

С6(5)

Определить главный вектор \vec{R}^* и главный момент \vec{M}_O системы сил относительно центра O и установить, к какому простейшему виду приводится эта система.

| Размеры прямоугольного параллелепипеда см | | | Силы системы | | | | | | | | | | | |
|--|----|----|--------------|------------------|-------------|-----------|------------------|-------------|-----------|------------------|-------------|-----------|------------------|-------------|
| | | | P1 | | | P2 | | | P3 | | | P4 | | |
| a | b | c | модуль, Н | точка приложения | направление | модуль, Н | точка приложения | направление | модуль, Н | точка приложения | направление | модуль, Н | точка приложения | направление |
| 20 | 20 | 20 | 8 | O | OD | 10 | D | DF | 8 | K | KC | 10 | B | BO |

Решение

1. *Определение модуля и направления главного вектора заданной системы сил по его проекциям на координатные оси.*

Проекции главного вектора на оси координат (рис. 1):

$$\cos \alpha = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}}, \quad \sin \alpha = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}.$$

$$X = \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_2 - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_4 = 0$$

$$Y = \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_2 - \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_4 = 0$$

$$Z = P_1 - P_3 = 0$$

Модуль главного вектора

$$R^* = \sqrt{X^2 + Y^2 + Z^2} = 0$$

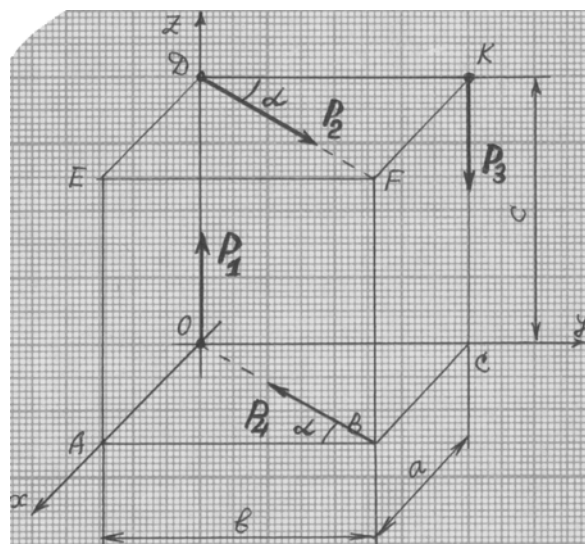


Рис. 1.

2. *Определение главного момента заданной системы сил относительно центра O.*

Главные моменты заданной системы сил относительно координатных осей:

$$M_x = -c \cdot \frac{b}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_2 - b \cdot P_3 = -301.4 \quad \text{Н}\cdot\text{см}$$

$$M_y = c \cdot \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}} \cdot P_2 = 141.4 \quad \text{Н}\cdot\text{см}$$

$$M_z = 0$$

$$M_O = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2} = 332.9 \quad \text{Н}\cdot\text{см}$$

Направляющие косинусы:

$$\cos(\vec{M}_O, \vec{i}) = \frac{M_x}{M_O} = \frac{-301.4}{332.9} = -0.905$$

$$\cos(\vec{M}_O, \vec{j}) = \frac{M_y}{M_O} = \frac{141.4}{332.9} = 0.425$$

$$\cos(\vec{M}_O, \vec{k}) = \frac{M_z}{M_O} = \frac{0}{332.9} = 0$$

3. Так как $R^* = 0, M_O \neq 0$, то заданная система сил приводится к паре сил (рис. 2).

Момент этой пары сил равен главному моменту M_O

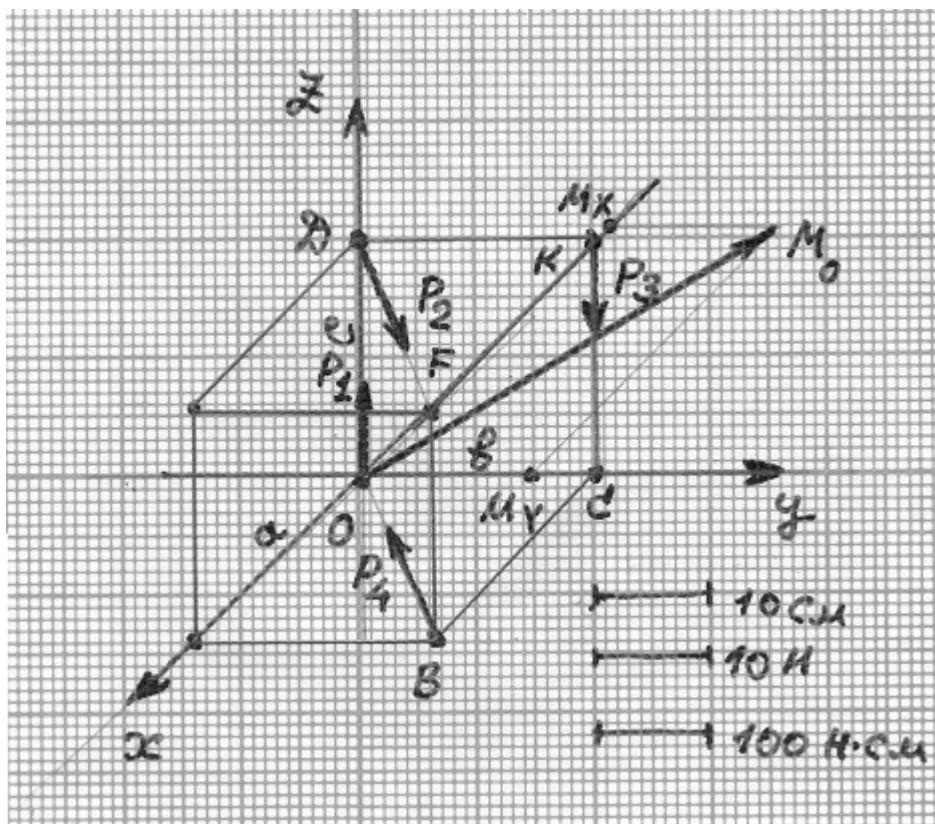


Рис. 2.