

## Вариант 1

### Кинематика

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задано уравнением  $S = At - Bt^2 + Ct^3$ , где  $A=2\text{м/с}$ ,  $B=3\text{м/с}^2$ ,  $C=4\text{м/с}^2$ . Найти расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение через 2 секунды после начала движения; построить графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для интервала времени от 0 до 3 секунд через 1 секунду.
2. Тело брошено со скоростью  $14.7\text{м/с}$  под углом  $30^\circ$  к горизонту. Найти нормальное и тангенциальное ускорение тела через  $1.25\text{с}$  после начала движения.
3. Колесо радиусом  $0.2\text{м}$  вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени задается уравнением  $\varphi = A + Bt - Ct^3$ , где  $B=2\text{рад/с}$ ,  $C=1\text{рад/с}^3$ . Для точек, лежащих на ободу колеса, найти через 2 секунды после начала движения: угловую и линейную скорости, угловое, нормальное и тангенциальное ускорения.

### Динамика. Законы сохранения.

1. Тело скользит сначала по наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$ , а затем по горизонтальной поверхности. Найти коэффициент трения на всем пути, если известно, что тело проходит по горизонтальной поверхности то же расстояние, что и по наклонной плоскости.
2. На рельсах стоит платформа массой  $10\text{т}$ . На платформе закреплено орудие массой  $5\text{т}$ , из которого производится выстрел вдоль рельсов. Масса снаряда  $100\text{кг}$ , его начальная скорость  $500\text{м/с}$ . На какое расстояние откатится платформа при выстреле, если платформа стояла неподвижно?
3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, за  $1\text{мин}$  уменьшило свою частоту вращения от  $300\text{об/мин}$  до  $180\text{об/мин}$ . Момент инерции колеса равен  $2\text{кг}\cdot\text{м}^2$ . Найти угловое ускорение колеса и момент сил торможения.
4. Горизонтальная платформа массой  $100\text{кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой  $10\text{об/мин}$ . Человек массой  $60\text{кг}$  стоит на краю платформы. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу однородным диском, а человека материальной точкой.

### Механические колебания

1. Амплитуда гармонического колебания  $5\text{см}$ , период  $4\text{с}$ . Найти максимальную скорость колеблющейся точки и ее максимальное ускорение.
2. Обруч диаметром  $56.5\text{см}$  висит на гвозде, вбитом в стену, и совершает малые гармонические колебания в плоскости, параллельной стене. Найти период колебаний обруча.
3. Логарифмический декремент затухания математического маятника  $0.2$ . Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний за одно полное колебание маятника?

## Вариант 2

### Кинематика

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задано уравнением  $S = At + Bt^2 - Ct^3$ , где  $A=1\text{м/с}$ ,  $B=2\text{м/с}^2$ ,  $C=2\text{м/с}^3$ . Найти расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение через 3 секунды после начала движения; построить графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для интервала времени от 0 до 2 секунд через 0.5 секунд.
2. Тело брошено со скоростью  $20\text{м/с}$  под углом  $60^\circ$  к горизонту. Найти полное ускорение тела через 1с после начала движения.
3. Колесо радиусом  $15\text{см}$  вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени задается уравнением  $\varphi = A + Bt^2 + Ct^3$ , где  $B=1\text{рад/с}$ ,  $C=3\text{рад/с}^3$ . Для точек, лежащих на ободу колеса, найти через 2 секунды после начала движения: угловую и линейную скорости, угловое, нормальное и тангенциальное ускорения.

### Динамика. Законы сохранения.

1. Тело массой  $3\text{кг}$  без начальной скорости скользит по наклонной плоскости высотой  $0.5\text{м}$  и длиной склона  $1\text{м}$  и приходит к основанию наклонной плоскости со скоростью  $2.45\text{м/с}$ . Найти коэффициент трения тела о плоскость.
2. На рельсах стоит платформа массой  $10\text{т}$ . На платформе закреплено орудие массой  $5\text{т}$ , из которого производится выстрел вдоль рельсов. Масса снаряда  $100\text{кг}$ , его начальная скорость  $500\text{м/с}$ . На какое расстояние откатится платформа при выстреле, если платформа двигалась со скоростью  $18\text{км/ч}$  в направлении движения снаряда? Коэффициент трения равен  $0.1$ .
3. Вентилятор вращается с частотой  $900\text{об/мин}$ . После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки  $75$  оборотов. Работа сил торможения равна  $44.4\text{Дж}$ . Найти момент инерции вентилятора и момент сил торможения.
4. Горизонтальная платформа массой  $100\text{кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой  $10\text{об/мин}$ . Человек массой  $60\text{кг}$  стоит на краю платформы. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру на расстояние, равное половине радиуса платформы? Считать платформу однородным диском, а человека материальной точкой.

### Механические колебания

1. Уравнение движения точки дано в виде  $x = 2 \sin\left(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4}\right)\text{см}$ . Найти период колебаний, максимальную скорость и максимальное ускорение.
2. Шар диаметром  $0.5\text{м}$  висит на невесомой нерастяжимой нити длиной  $0.1\text{м}$ . Найти период колебаний шара.
3. Логарифмический декремент затухания математического маятника  $0.3$ . Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний за два полных колебания маятника?

## Вариант 3

### Кинематика

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задано уравнением  $S = A + Bt^2 + Ct^3$ , где  $A=1\text{м}$ ,  $B=3\text{м/с}^2$ ,  $C=2\text{м/с}^3$ . Найти расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение через 3 секунды после начала движения; построить графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для интервала времени от 0 до 4 секунд через 1 секунду.
2. Тело брошено со скоростью  $30\text{м/с}$  под углом  $45^\circ$  к горизонту. Найти полное ускорение тела через 1с после начала движения.
3. Колесо радиусом  $15\text{см}$  вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени задается уравнением  $\varphi = At - Bt^2 + Ct^3$ , где  $A=2\text{рад/с}$ ,  $B=1\text{рад/с}^2$ ,  $C=3\text{рад/с}^3$ . Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через 4 секунды после начала движения: угловую и линейную скорости, угловое, нормальное и тангенциальное ускорения.

### Динамика. Законы сохранения.

1. На автомобиль массой  $1\text{т}$  во время движения действует сила трения, равная  $0.1$  силы тяжести. Какова должна быть сила тяги автомобиля, чтобы автомобиль двигался равномерно?
2. На рельсах стоит платформа массой  $10\text{т}$ . На платформе закреплено орудие массой  $5\text{т}$ , из которого производится выстрел вдоль рельсов. Масса снаряда  $100\text{кг}$ , его начальная скорость  $500\text{м/с}$ . На какое расстояние откатится платформа при выстреле, если платформа двигалась со скоростью  $18\text{км/ч}$  в направлении, противоположном движению снаряда? Коэффициент трения равен  $0.05$ .
3. Маховое колесо, момент инерции которого равен  $245\text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , вращается с частотой  $20\text{об/с}$ . После того, как на колесо перестал действовать вращающий момент, колесо остановилось, сделав  $1000\text{об}$ . Найти момент сил трения.
4. Горизонтальная платформа массой  $150\text{кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, с частотой  $20\text{об/мин}$ . Человек массой  $60\text{ кг}$  стоит в центре платформы. С какой частотой начнет вращаться платформа, если человек перейдет от центра платформы к ее краю на расстояние, равное половине радиуса платформы? Считать платформу однородным диском, а человека материальной точкой.

### Механические колебания

1. Точка совершает гармонические колебания. Период колебаний  $2\text{с}$ , амплитуда  $50\text{мм}$ , начальная фаза равна  $0$ . Найти скорость точки в момент времени, когда смещение точки от положения равновесия  $25\text{мм}$ .
2. Кольцо висит на гвозде, вбитом в стену, и совершает малые гармонические колебания в плоскости, параллельной стене. Найти период колебаний кольца. Внешний и внутренний радиусы кольца соответственно равны  $12$  и  $10\text{см}$ .
3. Амплитуда колебаний математического маятника за одно полное колебание уменьшилась в  $1.22$  раза. Чему равен логарифмический декремент затухания?

## Вариант 4

### Кинематика

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задано уравнением  $S = At + Bt^2 + Ct^3$ , где  $A=3\text{м/с}$ ,  $B=1\text{м/с}^2$ ,  $C=2\text{м/с}^3$ . Найти расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение через 7 секунд после начала движения; построить графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для интервала времени от 0 до 2 секунд через 0.5 секунды.
2. Тело брошено со скоростью  $10\text{м/с}$  под углом  $45^\circ$  к горизонту. Найти радиус кривизны траектории тела через 1с после начала движения.
3. Колесо радиусом  $12\text{см}$  вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени задается уравнением  $\varphi = A + Bt^2 - Ct^3$ , где  $B=5\text{рад/с}$ ,  $C=1\text{ рад/с}^3$ . Для точек, лежащих на ободу колеса, найти через 4 секунды после начала движения: угловую и линейную скорости, угловое, нормальное и тангенциальное ускорения.

### Динамика. Законы сохранения.

1. На автомобиль массой  $1\text{т}$  во время движения действует сила трения, равная  $0.1$  силы тяжести. Какова должна быть сила тяги автомобиля, чтобы автомобиль двигался с ускорением  $2\text{м/с}^2$ ?
2. Конькобежец массой  $70\text{кг}$ , стоя на коньках на льду, бросает в горизонтальном направлении камень массой  $3\text{кг}$  со скоростью  $8\text{м/с}$ . На какое расстояние откатится при этом конькобежец, если коэффициент трения коньков о лед равен  $0.02$ ?
3. Маховик вращается с частотой  $10\text{об/с}$ . Его кинетическая энергия равна  $7.85\text{кДж}$ . За какое время момент сил равный  $50\text{ Н}\cdot\text{м}$ , приложенный к маховику, увеличит угловую скорость маховика в 2 раза?
4. Горизонтальная платформа массой  $200\text{кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, со скоростью  $60\text{рад/мин}$ . Человек массой  $60\text{ кг}$  стоит на краю платформы. С какой скоростью начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру? Считать платформу однородным диском, а человека материальной точкой.

### Механические колебания

1. Уравнение движения точки дано в виде  $x = 5 \sin(\frac{\pi}{4}t + \frac{\pi}{2})\text{см}$ . Найти частоту колебаний, максимальную скорость и максимальное ускорение.
2. Диск радиусом  $10\text{см}$  совершает гармонические колебания в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси, проходящей через край диска. Найти период колебаний диска.
3. Амплитуда колебаний математического маятника за 2 полных колебания уменьшилась в 2 раза. Чему равен логарифмический декремент затухания?

## Вариант 5

### Кинематика

1. Зависимость пройденного телом пути от времени задано уравнением  $S = At + Bt^2 - Ct^3$ , где  $A=2\text{м/с}$ ,  $B=5\text{м/с}^2$ ,  $C=1\text{м/с}^3$ . Найти расстояние, пройденное телом, скорость и ускорение через 6 секунд после начала движения; построить графики зависимости пути, скорости и ускорения от времени для интервала времени от 0 до 4 секунд через 1 секунду.
2. Тело брошено со скоростью  $10\text{м/с}$  под углом  $30^\circ$  к горизонту. Найти радиус кривизны траектории тела через 1с после начала движения.
3. Колесо радиусом  $12\text{см}$  вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени задается уравнением  $\varphi = A + Bt^2 - Ct^3$ , где  $B=5\text{рад/с}^2$ ,  $C=1\text{рад/с}^3$ . Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через 4 секунды после начала движения: угловую и линейную скорости, угловое, нормальное и тангенциальное ускорения.

### Динамика. Законы сохранения.

1. Найти работу, которую надо совершить, чтобы увеличить, скорость движения тела массой  $1\text{т}$  от  $2\text{м/с}$  до  $6\text{м/с}$  на пути  $10\text{м}$ . На всем пути действует сила трения  $2\text{Н}$ .
2. Тело массой  $2\text{кг}$  движется со скоростью  $1\text{м/с}$  навстречу второму телу массой  $1.5\text{кг}$ , движущемуся со скоростью  $2\text{м/с}$ , и неупруго соударяется с ним. Какое время будут двигаться эти тела после удара, если коэффициент трения равен  $0.05$ ?
3. Маховик вращается с частотой  $10\text{об/с}$ . Его кинетическая энергия равна  $7.85\text{кДж}$ . За 5 секунд угловая скорость маховика увеличилась в 2 раза. Определить момент сил, приложенный к маховику.
4. Горизонтальная платформа массой  $100\text{кг}$  вращается вокруг вертикальной оси, проходящей через центр платформы, со скоростью  $120\text{рад/мин}$ . Человек массой  $60\text{кг}$  стоит на краю платформы. С какой скоростью начнет вращаться платформа, если человек перейдет от края платформы к ее центру на расстояние равное половине радиуса платформы? Считать платформу однородным диском, а человека , материальной точкой.

### Механические колебания

1. Уравнение движения точки дано в виде  $x = 10 \sin(\frac{\pi}{2}t + \frac{\pi}{4})\text{см}$ . Найти период и частоту колебаний, максимальную скорость и максимальное ускорение.
2. Диск радиусом  $10\text{см}$  совершает гармонические колебания в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси, проходящей через точку, отстоящую от центра диска на расстояние  $2\text{см}$ . Найти период колебаний диска.
3. Логарифмический декремент затухания математического маятника  $0.2$ . Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний за одно полное колебание маятника?