

## Контрольная работа по кинематике и динамике точки

1. Движение тела на промежутке времени  $t \in [0, \infty]$  задано в полярных координатах уравнениями:

$$r = ae^{kt}, \quad \varphi = kt,$$

где  $a$  и  $k$  — заданные постоянные величины. Найти уравнение траектории, а также скорость, ускорение и радиус кривизны траектории, как функции радиус-вектора  $r$ .

2. Тело с массой  $m$  движется в поле центральной силы  $\mathbf{F}$ . Зная, что модуль скорости точки  $v = a/r$ , где  $a$  — заданная постоянная величина, найти модуль силы  $\mathbf{F}$  и уравнение траектории.
3. Тело с массой  $m$  подвешено на нерастяжимой невесомой нити длины  $l$ . С какой скоростью надо потянуть точку подвеса по горизонтали, чтобы тело совершило полный оборот в вертикальной плоскости?