

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?

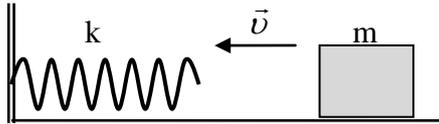
Дополнительная задача:

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.
A schematic diagram showing a rectangular block of mass m on a horizontal surface. To the left of the block is a spring with stiffness k . An arrow labeled \vec{v} points to the left, indicating the direction of motion of the block towards the spring.
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 поверхностью 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 τ ? 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 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° 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° . Затем шарик отпустили. Определите скорость шарика в тот момент, когда угол отклонения нити стал равен 30° .
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 μ .

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.