

トイレトペーパーの研究

～回転数と長さを計算で求める～

福岡県立鞍手高等学校普通科
数学A班 木原・佐々本・中村・井上・大嶋
指導教員：宇都宮

要旨

日常生活において使用することが多いトイレトペーパーについて調べる。正確な紙の長さを計り、厚さなども考慮しながら計算した。

1. 動機

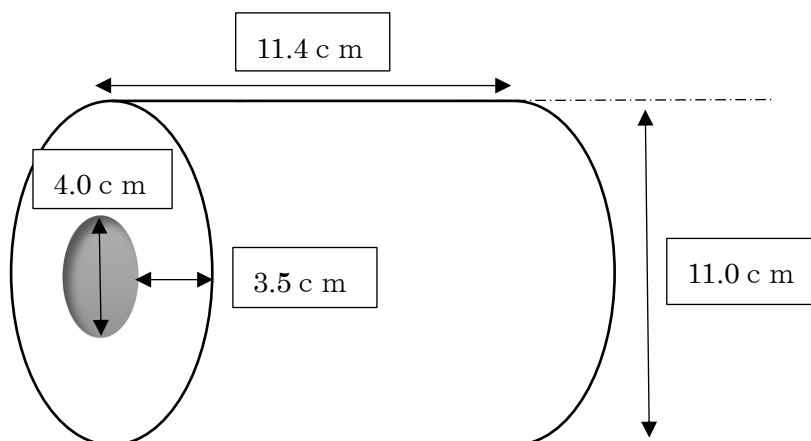
数学・算数についての問題集の中から「トイレトペーパーを使い切るまでに、中の芯が何回転するか？&トイレトペーパーは長さが何mあると考えられるか？」という問題を発見した。

2. 目的

トイレトペーパーの芯の直径、トイレトペーパーそのものの直径、紙の厚さをもとにトイレトペーパーの総回転数または全長を求める。

3. 計算における条件

使用したトイレトペーパーについては以下の図のとおりである。

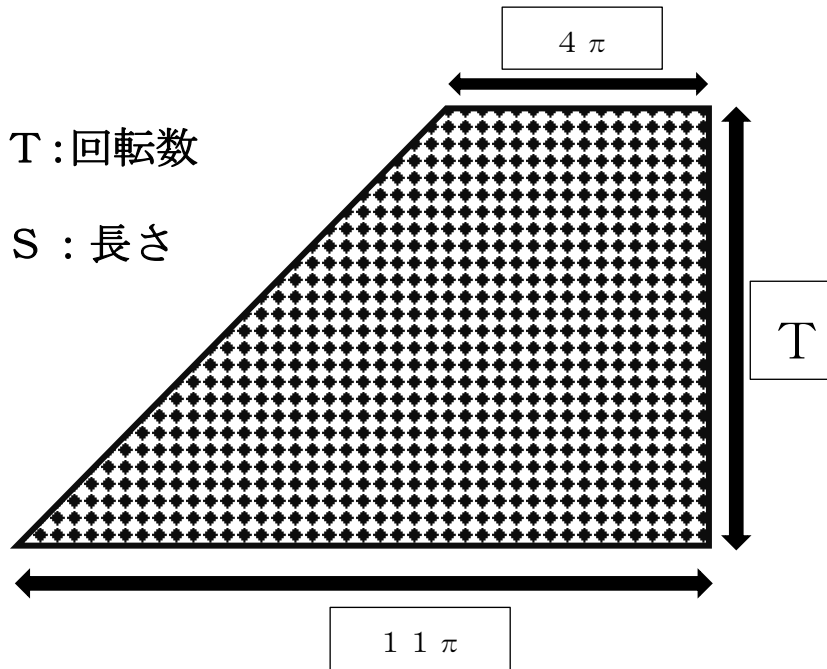


※トイレトペーパー一枚の厚さは 0.008 cm を用いる。

4. 計算の手順

① 回転数を求める。② 全長を求める。

〈詳細〉公式 回転数=全体の厚さ÷一枚の厚さ



従って、台形の面積の公式・ $S = (\text{上底} + \text{下底}) \times \text{高さ} \div 2$ より、

$$S = (4\pi + 11\pi) \times T \div 2 = 15\pi \times T \div 2$$

5. 計算

① 回転数を求める 回転数=全体の厚さ÷一枚の厚さ=3.5÷0.008≒436

② 全長を求める $S = 15\pi \times T \div 2$ ①より、 $T = 436$

$$S = 15\pi \times 436 \div 2 = 10267.8(\text{cm}) = 102.678(\text{m})$$

6. 計算の確認

実際にトイレットペーパーの回転数・全長を測ってみたところ、①回転数⇒418 ②全長⇒101.38 となった。

7. 結果と考察

計算と実験の誤差は、回転数が18回減、全長は1.298m増でした。この誤差は、円周率 π を3.14とにおいて計算したことや、1枚の厚さや直径などを求めるときに生じる誤差だと考えられます。また、今回は、1回だけの実験だったため、実測値が正確ではない恐れがあります。そのため、よりその差を小さくするためには、実験を繰り返し、その平均値をとる必要があると思います。そうすることで、計算の式が正しかったかどうかわかります。