

## Контрольная работа №1

1. Угловая скорость
2. Закон сохранения импульса.
3. Закон сохранения энергии.
4. Звуковые волны.
5. Теорема Штейнера.
6. Движение материальной точки в пространстве задано уравнениями:  $x = 3 + 2t^2$ ;  $y = 5t$ ;  $z = 4t - 2t^2$ . Найти модули радиус-вектора, скорости и ускорения точки в момент времени  $t = 1$  с.
7. Точка движется по окружности радиуса  $R = 2$  м. Угол поворота зависит от времени по закону  $\varphi = 2t^2 - t$ . Найти скорость  $v$ , нормальное  $a_n$ , тангенциальное  $a_\tau$  и полное  $a$  ускорения точки в момент времени  $t = 3$  с.
8. Тело брошено с высоты 90 м вверх со скоростью 10 м/с под углом  $25^\circ$  к горизонту. Определить время полета, дальность полета, максимальную высоту подъема, скорость при приземлении, среднюю скорость перемещения.
9. Два груза  $m_1 = 1$  кг и  $m_2 = 3$  кг связаны перекинутой через неподвижный блок нитью. В начальный момент расстояние между грузами по вертикали  $h = 2$  м. Через сколько времени  $t$  после начала движения грузы будут на одной высоте? Массой блока и нити пренебречь.
10. Определить момент инерции однородного тела, состоящего из двух касающихся шаров радиусами 20 и 30 см, общей массой 10 кг, относительно оси, проходящей касательно к большему шару параллельно их общей оси.
11. Однородный метровый стержень закреплен в горизонтальной плоскости так, что может вращаться относительно одного из концов. При этом на него действует момент сил трения 2 Н·м. К середине стержня приложена горизонтальная сила 10 Н, перпендикулярная стержню. Свободный конец стержня обладает ускорением  $3 \text{ м/с}^2$ . Определить массу стержня.
12. Упругая шайба, движущаяся со скоростью  $v_1 = 7$  м/с, налетает на покоящуюся шайбу такой же массы. Найти скорости  $u_1$  и  $u_2$  шайб после центрального удара.
13. На краю горизонтальной платформы, вращающейся с угловой скоростью  $\omega_1 = 2$  рад/с, стоит человек. С какой угловой скоростью  $\omega_2$  будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Масса платформы  $M = 140$  кг, масса человека  $m = 60$  кг. Платформу считать однородным диском, человека - материальной точкой.
14. Колебания материальной точки массой 10 г заданы уравнением  $x = \cos(3\pi t + 0.5\pi)$ . Определить потенциальную энергию материальной точки через 2 с от начала колебаний.

## Контрольная работа №2

1. Уравнение Менделеева-Клапейрона
2. Изобарный процесс: определение, уравнение, график.
3. КПД термодинамического цикла.
4. Уравнение Пуассона для адиабатического процесса
5. Число степеней свободы молекул идеального газа
6. Азот массой 9 г находится под давлением 0,1 МПа при температуре 310 К. Вследствие изобарного нагревания азот расширился до объема 10 л. Определить объем газа до расширения и температуру газа после расширения.  
 $m=9\text{г}$
7. Определить удельную и молярную теплоемкость, показатель адиабаты смеси, состоящей из 20г азота и 4 г аргона.
8. Азот массой 5 кг был изобарно нагрет на 150 К. Найти количество теплоты, сообщенное газу, изменение внутренней энергии, совершенную газом работу. Построить график процесса в координатах  $p$ - $V$ .
9. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя в три раза выше, чем температура холодильника. Нагреватель передал газу 91 кДж теплоты. Какую работу совершил газ?
10. Рассчитать КПД термодинамического цикла, изображенного на рисунке для одноатомного идеального газа.

