小6

算数

ベーシック・テスト

5－a　解答解説

中受ゼミG

５－ａ

1

（１）（解）　行を①、②・・、列を❶、❷、・・で、表すこととする。

すなわち、第１行は①、第２行は②、・・・

第１列は❶、第２列は❷、・・・となる。

①には、平方数が並んでいる。平方数とは、１×１＝１，２×２＝４，・・・

	❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	・・・	⓫	⓬
①	1	4	9	16	25	36	49		121	144
②	2	3	8	15			48			
③	5	6	7	14			47			
④	10	11	12	13			46	・・・・・		
⑤	17						45			
⑥	26						44			
⑦	37	38	39	40	41	42	43			
・ ・				・・・・・				・・・・・		
⑫	122	123	124	125		・・・・・				

表より、求める答は、４２である。

（２）（解）　表より、求める答は、第１２行、第４列である。

５－ａ

2

（１）（解）　行を①、②・・、列を❶、❷、・・で、表すこととする。

すなわち、第１行は①、第２行は②、・・・

第１列は❶、第２列は❷、・・・となる。ただし、数表の行は下からとなっている。

①の数列は、階差が、等差数列になっている。よって、①の数列は、

	❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿	⓫	⓬	⓭	
①	1	2	4	7	11	16	22	29	37	46	56	67	79	・・・
階差	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		・・・

「階差数列の公式」
上の段①の一般項＝初項＋下の段の階差数列の和

この数列の、表は、次のようになる。まず、①の数列を決める。

⑤														・・・
④										82				・・・
③				18							81			・・・
②					17							80		・・・
①	1	2	4	7	11	16	22	29	37	46	56	67	79	・・・
	❶	❷	❸	❹	❺	❻	❼	❽	❾	❿	⓫	⓬	⓭	・・・

表より、求める答は、１７である。

（２）（解）　表より、求める答は、８２である。

（３）（解）　上の、「階差数列の公式」より、

$$19\text{番目の数}=1+(1+2+\cdots+18)=1+\frac{19\times 18}{2}=1+171=172$$

	⓭	⓮	⓯	・・・	⓲	⓳	⓴	・・・
①				・・・		172	191	・・・
階差	13	14	15	・・・	18	19		・・・

１９列近くの数表を書くと、次のようになる。

⑩	200		・・・		
⑨	190	199			
・	・	・		・・・	
・	・	・	・・・		
・	・	・			
②			・・・	192	
①	56	67	・・・	172	191
	⓫	⓬	・・・	⓳	⓴

２００は２０－９＝１１より、左から１１番目、

２００－１９０＝１０より、下から１０番目である。

以上より、２００は左から１１番目、下から１０番目である。

５－ａ

$\boxed{3}$

（解）　パスカルの三角形を考える。

１段目＝①、２段目＝②、・・・とおくと

														和
①						1		1						$2 = 2^1$
							∨							
②					1		2		1					$4 = 2^2$
						∨		∨						
③				1		3		3		1				$8 = 2^3$
					∨		∨		∨					
④			1		4		6		4		1			$16 = 2^4$
				∨		∨		∨		∨				
⑤		1		5		10		10		5		1		$32 = 2^5$
			∨		∨		∨		∨		∨			
⑥	1		6		15		20		15		6		1	$64 = 2^6$

（１）（解）　表より、求める答は、３２である。

（２）（解）　表より、求める答は、６４である。

（３）（解）　$2^7 = 128$，$2^8 = 256$、$2^9 = 512$、$2^{10} = 1024$　より、

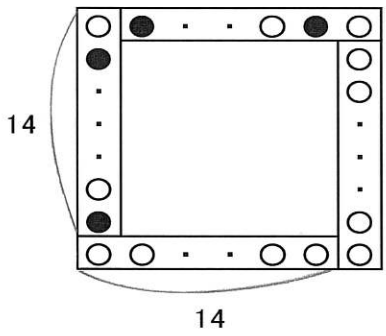
求める答は、１０段目である。

５－ａ

4

（１）（解）　方陣算で考える。

５６÷４＝１４　より、求める答は、１５個である。



（２）（解）　図は、１５×１５の方陣であり、偶数段は黒石であるので、

１０段の、１５個の内訳は、$\underbrace{●●・・・・●}_{１０個}\underbrace{○●○●○}_{５個}$

１０＋２＝１２より、求める答は、１２個である。

（３）（解）　５６÷４＝１４より。１５段、すなわち、奇数段は白石である。

図よりわかるように、合計の５６個から黒石の１４個を引く。

５６－１４＝４２

よって、求める答は、４２個である。

（４）（解）　表を書く。

	①	②	③	④	・・・・	⑭	⑮
白	1	1	6	6	・・・・	91	120
黒	0	3	3	10	・・・・	105	105
計	1	4	9	16	・・・・	196	225

作業手順、（ｉ）計を入れる。平方数である。

（ii）黒石を計算する。

（iii）白石を計算する。

（ii）②の黒石は、４－１＝３

④の黒石は、３＋（４×４－３×３）＝３＋７＝１０

⑥の黒石は、１０＋（６×６－５×５）＝１０＋１１＝２１

⑧の黒石は、２１＋（８×８－７×７）＝２１＋１５＝３６

⑩の黒石は、３６＋（１０×１０－９×９）＝３６＋１９＝５５

⑫の黒石は、５５＋（１２×１２－１１×１１）＝５５＋２３＝７８

⑭の黒石は、７８＋（１４×１４－１３×１３）＝７８＋２７＝１０５

よって、表より、白石は１２０個、黒石は１０５個である。

５－ａ

5

（１）（解）　表を書く。

番目	1	2	3	・・・	8	9	10	11	・・・	20	21	・・・	36	37
個数	5	20	45	・・・	320	405	500	605	・・・	2000	2205	・・・	6480	6845
増加する個数	15	25		・・・	85	95	105		・・・	205		・・・	365	

１番目　１×５＝５

２番目　（２×２）×５＝２０

３番目　（３×３）×５＝４５

・

・

・

８番目　（８×８）×５＝３２０

従って、表より、求める答は、３２０個である。

（２）（解）　１１番目　（１１×１１）×５＝６０５

表より、求める答は、１１番目である。

（３）（解）　２０番目　（２０×２０）×５＝２０００

２１番目　（２１×２１×５＝２２０５、２２０５－２０００＝２０５より、

２０５個増える。

（４）（解）　ある程度、見当をつけて、計算してみる。

３５番目　（３５×３５）×５＝６１２５

３６番目　（３６×３６）×５＝６４８０

３７番目　（３７×３７×５＝６８４５

６４８０－６１２５＝３５５、６８４５－６４８０＝３６５、

よって、求める答は、３６番目から３７番目になるときである。

（別解）増加する個数が、１０個ずつ増えている、階差数列になっている。

一般項は、５＋１０ｎ（ｎ＝１，２，３，・・・）

３６５＝５＋１０ｎ

１０ｎ＝３６０

ｎ＝３６

5－a

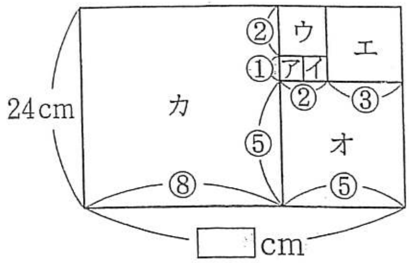
6

（１）（解）　正方形アの１辺の長さを①とすると、

右図のようになる

⑧＝２４cmより、①＝３cm

よって、求める答は、⑬＝３９cmである。



（２）（解）　右図より、

△ＡＥＨ：□ＡＢＣＤ＝（２×１÷２）：（３×３）＝１：９

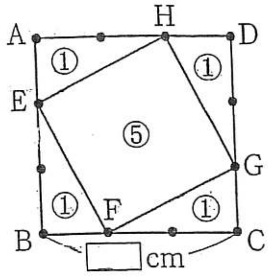
面積の割合は右図のようになる。

よって、□ＡＢＣＤの面積は、

$80 \times \frac{9}{5} = 144$　㎠である。

□ＡＢＣＤの１辺は、

１４４＝１２×１２　であるので、１２cmである。



5－a

7

（1）（解）　直線ＤＣで△ＡＤＣを折り返すと、

頂点Ａは辺ＢＣ上にくる。その点を、Ｅとする。

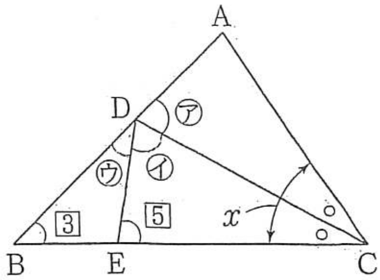
ア＝イ＝１８０°－１０５°＝７５°であるので、

ウ＝１０５°－７５°＝３０°

右図より、$\boxed{3}$＋３０°＝$\boxed{5}$、$\boxed{2}$＝３０°、$\boxed{1}$＝１５°

∠Ａ＝∠Ｅ＝$\boxed{5}$であるので、∠Ａ＋∠Ｂ＝$\boxed{8}$＝１２０°である。

よって、x＝１８０°－１２０°＝６０°である。



（２）（解）　右図より、

直角三角形ＢＣＤより、

○＝９０°－３０°＝６０°

△ＡＥＢの外角の和より、●＝６０°-３０°＝３０°

△ＢＡＥは、二等辺三角形であるので、ＢＡ＝ＢＥ＝１㎝

△ＢＤＣは、∠Ｄ＝３０°の直角三角形であるので、

ＢＣ：ＢＤ＝１：２、よって、ＢＤ＝４㎝

従って、ＥＤ＝４－１＝３㎝となり、

底辺の比より、イ：ウ＝１：３、また、ア：イ＝１：２である。

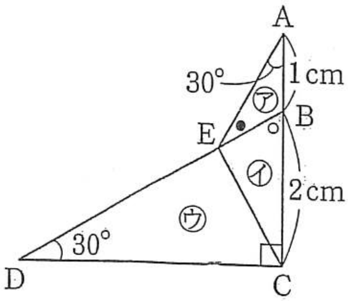
連比にすると、　ア：イ：ウ

　　　１：３

１：２

１：２：６　より、

ア：ウ＝１：６となる。



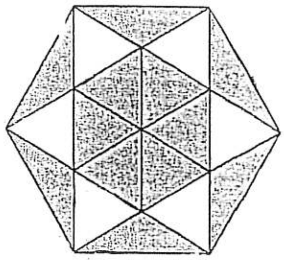
5－a

8

（1）（解）① 右図より、

６個の白い三角形は、合同な正三角形である。
図のように、全体を１８個の三角形に区切ると、
どの三角形の面積も等しくなる。
よって、求める答は、

$$36 \times \frac{12}{18} = 24$$ ㎠である。

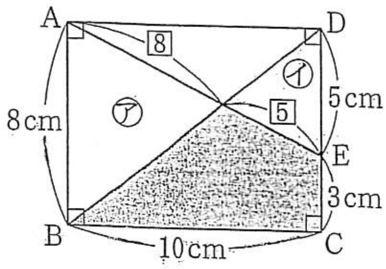


② 三角形アと三角形イは、相似であり、辺の比は、$\boxed{8}:\boxed{5}$となる。

よって、イの面積は、△ＡＥＤの$\frac{5}{8+5}$となり、

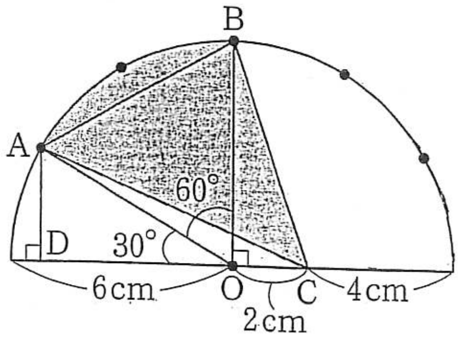
$$\frac{10\times5}{2} \times \frac{5}{13} = \frac{125}{13}$$ ㎠となる。

以上より、求める答は、$\frac{10\times8}{2} - \frac{125}{13} = \frac{395}{13}$ ㎠となる。



③ 半円に中心を、Ｏとし、点Ａ～Ｄを
右図のようにする。
∠ＣＯＢ＝９０°、∠ＢＯＡ＝６０°、∠ＡＯＤ＝３０°、
ＡＤ＝３㎝，ＯＣ＝２㎝，
（網目部分の面積）＝（おうぎ形ＯＢＡ）＋△ＢＯＣ－△ＡＯＣ

$$= 6 \times 6 \times \pi \times \frac{60}{360} + \frac{2\times6}{2} - \frac{2\times3}{2}$$
$$= 18.84 + 6 - 3$$
$$= 21.84$$ ㎠となる。



（２）（解）　右図より、

$$ア＋ウ＝\frac{15\times15\times\pi}{2}＝\frac{225}{2}\pi＝353.25$$

（イ＋ウ）は、直角二等辺三角形であるので、

$$イ＋ウ＝\frac{34\times34}{2}\div2＝289$$

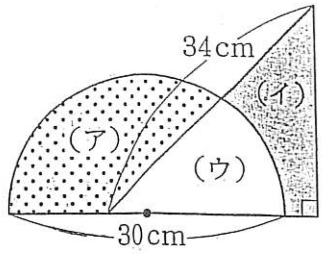
題意より、ア＋イ＝３２６．２５

（ア＋ウ）＋（イ＋ウ）－（ア＋イ）＝２×ウであるので、

２×ウ＝３５３．２５＋２８９－３２６．２５＝３１６

よって、ウ＝１５８となり、

求める答は、３５３．２５－１５８＝１９５．２５㎠となる。



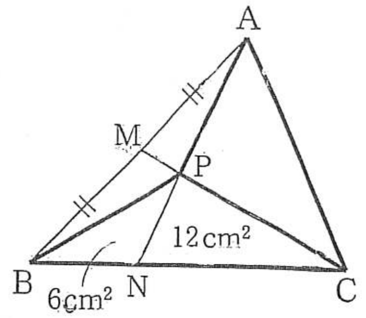
5－a

9

(1)（解）　ＢＮ：ＮＣ＝１：２　より、

△ＰＢＮ：△ＰＮＣ＝１：２

よって、△ＰＢＮ＝$12\times\frac{1}{2}=6$　㎠、



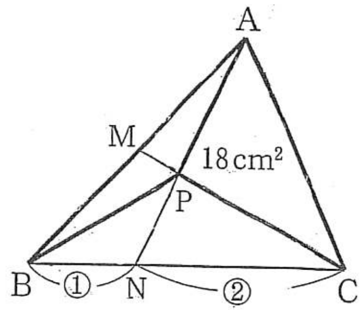
(2)（解）　右図において、ＡＭ＝ＭＢと、

「ブーメラン型四角形、面積比の公式」より、

△ＰＣＡ＝△ＰＣＢ

（１）より、△ＰＣＢ＝１８㎠であるので、

△ＰＣＡ＝１８　㎠



(3)（解）　ＢＮ：ＮＣ＝１：２　と、

「ブーメラン型四角形、面積比の公式」より、

△ＡＢＰ：△ＡＰＣ＝１：２

よって、△ＡＢＰ＝$18\times\frac{1}{2}=9$　㎠、

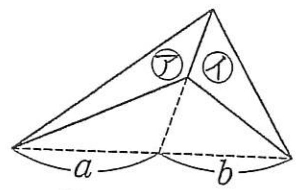
ＡＭ＝ＭＢより、△ＰＡＭ＝△ＰＢＭ

よって、△ＰＡＭ＝$9\times\frac{1}{2}=4.5$　㎠

ＭＰ：ＰＣ＝４．５：１８＝１：４

以上より、求める答は、４倍である。

「ブーメラン型四角形、面積比の公式」



㋐：㋑＝a：b

５－a

10

（１）（解）　全体量を、（２４，４０）の最小公倍数１２０とすると、

１分間の仕事量は、

姉＝１２０÷２４＝５、妹＝１２０÷４０＝３　となる。

姉＋妹＝５＋３＝８　より、

１２０÷８＝１５　分

よって、求める答は、１５分である。

（別解）　全体量を１とすると、

１分間の仕事量は、姉＝$\frac{1}{24}$、妹＝$\frac{1}{40}$

姉＋妹＝$\frac{1}{24}+\frac{1}{40}=\frac{8}{120}=\frac{1}{15}$、$1\div\frac{1}{15}=15$

よって、求める答は、１５分である。

（２）（解）　全体量を、（１２，１５，２０）の最小公倍数６０とすると、

１分間の仕事量は、

$$A+B=\frac{60}{12}=5 \quad \cdots\cdots①$$

$$B+C=\frac{60}{15}=4 \quad \cdots\cdots②$$

$$A+C=\frac{60}{20}=3 \quad \cdots\cdots③$$

①　②＋③より、２（Ａ＋Ｂ＋Ｃ）＝１２

Ａ＋Ｂ＋Ｃ＝６　　……④

④－②より、Ａ＝２、６０÷２＝３０　分

よって、求める答は、３０分である。

（別解）　全体量を１とすると、

１分間の仕事量は、$A+B=\frac{1}{12}$　……①

$B+C=\frac{1}{15}$　……②

$A+C=\frac{1}{20}$　……③

①＋②＋③より、$2(A+B+C)=\frac{1}{5}$

$A+B+C=\frac{1}{10}=\frac{6}{60}$　……④

④－②より、$A=\frac{2}{60}=\frac{1}{30}$、$1\div\frac{1}{30}=30$

よって、求める答は、３０分である。

$$A+B=\frac{1}{12}=\frac{5}{60}$$

$$B+C=\frac{1}{15}=\frac{4}{60}$$

$$A+C=\frac{1}{20}=\frac{3}{60}$$

$$2(A+B+C)=\frac{12}{60}=\frac{1}{5}$$

（３）（解）　いっぱいにするのに、ＡとＢでは１２分、Ａだけでは４２分であるので、

全体量を、（１２，４２）の最小公倍数８４とすると、

１分間の仕事量は、$A+B=\frac{84}{12}=7$　……①

$A=\frac{84}{42}=2$　……②

①、②より、$B=7-2=5$、

残りをいっぱいにするのは、$42\div5=\frac{42}{5}=8\frac{2}{5}$　分

よって、求める答は、８分２４秒である。

（別解）　全体量を１とすると、

１分間の仕事量は、$A+B=\frac{1}{2}\div6=\frac{1}{12}$　……①

$A=\frac{1}{2}\div21=\frac{1}{42}$　……②

①、②より、$B=\frac{1}{12}-\frac{1}{42}=\frac{5}{84}$、$\frac{1}{2}\div\frac{5}{84}=\frac{42}{5}=8\frac{2}{5}$　分

よって、求める答は、８分２４秒である。

（４）（解）　姉の１分間の仕事量をａ、妹の１分間の仕事量をｂとおくと、

全体の仕事量は、

$$8\times(a+b)=5b+10a$$

$$8a+8b=5b+10a$$

$$3b=2a$$

よって、$a:b=3:2$

$a=3,\ b=2$とすると、全体量は、$8\times(3+2)=40$

$$40\div3=\frac{40}{3}=13\frac{1}{3}\ \text{分}$$

求める答は、１３分２０秒である。

（別解）　全体量を１とし、姉の１分間の仕事量をＡ、妹の１分間の仕事量をＢとおくと、

２人の１分間の仕事量は、$A+B=\frac{1}{8}$　……①

$B\times5+A\times10=1$　……②

①より、$8A+8B=1$　……③

②、③より、$5B+10A=8A+8B$

$2A=3B$

よって、$A:B=3:2$　……④

①、④より、$A=\frac{1}{8}\times\frac{3}{5}=\frac{3}{40}$、$1\div\frac{3}{40}=\frac{40}{3}=13\frac{1}{3}$　分

求める答は、１３分２０秒である。

（５）（解）　全体量を、（１５，１０）の最小公倍数３０とすると、

１分間の仕事量は、$A=\frac{30}{15}=2$、$B=\frac{30}{10}=3$、

$A+B=2+3=5$、

Ｂの管で、x分間水を入れたとすると、

$$3x+5(7-x)=30$$

これを解く。

$$3x+35-5x=30$$

$$2x=5$$

$$x=\frac{5}{2}=2\frac{1}{2}\ \text{分}$$

よって、求める答は、２分３０秒である。

（別解）　全体量を１とすると、

１分間の仕事量は、$A=\frac{1}{15}$、$B=\frac{1}{10}$、$A+B=\frac{1}{6}$、

Ｂの管で、x分間水を入れたとすると、

$$\frac{1}{10}x+\frac{1}{6}(7-x)=1$$

これを解く。両辺に３０をかけて

$$3x+5(7-x)=30$$
$$3x+35-5x=30$$
$$2x=5$$
$$x=\frac{5}{2}=2\frac{1}{2}\quad\text{分}$$

よって、求める答は、２分３０秒である。

（６）（解）　全体量を２０とすると、

１日の仕事量は、$A=B=\frac{20}{20}=1$

Ａが、x日仕事をしたとすると、

$$1\times x+\frac{1}{2}\times 2+1\times(x-5)=20$$

これを解く。

$$x+1+(x-5)=20$$
$$2x=24$$
$$x=12\quad\text{日}$$

よって、求める答は、１２日である。

（別解）　全体量を１とすると、１日の仕事量は、$A=B=\frac{1}{20}$

Ａが、x日仕事をしたとすると、

$$\frac{1}{20}x+\frac{1}{40}\times 2+\frac{1}{20}(x-5)=1$$

これを解く。両辺に２０をかけて

$$x+1+(x-5)=20$$
$$2x=24$$
$$x=12\quad\text{日}$$

よって、求める答は、１２日である。

５－a

11

（１）（解）　全体量を、１５×６×１０＝９００とし、人数を、x人とすると、

$$x \times 5 \times 9 = 900$$

$$x = 20$$

２０－１５＝５　人より、

求める答は、５人である。

（２）（解）　全体量を、８×６＝４８とすると、

２時間で、６×２＝１２　終わる。

４８÷１２＝４　より、４回転しているので、３回休んでいる。

よって、$2 \times 4 + \frac{1}{4} \times 3 = 8\frac{3}{4}$　時間

以上より、求める答は、$8\frac{3}{4}$時間である。

５－ａ

12

＊「ニュートン算」のポイント
最初の量＋増えた量－減った量＝次の量
最初の量＝Ａ
増えた量＝ａ
減った量＝ｂ
次の量＝Ｂ　　　　　　とおく

（１）（解）　「ニュートン算」のポイントを参照

Ａ＝０、ａ＝１３，ｂ＝？、Ｂ＝水そうの容積

１３×２０－ｂ×２０＝Ｂ　　……①

２５×１０－ｂ×１０＝Ｂ　　……②

①　②より、１３×２０－ｂ×２０＝２５×１０－ｂ×１０

２６０－２０ｂ＝２５０－１０ｂ

１０ｂ＝１０

ｂ＝１

ｂ＝１を①に代入して、Ｂ＝１３×２０－１×２０＝２４０　l

よって、求める答は、２４０lである。

（２）（解）　「ニュートン算」のポイントを参照

Ａ＝１８０人、ａ＝１５人／分，ｂ（窓口１つ）＝？　、Ｂ＝０

窓口１つで、３６分より、

１８０＋１５×３６－１×ｂ×３６＝０　より

３６ｂ＝７２０

ｂ＝２０

窓口３つで、行列がなくなるのに、x分とすると、

１８０＋１５x－３×２０×x＝０

４５x＝１８０

x＝４

よって、求める答は、４分である。

（３）（解）　「ニュートン算」のポイントを参照

Ａ（水そうに入っている水の量）＝？、ａ（増える量）＝２４ l ／分、

ｂ＝？、Ｂ＝０

排水管２本、$49\frac{1}{2}$分より、

$A + 24 \times 49\frac{1}{2} - b \times 49\frac{1}{2} = 0 \quad \rightarrow \quad A + 1188 = 99b$ ……①

排水管３本、１１分より、

$A + 24 \times 11 - 3 \times b \times 11 = 0 \quad \rightarrow \quad A + 264 = 33b$ ……②

①－②より、　$66b = 924$

$b = 14$

よって、求める答は、１４ l ／分である。