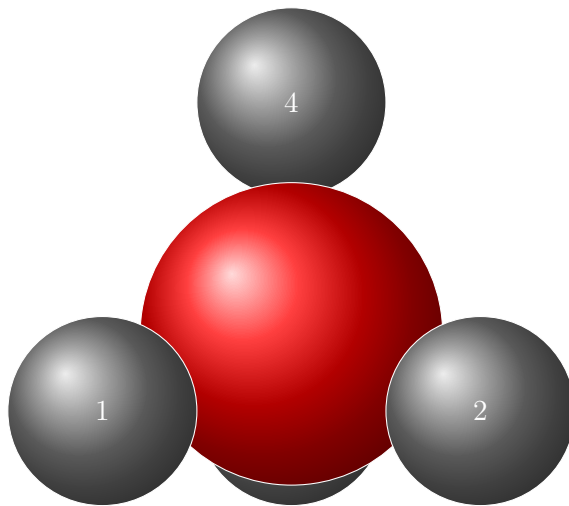


# Практическая работа 4

## Вариант 2

Ганичева Татьяна гр.7871

- 1 Начальное состояние молекулы метана выглядит следующим образом:



- 2 Расчитаем координаты вершин и центра после первого поворота:

$$\vec{A}_1 = \begin{pmatrix} \cos \frac{\pi}{6} & -\sin \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ \sin \frac{\pi}{6} & \cos \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

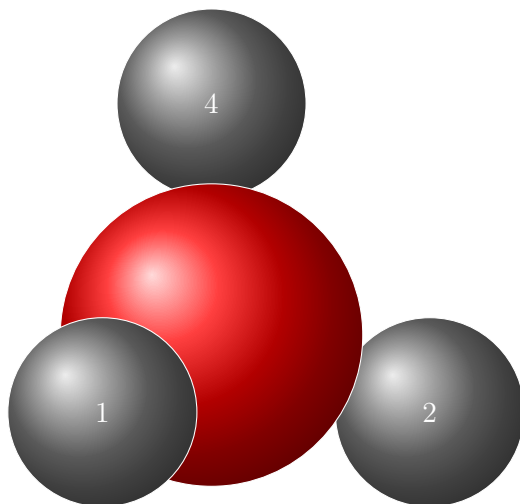
$$\vec{A}_2 = \begin{pmatrix} \cos \frac{\pi}{6} & -\sin \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ \sin \frac{\pi}{6} & \cos \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_3 = \begin{pmatrix} \cos \frac{\pi}{6} & -\sin \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ \sin \frac{\pi}{6} & \cos \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{\sqrt{3}}{2} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_4 = \begin{pmatrix} \cos \frac{\pi}{6} & -\sin \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ \sin \frac{\pi}{6} & \cos \frac{\pi}{6} & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2\sqrt{3}} \\ \frac{1}{\sqrt{2/3}} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{2\sqrt{3}} \\ \frac{1}{2} \\ \sqrt{\frac{2}{3}} \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_5 = \begin{pmatrix} \frac{1}{2\sqrt{3}} \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{\sqrt{2/3}} \\ 1 \end{pmatrix}$$

**Изображение молекулы метана после 1-го поворота (на угол  $\frac{\pi}{6}$  относительно OZ):**



**3    Расчитаем координаты вершин и центра после второго поворота**

$$\vec{A}_1 = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_2 = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{2} \\ \frac{1}{2} \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{\sqrt{3}}{4} \\ \frac{1}{4} \\ \frac{3}{4} \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_3 = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_4 = \begin{pmatrix} \cos \beta & 0 & -\sin \beta & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ \sin \beta & 0 & \cos \beta & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} \frac{1}{2\sqrt{3}} \\ \frac{1}{2} \\ \sqrt{\frac{2}{3}} \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{1}{12}(-6\sqrt{2} + \sqrt{3}) \\ \frac{1}{2} \\ \frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{6}} \\ 1 \end{pmatrix}$$

$$\vec{A}_5 = \begin{pmatrix} \frac{1}{24}(-3\sqrt{2} + 2\sqrt{3}) \\ \frac{1}{24}(6 + \sqrt{6}) \\ 1 \end{pmatrix}$$

**Изображение молекулы метана после 2-го поворота (на угол  $\frac{\pi}{3}$  относительно ОУ):**

