

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

*Вариант 1*

1. Ядро, летевшее в горизонтальном направлении со скоростью 20 м/с, разорвалось на два осколка с массами 10 кг и 5 кг. Меньший осколок продолжает лететь в том же направлении, что и ядро, со скоростью 30 м/с. Определить скорость и направление движения большого осколка.
2. Под каким углом к горизонту надо бросить камень с поверхности земли, чтобы его кинетическая энергия в точке максимального подъема составляла 25% от кинетической энергии в точке бросания? Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Два тела, которые первоначально покоились на гладкой горизонтальной поверхности, расталкиваются зажатой между ними невесомой пружиной и движутся поступательно со скоростями 3 м/с и 1 м/с. Суммарная масса тел 8 кг. Какая энергия была запасена в пружине?
4. Трактор массой 10 т поднимается в гору с постоянной скоростью 5 м/с. Мощность двигателя трактора 150 кВт. Определить угол наклона горы к горизонту, считая его неизменным на протяжении всего подъема. Сопротивлением движению пренебречь.
5. Вверх по наклонной плоскости от ее нижнего края начинает двигаться тело с начальной скоростью  $v_0 = 10$  м/с. На каком расстоянии  $S$  от нижнего края плоскости кинетическая энергия тела уменьшится в 2 раза? Коэффициент трения между телом и плоскостью  $\mu = 0,6$ , угол наклона плоскости к горизонту  $\alpha = 60^\circ$ .

*Дополнительная задача:*

Телу массой 2 кг, лежащему на длинной горизонтальной платформе покоящейся тележки, сообщают скорость 10 м/с. Коэффициент трения тела о платформу 0,2. Какой путь пройдет тележка к моменту, когда тело остановится на ней? Сколько тепла выделится при движении тела вдоль платформы? Тележка катится по рельсам без трения, ее масса 100 кг.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 2

1. Тележка массой 100 кг движется со скоростью 2 м/с, её догоняет юноша массой 50 кг, скорость которого 5 м/с и вскакивает на тележку. Какова скорость тележки с юношей? Какова станет скорость тележки, если юноша будет двигаться навстречу и запрыгнет на неё?
2. Мяч массой 0,2 кг опустили без начальной скорости с высоты 6 м над полом. Найдите количество теплоты, выделившееся при первом ударе мяча о пол, если промежуток времени между первым и вторым ударами о пол составляет 2 с. Сопротивлением воздуха пренебречь.
3. Орел массой 5 кг летает по окружности радиусом 50 м на высоте 500 м над землей. При этом за две минуты он делает два круга. Какова его механическая энергия?
4. Доска длиной  $L = 0,45$  м с покоящимся на ее краю бруском движется со скоростью  $v = 3$  м/с. При внезапной остановке доски брусок начинает скользить по ее поверхности. Найдите коэффициент трения между бруском и доской, если в момент соскальзывания бруска его кинетическая энергия уменьшилась в три раза по сравнению с первоначальной.
5. Пуля, летящая с некоторой начальной скоростью  $v_0$ , пробивает доску толщиной  $d = 3,6$  см и вылетает из доски со скоростью  $v = 0,8 v_0$ . Какой максимальной толщины доску она может пробить?

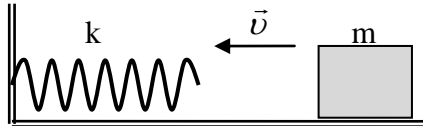
*Дополнительная задача:*

При какой массе груза  $M$ , летящего со скоростью  $2v$ , он сможет остановиться после удара?



## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 3

1. Мяч массой 0,15 кг, которому сообщили скорость 30 м/с, отбивается битой и летит обратно со скоростью 50 м/с. Пусть время контакта между битой и мячом составляет 0,0005 с. Вычислите силу их взаимодействия, считая ее постоянной.
2. Тело массой  $m$ , движущееся со скоростью  $v$  по горизонтальной поверхности, налетает на пружину жесткостью  $k$ , второй конец которой закреплен. На какую величину сожмется пружина к тому моменту времени, когда скорость тела уменьшится вдвое? Трением пренебречь.  
The diagram shows a horizontal surface with a spring on the left and a rectangular mass  $m$  on the right. An arrow labeled  $\vec{v}$  points to the left, indicating the direction of motion of the mass towards the spring. The spring is labeled with the letter  $k$ .
3. Пуля пробивает шар, висящий на нити. При этом пуля теряет половину скорости. На какую высоту поднимется шар, отклонившись на нити? Масса пули 10 г, ее начальная скорость 480 м/с, масса шара 1,2 кг.
4. Тело с плотностью, равной  $0,8 \text{ г/см}^3$ , погружено на 1 метр под поверхность воды и отпущено. На какую максимальную высоту над поверхностью воды оно поднимется? Трением тела о воздух и воду пренебречь.
5. Рыболовная леска длиной 1 м имеет прочность на разрыв 26 Н и жесткость 2,5 кН/м. Один конец лески закрепили у потолка, высота которого конечно больше 1 м, а к другому концу привязали груз массой 50 г. Груз подняли до точки подвеса и отпустили. Разорвется ли леска?

*Дополнительная задача:*

Груз массой 2 кг подвешен на пружине длиной 20 см к верхней точке жёсткого кольца радиуса 20 см и в начальный момент закреплён на кольце так, что пружина не деформирована. После того как груз отпустили, он падает, скользя по кольцу. Какова будет скорость груза в нижней точке кольца, если жёсткость пружины равна 50 Н/м? Какова будет сила давления груза на кольцо в нижней точке? Массой пружины и трением между грузом и кольцом пренебречь.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 4

1. Гирия массой 1 кг подвешена на веревке. За свободный конец легкой и нерастяжимой веревки гирию начинают поднимать вертикально вверх. Какую работу нужно совершить, чтобы поднять гирию на высоту 2 м за 3 с?
2. Артиллерийское орудие массой 2000 кг установлено на крепостной стене высотой 20 м. Начальная скорость отдачи орудия равна 2 м/с. На каком расстоянии от стены снаряд падает на землю при горизонтальном выстреле из такого орудия? Масса снаряда 10 кг. Соппротивлением воздуха пренебречь.
3. Колодец, площадь дна которого  $S$  и глубина  $H$ , заполнен наполовину водой. Насос выкачивает воду и подаёт её на поверхность земли через цилиндрическую трубу радиуса  $R$ . Какую работу совершит насос, если выкачает всю воду из колодца за время  $\tau$ ? Какова средняя скорость струи воды?
4. Вагон массой  $M = 20$  т, двигаясь со скоростью  $v = 0,5$  м/с, ударяется о два неподвижных пружинных буфера. Найти наибольшее сжатие буферов  $x$ , если жесткость одной пружины  $k = 5$  МН/м. Трением пренебречь.
5. Пуля массой 10 г, вылетевшая из винтовки вертикально вверх со скоростью 1000 м/с, упала на Землю со скоростью 30 м/с. Определите работу силы сопротивления воздуха и работу силы тяжести.

*Дополнительная задача:*

На вершине горки, имеющей вид полусферы радиусом  $R$ , лежит тело массой  $M$ . В тело попадает горизонтально летящая пуля массой  $m$  и застревает в нем. Какой минимальной скоростью должна обладать пуля, чтобы заставить тело сразу же оторваться от горки? Какая часть кинетической энергии пули переходит при этом в тепло?

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 5

1. Тело массой  $m = 4$  кг двигалось по горизонтальной прямой со скоростью  $v = 2$  м/с. После действия некоторой силы, оно стало двигаться в противоположную сторону с вдвое большей скоростью. Найдите модуль силы и совершенную ею работу, если время действия силы  $t = 2$  с.
2. Для разрушения пород иногда применяют гидромониторы. Направленная горизонтально струя воды бьет в вертикальную стенку. С какой силой струя давит на стенку, если скорость истечения воды 40 м/с, и вода поступает через трубу, имеющую сечение  $8 \text{ см}^2$ ? Принять, что после удара вода стекает вдоль стенки.
3. Отрезок троса длиной  $L$  удерживают наполовину свисающим с гладкого стола. Какую скорость он будет иметь в тот момент, когда соскользнет уже полностью?
4. Между двумя брусками 2 кг и 4 кг сжата пружина до длины 7 см. Пружина удерживается в состоянии сжатия при помощи нити. Коэффициент жесткости пружины 48 Н/м, начальная длина 15 см. С какими скоростями будут двигаться бруски, если нить пережечь? Трение и массу пружины не учитывать.
5. Тележка массой 50 кг движется со скоростью 2 м/с по гладкой горизонтальной поверхности. На тележку с высоты 20 см падает груз массой 50 кг и остается на тележке. Найдите выделившееся при этом количество теплоты.

*Дополнительная задача:*

Тело массой  $M$ , движущееся со скоростью  $v$ , налетает на неподвижное тело и после упругого соударения отскакивает от него под углом  $90^\circ$  к первоначальному направлению своего движения со скоростью  $\frac{v}{2}$ . Определите массу неподвижного тела.

## КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 7

Вариант 6

1. Нитяной маятник длиной 1 м отклонили так, что нить стала составлять с вертикалью угол  $60^{\circ}$ . Затем шарик отпустили. Определите скорость шарика в тот момент, когда угол отклонения нити стал равен  $30^{\circ}$ .
2. Охотник массой 60 кг, стоящий на гладком льду, стреляет из ружья в горизонтальном направлении. Масса заряда 0,03 кг, скорость дробинок при выстреле 300 м/с. Какова скорость охотника после выстрела?
3. Цирковой артист падает с высоты 1,5 м на туго натянутую упругую предохранительную сетку. Каково будет максимальное провисание гимнаста в сетке, если в случае спокойно лежащего в сетке гимнаста провисание составляет 0,1 м?
4. Конькобежец массой 60 кг проехал после разгона до остановки 50 м. Какова работа силы трения, если коэффициент трения коньков о лед равен 0,02?
5. Брусок, двигавшийся по горизонтальной поверхности со скоростью  $v_0$ , испытал абсолютно неупругий удар с неподвижным бруском той же массы. Какое расстояние пройдут бруски после столкновения до остановки? Коэффициенты трения брусков о стол одинаковы и равны  $\mu$ .

*Дополнительная задача:*

По идеально гладкой горизонтальной поверхности движутся навстречу друг другу два шара с одинаковыми по величине скоростями  $v$ . В результате абсолютно упругого центрального удара один из шаров останавливается. Найдите скорость второго шара после соударения.