

## 8-е занятие. Векторы и действия над ними.

### Полярная система координат

### Линейная алгебра, прикл. матем., 1-й семестр

Ц1001 В параллелограмме  $ABCD$  обозначены:  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$  и  $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$ . Выразить через  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  векторы  $\overrightarrow{MA}$ ,  $\overrightarrow{MB}$ ,  $\overrightarrow{MC}$  и  $\overrightarrow{MD}$ , где  $M$  есть точка пересечения диагоналей параллелограмма.

Ц1018 В равнобокой трапеции  $ABCD$  известно нижнее основание  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{a}$ , боковая сторона  $\overrightarrow{AD} = \mathbf{b}$  и угол между ними  $\angle A = \pi/3$ . Разложить по  $\mathbf{a}$  и  $\mathbf{b}$  все векторы, составляющие остальные стороны и диагонали трапеции.

Ц1021 На трёх некопланарных векторах  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{p}$ ,  $\overrightarrow{AD} = \mathbf{q}$  и  $\overrightarrow{AA'} = \mathbf{r}$  построен параллелепипед  $ABCD A'B'C'D'$ . Выразить через  $\mathbf{p}$ ,  $\mathbf{q}$  и  $\mathbf{r}$  следующие векторы:

$$\overrightarrow{AC}, \quad \overrightarrow{C'D'}, \quad \overrightarrow{BA'}, \quad \overrightarrow{AC'}, \quad \overrightarrow{B'D}.$$

Ц103 (часть) Построить точки, полярные координаты которых имеют следующие значения:

$$A(3; \pi/6); \quad D(0, 5; \pi/2); \quad E(2, 5; 2\pi/3).$$

Ц104 (часть) Выяснить, как расположены точки, полярные координаты которых удовлетворяют одному из следующих уравнений:

$$2) \rho = 5; \quad 5) \varphi = \pi/3.$$

Построить кривые, заданные следующими уравнениями в полярной системе координат:

Ц147  $\rho = \frac{\varphi}{2}$  (спираль Архимеда).

A1  $\rho^2 = a^2 \cos 2\varphi$  (лемниската Бернулли).

## Домашнее задание № 8

### Линейная алгебра, прикл. матем., 1-й семестр

Ц — О. Н. Цубербиллер «Задачи и упражнения по аналитической геометрии», 2006.

Ц1006 Три вектора  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{c}$ ,  $\overrightarrow{BC} = \mathbf{a}$  и  $\overrightarrow{CA} = \mathbf{b}$  служат сторонами треугольника. С помощью  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$  и  $\mathbf{c}$  выразить векторы, совпадающие с медианами треугольника:  $\overrightarrow{AM}$ ,  $\overrightarrow{BN}$  и  $\overrightarrow{CP}$ .

Ц1017 В ромбе  $ABCD$  даны диагонали  $\overrightarrow{AC} = \mathbf{a}$  и  $\overrightarrow{BD} = \mathbf{b}$ . Разложить по этим двум векторам все векторы, совпадающие со сторонами ромба:  $\overrightarrow{AB}$ ,  $\overrightarrow{BC}$ ,  $\overrightarrow{CD}$  и  $\overrightarrow{DA}$ .

Ц1019 В  $\triangle ABC$  сторона  $BC$  разделена точкой  $D$  в отношении  $m : n$ , т. е.  $\overrightarrow{BD} = \frac{m}{n}\overrightarrow{DC}$ . Разложить вектор  $\overrightarrow{AD}$  по векторам  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{c}$  и  $\overrightarrow{AC} = \mathbf{b}$ .

Ц1022 В тетраэдре  $ABCD$  даны рёбра, выходящие из вершины  $A$ :  $\overrightarrow{AB} = \mathbf{b}$ ,  $\overrightarrow{AC} = \mathbf{c}$  и  $\overrightarrow{AD} = \mathbf{d}$ . Выразить через эти векторы остальные рёбра тетраэдра, медиану  $\overrightarrow{DM}$  грани  $BSC$  и вектор  $\overrightarrow{AQ}$ , где  $Q$  — центр тяжести грани  $BSC$ .

Ц103 Построить точки, полярные координаты которых имеют следующие значения:

$$B(1; 5\pi/3); \quad C(5; 7\pi/6); \quad F(6; \pi); \quad G(\sqrt{3}; -\pi/6); \quad H(-2; \pi/4).$$

Ц104 Выяснить, как расположены точки, полярные координаты которых удовлетворяют одному из следующих уравнений:

$$1) \rho = 1; \quad 3) \rho = a; \quad 4) \varphi = \pi/6; \quad 6) \varphi = \pi/2; \quad 7) \varphi = \text{const.}$$

Построить кривые, заданные следующими уравнениями в полярной системе координат:

А1  $\rho = \cos 3\varphi$  («трёхлепестковая роза»).

Ц148  $\rho = \frac{\pi}{\varphi}$  (гиперболическая спираль).

Ц149  $\rho = a(1 - \cos \varphi)$  (кардиоида).