H29　福島県　公立　数学　問題

数-17-公-福島-問-01

1　次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　次の計算をしなさい。

(1)　$6\times(-7)$

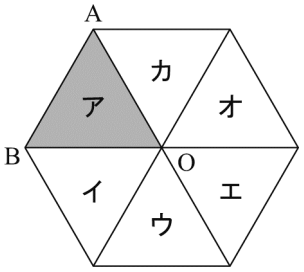
(2)　$\frac{1}{6}-\frac{2}{3}$

(3)　$(24a-20b)\div 4$

(4)　$\sqrt{2}+\sqrt{18}$

問２　右の図は，合同な６つの正三角形**ア**～**カ**を組み合わせてできた正六角形である。

△OAB を，点 O を中心として**反時計回り**に 120° だけ回転移動させて重ね合わせることができる三角形はどれか。**ア**～**カ**の中から正しいものを１つ選び，記号で答えなさい。



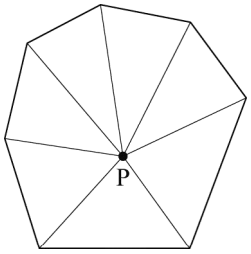
数-17-公-福島-問-02

2　次の**問１**～**問５**に答えなさい。

問１　２次方程式 $x^2+x-12=0$ を解きなさい。

問２　関数 $y=3x^2$ について，x の変域が $-3\leqq x\leqq 2$ のときの y の変域を求めなさい。

問３　右の図のように，七角形の内部の点Pから頂点にひいた線分で七角形を三角形に分けると，七角形の内角の和は，三角形の内角の和の性質を用いて求めることができる。この方法で七角形の内角の和を求める式をつくると，下の式のようになる。



［ア］，［イ］にあてはまる数をそれぞれ求めなさい。

［ア］°×7−［イ］°

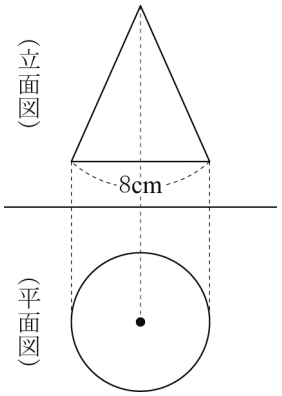
問４　水の入った直方体の水そうから一定の割合で水を抜いていく。水を抜き始めてから x 分後の水そうに残っている水の深さを y cm として，x と y の関係を調べたところ，下の表のようになった。水そうに残っている水がちょうどなくなるのは，水を抜き始めてから何分後か，求めなさい。

ただし，水そうは水平に置いてあるものとする。

x	4	6	8	10
y	33	27	21	15

問５　右の図は，円錐（すい）の投影図であり，立面図は底辺が 8 cm，面積が 36 cm^2 の二等辺三角形である。

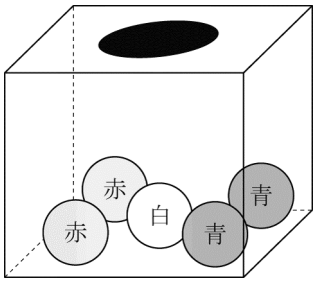
このとき，この円錐の体積を求めなさい。



3 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１　右の図のように，箱の中に赤玉２個，青玉２個，白玉１個の合計５個の玉が入っている。

この箱の中から，A，B の２人がこの順に１個ずつ玉を取り出す。ただし，取り出した玉は箱の中にもどさないものとし，どの玉を取り出すことも同様に確からしいものとする。



(1) A が青玉を取り出す確率を求めなさい。

(2) A，B の２人のうち，少なくとも１人が青玉を取り出す確率を求めなさい。

問２　右の表は，ある中学校の２学年の生徒 120 人と３学年の生徒 100 人の通学時間を，度数分布表に整理したものである。

また，通学時間の平均値は，２学年が 21.5 分，３学年が 20.4 分であり，２学年と３学年を合わせた全体の通学時間の平均値は 21.0 分である。

通学時間(分)	２学年 度数(人)	３学年 度数(人)
以上　未満		
0 ～ 5	2	5
5 ～ 10	9	13
10 ～ 15	17	19
15 ～ 20	26	14
20 ～ 25	27	12
25 ～ 30	16	13
30 ～ 35	14	16
35 ～ 40	9	8
合計	120	100

(1) 度数分布表について，階級の幅を答えなさい。

(2) ３ 学年の通学時間の中央値はどの階級に入るか，答えなさい。

(3) ゆうとさんは，通学時間の平均値，中央値の入る階級のどちらで比べても，通学時間の長い生徒が多いのは２学年であると考えた。

一方，さくらさんは，２学年と３学年を合わせた全体の通学時間の平均値が 20 分以上 25 分未満の階級に入ることから，通学時間が 25 分以上の生徒の割合に着目して，通学時間の長い生徒が多いのはどちらの学年であるかを考えた。

さくらさんのように，**通学時間が 25 分以上の生徒の割合**に着目して，その大小で判断すると，通学時間の長い生徒が多いのはどちらの学年であるといえるか。次の**ア**，**イ**のうち，適切なものを１つ選び，解答用紙の（　　）の中に記号で答えなさい。

また，選んだ理由を説明しなさい。

ア　２学年

イ　３学年

4 ある自然公園には，入口から展望台を通ってキャンプ場まで続く 1 本のハイキングコースがある。このハイキングコースを，あかねさん，けいたさん，はやとさんの 3 人が入口からキャンプ場まで歩いた。

あかねさんは毎分 60 m の速さで歩き，入口から展望台までかかった時間は，展望台からキャンプ場までかかった時間より 10 分長かった。

また，けいたさんは入口から展望台までは毎分 100 m の速さで歩いたが，展望台で 8 分間休んだ後，展望台からキャンプ場までは毎分 60 m の速さで歩いたところ，全体で 38 分かかった。

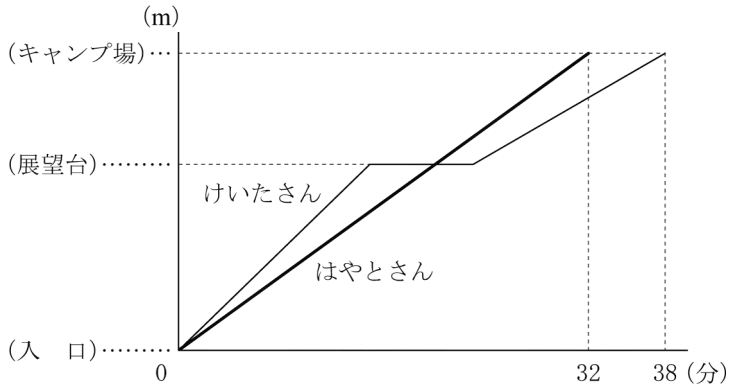
このとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。

問 1　入口から展望台までの道のりと，展望台からキャンプ場までの道のりは，それぞれ何 m か，求めなさい。

求める過程も書きなさい。

問 2　はやとさんは，けいたさんと同時に入口を出発して休まずに一定の速さで歩き，はじめはけいたさんより後ろを歩いていたが，途中でけいたさんを追いこした。

右のグラフは，はやとさんとけいたさんが入口を出発してからキャンプ場に着くまでの時間と道のりの関係を，それぞれ表したものである。



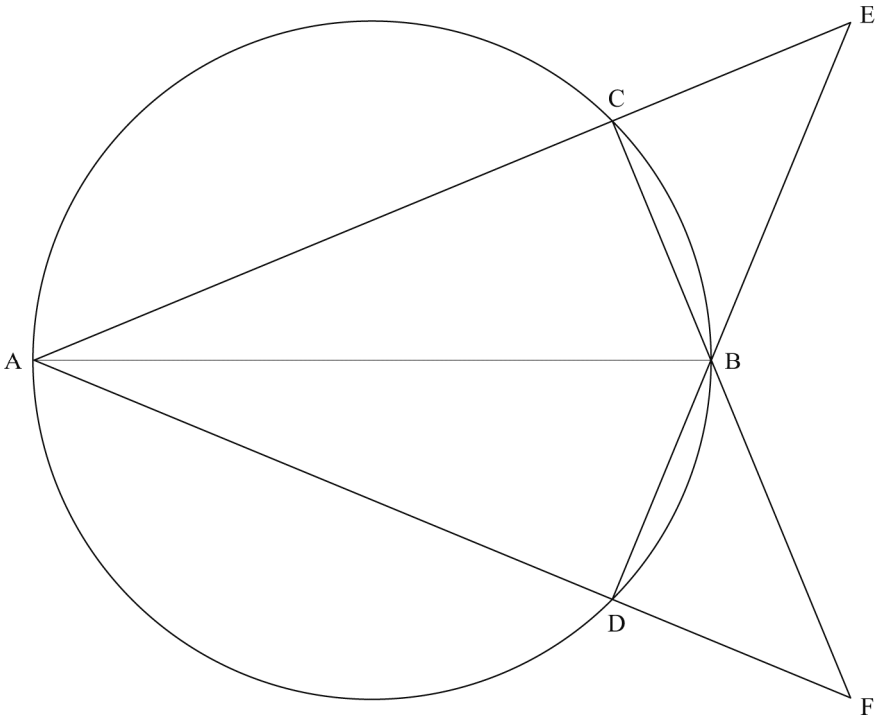
はやとさんがけいたさんに追いついたのは，はやとさんが入口を出発してから何分後か，求めなさい。

数-17-公-福島-問-05

5 下の図のように, 線分 AB を直径とする円の周上に, 2 点 C, D を∠BAC＝∠BAD となるようにとる。ただし，AC＞BC とする。

また，直線 AC と直線 DB との交点を E，直線 AD と直線 CB との交点を F とする。

このとき，BE＝BF となることを証明しなさい。



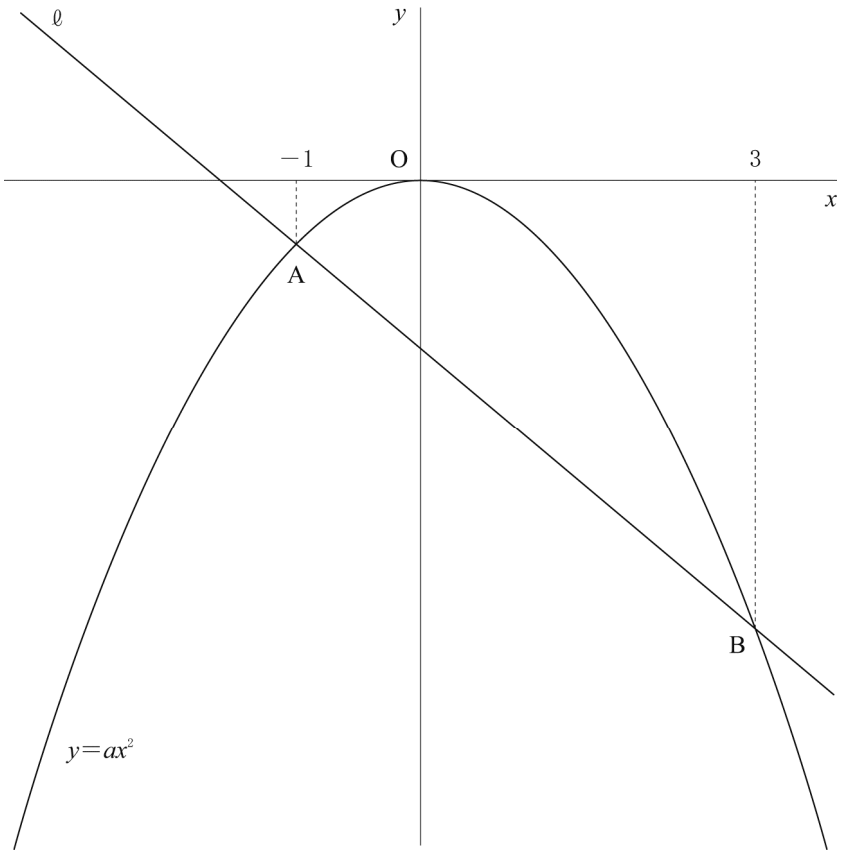
6 下の図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフと直線 ℓ があり，2 点 A，B で交わっている。
ℓ の式は $y=-x-\dfrac{3}{2}$ であり，A，B の x 座標はそれぞれ -1，3 である。
このとき，次の**問 1**，**問 2** に答えなさい。

問 1　a の値を求めなさい。

問 2　放物線上に点 P をとり，P の x 座標を t とする。ただし，$1<t<3$ とする。
また，P を通り x 軸に平行な直線を m とし，m と ℓ との交点を Q とする。
さらに，m 上に Q と異なる点 R を，AR＝AQ となるようにとる。

(1) $t=2$ のとき，点 Q の座標を求めなさい。

(2) PQ＝QR となる t の値を求めなさい。



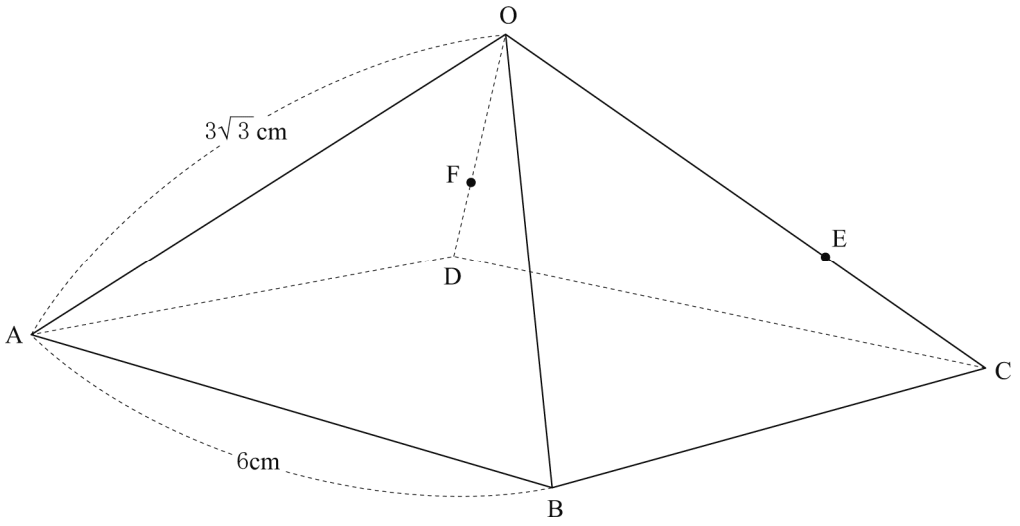
数-17-公-福島-問-07

7 下の図のような，底面が 1 辺 6 cm の正方形で，他の辺が $3\sqrt{3}$ cm の正四角錐(すい)がある。
辺 OC，OD 上にそれぞれ点 E，F を，OE : EC＝2 : 1，OF : FD＝2 : 1 となるようにとる。
このとき，次の**問 1** ～**問 3** に答えなさい。

問 1　線分 EF の長さを求めなさい。

問 2　辺 AB，CD の中点をそれぞれ M，N とするとき，△OMN の面積を求めなさい。

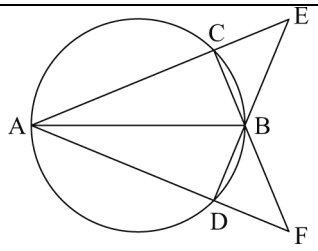
問 3　O を頂点とし，四角形 ABEF を底面とする四角錐の体積を求めなさい。



H29　福島県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-福島-KY-01	1	問1	(1)			
			(2)			
			(3)			
			(4)			
		問2				
数-17-公-福島-KY-02	2	問1				
		問2				
		問3	ア			
			イ			
		問4	分後			
		問5	cm^3			
数-17-公-福島-KY-03	3	問1	(1)			
			(2)			
		問2	(1)	分		
			(2)	分以上　　分未満		
			(3)	(　　) 〔理由〕		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-福島-XY-04	4	問１	〔求める過程〕 答　入口から展望台までの道のり　＿＿＿＿＿m 　　展望台からキャンプ場までの道のり＿＿＿＿＿m		
		問２	分後		

	問題番号		解　　答		配点	備　考
数-17-公-福島-KY-05	5	〔証明〕 				
数-17-公-福島-KY-06	6	問１				
		問２	(1)	Q（　　，　　）		
			(2)			

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-17-公-福島-KY-07	7	問１	cm		
		問２	cm^2		
		問３	cm^3		

数学　解答

	問題番号		解答		配点	備考
数-17-公-福島-K-01	1	問1	(1)	-42		
			(2)	$-\frac{1}{2}$		
			(3)	$6a-5b$		
			(4)	$4\sqrt{2}$		
		問2	ウ			
数-17-公-福島-K-02	2	問1	$x=-4,\ x=3$			
		問2	$0 \leqq y \leqq 27$			
		問3	ア	180		
			イ	360		
		問4	15　分後			
		問5	48π　cm^3			
数-17-公-福島-K-03	3	問1	(1)	$\frac{2}{5}$		
			(2)	$\frac{7}{10}$		
		問2	(1)	5　分		
			(2)	15　分以上　20　分未満		
			(3)	(　イ　) 〔理由〕 (例) 通学時間が 25 分以上の生徒の割合をそれぞれ求めると, 2 学年は　$39\div120=0.325$ 3 学年は　$37\div100=0.37$ したがって, 通学時間が 25 分以上の生徒の割合は 3 学年のほうが大きいから。		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−福島−K−04	4	問１	〔求める過程〕 (例) 入口から展望台までの道のりを x m，展望台からキャンプ場までの道のりを y m とする。 毎分 60 m の速さで歩くと，入口から展望台までかかった時間は，展望台からキャンプ場までかかった時間より 10 分長かったから $\frac{x}{60}-\frac{y}{60}=10$ これを整理して　$x-y=600$　……① 入口から展望台までは毎分 100 m の速さで歩き，展望台で 8 分間休んだ後，展望台からキャンプ場までは毎分 60 m の速さで歩くと，全体で 38 分かかったから $\frac{x}{100}+8+\frac{y}{60}=38$ これを整理して　$3x+5y=9000$……② ①，②を連立方程式として解いて $x=1500$，$y=900$ 答　入口から展望台までの道のり　1500 m 　　展望台からキャンプ場までの道のり　900 m		
		問２	20　分後		

	問題番号	解　　答	配点	備　　考
数−17−公−福島−K−05	5	〔証明〕 (例 1) △ABE と△ABF において AB は共通……① 仮定から　∠BAC＝∠BAD ……② 半円の弧に対する円周角は 90° であるから ∠ACB＝∠ADB＝90° ……③ △ABC と△ABD において，三角形の内角の和は 180° であり，②，③から残りの角も等しい。 したがって　∠CBA＝∠DBA ……④ 対頂角は等しいから　∠CBE＝∠DBF ……⑤ ④，⑤より　∠ABE＝∠ABF ……⑥ ①，②，⑥より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △ABE≡△ABF したがって　BE＝BF (例 2) △BCE と△BDF において 対頂角は等しいから　∠CBE＝∠DBF ……① 半円の弧に対する円周角は 90° であるから ∠ACB＝∠ADB＝90° ……② ②より　∠BCE＝∠BDF＝90° ……③ 仮定から　∠BAC＝∠BAD ……④ ④より，1 つの円で，等しい円周角に対する弧は等しいから $\overset{\frown}{\mathrm{BC}}=\overset{\frown}{\mathrm{BD}}$ ……⑤ ⑤より，1 つの円で，等しい弧に対する弦は等しいから BC＝BD ……⑥ ①，③，⑥より，1 組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから △BCE≡△BDF したがって　BE＝BF		
数−17−公−福島−K−06	6	問 1　$-\frac{1}{2}$		
		問 2 (1)　$\mathrm{Q}\left(\frac{1}{2},\ -2\right)$		
		問 2 (2)　$\frac{5}{3}$		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−17−公−福島−K−07	7	問１	4　cm		
		問２	9　cm^2		
		問３	20　cm^3		

数-17-公-福島-KS-01

1　**問１**　(1)　$6\times(-7)=-(6\times7)=-42$

(2)　$\frac{1}{6}-\frac{2}{3}=\frac{1}{6}-\frac{4}{6}=-\frac{3}{6}=-\frac{1}{2}$

(3)　$(24a-20b)\div4=\frac{24a}{4}-\frac{20b}{4}=6a-5b$

(4)　$\sqrt{2}+\sqrt{18}=\sqrt{2}+3\sqrt{2}=4\sqrt{2}$

問２　正三角形を 6 つ合わせてできた正六角形だから，60° 回転させるごとに**イ→ウ→エ→オ→カ→ア→**…の順に重ね合わせることができる。よって，120° だけ回転して重ね合わせることができるのは，**ウ**。

数-17-公-福島-KS-02

2　**問１**　$x^2+x-12=0$　$(x-3)(x+4)=0$　$x=3,\ -4$

問２　x の変域に 0 を含むから，y の値が最小となるのは，$x=0$ のときで，$y=0$

y の値が最大となるのは，-3 と 2 で絶対値の大きい $x=-3$ のときで，$y=3\times(-3)^2=27$　よって，

y の変域は，$0\leqq y\leqq27$

問３　七角形を 7 つの三角形に分けたから，$180^\circ\times7=1260^\circ$

七角形の内角の和を x°，点 P の周りの 7 つの角の大きさの和を y° とすると，$x+y=1260$ となる。

$y=360$ だから，$x=1260-360=900$　つまり，$180^\circ\times7-360^\circ$ という式で求めることができる。

問４　y は x の 1 次関数であるから，x と y の関係を表す式を $y=ax+b$ とする。

x の増加量が 2 のとき，y の増加量は -6 だから，a の値（変化の割合）は，$\frac{-6}{2}=-3$

$y=-3x+b$ に $x=10$，$y=15$ を代入すると，$15=-3\times10+b$　$b=45$　よって，$y=-3x+45$

水がなくなるとき，$y=0$ となるから，$y=-3x+45$ に $y=0$ を代入して，

$0=-3x+45$　$3x=45$　$x=15$　したがって，水を抜き始めてから 15 分後。

問５　立面図の二等辺三角形の高さを h cm とすると，$\frac{1}{2}\times8\times h=36$　$4h=36$　$h=9$

底面の半径は，$8\div2=4$ (cm)　よって，この円錐の体積は，$\frac{1}{3}\times(\pi\times4^2)\times9=48\pi\,(\mathrm{cm}^3)$

数-17-公-福島-KS-03

3　**問１**　(1)　5 個の玉のうち，青玉は 2 個だから，求める確率は，$\frac{2}{5}$

(2)　赤玉 2 個をア・イ，青玉 2 個をウ・エ，白玉 1 個をオとすると，A，B の 2 人の玉の取り出し方は，(A，B)＝(ア，イ)，(ア，ウ)，(ア，エ)，(ア，オ)，(イ，ア)，(イ，ウ)，(イ，エ)，(イ，オ)，(ウ，ア)，(ウ，イ)，(ウ，エ)，(ウ，オ)，(エ，ア)，(エ，イ)，(エ，ウ)，(エ，オ)，(オ，ア)，(オ，イ)，(オ，ウ)，(オ，エ) の 20 通り。このうち，青玉が含まれない場合は，下線をひいた 6 通り。

A，B の 2 人が青玉を取り出さない確率は，$\frac{6}{20}=\frac{3}{10}$ だから，

A，B の 2 人のうち，少なくとも 1 人が青玉を取り出す確率は，$1-\frac{3}{10}=\frac{7}{10}$

問２　(1) 度数分布表では，0 分以上 40 分未満の範囲に分布している通学時間を，5 分ごとの区間に分けている。この区間が階級であり，5 分は階級の幅を表している。

(2) 資料の個数が偶数だから，100 人の通学時間を数値の小さい順に並べたときに，

50 番目にくる値と 51 番目にくる値の平均が中央値となる。

5＋13＝18，18＋19＝37，37＋14＝51 より，50 番目にくる値と 51 番目にくる値は，

15 分以上 20 分未満の階級に入っている。

(3) 2 学年と 3 学年のそれぞれにおいて，通学時間が 25 分以上の生徒の割合を求める。

2 学年は，(16＋14＋9)÷120＝0.325　3 学年は，(13＋16＋8)÷100＝0.37

3 学年のほうが割合が大きいから，通学時間の長い生徒が多いのは 3 学年であるといえる。

数-17-公-福島-KS-04

4　**問 1**　入口から展望台までの道のりを x m，展望台からキャンプ場までの道のりを y m とする。

あかねさんの歩いたときの様子から，入口から展望台までの道のりは，

展望台からキャンプ場までの道のりよりも 60×10＝600 (m) 長いことがわかる。

よって，$x=y+600$…①

けいたさんの歩いたときの様子から，かかった時間について，$\frac{x}{100}+8+\frac{y}{60}$ (分)と表されるから，

$\frac{x}{100}+8+\frac{y}{60}=38$…②

①と②を連立方程式として解くと，$x=1500$，$y=900$　この解は問題にあっている。

したがって，入口から展望台までの道のりは 1500 m，展望台からキャンプ場までの道のりは 900 m

問 2　はやとさんは，(1500＋900)÷32＝75 より，毎分 75 m の速さで歩いた。

グラフから，はやとさんがけいたさんに追いついたのは，

けいたさんが展望台で休んでいるときであるとわかる。よって，1500÷75＝20 (分後)

数-17-公-福島-KS-05

5　∠ACB＝∠ADB＝90°(半円の弧に対する円周角)，AB＝AB (共通)，∠BAC＝∠BAD (仮定)より，△ABC≡△ABD がわかる。これより，BC＝BD

さらに，∠CBE＝∠DBF(対頂角)，∠BCE＝∠BDF＝90° から，△BCE≡△BDF

よって，合同な図形では，対応する辺の長さは等しいから，BE＝BF

数-17-公-福島-KS-06

6　**問 1**　点 A は直線 ℓ 上にあり，x 座標は−1 だから，

$y=-x-\frac{3}{2}$ に $x=-1$ を代入して，$y=-(-1)-\frac{3}{2}=-\frac{1}{2}$　よって，$A\left(-1,\ -\frac{1}{2}\right)$

点 A は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にあり，その座標は $\left(-1,\ -\frac{1}{2}\right)$ だから，

$y=ax^2$ に $x=-1$，$y=-\frac{1}{2}$ を代入して，$-\frac{1}{2}=a\times(-1)^2$　$a=-\frac{1}{2}$

問 2　(1) 点 P は関数 $y=-\frac{1}{2}x^2$ のグラフ上にあり，その x 座標は 2 だから，

$y=-\frac{1}{2}x^2$ に $x=2$ を代入して，$y=-\frac{1}{2}\times2^2=-2$　よって，P(2，−2)

直線 m は，点 P を通り x 軸に平行だから，直線 m の式は $y=-2$ となる。

点 Q は直線 m と直線 ℓ との交点だから，$y=-2$ と $y=-x-\frac{3}{2}$ を連立方程式として解くと，

$x=\frac{1}{2}$，$y=-2$　したがって，$Q\left(\frac{1}{2},\ -2\right)$

(2) P の x 座標を t とおくと，$P\left(t,\ -\frac{1}{2}t^2\right)$　直線 m の式は $y=-\frac{1}{2}t^2$ と表されるから，

$-\frac{1}{2}t^2=-x-\frac{3}{2}$ を x について解くと，$x=\frac{1}{2}t^2-\frac{3}{2}$　よって，$Q\left(\frac{1}{2}t^2-\frac{3}{2},\ -\frac{1}{2}t^2\right)$

$PQ=t-\left(\frac{1}{2}t^2-\frac{3}{2}\right)=-\frac{1}{2}t^2+t+\frac{3}{2}$

AR＝AQ より，点 A は線分 QR の垂直二等分線上にある。

線分 QR の垂直二等分線と直線 m との交点を S とすると，$S\left(-1,\ -\frac{1}{2}t^2\right)$

$QS=RS$ より，$QR=2QS=2\left\{\frac{1}{2}t^2-\frac{3}{2}-(-1)\right\}=t^2-1$

$PQ=QR$ より，$-\frac{1}{2}t^2+t+\frac{3}{2}=t^2-1$　$-t^2+2t+3=2t^2-2$　$-3t^2+2t+5=0$　$3t^2-2t-5=0$

解の公式より，$t=\frac{-(-2)\pm\sqrt{(-2)^2-4\times3\times(-5)}}{2\times3}=\frac{2\pm\sqrt{64}}{6}=\frac{2\pm8}{6}$

$\frac{2+8}{6}=\frac{10}{6}=\frac{5}{3}$，$\frac{2-8}{6}=-\frac{6}{6}=-1$ より，$t=\frac{5}{3}$，-1

$1<t<3$ より，$t=\frac{5}{3}$ は問題にあっているが，$t=-1$ は問題にあっていない。したがって，$t=\frac{5}{3}$

数-17-公-福島-KS-07

7　**問１**　OE : EC＝OF : FD＝2 : 1 より，EF // CD

よって，EF : CD＝OE : OC＝2 : (2＋1)＝2 : 3 だから，$EF=\frac{2}{3}CD=\frac{2}{3}\times6=4$ (cm)

問２　△OAM と△OBM において，OA＝OB，AM＝BM，OM＝OM より，

3 組の辺がそれぞれ等しいから，△OAM≡△OBM　よって，OM⊥AB

△OAM において，$AM=\frac{1}{2}AB=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm) だから，三平方の定理より，

$OM^2=OA^2-AM^2=(3\sqrt{3})^2-3^2=18$　OM＞0 より，$OM=3\sqrt{2}$ cm

同様にして，$ON=3\sqrt{2}$ cm

また，四角形 AMND は長方形だから，MN＝AD＝6 cm

点 O から辺 MN に垂線をひき，その交点を H とすると，△OMH と△ONH において，

∠OHM＝∠OHN＝90°，OM＝ON，OH＝OH より，

直角三角形の斜辺と他の 1 辺がそれぞれ等しいから，△OMH≡△ONH　よって，MH＝NH

△OMH において，$MH=\frac{1}{2}MN=\frac{1}{2}\times6=3$ (cm) だから，三平方の定理より，

$OH^2=OM^2-MH^2=(3\sqrt{2})^2-3^2=9$　OH＞0 より，OH＝3 cm

したがって，△OMN の面積は，$\frac{1}{2}\times6\times3=9$ (cm^2)

問３　問２で求めた線分 OH の長さは，正四角錐 O-ABCD の高さである。

正四角錐 O-ABCD の体積は，$\frac{1}{3}\times(6\times6)\times3=36\ (\mathrm{cm}^3)$

四角錐 O-ABEF を，三角錐 O-ABF と三角錐 O-EBF に分けて考える。まず，三角錐 O-ABF において，△OFB を底面として考える。このとき，三角錐 A-OBD と高さが等しく，底面積は，

OF：FD＝2：1 より三角錐 A-OBD の底面積の$\frac{2}{3}$になる。よって，三角錐 O-ABF の体積は，

$36\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}=12\ (\mathrm{cm}^3)$　次に，三角錐 O-EBF において，同様に△OFB を底面として考える。

このとき，　OE：EC＝2：1 より三角錐 O-CBD の高さの$\frac{2}{3}$，底面積も OF：FD＝2：1 より

三角錐 O-CBD の底面積の$\frac{2}{3}$になる。よって，三角錐 O-EBF の体積は，$36\times\frac{1}{2}\times\frac{2}{3}\times\frac{2}{3}=8\ (\mathrm{cm}^3)$

したがって，求める体積は，12＋8＝20 (cm^3)