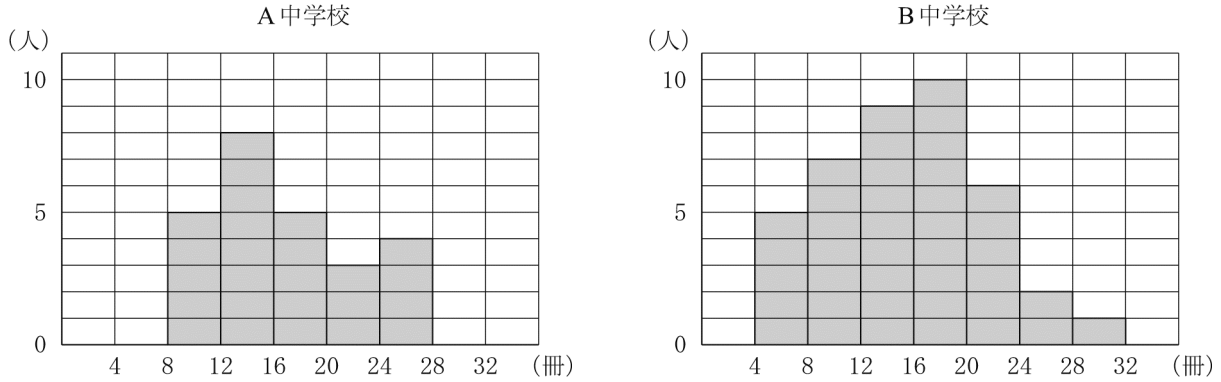


問８　方程式 $2x+3y=6$ のグラフをかきなさい。



2 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　下の図は，A 中学校の 1 年生 25 人，B 中学校の 1 年生 40 人について，最近 1 か月間に学校の図書館から借りた本の冊数を調べ，その結果をヒストグラムに表したものである。例えば，A 中学校のヒストグラムから，借りた本の冊数が 8 冊以上 12 冊未満の人は 5 人いたことがわかる。2 つのヒストグラムについて述べた文として**適切でないもの**を，次の①～④の中から 1 つ選び，その番号を書きなさい。



①　借りた本の冊数が 12 冊以上 16 冊未満の階級の相対度数は，A 中学校よりも B 中学校の方が小さい。

②　借りた本の冊数の分布の範囲は，A 中学校よりも B 中学校の方が大きい。

③　借りた本の冊数の最頻値は，A 中学校よりも B 中学校の方が大きい。

④　借りた本の冊数の中央値を含む階級の階級値は，A 中学校よりも B 中学校の方が大きい。

問２　としさんは，手紙（定形郵便物）やプレゼント（**定形外郵便物**）を送るために郵便局に行った。右の表は，郵便物の重さと料金の関係を表したものである。次の(1)～(3)に答えなさい。

	重さ	料金(円)
定形郵便物	25g以内	82
	50g以内	92
定形外郵便物	50g以内	120
	100g以内	140
	150g以内	205
	250g以内	250
	500g以内	400
	1kg以内	600
	2kg以内	870
	4kg以内	1180

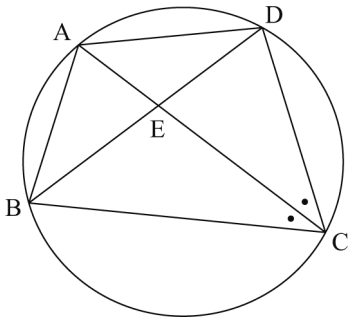
(1)　20 g の定形郵便物と，45 g の**定形外郵便物**と，120 g の**定形外郵便物**をそれぞれ 1 通ずつ送るとき，料金の合計はいくらになるか，求めなさい。

(2)　40 g の**定形外郵便物**と 75 g の**定形外郵便物**をあわせて 9 通送って，料金の合計は 1160 円であった。40 g の**定形外郵便物**を x 通，75 g の**定形外郵便物**を y 通として，連立方程式をつくりなさい。

(3)　(2)のとき，40 g の**定形外郵便物**と 75 g の**定形外郵便物**をそれぞれ何通送ったか，求めなさい。

3 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１ 右の図で，点 A，B，C，D は円周上にあり，AC と BD の交点を E とする。∠ACB＝∠ACD のとき，次の(1)，(2)に答えなさい。



(1) △ABE と△ACB が相似になることを次のように証明した。［ ㋐ ］，［ ㋑ ］にあてはまることばを入れなさい。

〔証明〕

△ABE と△ACB で

$\overset{\frown}{AD}$に対する［　　㋐　　］は等しいので

∠ABD＝∠ACD

仮定より，　∠ACB＝∠ACD

よって，　　∠ABE＝∠ACB　　……①

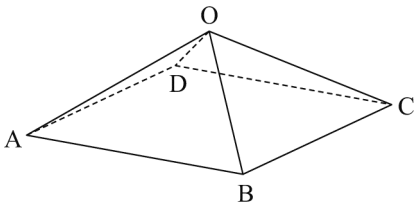
また，∠BAC は共通だから，∠BAE＝∠CAB ……②

①，②から，［　　㋑　　］がそれぞれ等しいので

△ABE∽△ACB

(2) AB＝6 cm，AC＝9 cm のとき，AE の長さを求めなさい。

問２ 右の図の正四角すいは，底面が 1 辺 4 cm の正方形で，他の辺が 3 cm である。次の(1)～(4)に答えなさい。



(1) 辺 OA とねじれの位置にある辺をすべて書きなさい。

(2) AC と BD の交点を H とするとき，OH と底面 ABCD は垂直である。このとき，OH の長さを求めなさい。

(3) OH を軸として，正四角すいを 1 回転させたときにできる立体の体積を求めなさい。

(4) 辺 OB 上の点を P とするとき，点 A から点 P を通って点 C まで糸をかける。この糸の長さが最も短くなるときの，糸の長さを求めなさい。

4 図１のように，直角をはさむ２辺の長さが 10 cm である直角二等辺三角形 ABC と，１辺の長さが 10 cm である正方形 DEFG が直線 ℓ 上にある。図２のように，正方形は固定し，△ABC を直線 ℓ にそって矢印の方向に秒速 1 cm で移動させる。点 C が点 E の位置にきたときから x 秒後の２つの図形が重なってできる部分の面積を y cm^2 とするとき，次の問１，問２に答えなさい。

図１

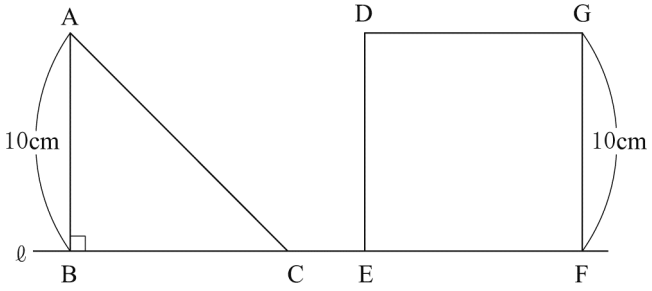
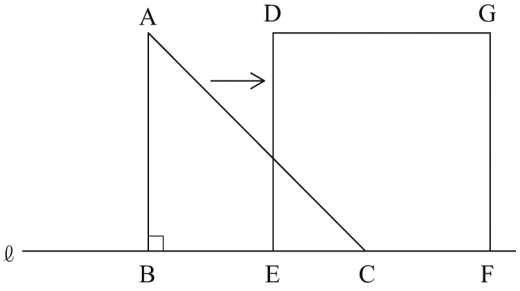


図２



問１　点 C が点 F まで動くとき，次の(1)～(3)に答えなさい。

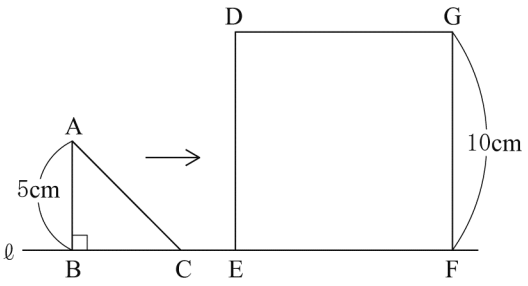
(1) x の変域を求めなさい。

(2) y を x の式で表しなさい。

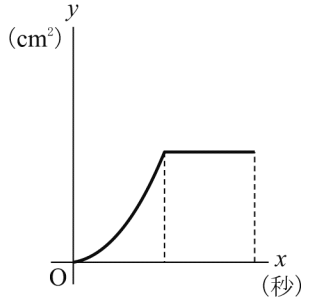
(3) 重なる部分の面積が△ABC の面積の半分になるときの x の値を求めなさい。

問２　図３は，図１の△ABC の直角をはさむ 2 辺の長さをそれぞれ 5 cm に変えたものを表している。点 C が点 E の位置にきたときから点 F まで動くとき，x と y の関係を表したグラフとして適切なものを，次の①～④の中から１つ選び，その番号を書きなさい。

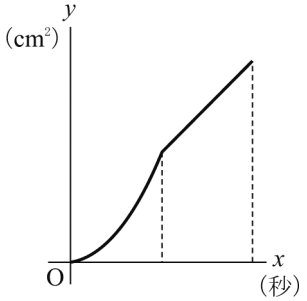
図３



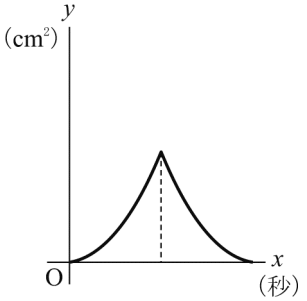
①



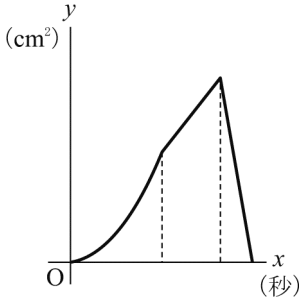
②



③



④



5 ある中学校で，入学予定者 100 名に新入生説明会を行うことになった。**図 1** は，そのときに使用する［**資料**］の一部である。

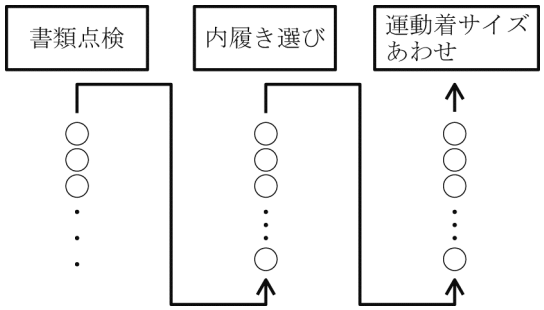
図 1

［**資料**］

① 受付で 1 番から 100 番までの番号札を受け取ってください。1 番から 50 番までが 1 班，51 番から 100 番までが 2 班になります。

② 生徒会役員が誘導するので，指示があった班は書類点検を行う場所の前に並んでください。

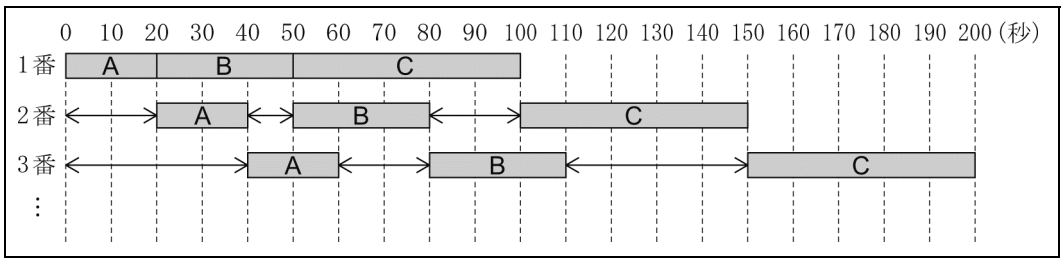
③ 番号順に 1 人ずつ，書類点検，内履き選び，運動着サイズあわせの順番ですすんでください。



入学予定者 1 人につき，書類点検に 20 秒，内履き選びに 30 秒，運動着サイズあわせに 50 秒かかるとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。ただし，次の場所への移動時間は考えないものとする。

問 1 **図 2** で，A は書類点検の時間，B は内履き選びの時間，C は運動着サイズあわせの時間，⟷ は待ち時間を表している。例えば，**図 2** から，3 番の人の運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は 200 秒，そのうち待ち時間の合計は 100 秒であることがわかる。1 班から始めるとき，次の(1)～(4)に答えなさい。

図 2



(1) 7 番の人の書類点検が始まるまでの待ち時間は何秒か，求めなさい。

(2) 10 番の人の待ち時間の合計は何秒か，求めなさい。

(3) 午前 9 時に，1 番の人の書類点検を始めるとき，37 番の人の書類点検が始まる時刻は何時何分何秒か，求めなさい。

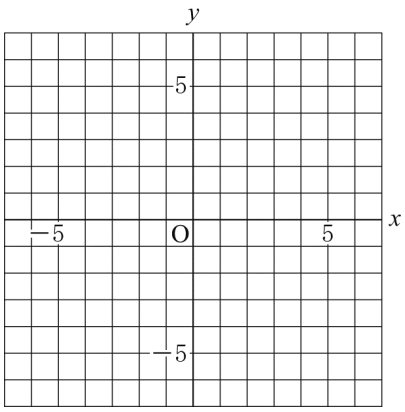
(4) 1 班の n 番の人の運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は何秒か，n を用いて表しなさい。

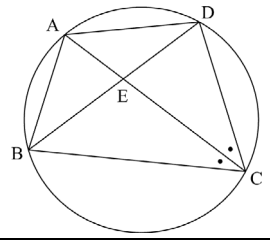
問２　午前 9 時に，1 班から書類点検を始め，**45 番の人の運動着サイズあわせが終わった時点で，2 班の書類点検を始めるとき**，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 45 番の人の運動着サイズあわせが終わる時刻は何時何分何秒か，求めなさい。

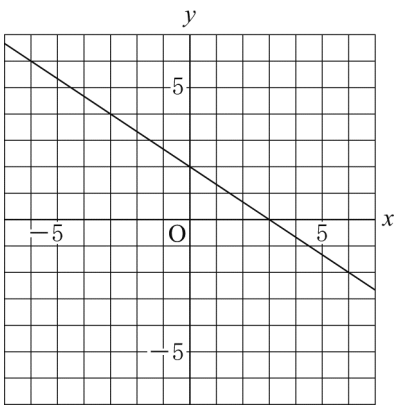
(2) 51 番の人の書類点検が始まってから運動着サイズあわせが終わるまでの待ち時間の合計は何秒か，求めなさい。

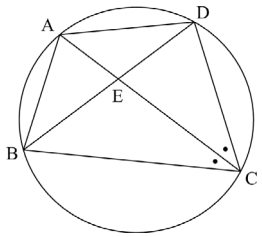
数学　解答用紙

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−17−公−青森−KY−01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
			(5)			
		問2				
		問3				
		問4				
		問5				
		問6		cm^2		
		問7		度		
		問8				
数−17−公−青森−KY−02	2	問1				
		問2	(1)	円		
			(2)			
			(3)	40g　通 ／ 75g　通		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−17−公−青森−KY−03	3	問１	(1)	㋐			
				㋑			
			(2)		cm		
		問２	(1)				
			(2)		cm		
			(3)		cm^3		
			(4)		cm		
数−17−公−青森−KY−04	4	問１	(1)				
			(2)				
			(3)		$x=$		
		問２					
数−17−公−青森−KY−05	5	問１	(1)		秒		
			(2)		秒		
			(3)		時　　分　　秒		
			(4)		秒		
		問２	(1)		時　　分　　秒		
			(2)		秒		

数学　解答

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数-17-公-青森-K-01	1	問1	(1)	-3	3	
			(2)	$-\dfrac{3}{16}$	3	
			(3)	$18a^3$	3	
			(4)	$8x+40$	3	
			(5)	$5\sqrt{3}$	3	
		問2		5	4	
		問3		$a=\dfrac{3c}{b}$	4	
		問4		$x=-4,\ 0$	4	
		問5		$\dfrac{9}{16}$	4	
		問6		100π　cm^2	4	
		問7		47　度	4	
		問8			4	
数-17-公-青森-K-02	2	問1		④	3	
		問2	(1)	407　円	3	
			(2)	$\begin{cases}120x+140y=1160\\x+y=9\end{cases}$	4	
			(3)	40g　5　通 ／ 75g　4　通	2	

	問題番号		解答			配点	備考
数−17−公−青森−K−03	3	問1	(1)	㋐	円周角 	1	
				㋑	2組の角	1	
			(2)		4 cm	3	
		問2	(1)		辺 BC，辺 CD	2	
			(2)		1 cm	2	
			(3)		$\frac{8}{3}\pi$ cm^3	3	
			(4)		$\frac{8\sqrt{5}}{3}$ cm	4	
数−17−公−青森−K−04	4	問1	(1)		$0 \leqq x \leqq 10$	2	
			(2)		$y=\frac{1}{2}x^2$	3	
			(3)		$x=5\sqrt{2}$	4	
		問2	①			3	
数−17−公−青森−K−05	5	問1	(1)		120 秒	2	
			(2)		450 秒	2	
			(3)		9 時 12 分 0 秒	2	
			(4)		$50n+50$ 秒	3	
		問2	(1)		9 時 38 分 20 秒	4	
			(2)		200 秒	4	

数-17-公-青森-KS-01

1　問１　(1)　$5-8=-(8-5)=-3$

(2)　$\frac{3}{4}\div(-4)=\frac{3}{4}\times\left(-\frac{1}{4}\right)=-\frac{3}{16}$

(3)　$4ab^2\times(-3a)^2\div 2b^2=4ab^2\times 9a^2\div 2b^2=\frac{4ab^2\times 9a^2}{2b^2}=18a^3$

(4)　$(x+5)^2-(x+5)(x-3)=x^2+10x+25-(x^2+2x-15)=x^2+10x+25-x^2-2x+15=8x+40$

(5)　$\sqrt{6}\left(\sqrt{8}+\frac{1}{\sqrt{2}}\right)=\sqrt{6}\times\sqrt{8}+\sqrt{6}\times\frac{1}{\sqrt{2}}=\sqrt{48}+\sqrt{3}=4\sqrt{3}+\sqrt{3}=5\sqrt{3}$

問２　$-2(x+2y)+3(x+y)=-2x-4y+3x+3y=x-y$　この式に，$x=3$，$y=-2$ を代入して，

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

問３　$c=\frac{1}{3}ab$　$\frac{1}{3}ab=c$　$ab=3c$　$a=\frac{3c}{b}$

問４　$x^2+4x=0$　$x(x+4)=0$　$x=0$，-4

問５　できる 2 けたの整数は，11，12，13，14，21，22，23，24，31，32，33，34，41，42，43，44 の 16 通り。このうち，24 以上の整数は，下線をひいた 9 通り。よって，求める確率は，$\frac{9}{16}$

問６　$4\pi\times 5^2=100\pi\,(\mathrm{cm}^2)$

問７　△ABC は正三角形だから，△ABD において，$\angle ABD=180^\circ-(60^\circ+73^\circ)=47^\circ$

四角形 BDEF は長方形で，FE // BD より，平行線の錯角は等しいから，$\angle FGB=\angle ABD=47^\circ$

問８　方程式 $2x+3y=6$ を y について解くと，$y=-\frac{2}{3}x+2$ となるから，

2 点(0，2)，(3，0)を通る直線のグラフをかけばよい。

数-17-公-青森-KS-02

2　問１　①　借りた本の冊数が 12 冊以上 16 冊未満の階級の相対度数は，A 中学校が $\frac{8}{25}=0.32$，

B 中学校が $\frac{9}{40}=0.225$ だから，適切である。

②　借りた本の冊数の分布を見ると，A 中学校が 8 冊以上 28 冊未満，B 中学校が 4 冊以上 32 冊未満で，B 中学校の方が分布の範囲が大きい。よって，適切である。

③　借りた本の冊数の最頻値は，A 中学校が $\frac{12+16}{2}=14$ (冊)，B 中学校が $\frac{16+20}{2}=18$ (冊) だから，適切である。

④　借りた本の冊数の中央値を含む階級は，A 中学校が 12 冊以上 16 冊未満，B 中学校も 12 冊以上 16 冊未満だから，適切でない。

問２　(1) 82＋120＋205＝407 (円)

(2) 40g の**定形外郵便物**(x 通)と 75g の**定形外郵便物**(y 通)をあわせて 9 通送ったから，$x+y=9$

40g の**定形外郵便物**は 1 通 120 円，75g の**定形外郵便物**は 1 通 140 円だから，$120x+140y=1160$

(3) $x+y=9$…①，$120x+140y=1160$…②とする。

①×6－②÷20 より，$6y-7y=54-58$　$-y=-4$　$y=4$…③

①に③を代入して，$x+4=9$　$x=5$　$x=5$，$y=4$ は問題にあっている。

よって，40g の**定形外郵便物**を 5 通，75g の**定形外郵便物**を 4 通送った。

数-17-公-青森-KS-03

3　問１　(1) ㋐･･･∠ABD と∠ACD は，$\overset{\frown}{AD}$に対する円周角だから，「円周角」が入る。

㋑･･･①，②は等しい角の組み合わせが 2 組あることを指しているから，「2 組の角」が入る。

(2) (1)より，△ABE∽△ACB だから，AE＝x cm とすると，

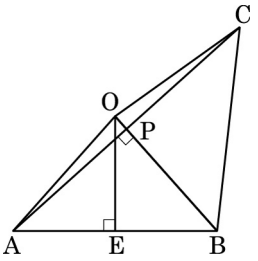
AE：AB＝AB：AC　$x:6=6:9$　$9x=36$　$x=4$

問２　(1) 辺 OA とねじれの位置にある辺は，辺 OA と平行でなく交わらない辺である。
よって，辺 BC，CD。

(2) △OAH において，∠OHA＝90°，OA＝3 cm だから三平方の定理より $OH^2=OA^2-AH^2=3^2-AH^2$ が成り立つので，AH の長さを求めれば，OH の長さが求まる。
△HAD は，四角形 ABCD が正方形で，点 H は対角線の交点になるから，HA＝HB，∠AHB＝90°の直角二等辺三角形になる。よって，$AH=\frac{1}{2}AC=\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\,AB=\frac{1}{2}\times\sqrt{2}\times4=2\sqrt{2}$ (cm) だから，
$OH^2=3^2-(2\sqrt{2})^2=9-8=1$　したがって，OH＞0 より，OH＝1 cm

(3) 求める体積は，△OAH を，OH を軸として 1 回転させたときにできる立体の体積になる。
できる立体は，底面の半径が $2\sqrt{2}$ cm で，高さが 1cm の円すいだから，求める体積は，
$\frac{1}{3}\times\{\pi\times(2\sqrt{2})^2\}\times1=\frac{8}{3}\pi\,(cm^3)$

(4) 右の図のように，正四角すいの展開図の一部をかいて考える。
糸の長さが最も短くなるとき，その糸は，右の図の線分 AC で表され，△OAB≡△OCB であることから，OA＝OC より，
AC⊥OB となる。
ここで，△OAB は OA＝OB の二等辺三角形より，
点 O から辺 AB に垂線 OE をひくと，



$AE=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times4=2$ (cm)となる。
∠OEA＝90°だから，$OE^2=OA^2-AE^2=3^2-2^2=5$
OE＞0 より，OE＝$\sqrt{5}$ cm だから，△OAB の面積は，$\frac{1}{2}\times4\times\sqrt{5}=2\sqrt{5}$ (cm^2)
よって，△OAB の面積の関係から，$\frac{1}{2}\times3\times AP=2\sqrt{5}$　$AP=\frac{4\sqrt{5}}{3}$
$CP=AP=\frac{4\sqrt{5}}{3}$ cm だから，$AC=AP+CP=\frac{4\sqrt{5}}{3}+\frac{4\sqrt{5}}{3}=\frac{8\sqrt{5}}{3}$ (cm)

数-17-公-青森-KS-04

4　**問１**　(1) EF＝10cm より，点 C が点 F の位置にくるのは，
点 C が点 E の位置にきたときから 10 秒後である。よって，x の変域は，$0\leqq x\leqq10$

(2) 辺 AC と辺 DE の交点を H とすると，△HEC は直角二等辺三角形になるから，HE＝EC＝x cm
よって，$y=\frac{1}{2}\times x\times x=\frac{1}{2}x^2$

(3) △ABC の面積は，$\frac{1}{2}\times10\times10=50$ (cm^2)だから，その半分は，50÷2＝25 (cm^2)
$y=\frac{1}{2}x^2$ に $y=25$ を代入して，$25=\frac{1}{2}x^2$　$x^2=50$　$x>0$ だから，$x=5\sqrt{2}$

問２　$0\leqq x\leqq5$ のとき，**問１**(2)と同様に考えて，$y=\frac{1}{2}x^2$ となる。
$5\leqq x\leqq10$ のとき，△ABC 全体が正方形 DEFG と重なるから，
2 つの図形が重なってできる部分の面積は，△ABC の面積と等しい。
よって，$\frac{1}{2}\times5\times5=\frac{25}{2}$ (cm^2) より，$y=\frac{25}{2}$ となる。
したがって，点 C が点 E の位置にきたときから点 F まで動くとき，
x と y の関係を表したグラフとして適切なものは，①である。

数-17-公-青森-KS-05

5　**問１**　(1) 書類点検が始まるまでの待ち時間は，1 番の人が 0 秒，2 番の人が 20 秒で 20×1＝20，3 番の人が 40 秒で 20×2＝40，…だから，7 番の人は，20×(7－1)＝120 (秒)

(2) 待ち時間の合計は，1 番の人が 0 秒，2 番の人が 20＋10＋20＝50 (秒)，3 番の人が 40＋20＋40＝100 (秒)＝50×2，…だから，10 番の人は，50×(10－1)＝450 (秒)

(3) 37 番の人の書類点検が始まるまでの待ち時間は，20×(37－1)＝720 (秒) だから，
午前 9 時の 720 秒 (12 分) 後の時刻を求めればよい。よって，午前 9 時 12 分 0 秒である。

(4) 運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は，1 番の人が 100 秒，2 番の人が 150 秒，3 番の人が 200 秒，…と 50 秒ずつふえているから，1 班の n 番の人は，100＋50×(n－1)＝50n＋50 (秒)

問２ (1) **問１(4)** で求めた式に n＝45 を代入して，50×45＋50＝2300 (秒)
午前 9 時の 2300 秒 (38 分 20 秒) 後の時刻を求めればよい。よって，午前 9 時 38 分 20 秒である。

(2) 51 番の人の書類点検が終わる時刻は，午前 9 時 38 分 20 秒の 20 秒後で，午前 9 時 38 分 40 秒。
50 番の人の内履き選びが終わる時刻が午前 9 時 38 分 40 秒より後であれば，51 番の人の書類点検と内履き選びの間の待ち時間が発生するが，午前 9 時 38 分 40 秒より前であれば，その待ち時間は発生しないので，まず 50 番目の人の内履き選びの終わる時刻を求める。
1 班の n 番の人の内履き選びが終わるまでにかかる時間は，1 番の人が 50 秒，2 番の人が 80 秒，3 番の人が 110 秒，…と 30 秒ずつ増えているから，50＋30×(n－1)＝30n＋20 (秒)
よって，50 番の人の内履き選びが終わる時間は，これに n＝50 を代入して，30×50＋20＝1520 (秒) で，1520 秒＝25 分 20 秒だから，50 番の人の内履き選びが終わる時刻は，午前 9 時 25 分 20 秒。
この時刻は，午前 9 時 38 分 40 秒より前だから，51 番の人の書類点検と内履き選びの間の待ち時間は発生しない。よって，51 番の人の内履き選びが終わる時刻は，午前 9 時 38 分 40 秒の 30 秒後で，午前 9 時 39 分 10 秒とわかる。
次に，50 番の人の運動着サイズあわせが終わるまでにかかる時間は，**問１(4)** より，50×50＋50＝2550 (秒)で，2550 秒＝42 分 30 秒だから，50 番の人の運動着サイズあわせが終わる時刻は午前 9 時 42 分 30 秒。この時刻は午前 9 時 39 分 10 秒より遅いから，51 番の人の内履き選びと運動着サイズあわせの間に待ち時間が発生する。
したがって，51 番の待ち時間の合計は，午前 9 時 39 分 10 秒から午前 9 時 42 分 30 秒までの時間になり 3 分 20 秒で，これを秒になおして 200 秒。