H27　島根県　公立　数学　問題

数-15-公-島根-問-01

1　次の**問１**～**問 10** に答えなさい。

問１　$10+6\div(-2)$　を計算しなさい。

問２　$(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})$　を計算しなさい。

問３　60 を素因数分解しなさい。

問４　$(-3)^2\div\frac{3}{2}a$　を計算しなさい。

問５　方程式 $x^2-3x-2=0$　を解きなさい。

問６　y は x に反比例し，$x=-5$ のとき $y=6$ である。このときの比例定数を求めなさい。

問７　大小２つのさいころを同時に投げる。出る目の数の**積**が 4 になる確率を求めなさい。

問８　四角形 ABCD において，必ず平行四辺形になるものを，次の**ア**～**エ**から **2 つ**選び，記号で答えなさい。

ア　AD // BC，AB＝CD
イ　AD // BC，∠A＝∠B
ウ　AD // BC，∠A＝∠C
エ　∠A＝∠B＝∠C＝∠D

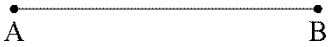
問９　次の**表**はある中学校の 3 年生 50 人について，ハンドボール投げの記録をまとめた度数分布表である。ただし，度数の欄は空欄になっている。15 m 以上 20 m 未満である階級の度数を求めなさい。

表

階級(m)	度数(人)	相対度数
5以上～10未満		0.08
10　～　15		0.14
15　～　20		0.18
20　～　25		0.28
25　～　30		0.22
30　～　35		0.10
計	50	1.00

問 10　**図**のような線分 AB がある。線分 AB の上側に，∠BAP＝45° となるような角を定規とコンパスを使って作図しなさい。ただし，作図に用いた線は消さないこと。

図



2 次の**問１**，**問２**に答えなさい。

問１ A さんは，ある会社で勤務している。この会社では昼間に勤務する「日勤」，夜間に勤務する「夜勤」，そして「休み」の 3 種類の勤務形態があり，次のような順序をくり返して勤務することになっている。

日	→	**日**	→	**休**	→	**夜**	→	**休**
(日勤)		(日勤)		(休み)		(夜勤)		(休み)

A さんは 1 週目の日曜日から勤務を開始した。したがって，A さんの勤務表は**表１**のようになる。

表１

曜日	日	月	火	水	木	金	土
1 週目	**日**	**日**	**休**	**夜**	**休**	**日**	**日**
2 週目	**休**	**夜**	**休**	**日**	**日**	**休**	**夜**
3 週目	**休**	**日**	**日**	**休**	**夜**	**休**	**日**
4 週目	**日**	**休**	**夜**	**休**	**日**	**日**	**休**
……	…	…	…	…	…	…	…

勤務を開始した日（1 週目の日曜日）を 1 日目として，次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 40 日目は何曜日か，答えなさい。また，この日の勤務形態は**日勤**，**夜勤**，**休み**のどれになるか，答えなさい。

(2) n 回目の夜勤が何日目であるか，勤務開始からの日数を調べたところ，**表２**のようになることがわかった。

表２

夜勤	1 回目	2 回目	3 回目	4 回目	5 回目	……	10 回目	……
勤務開始からの日数	4	9	14	19	24	……	ア	……

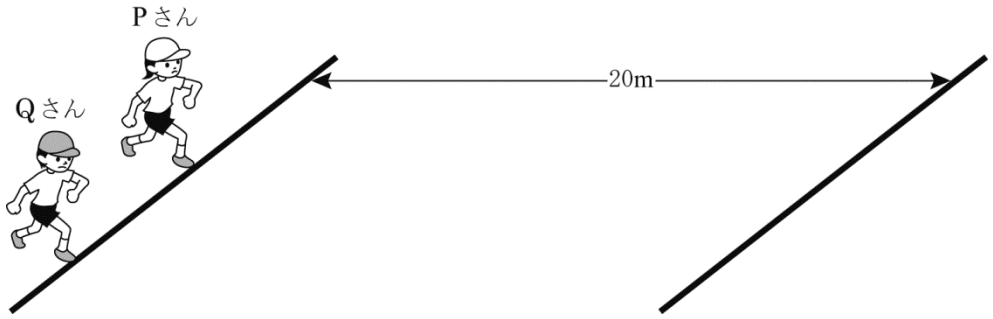
① **表２**の ア にあてはまる数を求めなさい。

② n 回目の夜勤は何日目であるか，n を用いた式で表しなさい。

問２　P さんと Q さんは，保健体育の授業で**図**のような片道 20 m のコースを往復する持久走を 10 分間行った。2 人は同じ側から同時に走り始め，それぞれ常に一定の速さで走った。P さんは 10 分間でちょうど 25 往復した。また，Q さんは秒速 $\frac{5}{4}$ m で走った。

次の(1)～(4)に答えなさい。

図



(1) P さんは，このコースを **1 往復**するのに何**秒**かかったか，求めなさい。

(2) 走り始めてから a 秒経過したとき，Q さんの走った距離は何 m か，a を用いた式で表しなさい。

(3) 次の［ア］～［ウ］にあてはまる数を答えなさい。

このコースの**片道**を走るのに，P さんは［ア］秒かかり，Q さんは［イ］秒かかることから，2 人が初めてすれ違うのは，走り始めてから［ア］秒後から［イ］秒後の間であることが分かります。

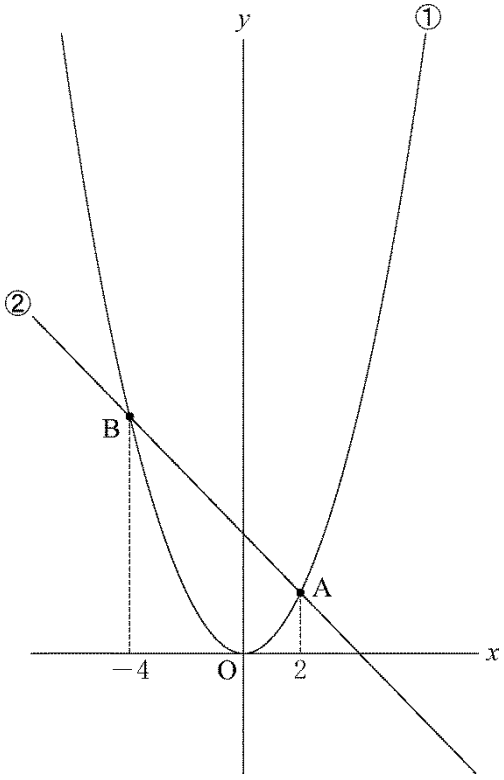
また，初めてすれ違ったとき，P さんと Q さんの走った距離の合計は［ウ］m です。

(4) 走り始めて x 秒後に 2 人が初めてすれ違ったとして方程式をつくり，x の値を求めなさい。ただし，方程式は解答欄の［　　］内に書き，その方程式を解く途中の計算も残しなさい。

3 **図**のように，関数 $y=ax^2$……①　と $y=-x+b$……②　のグラフが，2 点 A，B で交わっている。2 点 A，B の x 座標はそれぞれ，2，-4 である。

次の**問１**，**問２**に答えなさい。

図



問１　次の［ア］～［ク］にあてはまる**数**を答えなさい。

点 A は，①のグラフ上にあるので，座標は（2，［ア］a）と表すことができる。
同様に，点 B も①のグラフ上にあるので，座標は（-4，［イ］a）と表すことができる。
さらに，点 A は②のグラフ上の点であるから，

［ア］$a=$［ウ］$+b$　……③　が成り立つ。

同様に，点 B も②のグラフ上の点であるから，

［イ］$a=$［エ］$+b$　……④　が成り立つ。

③と④から，a，b の値を求めると，$a=$［オ］，$b=$［カ］となる。
したがって，関数①の x の変域が $-4 \leqq x \leqq 2$ のときの y の変域を求めると，

［キ］$\leqq y \leqq$［ク］となる。

問２　△OAB と△OAP の面積が等しくなるような点 P を関数①のグラフ上にとる。ただし，点 P は点 B とは異なる点である。

次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 点 P の位置は，どのように決めればよいか，**「平行」ということば**を用いて説明しなさい。

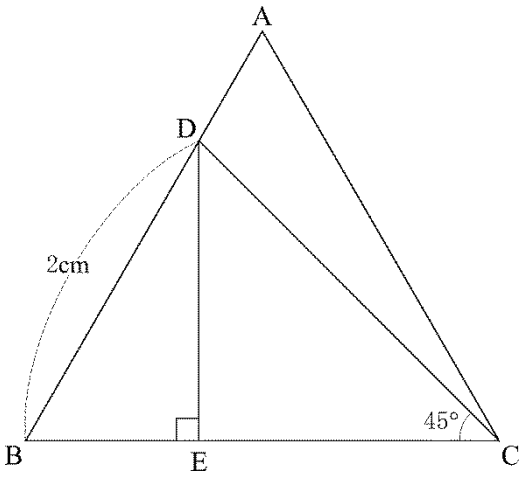
(2) 直線 AB と y 軸の交点を Q とし，直線 BP と y 軸との交点を R とする。△OAQ と△BQR の面積の比を，最も簡単な整数の比で答えなさい。

数-15-公-島根-問-04

4　**図１**の△ABC は正三角形であり，辺 AB 上に∠BCD＝45° となるように点 D をとると，BD＝2 cm となった。また，辺 BC 上に DE⊥BC となるように点 E をとる。

次の**問１～問３**に答えなさい。

図１

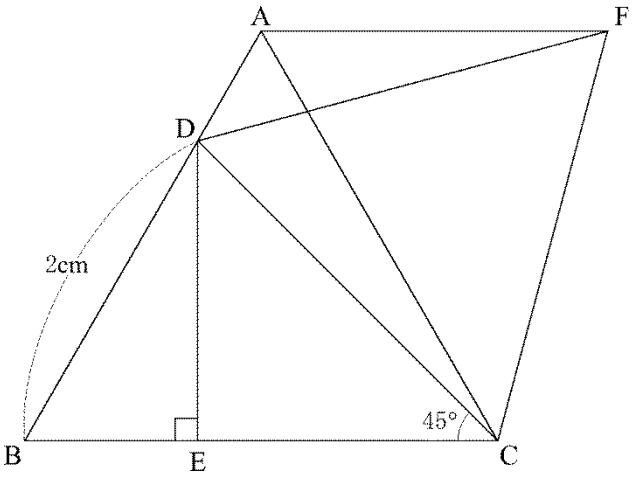


問１　線分 DE の長さを求めなさい。

問２　線分 CD の長さを求めなさい。

問３　次に，**図２**のように線分 CD を１辺とする正三角形 CDF をつくり，A と F を結ぶ。
次の(1)～(3)に答えなさい。

図２

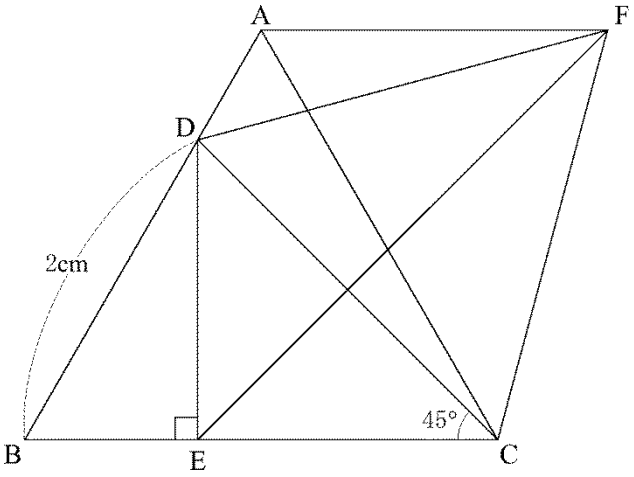


(1) △BCD≡△ACF であることを証明したい。解答欄の証明を完成させなさい。
ただし，［　　］内には，三角形の合同条件を正しく記入しなさい。

(2) ∠AFD の大きさを求めなさい。

(3) さらに，**図３**のように E と F を結ぶ。このとき，△CEF の面積を求めなさい。

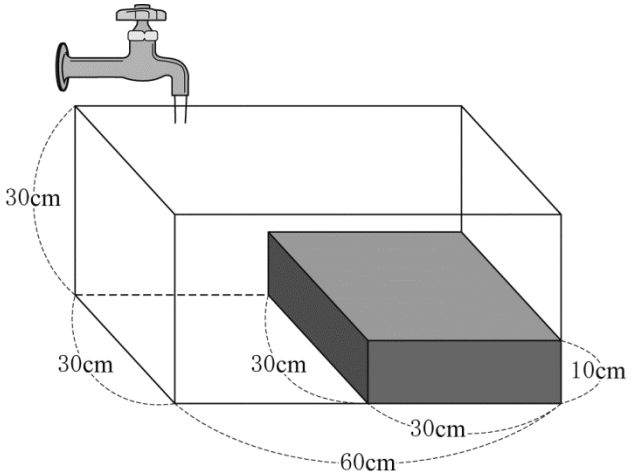
図３



5 **図１**のように，縦 30 cm，横 60 cm，深さ 30 cm の直方体の水そうの中に，縦 30 cm，横 30 cm，高さ 10 cm の直方体の鉄が入っている。水の入っていないこの水そうに，毎分 3000 cm^3 の割合で給水し，水面の高さが 30 cm になったところで給水をやめる。ただし，水面の高さとは，水そうの底から水面までの高さとする。また，水そうの厚さは考えないものとする。

次の**問１**～**問３**に答えなさい。

図１



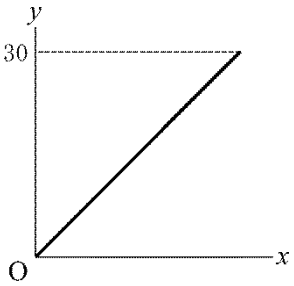
問１　水面の高さが 10 cm になるのは給水を始めてから何分後か，求めなさい。

問２　水面の高さが 30 cm になるのは給水を始めてから何分後か，求めなさい。

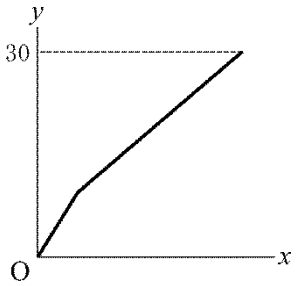
問３　**給水を始めてから** x 分後の水面の高さを y cm とする。次の(1)，(2)に答えなさい。

(1) 水面の高さが 30 cm になるまでの，x と y の関係を表すグラフとして最も適当なものを次の**ア**～**エ**から**１つ**選び，記号で答えなさい。

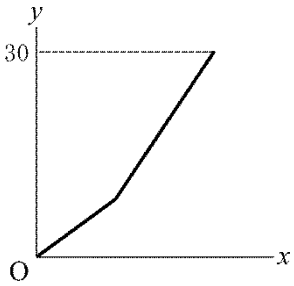
ア



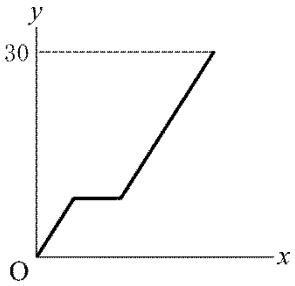
イ



ウ

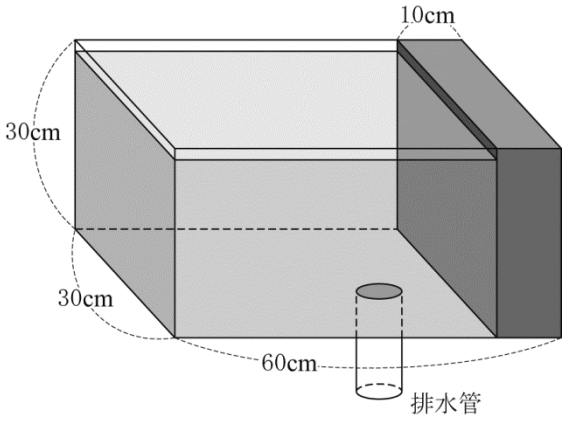


エ



(2) 水面の高さが 30 cm になり給水をやめた後，**図２**のように直方体の鉄の向きを変え，水そうの底の排水管から排水を始めた。この排水管では，水そうの水がなくなるまで毎分一定の割合で水が排出される。ただし，給水をやめてから鉄の向きを変え排水を始めるまでの時間は考えないものとする。また，鉄の向きを変える際に，水はこぼれないものとする。

図２

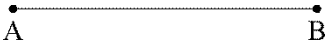


給水を始めてから 25 分後，つまり，$x=25$ のときに，水そうがからになった。

① 排水している間の y を x の式で表しなさい。ただし，x の変域は答えなくてよい。

② 給水を始めてから水そうがからになるまでの間，水面の高さが 6 cm になるのは 2 回ある。**給水を始めてから**何分後と何分後か，求めなさい。

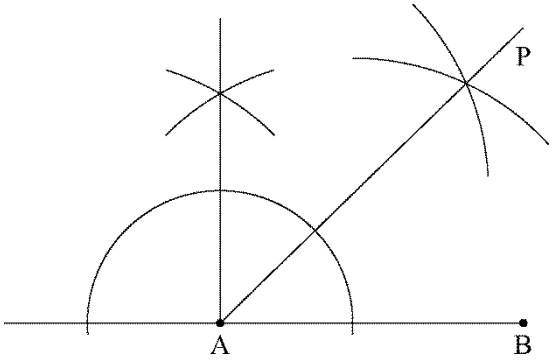
H27　島根県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−15−公−島根−KY−01	1	問１			
		問２			
		問３			
		問４			
		問５	$x=$		
		問６			
		問７			
		問８	と		
		問９	(人)		
		問 10			

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数－I－5－公－島根－KY－02	2	問１	(1)	(曜日)　　曜日		
				(勤務形態)		
			(2)	①		
				②　　日目		
		問２	(1)	秒		
			(2)	m		
			(3)	ア		
				イ		
				ウ		
			(4)	x 秒後に 2 人が初めてすれ違ったとすると，		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−島根−KY−03	3	問１	ア			
			イ			
			ウ			
			エ			
			オ			
			カ			
			キ			
			ク			
		問２	(1)	〔説明〕		
			(2)	△OAQ：△BQR＝　　：		

	問題番号		解　　答			配点	備　　考
数−15−公−島根−KY−04	4	問１			cm		
		問２			cm		
		問３	(1)	〔証明〕△BCD と△ACF において， ［　　］ので， △BCD≡△ACF			
			(2)	∠AFD＝　　°			
			(3)	cm^2			
数−15−公−島根−KY−05	5	問１			分後		
		問２			分後		
		問３	(1)				
			(2)	①	y＝		
				②	分後と　　分後		

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数−I−5−公−島根−K−01	1	問１	7	3	
		問２	4	3	
		問３	$2^2\times3\times5$	3	
		問４	$6a$	3	
		問５	$x=\dfrac{3\pm\sqrt{17}}{2}$	3	
		問６	-30	3	
		問７	$\dfrac{1}{12}$	3	
		問８	ウ　と　エ	3	
		問９	9　(人)	3	
		問 10		4	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−島根−K−02	2	問１	(1)	(曜日)　木　曜日	2	
				(勤務形態)　休み	2	
			(2)	①　49	3	
				②　$(5n-1)$　日目	3	
		問２	(1)	24　秒	3	
			(2)	$\frac{5}{4}a$　m	2	
			(3)	ア　12	2	
				イ　16	2	
				ウ　40	2	
			(4)	x 秒後に 2 人が初めてすれ違ったとすると， $\frac{5}{3}x+\frac{5}{4}x=40$ $\frac{20}{12}x+\frac{15}{12}x=40$ $\frac{35}{12}x=40$ $x=40\times\frac{12}{35}$ $x=\frac{96}{7}$	4	

	問題番号			解　　答	配点	備　　考
数−15−公−島根−大−03	3	問１	ア	4	1	
			イ	16	1	
			ウ	−2	1	
			エ	4	1	
			オ	$\frac{1}{2}$	1	
			カ	4	1	
			キ	0	1	
			ク	8	1	
		問２	(1)	〔説明〕 点 B を通り，OA に平行な直線をひく。 この直線と①のグラフとの交点のうち，B でない方を P とする。	3	
			(2)	△OAQ：△BQR＝1：4	3	

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−15−公−島根−大−04	4	問１	$\sqrt{3}$　cm		2	
		問２	$\sqrt{6}$　cm		2	
		問３	(1)	〔証明〕△BCD と△ACF において， △ABC が正三角形であるから，BC＝AC　……① △CDF が正三角形であるから，CD＝CF　……② また，∠ACB＝∠DCF＝60°より ∠BCD＝60°－∠ACD　……　③ ∠ACF＝60°－∠ACD　……　④ ③，④より　∠BCD＝∠ACF　……　⑤ ①，②，⑤より， 2 組の辺とその間の角がそれぞれ等しい ので， △BCD≡△ACF	5	
			(2)	∠AFD＝　15°	3	
			(3)	$\frac{3+3\sqrt{3}}{4}$　cm^2	4	
数−15−公−島根−大−05	5	問１	3　分後		2	
		問２	15　分後		2	
		問３	(1)	イ	3	
			(2)	①　$y=-3x+75$	3	
				②　$\frac{9}{5}$　分後　と　23　分後	(各2点) 4 点	

数-15-公-島根-KS-01

1　問１　$10+6\div(-2)=10-3=7$

問２　$(\sqrt{7}+\sqrt{3})(\sqrt{7}-\sqrt{3})=7-3=4$

問３　$60=2\times2\times3\times5=2^2\times3\times5$

問４　$(-3a)^2\div\frac{3}{2}a=9a^2\times\frac{2}{3a}=6a$

問５　解の公式を利用して，$x=\frac{-(-3)\pm\sqrt{(-3)^2-4\times1\times(-2)}}{2\times1}=\frac{3\pm\sqrt{17}}{2}$

問６　y は x に反比例するので，$y=\frac{a}{x}$ とおく。$x=-5$ のとき $y=6$ より，$a=-5\times6=-30$

問７　大小２つのさいころの目の出方は全部で 36 通り。そのうち，出る目の積が 4 になるのは，(大，小)=(1，4)，(2，2)，(4，1) の 3 通り。よって，求める確率は，$\frac{3}{36}=\frac{1}{12}$

問８　平行四辺形になる条件に合うものを選ぶ。2 組の辺が平行になるので**ウ**と，2 組の向かい合う角が等しいので**エ**。

問９　15 m 以上 20 m 未満の階級の相対度数は 0.18 より，その度数は，$50\times0.18=9$(人)

問 10　A を通る直線 AB の垂線を作図し，AB より上側の垂線上の点を C とする。∠BAC＝90°より，∠BAC の二等分線をひき，その二等分線上の点を P とする。

数-15-公-島根-KS-02

2　問１　(1) $40\div7=5$ あまり 5 より，あまりは 5 だから，日曜日をはじめとする 5 日目の「木曜日」。$40\div5=8$ より，わりきれるので勤務形態のサイクルの最後の日と同じ「休み」。

(2) ①　10 回目の夜勤は，$4+5\times9=49$(日目)

②　n 回目の夜勤は，$4+5\times(n-1)=5n-1$(日目)

問２　(1) 10 分＝600 秒だから，P さんは 1 往復するのに，$600\div25=24$(秒) かかる。

(2) (道のり)=(速さ)×(時間)より，スタートしてから a 秒経過したときに Q さんが走った距離は，$\frac{5}{4}\times a=\frac{5}{4}a$(m)

(3) このコースの**片道**を走るのに，P さんは $24\div2=12$(秒)，Q さんは $20\div\frac{5}{4}=16$(秒)かかる。よって，2 人が初めてすれ違うのは，走り始めてから 12 秒後から 16 秒後の間。また，初めてすれ違ったとき，P さんと Q さんの走った距離の合計は 1 往復分と一致するので 40m である。

(4) P さんの移動する速さは，$20\div12=\frac{5}{3}$ より，毎秒 $\frac{5}{3}$ m　x 秒後に P さんと Q さんが初めてすれ違うとすると，走った距離の合計が 40m だから，$\frac{5}{3}x+\frac{5}{4}x=40$ が成り立つ。よって，これを解くと，$x=\frac{96}{7}$(秒後)

数-15-公-島根-KS-03

3　問１　点 A は $y=ax^2$…①のグラフ上の点で，x 座標は 2 より，$y=a\times2^2=4a$　よって，A(2，$4a$)
同様に，点 B も①のグラフ上の点で，x 座標は -4 より，$y=a\times(-4)^2=16a$　よって，B(-4，$16a$)
さらに，点 A は $y=-x+b$…②のグラフ上の点であるから，$4a=-2+b$…③　点 B も②のグラフ上の点であるから，$16a=-(-4)+b$　$16a=4+b$…④　③，④を連立方程式として解くと，$a=\frac{1}{2}$，$b=4$　したがって，A(2，2)，B(-4，8)より，$-4\leqq x\leqq2$ のときの y の値は，$x=0$ のとき $y=0$ で最小となり，$x=-4$ のとき $y=8$ で最大となるから，y の変域は，$0\leqq y\leqq8$

問２　(1) △OAB と△OAP は底辺となる辺 OA が共通なので，点 P が OA // BP であるとき，△OAB＝△OAP となる。よって，点 B を通り，辺 OA に平行な直線をひき，関数①との交点のうち点 B と異なる点を P とする。

(2) 点 Q は $y=-x+4$ と y 軸との交点より，Q(0，4)　直線 BP の傾きは辺 OA の傾き $\frac{2}{2}=1$ と等しいので，直線 BP を $y=x+c$ とおく。B(−4，8)を通るので，$8=-4+c$　$c=12$　よって，直線 BP は $y=x+12$　点 R はこの直線と y 軸との交点より，R(0，12)

したがって，△OAQ：△BQR＝$\frac{1}{2}\times4\times2$：$\frac{1}{2}\times(12-4)\times4=4:16=1:4$

数-15-公-島根-KS-04

4　**問１**　△DBE において，∠DEB＝90°，∠DBE＝60°より，　DB：DE＝2：$\sqrt{3}$　DB＝2 cm より，2：DE＝2：$\sqrt{3}$　2DE＝$2\sqrt{3}$　DE＝$\sqrt{3}$ (cm)

問２　△CDE において，∠DEC＝90°，∠DCE＝45°より，CD：DE＝$\sqrt{2}$ ：1　DE＝$\sqrt{3}$ cm より，CD：$\sqrt{3}$ ＝$\sqrt{2}$ ：1　CD＝$\sqrt{3}\times\sqrt{2}$　CD＝$\sqrt{6}$ (cm)

問３　(1) 正三角形の性質などを利用して，合同を導く。

(2) △BCD≡△ACF より，∠AFC＝∠BDC＝30°＋45°＝75°　∠AFD＝75°−60°＝15°

(3) △BCD≡△ACF より，∠CAF＝CBD＝60°　よって，∠CAF＝∠ACB＝60°より，錯角が等しいので，AF // BC　これより，点 F から辺 BC にひいた垂線の長さと点 A から辺 BC にひいた垂線の長さは等しい。この長さを h とすると，AB：h＝2：$\sqrt{3}$ で，AB＝BC＝BE＋CE＝1＋$\sqrt{3}$ (cm)より，

(1＋$\sqrt{3}$)：h＝2：$\sqrt{3}$　$2h=\sqrt{3}(1+\sqrt{3})$　$h=\frac{\sqrt{3}(1+\sqrt{3})}{2}$ (cm)　よって，△CEF＝$\frac{1}{2}\times\sqrt{3}\times\frac{\sqrt{3}(1+\sqrt{3})}{2}=\frac{3+3\sqrt{3}}{4}$ (cm^2)

数-15-公-島根-KS-05

5　**問１**　x 分後に水面の高さが 10 cm になるとする。$3000\times x=30\times30\times10$　$3000x=9000$　$x=3$(分後)

問２　x 分後に水面の高さが 30 cm になるとする。$3000x=9000+30\times60\times20$　$3000x=45000$　$x=15$(分後)

問３　(1) 0 分から 3 分後までの傾きより，3 分後から 15 分後までの傾きの方がゆるやかになるので，グラフは**イ**。

(2) ①　45000 cm^3 の水が 25−15＝10(分)で空になるので，45000÷(30×50)＝30(cm)の高さから，1 分間に 30÷10＝3(cm)ずつ水位が下がる。よって，求める式を $y=-3x+b$ とすると，(25，0) を通るので，$0=-3\times25+b$　$b=75$　これより，$y=-3x+75$

②　$y=6$ になるのは，$0\leqq x\leqq3$ のときと $15\leqq x\leqq25$ のとき。$0\leqq x\leqq3$ のとき，$y=\frac{10}{3}x$　$y=6$ を代入して，$6=\frac{10}{3}x$　$x=\frac{9}{5}$　$15\leqq x\leqq25$ のとき，$y=-3x+75$　$y=6$ を代入して，$6=-3x+75$　$x=23$　よって，$\frac{9}{5}$ 分後と 23 分後。