

Контрольная работа за 1 семестр

1 вариант

1. Материальная точка начинает двигаться из начала координат в момент времени  $t_0 = 0$  с нулевой начальной скоростью и ускорением, изменяющимся со временем по закону  $\vec{a} = \vec{i}b + \vec{j}kt$ , где  $b=3 м/с^2$ ,  $k = 12 м/с^3$ . На каком расстоянии от начала координат окажется точка через время  $t=1с$ ?
2. Сформулировать уравнения движения частицы массы  $m$ : а) в проекциях на оси  $x, y, z$  декартовой системы координат; б) в проекциях на направления касательной и нормали к траектории. Консервативна ли сила  $\vec{F} = ax\vec{e}_x - by\vec{e}_y + cz\vec{e}_z$ ? В случае положительного ответа найти потенциальную энергию  $U(x, y, z)$ .
3. Определить величины  $\Delta\vec{a}$ ,  $|\Delta\vec{a}|$  и  $\Delta a$ , соответствующие изменению направления вектора  $a$  на противоположное.
4. Колесо вращается вокруг своей оси симметрии так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается уравнением  $\varphi = At + Bt^2 + Ct^3$ , где  $A=2 \text{ рад/с}$ ,  $B=0,5 \text{ рад/с}^2$ ,  $C=0,5 \text{ рад/с}^3$ . Найти радиус  $R$  колеса, если в момент времени  $t=2 \text{ с}$  нормальное ускорение точки на ободе колеса равно  $a_n = 36 м/с^2$ .
5. Найти для идеального газа уравнение такого процесса, при котором теплоемкость газа изменяется с температурой по закону  $C = \alpha / T$ , где  $\alpha = const$ .