



Математика для школьников 7 – 11 класса (заочный тур)
Решение задачи 1. Практические нанотехнологии 18 века: опыт Бенджамина Франклина

1. Площадь пленки оливкового масла в опыте Бенджамина Франклина составляет

$$S = 0,5 \cdot 1 \text{ акр} = 0,5 \cdot 4840 \text{ ярд}^2 = 2420 \cdot 0,91^2 \text{ м}^2 \approx 2004 \text{ м}^2.$$

Значит, высота пленки равна

$$h = V/S = 3,5 \cdot 10^{-6} / 2004 \approx 1,7 \cdot 10^{-9} \text{ м} = \underline{\underline{1,7 \text{ нм}}}.$$

2. Объем одной молекулы составляет h^3 , число молекул масла в одной английской чайной ложке N составляет V/h^3 , тогда масса одной молекулы равна

$$m_0 = m/N = \rho V/N = \rho \cdot h^3;$$
$$m_0 = 0,91 \cdot (1,7 \cdot 10^{-9} \cdot 100)^3 \approx \underline{\underline{4,5 \cdot 10^{-21} \text{ г}}}.$$

В пересчете на 1 моль ($6 \cdot 10^{23}$ молекул) это приводит к массе 2700 г, что является величиной того же порядка, что и масса 1 моля триолеина – 885 г, основного компонента оливкового масла. Это неплохая оценка, с учетом множества допущений и больших погрешностей в исходных данных эксперимента 18 века.