КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 1

**107**. Материальная точка движется прямолинейно. Уравнение движения имеет вид *х* = *Аt* + *Вt*3, где *А* = 3 м/с; *В* = 0,06 м/с3. Найдите скорость v и ускорение *а* точки в момент времени *t*1 = 0 и *t*2 = 3 с. Каковы средние значения скорости  и ускорения  за первые 3 с движения?

**116**. Снаряд, летевший со скоростью v = 400 м/с, разорвался на два осколка. Меньший осколок, масса которого составляет 40% от массы снаряда, полетел в противоположном направлении со скоростью *U*1 = 150 м/с. Определите скорость *U*2 большего осколка.

**122**. Шар массой *m*1 = 4 кг движется со скоростью v1 = 5 м/с и сталкивается с шаром массой *m*2 = 6 кг, который движется навстречу со скоростью v2 = 2 м/с. Определите скорости *U*1 и *U*2 шаров после удара. Удар считайте абсолютно прямым, упругим, центральным.

**134**. Из ствола автоматического пистолета вылетела пуля массой *m*1 = 10 г со скоростью v = 300 м/с. Затвор пистолета массой *m*2 = 200 г прижимается к стволу пружиной, жёсткость которой *k* = 25 кН/м. На какое расстояние отойдет затвор после вылета? Считайте, что пистолет жёстко закреплён.

**141**. Определите скорость поступательного движения сплошного цилиндра, скатившегося с наклонной плоскости высотой *h* = 20 см.

**152**. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руках стержень вертикально по оси вращения скамьи. Скамья с человеком вращается с угловой скоростью ω1 = 4 рад/с. С какой угловой скоростью ω2 будет вращаться скамья с человеком, если повернуть стержень так, чтобы он занял горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи *I* = 5 кг·м2. Длина стержня *L* = 1,8 м, масса *m* = 6 кг. Считайте, что центр масс стержня с человеком находится на оси платформы.

**163**. Спутник обращается вокруг Земли по круговой орбите на высоте *h* = 520 км. Определите период обращения спутника. Ускорение свободного падения *g* и радиус *R* Земли считайте известными.

**169**. Определите частоту ν гармонических колебаний диска радиусом *R* = 20 см около горизонтальной оси, проходящей через середину радиуса диска перпендикулярно его плоскости.

**176**. Точка совершает одновременно два колебания, происходящих во взаимно перпендикулярных направлениях и выражаемых уравнениями: *x* = *А*1 sinω1*t* и *y* = *А*2 cosω2*t*, где *А*1 = 2 см; ω1 = 1 с–1; *А*2 = 2 см; ω2 = 2 с–1. Найдите уравнение траектории, постройте её с соблюдением масштаба и укажите направление движения точки.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА 2

**208**. В баллоне объёмом *V* = 3 л содержится кислород массой *m* = 10 г. Определите концентрацию *n* молекул газа.

**213**. Определите относительную молекулярную массу *М*r газа, если при температуре *Т* = 154 К и давлении *p* = 2,8 МПа он имеет плотность ρ = 6,1 кг/м3.

**228**. Определите среднюю полную кинетическую энергию  одной молекулы водяного пара при температуре *Т* = 500 К.

**236**. Определите молярные теплоёмкости газа, если его удельные теплоёмкости *cV* = 10,4 кДж/(кг·К) и *cp* = 14,6 кДж/(кг·К).

**251**. Водород находится под давлением *p* = 20 мкПа и имеет температуру *Т* = 300 К. Определите среднюю длину свободного пробега  молекулы такого газа.

**262**. Кислород массой *m* = 250 г, имевший температуру *Т*1 = 200 К, был адиабатно сжат. При этом была совершена работа *W* = 25 кДж. Определите конечную температуру *Т*2.

**272**. В цикле Карно газ получил от нагревателя теплоту *Q*1 = 500 Дж и совершил работу *W* = 100 Дж. Температура нагревателя *Т*1 = 400 К. Определите температуру *Т*2 холодильника.

**279**. В воду погружена на очень малую глубину параллельно поверхности стеклянная трубка с диаметром канала *d* = 1 мм. Определите массу *m* воды, вошедшей в трубку.