

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант – 1

1. Вес тела, измеренного пружинными весами на экваторе некоторой планеты, оказался на 10% меньше, чем на полюсе. Найдите среднюю плотность вещества планеты, если продолжительность суток на ней 8 ч.
2. Мальчик ныряет в воду с крутого берега высотой 5 м, имея после разбега горизонтально направленную скорость, равную по модулю 6 м/с. Каковы модуль и направление скорости мальчика при достижении им воды?
3. На тележке, движущейся горизонтально с ускорением a , установлен штатив, на котором подвешен шарик массой m на нити. Найдите угол α отклонения нити от вертикали и силу T натяжения нити.
4. На горизонтальном вращающемся столике лежит монета. При каком коэффициенте трения скольжения монета будет удерживаться на столе? Частота обращения столика 0,3 об/с, расстояние от монеты до оси вращения 20 см.
5. Тело массой 200 кг равномерно тянут силой 1500 Н вверх по наклонной плоскости с углом наклона 30° . С каким ускорением тело будет соскальзывать с наклонной плоскости, если его отпустить?

Дополнительная задача:

Небольшое тело находится на гладкой горизонтальной поверхности на расстоянии L от границы раздела, за которой коэффициент трения между телом и поверхностью равен μ . Какую скорость сообщили телу, если время движения по гладкому участку оказалось равным времени движения по поверхности с трением?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант– 2

1. К подвижной вертикальной стенке приложили груз массой 10 кг. Коэффициент трения между грузом и стенкой равен 0,4. С каким минимальным ускорением надо передвигать стенку влево, чтобы груз не соскользнул вниз?
2. Полноприводный автомобиль с очень мощным двигателем разгоняется до скорости 108 км/ч за время 4 с. Определите коэффициент трения между колёсами и асфальтом.
3. К потолку на нити длиной 1 м прикреплен тяжелый шарик. Шарик привели во вращение в горизонтальной плоскости. Нить составляет угол 60° с вертикалью. Найдите период обращения шарика.
4. Акробат прыгнул на растянутую сетку батута, которая при этом прогнулась на 1 м. Вес акробата 490 Н. В нижней точке он испытывает трехкратную перегрузку. Определить коэффициент жесткости сетки батута.
5. Дальность полета тела, брошенного в горизонтальном направлении со скоростью 10 м/с, равна высоте бросания. С какой высоты было брошено тело?

Дополнительная задача:

Два тела массами $m = 1$ кг и $M = 2$ кг, связанные невесомой и нерастяжимой нитью, привязаны к потолку кабины лифта. Сила натяжения нижней нити известна и равна 40 Н. Найти силу натяжения верхней нити.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант– 3

1. Самолет, летящий со скоростью $v = 900$ км/ч, делает "мертвую петлю". Каков должен быть ее радиус R , чтобы наибольшая сила давления летчика на сидение была в пять раз больше силы тяжести?
2. На нити, перекинутой через неподвижный блок, подвешены грузы массами m и $2m$. Какова будет сила натяжения нити, если освободить систему?
3. Автомобиль массой $m = 2,5$ т поднимается в гору ($\alpha = 30^\circ$) ускоренно и за время $t = 5$ мин проходит путь $S = 9$ км. Начальная скорость автомобиля $v_0 = 1$ м/с, а коэффициент трения $\mu = 0,1$. Какова сила тяги мотора автомобиля F ?
4. Малая планета имеет форму шара радиуса $R = 5$ км. Считая планету однородной с плотностью $\rho = 5,5$ г/см³, найти ускорение свободного падения g на ее поверхности.
5. Мальчик бросает мяч со скоростью 10 м/с под углом 45° к горизонту. На какой высоте мяч ударится о стенку, если она находится на расстоянии 3 м от мальчика?

Дополнительная задача:

Спортивный самолет массой 300 кг летит со скоростью 360 км/ч в вираже радиусом 2500 м. Какой угол крена должен задать самолету летчик и какой должна быть подъемная сила для того, чтобы вираж совершался в горизонтальной плоскости?

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант – 4

1. Неподвижный груз массы m висит на вертикально расположенной пружине жёсткостью k . Груз оттягивают вниз на небольшое расстояние x и отпускают. Найдите ускорение груза сразу после отпускания. Сопротивлением воздуха пренебречь.
2. Мяч массой $0,5$ кг бросают со скоростью 10 м/с под углом 30° к горизонту. Затем мяч сталкивается с вертикальной стенкой и после упругого удара возвращается в точку броска. Найдите среднюю силу, действующую на мяч со стороны стены, если длительность удара составляет $0,01$ с. Сопротивление воздуха не учитывать.
3. Мальчик вращает шарик, прикрепленный к нити длиной 80 см, в вертикальной плоскости. Масса шарика 50 г, а период его обращения 1 с. Какова сила натяжения нити в верхней и нижней точках окружности?
4. Какую скорость должен иметь конькобежец, чтобы въехать с разгона в гору на высоту 2 м? Угол наклона горы 30° , коэффициент трения коньков о лед $0,1$.
5. Два связанных груза массами $m_1 = 3$ кг и $m_2 = 5$ кг лежат на горизонтальном столе, шнур разрывается при натяжении $T = 24$ Н. Какую максимальную силу F можно приложить к грузу массой m_1 ? Коэффициент трения принять равным $\mu = 0,2$.

Дополнительная задача:

При падении шарика массой 80 г с очень большой высоты установившаяся скорость равномерного падения в воздухе равна 100 м/с. Другой шарик из такого же материала при тех же условиях имеет установившуюся скорость в воздухе 200 м/с. Определите массу второго шарика. Сила сопротивления воздуха пропорциональна квадрату скорости шарика и площади его поперечного сечения.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант– 5

1. Маневровый тепловоз массой $M = 100$ т тянет два вагона массой по $m = 100$ т с ускорением $a = 0,1$ м/с². Найти силу тяги тепловоза F и силу натяжения сцепок T , если коэффициент трения равен $0,006$.
2. Невесомая пружина скрепляет два груза массами $m = 1$ кг и $M = 3$ кг. Когда эта система подвешена за верхний груз, длина пружины равна $l_1 = 20$ см. Если систему поставить на подставку, длина пружины будет равна $l_2 = 10$ см. Определить длину l_0 ненапряженной пружины.
3. Бусинка массой 10 г соскальзывает по вертикальной нити. Определите ускорение бусинки и силу натяжения нити, если сила трения между бусинкой и нитью $0,05$ Н.
4. Определить коэффициент трения между наклонной плоскостью и движущимся по ней телом, если известно, что это тело, имея начальную скорость 5 м/с и двигаясь вверх по наклонной плоскости, проходит путь 2 м. Угол наклона плоскости 30° .
5. Автомобиль движется по горизонтальной дороге со скоростью 10 м/с. Найдите наименьший радиус дуги, по которой может повернуть автомобиль, если коэффициент трения между колесами автомобиля и дорожным покрытием $0,25$.

Дополнительная задача:

Из шланга, лежащего на земле, бьет под углом 30° к горизонту вода с начальной скоростью 10 м/с. Площадь сечения отверстия шланга равна 2 см². Определите массу струи, находящейся в воздухе.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 5

Вариант – 6

1. Диск вращается вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью 2 рад/с. На каких расстояниях от оси вращения тело, расположенное на диске, не будет соскальзывать? Коэффициент трения между телом и поверхностью диска 0,2.
2. Тормоза автомобиля позволяют ему стоять на наклонной асфальтовой поверхности с углом при основании не более 15° . Определите минимальный тормозной путь у данного автомобиля при движении со скоростью 20 м/с по ровной горизонтальной дороге с таким же покрытием.
3. В вагоне, движущемся горизонтально с ускорением 12 м/с^2 , висит груз на шнуре массой 200 г. Определите силу натяжения шнура.
4. При помощи пружинного динамометра груз массой 10 кг движется с ускорением 5 м/с^2 по горизонтальной поверхности стола. Коэффициент трения груза о стол 0,1. Найти удлинение пружины, если ее жесткость 2000 Н/м.
5. Мотоциклист, движущийся с постоянной скоростью 12 м/с, въезжает на участок дороги, покрытый песком, где коэффициент трения скольжения равен 0,8. Прокочит ли он песчаный участок без переключения скоростей, если протяженность участка равна 15 м?

Дополнительная задача:

Грузовой автомобиль массой 4 т с двумя ведущими осями тянет за нерастяжимый трос вверх по склону легковой автомобиль массой 1 т, у которого выключен двигатель. С каким максимальным ускорением могут двигаться автомобили, если угол наклона составляет 10° , а коэффициент трения между шинами грузового автомобиля и дорогой 0,6? Силой трения качения, действующей на легковой автомобиль, пренебречь.