

Домашнее задание к занятию 1.

Не забудьте сделать чертежи!!!

1. Найти производную функции

$$f(t) = |\vec{r}(t)|^3,$$

где $\vec{r}(t)$ есть вектор-функция.

2. Найти производную вектор-функции

$$\vec{r}(t) = t^2\vec{i} + 3\vec{j} + t\vec{k}$$

при $t = 0$.

3. Найти производную функции

$$f(t) = (\vec{r}(t), \vec{r}'(t), \vec{r}''(t)).$$

где $\vec{r}(t)$ есть вектор-функция.

4. Найти кривую, задаваемую уравнением $\vec{r}(t)$, зная, что $\vec{r}'(t) = \lambda(t)\vec{a}$, где $\lambda(t)$ — непрерывная функция, \vec{a} — постоянный ненулевой вектор.

5. Составить уравнение касательной к кривой

$$\vec{r}(t) = (t^2/2 - t^4/4, t^2/2 + t^3/3)$$

в точке $\vec{r}(1)$. Что можно сказать о касательной в точке $\vec{r}(0)$?

6. Составить уравнение касательной к кривой

$$\vec{r}(t) = (a \cos(t), b \sin(t)).$$

7. Составить уравнение касательной к кривой

$$\vec{r}(t) = (a(t - \sin(t)), a(1 - \cos(t))).$$

8. В пространстве две точки движутся так, что расстояние между ними остается постоянным. Доказать, что проекции их скоростей на направление прямой, соединяющей эти точки, равны между собой.

9. Доказать, что отрезок касательной к астроиде $x^{2/3} + y^{2/3} = 1$, заключенного между осями координат, равна a .