問題１

（１）

①（段数をｎとおく）

左から２番目は奇数だから

２ｎ－１にｎ＝１００を代入して

２×１００－1＝１９９

左から２番目の数は、１＋２（段数－１）で求められるから

１段目…１＋２（１－１）＝１

２段目…１＋２（２－１）＝３

・
・
・

１００段目…１＋２（１００－１）＝１９９

②

図を見たとき、左から３番目の数は、１，４，９で５段目以降は、１６、２５、３６、…と続いていく。

それらの数は、それぞれ左の式のようにある数の平方根であることが分かる。

$1 = 1^2$
$4 = 2^2$
$9 = 3^2$
$16 = 4^2$
$25 = 5^2$
$36 = 6^2$
・
・
・

６２５は25^2である。段数は、左から３番目の数の平方根＋１だから

２５＋１＝２６

２６段目

③

図を見たとき、それぞれの段の和は左の式のようになる。

１段目…３
２段目…６
３段目…１２
４段目…２４

これは１段目を基準とすると

２段目は2倍…3×2

３段目は2^2倍…3×2^2

４段目は2^3倍…3×2^3

このことから１０段目は2^9倍

$3 \times 2^9 =$ １５３６

①	①	②
１９９	２６段目	１５３６

（２）右端を３とすると

```
      2   3
    2   5   3
  2   7   8   3
2   9  15  11   3
```

３×１＝３

４×２＝８

５×３＝１５

⇩

（段数＋１）（段数－１）をすれば

左から３番目の数が求められる。

左から３番目の数が６２４となるときの

段数をｎ段目とする。

（段数＋１）（段数－１）＝６２４

$n^2 - 1 = 624$

$n^2 - 1$ をして６２４になる数は、２５となる。

$25^2 - 1 = 624$

ｎ＝２５　なので、段数は２５段目となる。

和	段数
5	1
10 ×2	2
20 ×4	3
40 ×8	4
$5 \times 2^{n-1}$	n

和は、

１段目　５　…　５×２

２段目　１０　…　５×２

３段目　２０　…　５×２

・
・
・

ｎ段目　…　$5 \times 2^{n-1}$

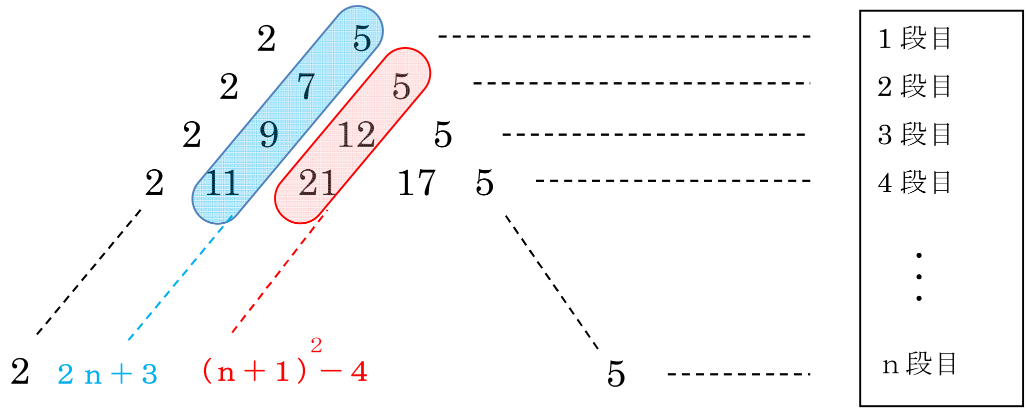
このことから、２５段目は、

$5 \times 2^{25-1}$

$= 5 \times 2^{24}$

２５段目	5×2^{24}

（3）



n段目の左から3番目の数は　$(n+1)^2-4$ と表せる。

$$(n+1)^2-4=621$$

$$n^2+2n+1-4=621$$

$$n^2+2n-3-621=0$$

$$n^2+2n-624=0$$

$$(n-24)(n+26)=0$$

$$n=24,\quad n=-26$$

$n>0$ より　$n=24$

積	
1	624
2	302
3	208
4	156
6	104
8	78
12	52
16	39
24	26

24段目

問題２

（１）

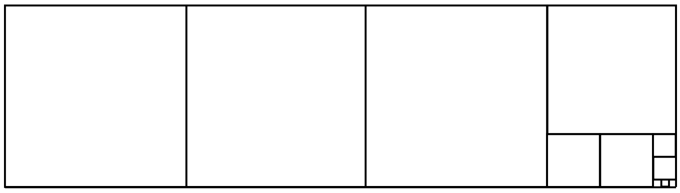
８９÷２４＝３…１７

２４÷１７＝１…７

１７÷７　＝２…３

　７÷３　＝２…１

　３÷１　＝３…０

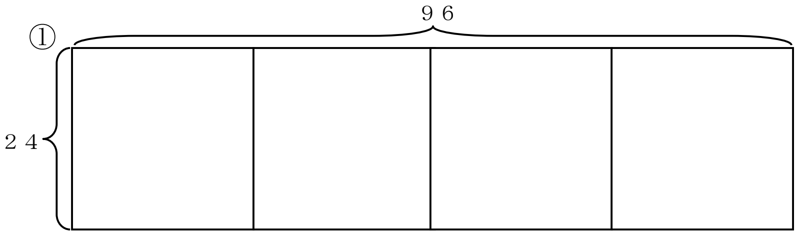


３＋１＋２＋２＋３＝１１

11 個

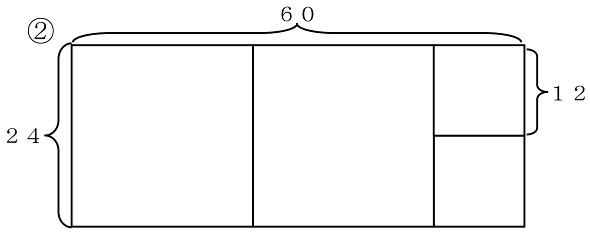
（２）　正方形４個のパターンを図形から考えたとき、７つの場合が考えられる。

①では、２４×４＝９６－1
2のやり方で正方形の数を確認
すると（２）の式になる。



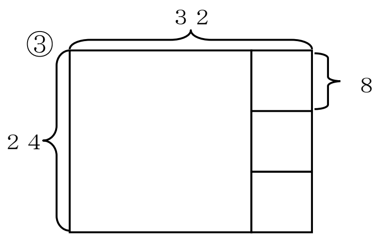
①２４×４＝９６－1
　９６÷２４＝４あまり０－2

９６ｃｍ



②２４×２＋１２＝６０
　６０÷２４＝２あまり１２
　２４÷１２＝２あまり０

６０ｃｍ

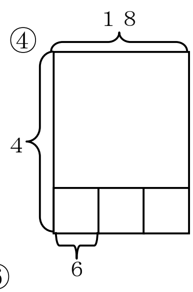


③２４＋８＝３２
　３２÷２４＝１あまり８
　２４÷８　＝３あまり０

３２ｃｍ

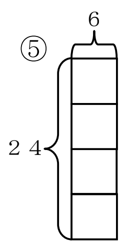
④4a　＝　２４
　a　＝　６
　6×3＝１８
　２４÷１８＝１あまり６
　１８÷　６＝３あまり０

２４ｃｍ



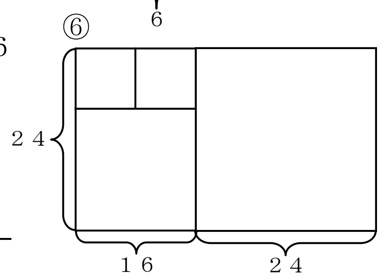
⑤２４÷４＝６
　２４÷６＝４あまり０

６ｃｍ



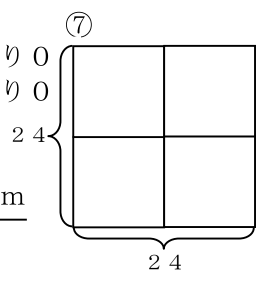
⑥２４＋１６＝４０
　４０÷２４＝１あまり１６
　２４÷１６＝１あまり８
　１６÷8　＝２あまり０

４０ｃｍ



⑦２４÷１２＝２あまり０
　２４÷１２＝２あまり０

２４ｃｍ



（３）

□÷○＝△あまり◇

○÷◇＝◎あまり０

横の長さ÷２４をしたとき、商とあまりが出れば、わる数の２４がわられる数になり、あまりがわる数になる。それを繰り返し、あまりが０になれば計算を終え、それまでの商の和が正方形の数になる。

長方形の横の長さ	切り取れる正方形の個数	最も小さい正方形の１辺の長さ	２４の公約数
△２４	1	２４	1,2,3,4,6,8,12,24
２５	２５	1	1
２６	１３	2	1，２
△２７	9	3	1，２，３
２８	7	4	1，２，４
★２９	7	1	1
△３０	5	6	1，２，３，６
★３１	7	1	1
３２	4	8	1，２，４，８
△３３	6	3	1，３
３４	7	2	1，２
３５	１０	1	1
△３６	3	１２	1,2,3,4,6,12
★３７	１０	1	1
３８	7	2	1，２
△３９	6	3	1，３
４０	4	4	1，２，４
★４１	9	1	1
△４２	5	6	1，２，６
★４３	１０	1	1
４４	7	4	1，２、４
△４５	9	3	1，３
４６	１３	2	1，２
★４７	２５	1	1
△４８	2	２４	1,2,3,4,6,8,12,24

〈横と長さと正方形の個数の関係〉

長方形の横の長さが素数★のときは、正方形の数が奇数個になることが多い。

横の長さと個数との法則性は特にみつからない。

〈横の長さともっとも小さい正方形の１辺の長さ、公倍数との関係〉

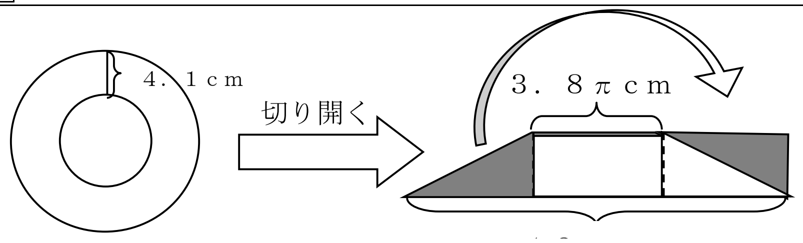
左の表から分かるように最も小さい正方形の１辺の長さは、縦２４ｃｍとの最大公約数になっている。

長方形の横の長さが素数のときは、最も小さい正方形の１辺の長さは１ｃｍである。

○　切り取った、いちばん小さい正方形の長さが、２４と横の長さの最大公約数となる。

問題３

（１）



○芯の外径が３．８ｃｍなので、円周は、３．８×π＝３．８πｃｍとなる。１ロールの外径が１２ｃｍなので、１２×π＝１２πｃｍとなる。

（１２π－３．８π）÷２＝４．１π

３．８π＋４．１π＝７．９π

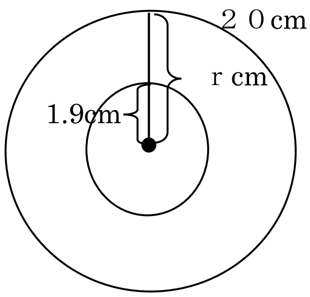
（７．９×３．１４）×２０５＝５０８５．２３

５０８５．２３÷１００＝５０．８５２３

５０ｍ、２０５回巻

○１ロールの外径から、芯の外径を引き、２でわると４．１ｃｍとなる。紙の厚さが０．０２ｃｍなので、４．１÷０．０２＝２０５回巻となる。

（２）



ｒをトイレットペーパーの半径とする。

$$2\pi r = 20$$

$$r = \frac{10}{\pi}$$

残りの回転数は、

$$\left(\frac{10}{\pi} - 1.9\right) \div 0.02 = 64.\cancel{2}\cdots$$

芯をのけたトイレットペーパーの厚さ

１回転分を使ったので、６４－１＝６３

６３回転

（3）

ｎ回転させる前のトイレットペーパーの半径をｒｃｍとする。

ｎ回転の半径は、ｒ－０．０２ｎｃｍとなる。

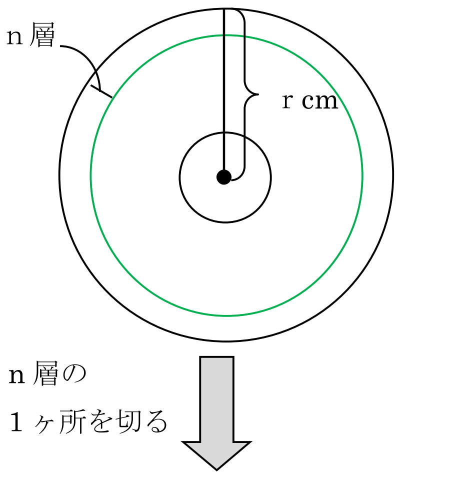
ｎ回転したところを切りひらくと右のようになる。

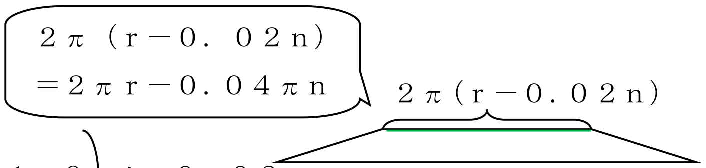
（1）と同様にして、

$(2\pi r - 0.02\pi n) \times n = 100$

これをｒについて解くと、

$$\frac{50}{\pi n} + 0.01n = r$$

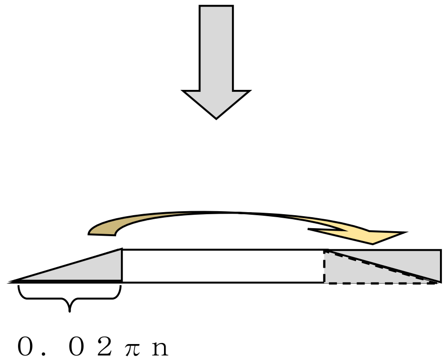




（2）と同様にして

$$\left(\frac{50}{\pi n} + 0.01n - 0.02n - 1.9\right) \div 0.02$$

$$= \frac{2500}{\pi n} - 0.5n - 95$$



ここからｎ回回転しているので、ｎを引くと

$$= \left(\frac{2500}{\pi n} - 0.5n - 95\right) - n$$

$$= \frac{2500}{\pi n} - 1.5n - 95$$

$\left(\dfrac{2500}{\pi n} - 1.5n - 95\right)$ 回転