TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH
———-oOo———-

BÀI TẬP VỀ NHÀ
MÔN ĐẠI SỐ MÁY TÍNH

BÀI TẬP BUỔI 1
LÀM QUEN VỚI MAPLE

Lớp: CS522.M11

Giảng viên giảng dạy: TS. Nguyễn Đình Hiển

Nhóm sinh viên thực hiện:

1.	Phan Thanh Hải	18520705
2.	Trần Ngọc Sương	18521353

TP. HỒ CHÍ MINH, 09/2021

Mục lục

Bài 1

Biểu diễn phân số dưới dạng số thập phân tuần hoàn.

<u>Bài làm:</u>

Để giải quyết bài toán, ta có thể sử dụng thư viện **NumberTheory** do **Maple** hỗ trợ. Thư viện này chứa các câu lệnh dùng để khảo sát các tính chất của số tự nhiên và số nguyên.
Câu lệnh **RepeatingDecimal**(x) được sử dụng để biểu diễn một số hữu tỉ x dưới dạng số thập phân tuần hoàn.
Có thể gọi câu lệnh với hai cách như sau:

<u>Cách 1:</u> Sử dụng câu lệnh dài với đầy đủ tên thư viện và câu lệnh.

\> *NumberTheory:-RepeatingDecimal*(x)

<u>Cách 2:</u> Sử dụng câu lệnh ngắn bằng cách khai báo trước tên thư viện, sau đó gọi câu lệnh từ thư viện (khi dùng cách này, sau khi khai báo tên thư viện, ta có thể gọi bất kì câu lệnh nào từ thư viện đó, thao tác này giúp rút gọn các dòng lệnh).

\> *with(NumberTheory):*

\> *RepeatingDecimal*(x)

Một số kết quả tính toán được khi sử dụng Maple:

\> *with(NumberTheory)* :

\> *RepeatingDecimal*$\left(\frac{5185}{330}\right)$

$$15.7\overline{12}$$

\> *RepeatingDecimal*$\left(\frac{1}{97}\right)$

$$0.\overline{0103092783505154639175257731958762886597938144329896907216494845360824742268041237113402061855 67}$$

\> *RepeatingDecimal*$\left(\frac{719}{990}\right)$

$$0.7\overline{26}$$

Bài 2

Tìm x sao cho $x^2 = x$.

<u>**Bài làm:**</u>

Để giải phương trình trong **Maple**, ta sử dụng lệnh **solve**.

Ta có thể nhập lệnh **solve** như sau để tìm nghiệm của phương trình $x^2 = x$ hoặc chuyển thành phương trình tương đương $x^2 - x = 0$ cũng được.

```
> solve(x^2 = x, x)
                                    0, 1
> solve(x^2 - x = 0, x)
                                    0, 1
```

Vậy với $x = 0$ hoặc $x = 1$ thì ta được $x^2 = x$.

Bài 3

Số $2^{20211309}$ bắt đầu bằng bao nhiêu ?

Bài làm:

Giả sử cho số ban đầu là n^k, với $n, k \in \mathbb{Z}$. Tìm chữ số bắt đầu của n^k. Nếu giá trị của n^k quá lớn, vượt quá giá trị tính toán của máy tính thì ta cần tìm một cách khác để tìm chữ số bắt đầu của n^k.

Ta sẽ biểu diễn số n^k dưới dạng $x.10^\alpha$, với $x \in \mathbb{R}, \alpha \in \mathbb{Z}$. Khi đó việc tính toán giá trị của biểu thức $x.10^\alpha$ chỉ là dịch chuyển dấu thập phân của số x sang bên phải α chữ số (trường hợp nếu hết số, không thể dịch chuyển được nữa thì ta chỉ thêm số 0 vào bên phải số lúc trước). Việc làm này không thay đổi chữ số bắt đầu của số ta cần tính.

Ta có công thức chuyển đổi như sau:

$$n^k = 10^{\log_{10}(n^k)} = 10^{k \log_{10} n}$$

Sau đó, ta biến đổi số mũ $k \log_{10} n$ thành một tổng gồm 2 số thực và số nguyên nào đó. Cách đơn giản nhất là ta biểu diễn:

$$k \log_{10} n = \text{truncate}(k \log_{10} n) + (k \log_{10} n - \text{truncate}(k \log_{10} n))$$

trong đó, truncate() là phép lấy phần nguyên của một số.

Như vậy:

$$\begin{aligned} 10^{k \log_{10} n} &= 10^{\text{truncate}(k \log_{10} n) + (k \log_{10} n - \text{truncate}(k \log_{10} n))} \\ &= 10^{\text{truncate}(k \log_{10} n)} . 10^{k \log_{10} n - \text{truncate}(k \log_{10} n)} \end{aligned}$$

Quay lại với bài toán ở trên, ta cần tìm chữ số bắt đầu của số $2^{20211309}$.

Ta có: $\log_{10} 2^{20211309} = 20211309 \log_{10} 2 = 6084210.2606...$

Suy ra: $2^{20211309} = 10^{6084210.2606...} = 10^{6084210}.10^{0.2606...} \approx (1.8223...).10^{6084210}$ (chỉ cho kết quả xấp xỉ, một vài số đầu của số x và số ban đầu có thể giống nhau, còn các chữ số còn lại có thể khác nhau).

Vậy ta có chữ số bắt đầu của số $2^{20211309}$ là số 1.

Tính toán trong Maple:

Ta thử nhập số $2^{20211309}$ vào trong Maple thì được kết quả:

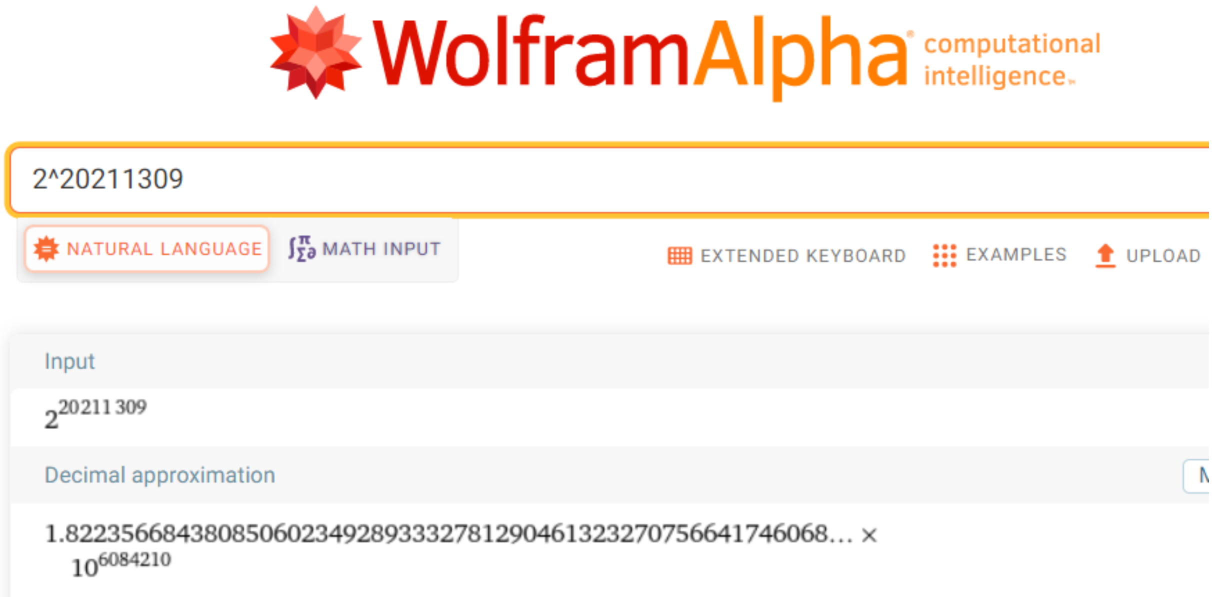
> $2^{20211309}$

[Length of output exceeds limit of 1000000]

Vì giá trị của $2^{20211309}$ quá lớn nên Maple không hiển thị ra kết quả tính toán cho ta. Do đó, ta sẽ giải quyết bài toán bằng cách sử dụng ý tưởng ở trên. Ta sẽ định nghĩa thủ tục (procedure) $FindFirstDigit$ như trong hình bên dưới. Sau đó, ta chạy thử với $n = 2$ và $k = 20211309$ và được kết quả là số 1.

```
> FindFirstDigit := proc(n, k) local temp; temp := k*log10(n); temp := 10^(temp - trunc(temp)); temp := convert(evalf(temp), string);
     return substring(temp, 1); end proc;
FindFirstDigit := proc(n, k)
    local temp;
    temp := k*log10(n); temp := 10^(temp - trunc(temp)); temp := convert(evalf(temp), string); return substring(temp, 1)
end proc
> FindFirstDigit(2, 20211309)
                                        "1"
```

Ta có thể kiểm tra lại kết quả tính toán sử dụng **WolframAlpha**:



WolframAlpha vẫn hiển thị kết quả chữ số bắt đầu của số $2^{20211309}$ là số 1.