

## Вариант «П-4»

1. Закон движения материальной точки задан уравнениями  $x = t^2 + 3t$ ,  $y = 3t$ . Вычислите величину  $|\vec{v}|$  скорости материальной точки в позиции  $x = y = 0$  (все величины - в единицах СИ).

2. Материальная точка движется в плоскости  $xu$ . При этом модуль скорости частицы зависит от времени по закону  $v = At^3$ , а модуль вектора полного ускорения  $a = Bt$ . Определите нормальное ускорение точки в зависимости от времени.

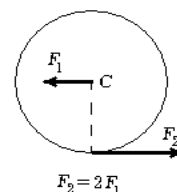
3. Материальная точка массы  $m$  начинает двигаться в момент  $t = 0$  под действием силы  $\vec{F} = \vec{F}_0 \cos(\omega t)$ , где  $\vec{F}_0$  - постоянный вектор,  $\omega = 0,314 \text{ с}^{-1}$ . Сколько времени  $\tau$  материальная точка будет двигаться до второй остановки?

4. При каких условиях центр масс системы тел покоится или движется равномерно?

А)	сумма внешних сил, действующих на систему, равна нулю
Б)	сумма сил, действующих на систему тел, постоянна
В)	тела не взаимодействуют друг с другом
Г)	среди приведенных выше ответов нет правильного

5. Найдите момент инерции однородного диска относительно оси, перпендикулярной плоскости диска и проходящей через его край. Масса диска  $m = 5 \text{ кг}$ , радиус диска  $R = 1 \text{ м}$ .

6. На гладкой горизонтальной поверхности стола покоится однородный диск радиуса  $R$  и массы  $m$ . В некоторый момент времени к диску прикладывают горизонтальные силы  $\vec{F}_1$  и  $\vec{F}_2$  как показано на рис. Найдите для этого момента времени модуль вектора  $\vec{a}_c$ .



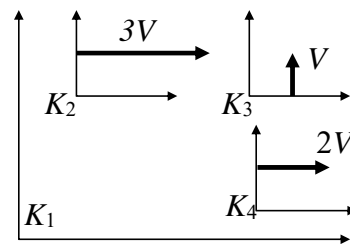
А)	$a_c = 3F_1 / 4m$	Б)	$a_c = F_1 / 2m$	В)	$a_c = 2F_1 / m$	Г)	$a_c = F_1 / m$
----	-------------------	----	------------------	----	------------------	----	-----------------

7. Точка совершает затухающие колебания с коэффициентом затухания  $\beta$  и периодом  $T$ . За один период амплитуда колебаний уменьшается:

А)	в $\beta$ раз	Б)	в $\beta T$ раз	В)	в $e^{\beta T}$ раз	Г)	в $\ln \beta T$ раз
----	---------------	----	-----------------	----	---------------------	----	---------------------

8. Время жизни свободной частицы, измеренное в инерциальных системах отсчета  $K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  и  $K_4$ , равно соответственно значениям  $\tau_1$ ,  $\tau_2$ ,  $\tau_3$  и  $\tau_4$ . Если частица покоится относительно системы отсчета  $K_1$ , а системы отсчета  $K_2$ ,  $K_3$  и  $K_4$  движутся относительно  $K_1$ , как показано на рисунке, то:

А)	$\tau_1 = \tau_2 < \tau_4 < \tau_3$	Б)	$\tau_1 < \tau_3 < \tau_4 < \tau_2$
В)	$\tau_1 = \tau_2 > \tau_4 > \tau_3$	Г)	$\tau_1 > \tau_3 > \tau_4 > \tau_2$



9. Среди перечисленных ниже утверждений найдите ошибочное:

А)	при изохорном охлаждении газ не совершает работу	Б)	при изобарном расширении газ получает тепло
В)	при изотермическом сжатии внутренняя энергия не изменяется	Г)	при адиабатическом расширении внутренняя энергия увеличивается

10. Вычислите относительное число молекул газа, скорости которых превышают среднюю квадратичную скорость не более чем на 0,2%. Для справки:

$$\left(3/2\pi e\right)^{3/2} \approx 0,074, \quad v_{\text{кв}} = \sqrt{3kT/m_0}, \quad F(v) = \left(m_0/2\pi kT\right)^{3/2} \cdot 4\pi v^2 \cdot \exp(-m_0 v^2/2kT)$$