H30　兵庫県　公立　数学　問題

数-18-公-兵庫-問-01

1　次の問いに答えなさい。

問１　$4+(-6)$　を計算しなさい。

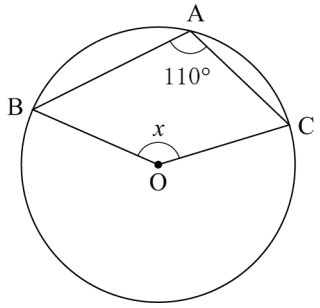
問２　$\frac{1}{2}-\frac{4}{5}$　を計算しなさい。

問３　$4\sqrt{7}-\sqrt{28}$　を計算しなさい。

問４　２次方程式　$x^2+3x+1=0$　を解きなさい。

問５　y は x に反比例し，$x=-4$ のとき $y=6$ である。
$x=3$ のときの y の値を求めなさい。

問６　図のように，円 O の周上に 3 点 A，B，C がある。$\angle x$ の大きさは何度か，求めなさい。



問７　あるクラス 40 人のテストの得点の平均値は 60 点であった。この結果から必ずいえることを，次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　中央値（メジアン）は 60 点である。

イ　全員の得点が 5 点ずつ上がれば，平均値は 65 点になる。

ウ　最頻値（モード）は 60 点である。

エ　度数分布表では，60 点が入る階級の度数が最も多い。

2 災害による断水に備え，プールの水を生活用水として利用するために，2 種類のポンプ A，B を購入することにした。ポンプ A，B を試運転したところ，次のような結果を得た。

＜結果＞
容積が 3600 L の災害時用の貯水タンクに，プールから水をくみ上げる。貯水タンクに水の入っていない状態からポンプ A，B それぞれ 1 台ずつを，同時に 50 分間運転し，水が 2400 L たまったところで中断した。そこに，ポンプ B を 4 台追加し運転を再開したところ，10 分後に貯水タンクが満水になった。

次の問いに答えなさい。ただし，それぞれのポンプが 1 分間にくみ上げる水の量は常に一定とする。

問１ ポンプ A，B がくみ上げる水の量は，1 分間でそれぞれ何 L か，求めなさい。

問２ ポンプ A，B を組み合わせて，1 分間で 100 L 以上の水をくみ上げたい。ポンプ A，B は，1 台あたりそれぞれ 80000 円と 50000 円である。購入金額が最も安くなるのは，ポンプ A，B をそれぞれ何台購入するときか，求めなさい。

数-18-公-兵庫-問-03

3 図のように，関数 $y=ax^2$ のグラフ上に 2 点 A，B があり，点 A の座標は（−3，3），点 B の x 座標は 4 である。直線 AB 上の点で，x 座標と y 座標の値が等しい点を C とするとき，次の問いに答えなさい。

問１　a の値を求めなさい。

問２　直線 AB の式を求めなさい。

問３　点 C の座標を求めなさい。

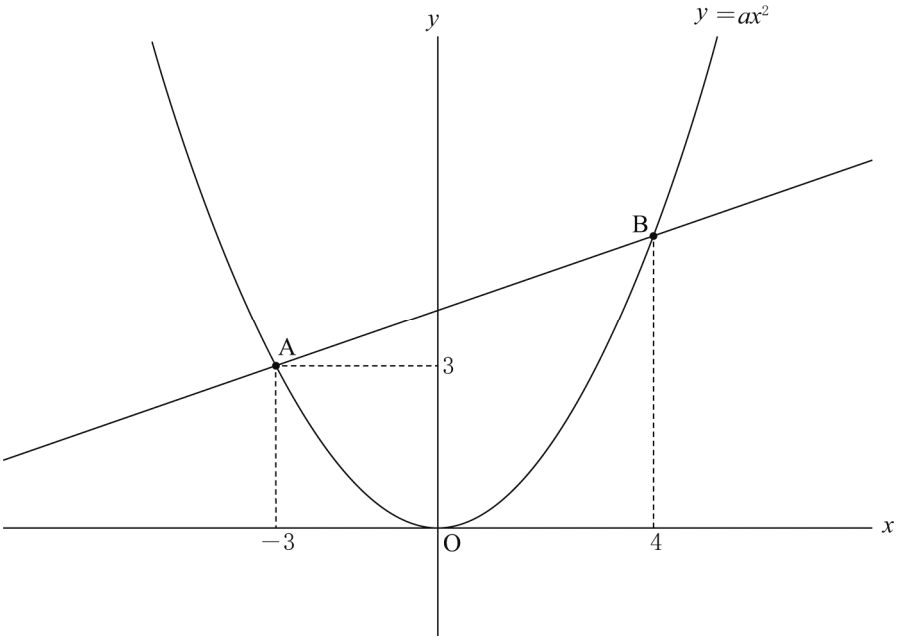
問４　図の放物線上を，点 P が点 A を出発して点 B まで動く。次の**ア**～**エ**から正しいものを 1 つ選んで，その符号を書きなさい。

ア　点 P が原点 O にあるとき，線分 CP の長さは最長となる。

イ　点 P が原点 O にあるとき，△ACP の面積は最大となる。

ウ　∠APC＝90°にはならない。

エ　直線 CP の傾きは 1 より大きくなることがある。



4 図１のように，AB＝3 cm，BC＝6 cm，AD＝4 cm，∠A＝∠B＝90°の台形 ABCD がある。点 P が点 A を出発して，秒速 1 cm の速さで辺 AD 上を繰り返し往復する。点 Q は点 B を出発して，辺 BC 上を一定の速さで繰り返し往復し，点 Q が 1 往復するのにかかる時間は 6 秒である。また，**図２**は点 P が点 A を出発してから 3 往復するまでの△CDP の面積を表したグラフである。

2 点 P，Q が同時に出発するとき，あとの問いに答えなさい。

図１

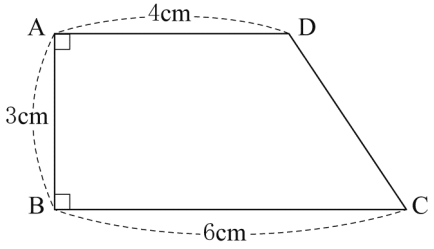
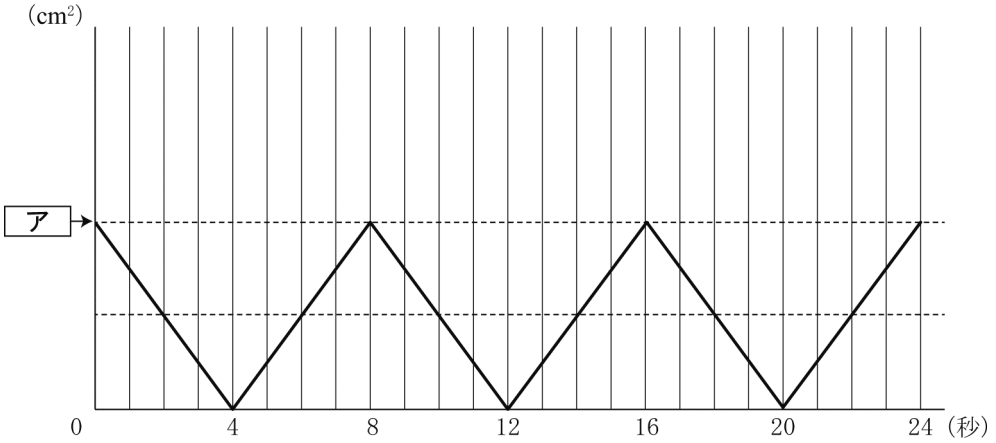


図２



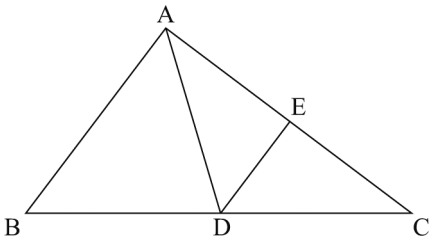
問１　点 Q の速さは秒速何 cm か，求めなさい。

問２　**図２**の［ ア ］にあてはまる数を求めなさい。

問３　△CDP と△ABQ の面積が 3 回目に等しくなるのは，2 点 P，Q が出発してから何秒後か，求めなさい。

問４　2 点 P，Q が出発してから 24 秒までの間に，△CDP と△ABQ の一方の面積が，他方の面積の 3 倍となるのは何回あるか，求めなさい。

5 AB＝3 cm，BC＝5 cm の△ABC がある。辺 BC の中点を D，∠ADC の二等分線と辺 AC との交点を E とする。∠ADB＝2∠ACD のとき，次の問いに答えなさい。



問１　ある生徒が，∠BAC＝90°であることを次のように証明した。［（ｉ）］～［（iii）］にあてはまるものを，あとの**ア**～**ケ**からそれぞれ１つ選んでその符号を書き，この証明を完成させなさい。

＜証明＞
点 D が辺 BC の中点だから，BD＝DC　……①
仮定から，∠ADB＝2∠ACD　……②
△CAD において，内角と外角の性質から，∠ADB＝∠ACD＋∠［（ｉ）］　……③
②，③より，∠ACD＝∠［（ｉ）］
よって，△［（ｉ）］は二等辺三角形である。
二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分するから，
∠DEC＝90°……④，AE＝EC　……⑤
①，⑤より，△ABC において，点 D，E が，それぞれ辺 BC，AC の中点であるから，
［（ii）］により，AB // ED
平行線の［（iii）］は等しいので，
∠BAC＝∠DEC　……⑥
したがって，④，⑥より，∠BAC＝90°

ア　BAD	**イ**　CAD	**ウ**　CDE
エ　中点連結定理	**オ**　三平方の定理	**カ**　円周角の定理
キ　対頂角	**ク**　錯角	**ケ**　同位角

問２　辺 AC の長さは何 cm か，求めなさい。

問３　点 B から線分 AD に垂線 BF をひき，直線 BF 上に BF＝FG となるように点 B とは異なる点 G をとる。

(1) 線分 BG の長さは何 cm か，求めなさい。

(2) △CDG の面積は何 cm^2 か，求めなさい。

6 A さん，B さん，C さんの 3 人が，硬貨を 1 枚ずつと，みかんを 4 個ずつ持ち，次のルールにしたがって，みかんのやりとりをすることにした。

＜ルール＞

3 人が硬貨を同時に 1 回投げ，裏を出した人が，表を出した人にみかんを 1 個わたす。ただし，全員が表，または全員が裏を出したときは，みかんの受けわたしを行わない。

(例)・A さんが裏，B さんが表，C さんが表を出したときは，A さんが，B さんと C さんにみかんを 1 個ずつわたす。

・A さんが裏，B さんが裏，C さんが表を出したときは，A さんと B さんが，それぞれ C さんにみかんを 1 個わたす。

次の問いに答えなさい。

問 1　3 人が硬貨を同時に 1 回投げるとき，3 人の硬貨の表裏の出方は何通りあるか，求めなさい。

問 2　このルールによるやりとりを 2 回続けて行う。

(1) 1 回目に A さんが表，B さんが裏，C さんが裏を出し，2 回目に A さんが裏，B さんが表，C さんが裏を出したとき，A さんの持っているみかんの個数は何個か，求めなさい。

(2) A さんの持っているみかんの個数が 7 個となる確率を求めなさい。

(3) A さん，B さん，C さんの持っているみかんの個数が全て異なる確率を求めなさい。

7 ひろみさんは，立方体に光を当てたとき，立方体の位置を変えると，影の形とその面積が変化することに興味を持ち，次のようなことを考えた。

図１のような１目盛り１ cm の方眼紙を用意して，左から a 番目，下から b 番目のます目を［a，b］と表す。例えば，○印のあるます目は［2，3］である。ここで，**図２**のような１辺の長さが１ cm の光を通さない立方体を用意する。そして，**図３**のように，先端に光源がついた長さ 2cm の棒を，［1，1］の左下の角に方眼紙と垂直になるように設置し，立方体の面 EFGH を方眼紙のます目に重ね，頂点 B が光源に最も近くなるように立方体を置いて，光源からの光によってできる影の面積を考える。ここでは，光源の大きさは考えず，光は直進するものとする。

図１

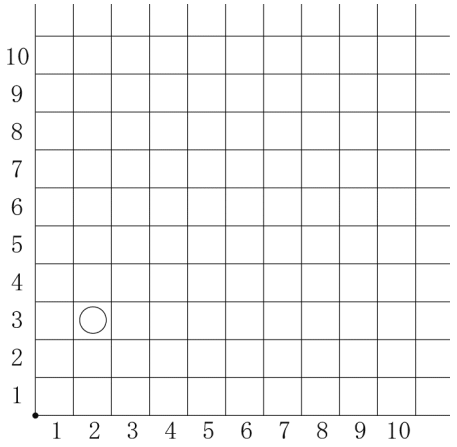


図２

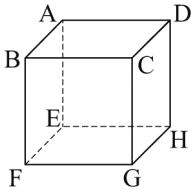
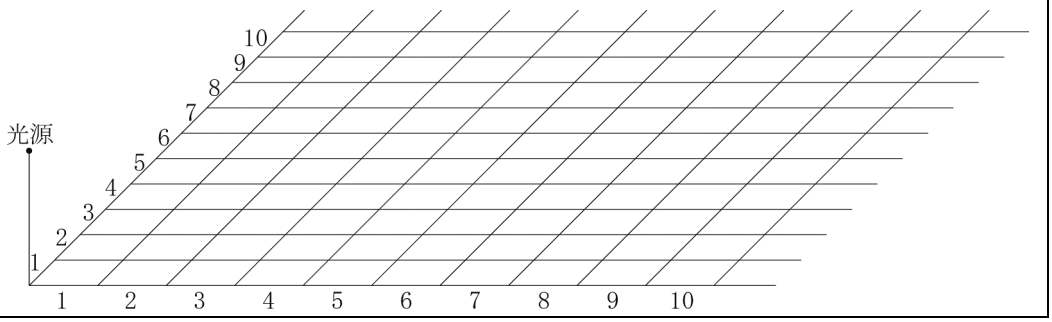


図３



ひろみさんは，立方体の影の形が次のようにできていることに気がついた。

光源と頂点 A，C，D を通る直線をひき，方眼紙と交わる点をそれぞれ A′，C′，D′とすると，６つの線分 A′E，EH，HG，GC′，C′D′，D′A′で囲まれた図形が影である。例えば，立方体を［1，1］に置くと，**図４**のようになり，これを真上から見ると，その影は**図５**のようになる。

図４

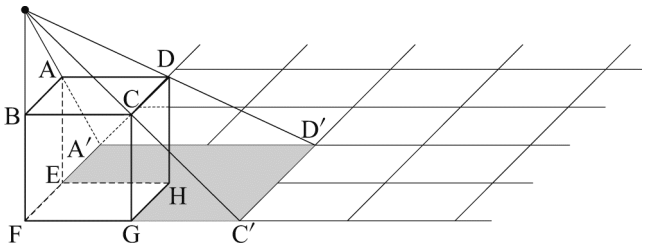
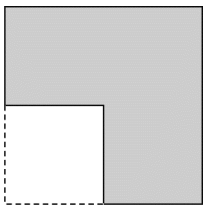


図５



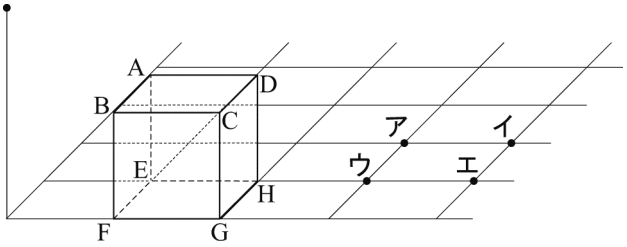
次の問いに答えなさい。

問１　**図６**のように，［2，1］にこの立方体を置いた。

(1) 点 D′の位置はどこか，**図６**の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

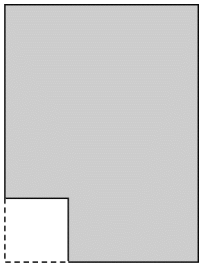
(2) 線分 D′A′の長さは何 cm か，求めなさい。

図６

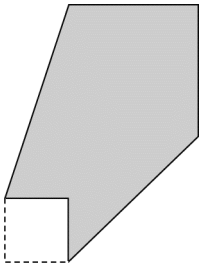


問２　［2，3］にこの立方体を置いたとき，真上から見た影はどの形か，次の**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

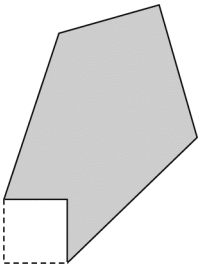
ア



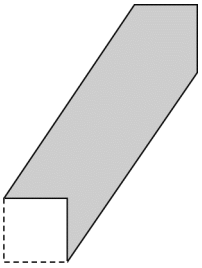
イ



ウ



エ



問３　ひろみさんは，立方体を置くます目によって光源からの光が当たる面に違いがあることがわかり，それぞれの影の面積について，次の表にまとめた。［（ⅰ）］，［（ⅱ）］にあてはまる式の組み合わせを，あとの**ア**～**エ**から１つ選んで，その符号を書きなさい。

立方体を置くます目	［1，1］	［a，1］ a は２以上の自然数	［1，b］ b は２以上の自然数	［a，b］ a，b はともに２以上の自然数
光が当たる面	面 ABCD	面 ABCD 面 ABFE	面 ABCD 面 BCGF	面 ABCD 面 ABFE 面 BCGF
影の面積	3 cm^2	［（ⅰ）］ cm^2	［（ⅱ）］ cm^2	［　　］ cm^2

ア　（ⅰ）　$2a^2-\frac{7}{2}$　　（ⅱ）　$2b^2-\frac{7}{2}$

イ　（ⅰ）　$\frac{1}{8}a^2+4$　　（ⅱ）　$\frac{1}{8}b^2+4$

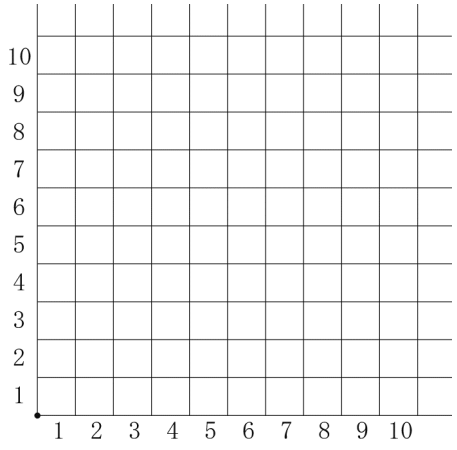
ウ　（ⅰ）　$\frac{3}{2}a+\frac{3}{2}$　　（ⅱ）　$\frac{3}{2}b+\frac{3}{2}$

エ　（ⅰ）　$4a-1$　　（ⅱ）　$4b-1$

問４　ひろみさんは, 立方体を置くます目が異なっても影の面積が等しくなる場合があることを見つけた。影の面積が 9 cm^2 となる立方体を置くます目はどこか，解答欄の図のあてはまるます目全てに○印を記入しなさい。

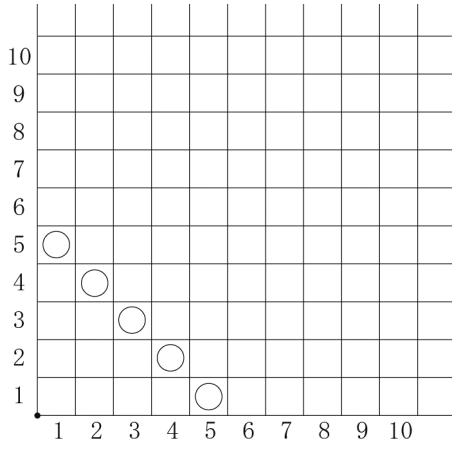
H30　兵庫県　公立　数学　解答用紙

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-兵庫-KY-01	1	問1			
		問2			
		問3			
		問4	$x=$		
		問5	$y=$		
		問6	度		
		問7			
数-18-公-兵庫-KY-02	2	問1	ポンプA　　L		
			ポンプB　　L		
		問2	ポンプA　　台		
			ポンプB　　台		
数-18-公-兵庫-KY-03	3	問1	$a=$		
		問2			
		問3	(　　,　　)		
		問4			
数-18-公-兵庫-KY-04	4	問1	秒速　　cm		
		問2	(cm^2)		
		問3	秒後		
		問4	回		

	問題番号		解　　答		配点	備　　考
数−18−公−兵庫−KY−05	5	問１	(ⅰ)			
			(ⅱ)			
			(ⅲ)			
		問２	cm			
		問３	(1)	cm		
			(2)	cm^2		
数−18−公−兵庫−KY−06	6	問１	通り			
		問２	(1)	個		
			(2)			
			(3)			
数−18−公−兵庫−KY−07	7	問１	(1)			
			(2)	cm		
		問２				
		問３				
		問４				

H30　兵庫県　公立　数学　解答

	問題番号		解　　答	配点	備　　考
数-18-公-兵庫-K-01	1	問1	-2	4	
		問2	$-\frac{3}{10}$	4	
		問3	$2\sqrt{7}$	4	
		問4	$(x=)$ $\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$	4	
		問5	$(y=)$ -8	4	
		問6	140 (度)	4	
		問7	イ	4	
数-18-公-兵庫-K-02	2	問1	(ポンプ A)　30 (L)	3	
			(ポンプ B)　18 (L)	3	
		問2	(ポンプ A)　1 (台)	3	完解。
			(ポンプ B)　4 (台)		
数-18-公-兵庫-K-03	3	問1	$(a=)$ $\frac{1}{3}$	3	
		問2	$y=\frac{1}{3}x+4$	3	$x-3y+12=0$など，同じ関係を表した式であればよい。
		問3	(6，6)	3	
		問4	エ	3	
数-18-公-兵庫-K-04	4	問1	(秒速)　2 (cm)	3	
		問2	6 (cm^2)	3	
		問3	8 (秒後)	3	
		問4	10 (回)	3	

	問題番号		解答		配点	備考
数−18−公−兵庫−K−05	5	問1	(i)	イ	1	
			(ii)	エ	1	
			(iii)	ケ	1	
		問2	4 (cm)		3	
		問3	(1)	$\frac{24}{5}$ (cm)	3	
			(2)	$\frac{42}{25}$ (cm^2)	3	
数−18−公−兵庫−K−06	6	問1	8 (通り)		3	
		問2	(1)	5 (個)	3	
			(2)	$\frac{1}{16}$	3	
			(3)	$\frac{3}{16}$	3	
数−18−公−兵庫−K−07	7	問1	(1)	イ	3	
			(2)	2 (cm)	3	
		問2	イ		3	
		問3	ウ		3	
		問4			3	完解。

数-18-公-兵庫-KS-01

1　問１　$4+(-6)=-(6-4)=-2$

問２　$\frac{1}{2}-\frac{4}{5}=\frac{5}{10}-\frac{8}{10}=-\frac{3}{10}$

問３　$4\sqrt{7}-\sqrt{28}=4\sqrt{7}-2\sqrt{7}=2\sqrt{7}$

問４　２次方程式の解の公式より，$x=\frac{-3\pm\sqrt{3^2-4\times1\times1}}{2\times1}=\frac{-3\pm\sqrt{5}}{2}$

問５　y は x に反比例するから，$y=\frac{a}{x}$ として $x=-4$，$y=6$ を代入すると，$6=\frac{a}{-4}$　$a=-24$

よって，$y=-\frac{24}{x}$ に $x=3$ を代入すると，$y=-\frac{24}{3}=-8$

問６　円周角の定理より，円周角はその弧に対する中心角の半分だから，$360^\circ-\angle x=110^\circ\times2$

$\angle x=360^\circ-220^\circ=140^\circ$

問７　平均点が 60 点であることだけを根拠とすると，**ア**，**ウ**，**エ**はいずれも必ず正しいとはいえない。**イ**について，40 人のテストの得点の平均値が 60 点であることから，40 人のテストの合計は，$60\times40=2400$(点)であり，全員の得点が 5 点ずつ上がったときの得点の合計は，$2400+5\times40=2600$(点)となる。よって，40 人のテストの得点の平均値は，$2600\div40=65$(点)となる。

数-18-公-兵庫-KS-02

2　問１　ポンプ A が 1 分間にくみ上げる水の量を xL，ポンプ B が 1 分間にくみ上げる水の量を yL とすると，はじめの 50 分間について，$x\times50+y\times50=2400$ が成り立つ。

これを整理すると，$x+y=48$…①

また，ポンプ B を 4 台追加した後の 10 分間について，$x\times10+y\times5\times10=3600-2400$ が成り立つ。

これを整理すると，$x+5y=120$…②

①，②を連立方程式として解くと，②－①より，$4y=72$　$y=18$

$y=18$ を①に代入して，$x+18=48$　$x=30$

よって，ポンプ A が 1 分間にくみ上げる水の量は 30L，ポンプ B が 1 分間にくみ上げる水の量は 18L

問２　ポンプ A が 4 台のとき，1 分間にくみ上げる水の量は，$30\times4=120$(L)なので，ポンプ B は不要となるから，購入金額は，$80000\times4=320000$(円)

ポンプ A が 3 台のとき，1 分間にくみ上げる水の量は，$30\times3=90$(L)なので，残り 10L をくみ上げるのにポンプ B が 1 台必要となるから，購入金額は，$80000\times3+50000=290000$(円)

ポンプ A が 2 台のとき，1 分間にくみ上げる水の量は，$30\times2=60$(L)なので，残り 40L をくみ上げるのにポンプ B が 3 台必要となるから，購入金額は，$80000\times2+50000\times3=310000$(円)

ポンプ A が 1 台のとき，1 分間にくみ上げる水の量は，30L なので，残り 70L をくみ上げるのにポンプ B が 4 台必要となるから，購入金額は，$80000+50000\times4=280000$(円)

ポンプ B のみのとき，100L をくみ上げるのにポンプ B が 6 台必要となるから，

$50000\times6=300000$(円)

よって，購入金額が最も安くなるのは，ポンプ A が 1 台，ポンプ B が 4 台のときである。

数-18-公-兵庫-KS-03

3　問１　点 A$(-3,\ 3)$は関数 $y=ax^2$ のグラフ上にある点なので，$y=ax^2$ に $x=-3$，$y=3$ を代入して，

$y=a\times(-3)^2$　$a=\frac{1}{3}$

問２　点 B は関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ上にある x 座標が 4 の点なので，$y=\frac{1}{3}x^2$ に $x=4$ を代入すると，

$y=\frac{1}{3}\times4^2=\frac{16}{3}$ だから，$B\left(4,\ \frac{16}{3}\right)$

直線 AB の式を，$y=mx+n$ とすると，$m=\left(\frac{16}{3}-3\right)\div\{4-(-3)\}=\frac{7}{3}\div7=\frac{1}{3}$

$y=\frac{1}{3}x+n$ に $x=-3$，$y=3$ を代入して，$3=\frac{1}{3}\times(-3)+n$　$n=4$　よって，$y=\frac{1}{3}x+4$

問３　点 C は x 座標と y 座標が等しい点だから，x 座標と y 座標をそれぞれ c とすると，$C(c,\ c)$

点 C は直線 AB 上の点だから，$y=\frac{1}{3}x+4$ に $x=c$，$y=c$ を代入すると，

$c=\frac{1}{3}c+4$　$3c=c+12$　$2c=12$　$c=6$ だから，C(6，6)

問４　**エ**について，C(6，6)より，直線 OC の式は $y=x$ で，傾きは 1 である。直線 OC と関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフとの交点のうち，原点 O とは異なる点を D とすると，

$x=\frac{1}{3}x^2$　$3x=x^2$　$x^2-3x=0$　$x(x-3)=0$　$x=0,\ 3$

よって，D(3，3)だから，関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ上の点 O と点 D の間に点 P をとると，直線 CP の傾きは 1 より大きくなるので**エ**は正しい。

ア，**ウ**について，三平方の定理より，線分 CA の長さは，$CA=\sqrt{\{6-(-3)\}^2+(6-3)^2}=\sqrt{90}=3\sqrt{10}$

線分 CO の長さは，$CO=\sqrt{6^2+6^2}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$ だから，CA＞CO である。したがって，点 P が原点 O にあるときよりも点 A にあるときの方が線分 CP の長さは長い。

また，$OA=\sqrt{3^2+3^2}=\sqrt{18}=3\sqrt{2}$ だから，$CA^2=CO^2+OA^2$ が成り立つので，三平方の定理の逆より，$\angle AOC=90^\circ$ である。よって，点 P が原点 O にあるとき，$\angle APC=90^\circ$ となる。よって，**ア**，**ウ**は誤りである。

イについて，原点 O を通り直線 AB に平行な直線と関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフとの交点のうち，原点 O とは異なる点を E とすると，△ACO＝△ACE である。

原点 O を通り直線 AB に平行な直線の式は $y=\frac{1}{3}x$ だから，$\frac{1}{3}x=\frac{1}{3}x^2$　$x=x^2$　$x^2-x=0$　$x(x-1)=0$

$x=0,\ 1$ より，$E\left(1,\ \frac{1}{3}\right)$　関数 $y=\frac{1}{3}x^2$ のグラフ上の点 O と点 E の間に点 P をとると，△ACO＜△ACP となるから，点 P が原点 O にあるときよりも面積が大きい△ACP をつくることができる。よって，**イ**は誤りである。

数-18-公-兵庫-KS-04

4　**問１**　点 Q は 6 秒間で，6×2＝12(cm)移動するから，12÷6＝2 より，秒速 2cm

問２　［ア］にあてはまる数は，点 P が点 A にあるときの△CDP の面積だから，$\frac{1}{2}\times4\times3=6$

問３　問題の**図２**に点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの△ABQ の面積を表すグラフをかく。

△ABQ の面積を表すグラフは(0，0)，(3，9)，(6，0)，(9，9)，(12，0)，(15，9)，(18，0)，(21，9)，(24，0)をこの順に線分でつないだ折れ線になる。

△CDP の面積を表すグラフと△ABQ の面積を表すグラフの交点が 2 つの三角形の面積が等しくなるときを表し，交点は 0 秒から 3 秒の間に 1 個，3 秒から 6 秒の間に 1 個，6 秒から 9 秒の間に 1 個，…となる。よって，面積が 3 回目に等しくなるのは 6 秒から 9 秒の間で，8 秒後のとき，2 つの三角形は共に面積が 6 cm^2 となる。

問４　△CDP と△ABQ の一方の面積が，他方の面積の 3 倍となるのは，

①△CDP の面積と△ABQ の面積の$\frac{1}{3}$ が等しい場合

②△CDP の面積の$\frac{1}{3}$ と△ABQ の面積が等しい場合

の 2 通りが考えられる。また，△CDP と△ABQ の少なくとも一方の面積が 0cm² となるとき，0cm² となったものは三角形とはいえないので除外する。

①△CDP の面積と△ABQ の面積の$\frac{1}{3}$ が等しい場合

問題の**図２**に点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの△ABQ の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフをかく。

△ABQ の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフは(0，0)，(3，3)，(6，0)，(9，3)，(12，0)，(15，3)，(18，0)，(21，3)，(24，0)をこの順に線分でつないだ折れ線になる。

△CDP の面積を表すグラフと△ABQ の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフの交点は，(12，0)を除くと 4 個ある。

②△CDP の面積の$\frac{1}{3}$ と△ABQ の面積が等しい場合

問３でかいた，点 Q が点 B を出発してから 2 往復するまでの△ABQ の面積を表すグラフに重ねて，点 P が点 A を出発してから 3 往復するまでの△CDP の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフをかく。

△CDP の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフは(0，2)，(4，0)，(8，2)，(12，0)，(16，2)，(20，0)，(24，2)をこの順に線分でつないだ折れ線になる。

△CDP の面積の$\frac{1}{3}$ を表すグラフと△ABQ の面積を表すグラフの交点は，(12，0)を除くと 6 個ある。

よって，△CDP と△ABQ の一方の面積が，他方の面積の 3 倍となるのは，4＋6＝10(回)である。

数-18-公-兵庫-KS-05

5　**問１**　点 D が辺 BC の中点だから，BD＝DC…①

仮定から，∠ADB＝2∠ACD…②

△CAD において，内角と外角の性質から，∠ADB＝∠ACD＋∠CAD…③

②，③より，2∠ACD＝∠ACD＋∠CAD　∠ACD＝∠CAD

よって，2 つの角が等しいので，△CAD は DA＝DC，∠ADC が頂角の二等辺三角形である。

二等辺三角形の頂角の二等分線は底辺を垂直に 2 等分するから，

∠DEC＝90°…④，AE＝EC…⑤

①，⑤より，△ABC において，点 D，E がそれぞれ辺 BC，AC の中点であるから，

中点連結定理により，AB∥ED

平行線の同位角は等しいので，∠BAC＝∠DEC…⑥

したがって，④，⑥より，∠BAC＝90°

問２　△ABC は，AB＝3cm，BC＝5cm，∠BAC＝90° の直角三角形だから，三平方の定理より，

AC＝$\sqrt{5^2-3^2}$ ＝4(cm)

問３　(1) △ABF と△DCE において，仮定より，∠AFB＝∠DEC…⑦

∠DAC＝∠DCA，∠BAF＝90°－∠DAC，∠CDE＝90°－∠DCA より，∠BAF＝∠CDE…⑧

⑦，⑧より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABF∽△DCE

よって，AB : DC＝BF : CE　3 : $\frac{5}{2}$ ＝BF : 2　BF＝$\frac{12}{5}$ (cm)

したがって，BG＝2BF＝$\frac{24}{5}$ cm

(2) △BCG で，BD＝DC，BF＝FG だから，中点連結定理より，
FD // GC，GC＝2FD　∠BGC＝∠BFD＝90°
(1)より，△ABF∽△DCE だから，AF : DE＝AB : DC
AF : $\frac{3}{2}$＝3 : $\frac{5}{2}$　AF＝$\frac{3}{2}$×3÷$\frac{5}{2}$＝$\frac{9}{5}$(cm)
AD＝$\frac{5}{2}$cm だから，FD＝AD－AF＝$\frac{5}{2}$－$\frac{9}{5}$＝$\frac{7}{10}$(cm)
よって，GC＝2×$\frac{7}{10}$＝$\frac{7}{5}$(cm)
したがって，△BCG＝$\frac{1}{2}$ ×$\frac{7}{5}$ ×$\frac{24}{5}$ ＝$\frac{84}{25}$ (cm²)だから，
BD＝DC より，△CDG＝$\frac{1}{2}$ △BCG＝$\frac{1}{2}$ ×$\frac{84}{25}$ ＝$\frac{42}{25}$ (cm²)

数-18-公-兵庫-KS-06

6　**問１**　A さん，B さん，C さんそれぞれについて，表と裏の 2 通りの出方があるので，
2×2×2＝8(通り)

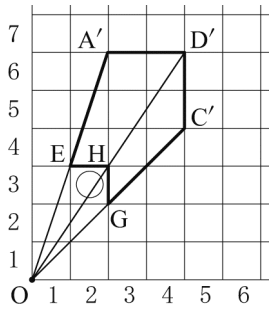
問２　(1) A さんが表，B さんが裏，C さんが裏を出した場合を(表，裏，裏)のように表すこととする。
1 回目は(表，裏，裏)なので，みかんの個数は，A さんが，4＋2＝6(個)，B さんが，4－1＝3(個)，
C さんが，4－1＝3(個)となる。
2 回目は(裏，表，裏)なので，みかんの個数は，A さんが，6－1＝5(個)，B さんが，3＋2＝5(個)，
C さんが，3－1＝2(個)となる。よって，A さんの持っているみかんの個数は 5 個。
(2) A さんの持っているみかんの個数が 7 個となるのは，
①1 回目で 2 個増え，2 回目で 1 個増える場合
②1 回目で 1 個増え，2 回目で 2 個増える場合
のどちらかである。また，①，②のどちらの場合も，A さんの投げた硬貨は 2 回とも表である。
①1 回目で 2 個増え，2 回目で 1 個増える場合
1 回目(表，裏，裏)→2 回目(表，表，裏)の場合と，1 回目(表，裏，裏)→2 回目(表，裏，表)の場合の
2 通りである。
②1 回目で 1 個増え，2 回目で 2 個増える場合
1 回目(表，表，裏)→2 回目(表，裏，裏)の場合と，1 回目(表，裏，表)→2 回目(表，裏，裏)の場合の
2 通りである。
よって，A さんの持っているみかんの個数が 7 個となるのは，2＋2＝4(通り)であり，硬貨の表裏の出
方は，8×8＝64(通り)だから，求める確率は，$\frac{4}{64}$ ＝$\frac{1}{16}$
(3) 3 人の持っているみかんの個数が全て異なるのは，
1 回目(表，裏，裏)→2 回目(表，表，裏)　1 回目(表，裏，裏)→2 回目(表，裏，表)
1 回目(裏，表，裏)→2 回目(表，表，裏)　1 回目(裏，表，裏)→2 回目(裏，表，表)
1 回目(裏，裏，表)→2 回目(表，裏，表)　1 回目(裏，裏，表)→2 回目(裏，表，表)
1 回目(表，表，裏)→2 回目(表，裏，裏)　1 回目(表，表，裏)→2 回目(裏，表，裏)
1 回目(表，裏，表)→2 回目(表，裏，裏)　1 回目(表，裏，表)→2 回目(裏，裏，表)
1 回目(裏，表，表)→2 回目(裏，表，裏)　1 回目(裏，表，表)→2 回目(裏，裏，表)
の 12 通りだから，求める確率は，$\frac{12}{64}$ ＝$\frac{3}{16}$

数-18-公-兵庫-KS-07

7　**問１**　(1) 方眼紙のいちばん左下の点を O，光源の点を P，線分 OP の中点を Q とする。
△POD′において，QD ∥ OD′，PQ : PO＝1 : 2 だから，QD : OD′＝1 : 2 より，OH＝HD′であり，
3 点 O，H，D′は 1 つの直線上にある。よって，点 D′は問題の**図６**の**イ**の位置である。

(2) △POA′において，QA∥OA′，PQ：PO＝1：2 だから，QA：OA′＝1：2 より，OE＝EA′であり，3 点 O，E，A′は 1 つの直線上にある。よって，点 A′は問題の**図 6 のア**の 1 つ左の位置にある。
したがって，点 A′は点 D′の 2 つ左の位置にあるから，線分 D′A′の長さは 2cm

問 2　立方体を置く位置によらず，3 点 O，E，A′は 1 つの直線上にあり，OE＝EA′，3 点 O，G，C′は 1 つの直線上にあり，OG＝GC′ ，3 点 O，H，D′は 1 つの直線上にあり，OH＝HD′である。
このことに従って，問題の**図 1** に 3 点 A′，C′，D′を書き込むと，右の図のような影ができることがわかる。



問 3　**問 2** の下線部より，△OEH∽△OA′D′，△OHG∽△OD′C′であり，相似比はともに 1：2 である。
よって，△OEH：△OA′D′＝△OHG：△OD′C′＝1^2：2^2＝1：4 だから，
(四角形 A′EHD′の面積)＝△OA′D′×$\frac{3}{4}$
(四角形 D′HGC′の面積)＝△OD′C′×$\frac{3}{4}$ である。
［a，1］，a は 2 以上の自然数のとき，
△OA′D′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2＝2 (cm²)だから，(四角形 A′EHD′の面積)＝2×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ (cm²)
△OD′C′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2a＝2a(cm²)だから，(四角形 D′HGC′の面積)＝2a×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ a(cm²)
よって，影の面積は，$\frac{3}{2}$ a＋$\frac{3}{2}$ (cm²)
［1，b］，b は 2 以上の自然数のとき，
△OA′D′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2b＝2b(cm²)だから，(四角形 A′EHD′の面積)＝2b×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ b(cm²)
△OD′C′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2＝2(cm²)だから，(四角形 D′HGC′の面積)＝2×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ (cm²)
よって，影の面積は，$\frac{3}{2}$ b＋$\frac{3}{2}$ (cm²)

問 4　［a，1］，a は 2 以上の自然数のとき，影の面積は，$\frac{3}{2}$ a＋$\frac{3}{2}$ (cm²)より，
$\frac{3}{2}$ a＋$\frac{3}{2}$ ＝9　3a＋3＝18　a＝5 だから，［5，1］
［1，b］，b は 2 以上の自然数のとき，影の面積は，$\frac{3}{2}$ b＋$\frac{3}{2}$ (cm²)より，
$\frac{3}{2}$ b＋$\frac{3}{2}$ ＝9　3b＋3＝18　b＝5 だから，［1，5］
［a，b］，a，b は 2 以上の自然数のとき，
△OA′D′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2b＝2b(cm²)だから，(四角形 A′EHD′の面積)＝2b×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ b(cm²)
△OD′C′＝$\frac{1}{2}$ ×2×2a＝2a(cm²)だから，(四角形 D′HGC′の面積)＝2a×$\frac{3}{4}$ ＝$\frac{3}{2}$ a(cm²)
よって，影の面積は，$\frac{3}{2}$ a＋$\frac{3}{2}$ b(cm²)
したがって，$\frac{3}{2}$ a＋$\frac{3}{2}$ b＝9　a＋b＝6 だから，［2，4］，［3，3］，［4，2］
よって，［5，1］，［2，4］，［3，3］，［4，2］，［1，5］の 5 か所に○をつければよい。