

Лабораторная работа №6: Расчет числа молекул в атмосфере

Постановка задачи

Разработать программу для вычисления числа молекул в атмосфере.

Оборудование

- ПК (Использовался ноутбук с установленной ОС GNU/Linux)

Математическая модель

Полное число молекул N в атмосфере равно:

$$N \approx (M / \mu) N_A = (4\pi R^2 p_0 / \mu g) N_A, \text{ где}$$

R — средний радиус Земли,

μ — средняя молярная масса воздуха,

g — гравитационная постоянная,

p_0 — давление воздуха на уровне моря

N_A — постоянная Авогадро

Исходные данные

R , км	g , н	μ , кг/моль	p_0 , см рт. ст.	N_A
6400	9,8	0,029	76	$6,02214082 \cdot 10^{23}$

Ход работы

Для выполнения поставленной задачи разработаем программу. Для этого используем язык программирования Pascal.

Для повышения удобства работы с кодом программы, разобьём вычисление N на части и подставим на их место переменные:

$$N \approx \frac{a}{b} \times N_A, \text{ где } a = 4\pi R^2 p_0, b = \mu g$$

Описание переменных

Переменная	Тип	Суть
R	real	Ср. радиус Земли
g	real	Гравитационная постоянная
U	real	Средняя молярная масса воздуха
p0	real	Давление воздуха на уровне моря
NA	real	Постоянная Авогадро
a	real	Переменная a из мат. модели
b	real	Переменная b из мат. модели
N	real	Примерное число молекул в атмосфере Земли

Код программы и результаты вычислений

```
1 program LR6;
2 uses
3   math;
4 var
5   R, g, U, p0, NA, a, b, N: real;
6
7 begin
8   // Зададим значения переменных
9   R := 6400 * 1000;
10  g := 9.8;
11  U := 0.029;
12  p0 := 76 * 1333;
13  NA := 6.02214082 * power(10, 23);
14
15  // Вычислим значение a
16  a := 4 * pi * sqr(R) * p0;
17
18  // Вычислим значение b
19  b := U * g;
20
21  // Вычислим значение N
22  N := a / b * NA;
23
24  // Выведем значение N на экран
25  N := N / power(10, 44);
26  writeln('N = ', N:0:8, ' * 10^44');
27 end.
28
```

input

Compiled Successfully. memory: 1516 time: 0 exit code: 0

N = 1.10494430 * 10^44

Результат: $N \approx 1,10494430 * 10^{44}$

Вывод

В ходе лабораторной работы была разработана программа на языке Pascal для вычисления приблизительного числа молекул воздуха в атмосфере Земли. Результат работы программы показал, что искомое значение приблизительно равно **$1,10494430 * 10^{44}$** . Поставленная задача выполнена успешно.