

Большая перемена



И. Л. Касаткина

ФИЗИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

**РАБОТА И МОЩНОСТЬ.
ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ.
СТАТИКА**

10–11 КЛАССЫ

РОСТОВ-НА-ДОНУ

 **ФЕНИКС**
2023

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72
КТК 444
К28

Касаткина И. Л.

К28 Физика : контрольные работы : работа и мощность : законы сохранения : статика : 10–11 классы / И. Л. Касаткина. — Ростов н/Д : Феникс, 2023. — 142, [1] с. : ил. — (Большая перемена).

ISBN 978-5-222-38870-9

Данное пособие содержит контрольные работы, предназначенные для проверки знаний учащихся 10–11 классов по разделу «Работа и мощность. Законы сохранения. Статика». Пособие разделено на 2 части. Первая часть включает в себя сами контрольные работы, а вторая часть содержит подробное объяснение их решений. Обе части удобно отделить друг от друга и использовать контрольные работы первой части как раздаточный материал непосредственно на классных занятиях.

Каждая из тем этого раздела включает в себя 5 контрольных работ, состоящих из 10 заданий разного уровня трудности. Их содержание аналогично приведенным в Открытом банке заданий и используемым на ЕГЭ по физике. Если уроки по физике спаренные, как это имеет место в наукоемких лицеях и гимназиях естественно-научного профиля, то учитель может предлагать учащимся решить контрольную работу полностью, а на обычном 45-минутном уроке достаточно решения половины заданий по выбору учителя. Все задания соответствуют программе по физике для средней школы и способны надежно проверить уровень знаний старшеклассников.

Пособие будет полезно старшеклассникам, абитуриентам и репетиторам.

Пособие окажет большую помощь учителю при подготовке и проведении проверки знаний учащихся на контрольных работах, зачетах, семинарах и экзаменах.

ISBN 978-5-222-38870-9

УДК 373.167.1:53
ББК 22.3я72

© Касаткина И. Л., 2022

© Оформление: ООО «Феникс», 2022

© В оформлении обложки использованы иллюстрации по лицензии Shutterstock.com

ЧАСТЬ 1

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ 1

РАБОТА И МОЩНОСТЬ В МЕХАНИКЕ

Вариант 1

Задание 1. Тело массой 500 г движется равномерно вниз по наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Коэффициент трения 0,4. Какова длина наклонной плоскости, если работа силы трения на всей длине составила 2,5 Дж? Ответ округлите до десятых долей метра.

Задание 2. Мальчик тянет санки за веревку, прилагая силу 500 Н. Угол между веревкой и горизонтом 60° . Какую работу он совершает на пути 20 м?

Задание 3. При равноускоренном подъеме груза массой 30 кг из состояния покоя на высоту 10 м была совершена работа 3,3 кДж. С каким ускорением поднимали груз?

Задание 4. Для растяжения пружины на 4 мм надо совершить работу 0,02 Дж. Какую работу надо совершить для растяжения этой пружины на 4 см?

Задание 5. Какую работу совершает двигатель автомобиля массой 1 т на первых 100 м пути, пройденного равноускоренно за 10 с, если коэффициент сопротивления равен 0,02?

Задание 6. Сила тяги тепловоза 0,24 МН, мощность 3 МВт. За какое время поезд пройдет равномерно путь 10,8 км?

Задание 7. Подъемный кран поднимает груз массой 4 т со скоростью 9 м/мин. Какова мощность двигателя крана?

Задание 8. Какая мощность необходима для сжатия пружины на 4 см в течение 5 с, если для ее сжатия на 1 см требуется сила 25 кН?

Задание 9. На какую высоту насос поднимет равномерно нефть объемом 80 м^3 за 10 мин, если мощность двигателя крана $18,6 \text{ кВт}$? Плотность нефти 800 кг/м^3 . Ответ округлите до целого числа метров.

Задание 10. Найти КПД наклонной плоскости длиной 5 м и высотой 2,5 м, если коэффициент трения на ней 0,2. Ответ округлите до целого числа процентов.

Вариант 2

Задание 1. С вершины наклонной плоскости до основания скатывается груз массой m . Как изменится работа силы тяжести, если его массу увеличить? Трением пренебречь.

Задание 2. Под действием двух взаимно перпендикулярных сил 30 Н и 40 Н тело переместилось на 10 м. Какова работа равнодействующей силы?

Задание 3. Какова деформация пружины жесткостью 400 Н/м , если при ее растяжении была совершена работа $0,4 \text{ Дж}$? Ответ округлите до целого числа сантиметров.

Задание 4. Груз массой 500 кг поднимают с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Какую работу совершают при этом за первые 10 с поднятия?

Задание 5. Какую работу совершает сила сопротивления на пути 20 м при торможении автомобиля массой 2 т до остановки, если его скорость в начале торможения 36 км/ч ?

Задание 6. Поезд, двигаясь равноускоренно без начальной скорости, за 40 с прошел путь 200 м. На этом пути сила тяги совершила работу 9 МДж при коэффициенте сопротивления $0,005$. Какова масса поезда?

Задание 7. При скорости 540 км/ч двигатель самолета развивает мощность 30 МВт . Какова сила тяги двигателя?

Задание 8. Груз массой 5 кг равномерно опускается, проходя за 10 с путь 8 м. Какова мощность силы тяжести, действующей на груз?

Задание 9. Тело массой 4 кг скользит по горизонтальной поверхности со скоростью 5 м/с. Коэффициент трения между телом и поверхностью 0,2. Чему равна мощность силы трения?

Задание 10. Каков КПД наклонной плоскости с углом наклона при основании 30° , если по ней втаскивают груз массой 400 кг на высоту 2 м при коэффициенте трения $0,3$? Ответ округлите до целого числа процентов.

Вариант 3

Задание 1. Шарик массой 200 г на нити длиной 1 м вращается в горизонтальной плоскости. Чему равна работа силы тяжести за один оборот шарика?

Задание 2. Санки тянут по кругу радиусом 8 м с постоянной по модулю скоростью. На санки действует сила трения 30 Н . Чему равна работа силы трения на пути, равном длине окружности?

Задание 3. На рис. 1 показан график координаты тела массой 10 кг , перемещающегося равномерно по горизонтальной поверхности. Коэффициент трения $0,05$. Какова мощность, развиваемая силой тяги, действующей на тело?

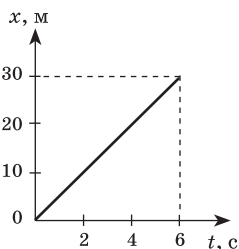


Рис. 1

Задание 4. Для растяжения пружины на 5 мм надо совершить работу $0,01\text{ Дж}$. Каково будет растяжение этой пружины при совершении работы $0,04\text{ Дж}$?

Задание 5. Работник поднял ведро массой 1 кг с водой объемом 5 л равномерно из колодца глубиной 8 м . Чему равна работа, проделанная им?

Задание 6. Тело массой 5 кг равномерно поднимают на высоту 4 м за 2 с . Какую мощность развивают при этом?

Задание 7. Какую мощность развивает сила тяги 100 Н за 10 мин , действующая на тело, движущееся горизонтально, если оно движется равноускоренно без начальной скорости с ускорением 2 м/с^2 ?

Задание 8. Какую работу совершает двигатель автомобиля массой 5 т на горизонтальном пути 1 км , двигаясь без начальной скорости, если в конце этого пути он наберет скорость 54 км/ч ? Коэффициент сопротивления движению на всем пути $0,5$.

Задание 9. Насос поднимает нефть объемом 80 м^3 на высоту 9 м за 10 мин . Какова мощность его двигателя, если КПД 40% , а плотность нефти 800 кг/м^3 ?

Задание 10. Две пружины жесткостями 200 Н/м и 300 Н/м соединены последовательно друг с другом. Какую работу надо совершить, чтобы растянуть их на 10 см?

Вариант 4

Задание 1. Уравнение движения тела массой 500 г имеет вид $x = 5 + 2t + t^2$. Чему равна работа силы, действующей на тело на пути 2 м? Все величины выражены в единицах СИ.

Задание 2. Мальчик тянет санки за веревку. Угол между веревкой и горизонтом 60° . На пути 20 м он совершает работу 0,8 кДж. Какова сила натяжения веревки?

Задание 3. При равноускоренном подъеме груза массой 10 кг из состояния покоя с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$ на высоту 10 м была совершена работа 3,2 кДж. Сколько времени поднимали груз? Ответ округлите до целого числа секунд.

Задание 4. Для растяжения пружины на 5 мм надо совершить работу 0,06 Дж. Какую работу надо совершить для растяжения этой пружины на 40% больше прежнего? Ответ округлите до сотых долей джоуля.

Задание 5. Какую работу совершает двигатель автомобиля массой 2 т на первых 200 м пути, пройденного равноускоренно без начальной скорости, если коэффициент сопротивления равен 0,04? В конце пути автомобиль набрал скорость 54 км/ч.

Задание 6. Сила тяги тепловоза 0,4 МН, мощность 5 МВт. Какой путь пройдет поезд за полчаса равномерного движения?

Задание 7. С какой скоростью подъемный кран поднимает груз массой 100 кг, если мощность двигателя крана 50 кВт?

Задание 8. Какая мощность необходима для сжатия пружины на 5 см в течение 2 с, если жесткость пружины 400 Н/м?

Задание 9. Тело массой 400 г движется равномерно под действием силы тяги вверх по наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом. Коэффициент трения 0,5. Какова длина наклонной плоскости, если работа силы тяги на ее длине составила 370 Дж?

Задание 10. Насос поднимает равномерно нефть на высоту 10 м за 5 мин. Мощность его двигателя 30 кВт, КПД подъема

40%, плотность нефти 800 кг/м^3 . Какой объем нефти поднимает кран?

Вариант 5

Задание 1. На рис. 2 показан график скорости тела массой 20 кг , перемещающегося по горизонтальной поверхности на расстояние 50 м . Какова работа, совершаемая силой, действующей на тело?

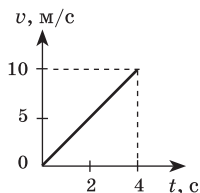


Рис. 2

Задание 2. Под действием двух взаимно перпендикулярных сил (рис. 3) тело переместилось на расстояние 10 м , и при этом была совершена работа 500 Дж . Одна из сил равна 30 Н . Чему равна другая сила?

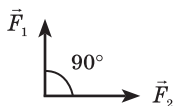


Рис. 3

Задание 3. Под действием силы 4500 Н пружина растянулась на 10 см . Какова работа этой силы?

Задание 4. Груз массой 100 кг поднимают равноускоренно без начальной скорости на высоту 20 м за 10 с . Какую работу совершает сила, поднимающая груз?

Задание 5. За 2 ч самолет пролетел равномерно 1000 км . При этом двигатель самолета развивал мощность 40 МВт . Какова сила тяги двигателя?

Задание 6. Тело массой 5 кг скользит равномерно по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с . Коэффициент сопротивления между телом и поверхностью $0,5$. Чему равна мощность силы тяги?

Задание 7. Когда тело движется со скоростью 20 м/с , оно развивает мощность 500 Вт . Какую работу совершает это тело на пути 1 км ?

Задание 8. Груз массой 5 кг равномерно поднимают на канате с глубины 20 м за 8 с . Какова мощность силы натяжения каната?

Задание 9. Какова скорость автомобиля массой 2 т в начале пути 200 м , если его скорость в конце пути составила 108 км/ч , а работа, совершаемая силой тяги, равна $0,8 \text{ МДж}$? Коэффициент сопротивления $0,1$. Ответ округлите до целого числа м/с .

Задание 10. Подъемный кран поднимает равномерно груз массой 0,5 т на высоту 20 м за 4 с. Какова его мощность, если КПД 40%?

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ 2

ИМПУЛЬС. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА

Вариант 1

Задание 1. Тело массой 2 кг прошло равномерно расстояние 200 м за 5 с. Чему равен импульс тела?

Задание 2. Уравнение движения тела массой 0,1 кг имеет вид $x = 8 + 5t + 2t^2$. Все величины выражены в единицах СИ. Чему равен импульс тела в момент времени $t = 5$ с?

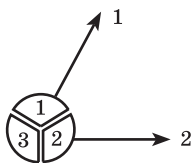
Задание 3. Снаряд, выпущенный вверх, разорвался в высшей точке траектории на три осколка равной массы (рис. 4). Осколки 1 и 2 полетели в направлении, указанном стрелками 1 и 2 на рис. 4, а. В каком направлении полетит третий осколок (рис. 4, б)?

1) 3

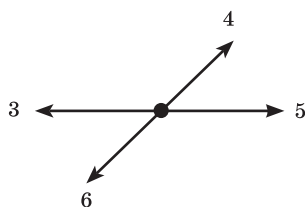
2) 4

3) 5

4) 6



а



б

Рис. 4

Задание 4. На вагонетку, двигавшуюся со скоростью 5 м/с, упал сверху груз, масса которого вчетверо меньше массы вагонетки. Чему стала равна скорость вагонетки с грузом?

Задание 5. Школьник массой 40 кг, стоя на коньках, бросил под углом 60° к горизонту груз массой 4 кг со скоростью 2 м/с. Какую по модулю скорость приобрел в этот момент школьник?

Задание 6. Мальчик массой 30 кг находится на лодке массой 100 кг, плывущей со скоростью 4 м/с. Какой станет скорость лодки, если мальчик спрыгнет с носа лодки со скоростью 2 м/с в направлении ее движения?

Задание 7. Два маленьких шарика двигались во взаимно перпендикулярных направлениях с импульсами $p_1 = 0,3 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ и $p_2 = 0,4 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ (рис. 5). Каков стал их импульс после абсолютно неупругого удара?



Рис. 5

Задание 8. Брусок массой 500 г двигался по горизонтальной поверхности с начальной скоростью 0,8 м/с. На него в течение 4 с действовала сила 5 Н в направлении его движения. Каким стал модуль импульса бруска через это время?

Задание 9. Граната, летевшая горизонтально, разорвалась на 2 осколка. Первый осколок полетел вверх со скоростью 40 м/с, а второй под углом 30° к горизонту со скоростью 80 м/с. Каково отношение массы первого осколка к массе второго?

Задание 10. Пуля, летевшая со скоростью v_1 , пробила неподвижный брусок, лежавший на столе, и полетела дальше с вдвое меньшей скоростью в прежнем направлении. А брусок при этом переместился на расстояние S . Масса бруска в 8 раз больше массы пули. Определите коэффициент трения скольжения между бруском и столом.

Вариант 2

Задание 1. На тело действует сила $F = 4 \text{ Н}$. За какое время импульс тела увеличится с $2 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$ до $5 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$?

Задание 2. Шарик массой m брошен свободно вверх с начальной скоростью v . Чему равно изменение импульса шарика при возвращении его в место бросания?

Задание 3. Груз массой 20 кг упал со скоростью 1 м/с сверху на тележку массой 30 кг под углом 30° к вертикали, проведенной к поверхности тележки. Тележка до падения груза двигалась горизонтально со скоростью 2 м/с. Какой стала скорость тележки после падения на нее груза?

Задание 4. Груз массой 5 кг поднимают с ускорением $0,2 \text{ м/с}^2$. Каким станет импульс груза через первые 10 с поднятия?

Задание 5. Скорость тела массой 200 г изменяется в соответствии с уравнением $v = 0,2 \sin 5\pi t$ (м/с). Чему будет равен импульс тела в момент времени 0,1 с?

Задание 6. На неподвижный шарик налетел другой такой же шарик. После удара они разлетелись под прямым углом, и при этом импульс одного из них стал равен $6 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$, а импульс второго $8 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков был импульс налетевшего шарика перед ударом?

Задание 7. Пуля массой 200 г ударила стальную преграду под углом 30° к ее поверхности со скоростью 50 м/с (рис. 6) и отскочила от нее. Удар абсолютно упругий. Чему равен импульс силы, полученный стенкой при ударе о нее пули?

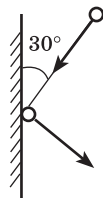


Рис. 6

Задание 8. Каким станет импульс тела массой 4 кг в конце пути 8 м, если его скорость в начале пути 2 м/с , а ускорение 2 м/с^2 ?

Задание 9. Первая тележка массой m_1 движется со скоростью v , а вторая тележка движется со скоростью $4v$. Определите массу второй тележки, если отношение импульса первой тележки к импульсу второй равно 2.

Задание 10. По горизонтальному столу скользят навстречу друг другу два бруска. Масса первого бруска в 3 раза больше второго, скорость первого бруска v_1 , скорость второго бруска v_2 , коэффициент трения μ . Какой путь проедут бруски после абсолютно неупругого удара до момента, когда их скорость уменьшится на 40%?

Вариант 3

Задание 1. Шарик массой 200 г на нити длиной 1 м вращается в горизонтальной плоскости с частотой 20 об/с. Нить образует с вертикалью угол 30° . Чему равен импульс шарика?

Задание 2. На рис. 7, а изображены два одинаковых шара, движущихся во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковыми по модулю скоростями. Каким будет направление

импульса этих шаров после их абсолютно неупругого столкновения (рис. 7, б)?

1) 1

2) 2

3) 3

4) 4

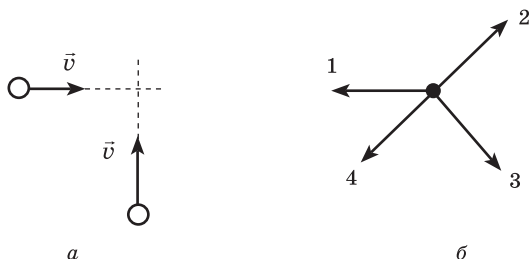


Рис. 7

Задание 3. На рис. 8 показан график координаты тела массой 5 кг, перемещающегося равномерно по горизонтальной поверхности. Каков импульс тела?

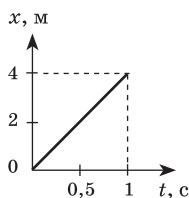


Рис. 8

Задание 4. Тело, состоящее из двух частей, двигалось со скоростью 4 м/с. После отделения от него первой части массой 2 кг она стала двигаться в том же направлении, что и до отделения, со скоростью 1 м/с. Какой стала скорость второй части массой 3 кг?

Задание 5. На неподвижную горизонтальную поверхность падает шарик массой 500 г со скоростью 8 м/с под углом 30° к поверхности. Чему равен модуль изменения импульса шарика вследствие абсолютно упругого удара?

Задание 6. Человек массой 80 кг, стоя на коньках, бросает груз массой 5 кг со скоростью 4 м/с под углом 60° к горизонту. Какую скорость получит человек в результате броска?

Задание 7. Покоившееся ядро разделилось на три осколка массами m , $2m$ и $5m$. Скорости первых двух осколков $6v$ и $4v$ соответственно, они разлетелись под прямым углом. Определите скорость третьего осколка.

Задание 8. Под действием силы 4 Н импульс тела за 2 с увеличился до $10 \text{ кг} \cdot \text{м/с}$. Каков был начальный импульс тела?

Задание 9. Два мальчика скользят на коньках со скоростью 5 м/с, держась друг за друга: первый впереди, а второй позади. Второй мальчик толкает первого так, что скорость первого маль-

чика увеличивается на 3 м/с. Чему стала равна после толчка скорость второго мальчика, если его масса в полтора раза больше массы первого мальчика?

Задание 10. Пуля, летевшая горизонтально со скоростью 50 м/с, попала в неподвижный брусок, лежавший на горизонтальной поверхности, и застряла в нем. При этом брусок с пулей переместился на расстояние 2 м. Масса пули составляет 5% от массы бруска. Определите коэффициент трения скольжения бруска по поверхности. Ответ округлите до сотых долей числа.

Вариант 4

Задание 1. Уравнение движения тела массой 100 г имеет вид $x = 4 + 5t + t^2$. Чему равен импульс этого тела в момент времени $t = 4$ с? Все величины выражены в единицах СИ.

Задание 2. На тележку, двигавшуюся по горизонтальной поверхности со скоростью 3 м/с, упал сверху груз с массой, составляющей 50% массы тележки. Какой стала скорость тележки с грузом?

Задание 3. На рис. 9 показан график зависимости импульса тела от времени. Как двигалось тело в промежутках времени $0 - t_1$ и $t_1 - t_2$?

Задание 4. Мальчик массой 40 кг прыгнул на неподвижную тележку, стоявшую на гладкой поверхности. Его скорость при прыжке в горизонтальном направлении составила 0,5 м/с. Скорость тележки с мальчиком стала равна 0,2 м/с. Чему равна масса тележки?

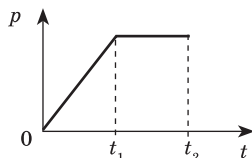


Рис. 9

Задание 5. Под действием постоянной силы 10 Н импульс тела, двигавшегося прямолинейно, за 4 с увеличился и стал равен 50 кг · м/с. Определите первоначальный импульс тела.

Задание 6. Импульс шайбы до столкновения был p , а после столкновения стал $3p$, причем эти импульсы взаимно перпендикулярны. Чему равен модуль изменения импульса шайбы в результате столкновения? Ответ округлите до десятых долей числа.

Задание 7. Шарик массой 200 г, двигавшийся горизонтально со скоростью 4 м/с, налетел на вертикальную стальную стенку.

После абсолютно упругого удара он стал двигаться назад с прежней скоростью. Каково изменение импульса шарика?

Задание 8. Мальчик массой 40 кг, стоя на коньках на льду, бросил в горизонтальном направлении портфель с книгами массой 3 кг со скоростью 5 м/с. На какое расстояние при этом откатился мальчик? Коэффициент трения 0,05. Ответ округлите до сотых долей метра.

Задание 9. Снаряд, летевший горизонтально со скоростью 100 м/с на высоте, разорвался на 2 одинаковых осколка. Первый осколок упал на землю со скоростью 80 м/с через 1 с точно под местом взрыва. Какова была скорость второго осколка сразу после взрыва? Ответ округлите до целого числа м/с.

Задание 10. По гладкой горизонтальной поверхности двигались во взаимно перпендикулярных направлениях две шайбы с импульсами p_{01} и p_{02} (рис. 10). После их столкновения шайба 1 продолжила движение в прежнем направлении с импульсом p_1 . Каким стал импульс шайбы 2 после столкновения?

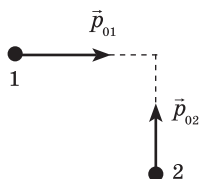


Рис. 10

Вариант 5

Задание 1. На рис. 11 показаны вектор импульса гранаты \vec{p}_0 перед разрывом на 2 осколка и импульс первого осколка \vec{p}_1 сразу после разрыва. Какой вектор показывает импульс второго осколка сразу после разрыва?

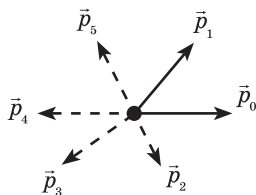


Рис. 11

Задание 2. Мальчик массой m находится на лодке массой M , плывущей со скоростью v . Какой станет скорость лодки, если мальчик спрыгнет с кормы со скоростью $2v$ против ее движения?

Задание 3. На рис. 12 показан график зависимости импульса тела от времени его движения. Как двигалось тело в промежутках времени $0 - t_1$ и $t_1 - t_2$?

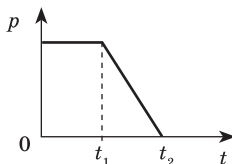


Рис. 12

Задание 4. Две шайбы массами 500 г и 300 г двигались навстречу друг другу и после соударения остановились. Какова скорость шайбы с большей массой перед соударением, если скорость второй шайбы перед этим 0,5 м/с?

Задание 5. Тело массой 800 г равномерно движется по окружности со скоростью 0,5 м/с. Каково будет изменение импульса тела, когда оно пройдет четверть окружности?

Задание 6. Человек массой 50 кг, стоя на коньках, бросает груз со скоростью 4 м/с под углом 60° к горизонту. Какова масса груза, если скорость, полученная человеком в результате броска, равна 0,1 м/с?

Задание 7. Шар массой 2 кг свободно падает без начальной скорости с высоты 5 м. Каков импульс шара в момент падения на землю?

Задание 8. Тело массой 4 кг движется в соответствии с уравнением $x = 3 + 2t + 2t^2$. Каков импульс тела в момент времени $t = 4$ с?

Задание 9. Лодка длиной 2,5 м стоит на поверхности пруда. При переходе мальчика в ней с кормы на нос она сдвинулась на 0,5 м. Какова масса мальчика, если масса лодки 100 кг?

Задание 10. Масса орудия 500 кг, его ствол направлен под углом 60° к горизонту. При выстреле снаряд массой 8 кг вылетает со скоростью 100 м/с. На какое расстояние откатится орудие после выстрела, если коэффициент трения о землю 0,4?

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ ПО ТЕМЕ 3

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И КИНЕТИЧЕСКАЯ ЭНЕРГИИ. ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ

Вариант 1

Задание 1. Единица энергии, выраженная через основные единицы СИ, — это:

- 1) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$; 2) $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^{-1}$; 3) $\text{кг} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{с}^{-2}$; 4) $\text{кг} \cdot \text{м}^2 \cdot \text{с}^{-2}$.

Задание 2. Скорость тела массой 500 г увеличилась от 2 м/с до 5 м/с. Чему равна работа силы, действовавшей при этом на тело?

Задание 3. Сани с грузом массой 50 кг съехали с горки высотой 6 м и длиной 10 м без начальной скорости. Найти силу трения санок о поверхность горки, если у ее основания скорость санок достигла 4 м/с.

Задание 4. Кинетическая энергия тела массой 2 кг равна 9 Дж. Чему равен импульс этого тела?

Задание 5. Снаряд массой 5 кг вылетел из дула орудия под углом 60° к горизонту со скоростью 400 м/с. Какова его кинетическая энергия в высшей точке траектории?

Задание 6. Маленький шарик прикрепили к вертикальной нити. Нить отклонили от вертикали на угол 90° и отпустили. Чему будет равно центростремительное ускорение шарика, когда угол отклонения нити от вертикали составит 60° ? Сопротивлением пренебречь.

Задание 7. Груз массой 2 кг свободно падает с высоты 9 м без начальной скорости. Чему равна его кинетическая энергия на высоте, составляющей треть всей высоты падения?

Задание 8. Пуля массой 50 г, летевшая со скоростью 200 м/с, пробив мишень, полетела в прежнем направлении со скоростью 100 м/с. Чему равна работа, совершенная при пробитии мишени?

Задание 9. Две маленькие шайбы массами m и $2m$ движутся навстречу друг другу и после абсолютно неупругого столкновения останавливаются. Перед столкновением шайба массой m имеет импульс p_1 . На сколько изменится по модулю механическая энергия шайб в результате их столкновения?

Задание 10. Маленькая шайба массой m скользит по гладкому желобу, а затем движется по мертвой петле радиусом R (рис. 13). Какой должна быть минимальная высота H желоба, чтобы шайба не сорвалась в высшей точке петли?

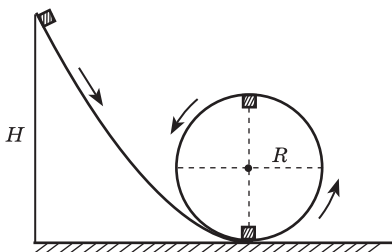


Рис. 13

ЧАСТЬ 2

РЕШЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

РЕШЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ 1

РАБОТА И МОЩНОСТЬ В МЕХАНИКЕ

Вариант 1

Задание 1

Дано:
 $m = 0,5$ кг
 $\alpha = 30^\circ$
 $A_{\text{тр}} = 2,5$ Дж
 $\mu = 0,4$
 $g = 10$ м/с²
 $l - ?$

Решение. Работа силы трения $A_{\text{тр}} = F_{\text{тр}} l$, где $F_{\text{тр}} = \mu F_N = \mu mg \cos \alpha$ (рис. 67). С учетом этого равенства $A_{\text{тр}} = \mu mgl \cos \alpha$.

Отсюда длина наклонной плоскости $l = \frac{A_{\text{тр}}}{\mu mg \cos \alpha} = \frac{2,5}{0,4 \cdot 0,5 \cdot 10 \cos 30^\circ}$ м = 1,5 м.

Задание 2

Дано:
 $F = 500$ Н
 $\alpha = 60^\circ$
 $S = 20$ м
 $A - ?$

Решение. Работа, совершенная мальчиком на пути S , равна произведению проекции силы на направление перемещения $F \cos \alpha$ (рис. 68) и пройденного пути S : $A = FS \cos \alpha = 500 \cdot 20 \cos 60^\circ$ Дж = 5000 Дж = 5 кДж.

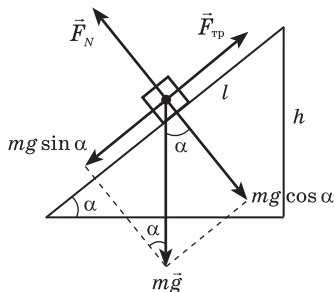


Рис. 67

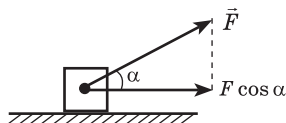


Рис. 68

Задание 3

Дано:

$$m = 30 \text{ кг}$$

$$v_0 = 0$$

$$H = 10 \text{ м}$$

$$A = 3300 \text{ Дж}$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$a = ?$$

Решение. Работа, совершенная силой F , поднимающей груз на высоту H , $A = FH$, откуда сила $F = \frac{A}{H}$. (1)

По второму закону Ньютона $ma = F - mg$ (рис. 69), откуда ускорение

$$a = \frac{F}{m} - g. \quad (2)$$

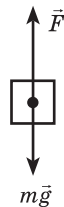


Рис. 69

Подставим в равенство (2) правую часть формулы (1):

$$a = \frac{A}{mH} - g = \frac{3300}{30 \cdot 10} - 10 \text{ (м/с}^2\text{)} = 1 \text{ м/с}^2.$$

Задание 4

Дано:

$$x_1 = 0,4 \text{ см}$$

$$A_1 = 0,02 \text{ Дж}$$

$$x_2 = 4 \text{ см}$$

$$A_2 = ?$$

Решение. Работа при деформации пружины в первом и втором случаях $A_1 = \frac{kx_1^2}{2}$ и $A_2 = \frac{kx_2^2}{2}$. Разделим первое равенство на второе:

$$\frac{A_1}{A_2} = \frac{kx_1^2 \cdot 2}{2kx_2^2} = \left(\frac{x_1}{x_2}\right)^2.$$

Отсюда работа $A_2 = A_1 \left(\frac{x_2}{x_1}\right)^2 = 0,02 \left(\frac{4}{0,4}\right)^2 \text{ Дж} = 2 \text{ Дж}$.

Задание 5

Дано:

$$m = 1000 \text{ кг}$$

$$v_0 = 0$$

$$t = 10 \text{ с}$$

$$S = 100 \text{ м}$$

$$\mu = 0,02$$

$$g = 10 \text{ м/с}^2$$

$$A = ?$$

Решение. Работа, совершенная силой тяги,

$$A = F_{\text{тяги}} S. \quad (1)$$

По второму закону Ньютона (рис. 70)

$$ma = F_{\text{тяги}} - F_{\text{сопр}},$$

откуда сила тяги

$$F_{\text{тяги}} = ma + F_{\text{сопр}}. \quad (2)$$

Ускорение найдем из формулы

$$S = \frac{at^2}{2}, \text{ откуда ускорение } a = \frac{2S}{t^2}. \quad (3)$$

Сила сопротивления $F_{\text{сопр}} = \mu mg$. (4)

Подставим правые части равенств (3) и (4) в формулу (2):

$$F_{\text{тяги}} = m \frac{2S}{t^2} + \mu mg = m \left(\frac{2S}{t^2} + \mu g \right). \quad (5)$$

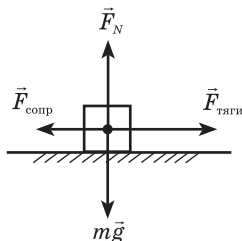


Рис. 70

Теперь подставим правую часть равенства (5) в формулу (1):

$$A = mS \left(\frac{2S}{t^2} + \mu g \right) = 1000 \cdot 100 \left(\frac{2 \cdot 100}{10^2} + 0,02 \cdot 10 \right) \text{ Дж} =$$

$$= 220\,000 \text{ Дж} = 0,22 \text{ МДж.}$$

Задание 6

<p>Дано: $F_{\text{тяги}} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ Н}$ $N = 3 \cdot 10^6 \text{ Вт}$ $S = 10,8 \cdot 10^3 \text{ м}$ $t - ?$</p>	<p>Решение. Мощность $N = F_{\text{тяги}} v$. Скорость при равномерном движении $v = \frac{S}{t}$. Подставим правую часть этой формулы в предыдущую:</p> $N = F_{\text{тяги}} \frac{S}{t}, \text{ откуда время}$ $t = \frac{F_{\text{тяги}} S}{N} = \frac{2,4 \cdot 10^5 \cdot 10,8 \cdot 10^3}{3 \cdot 10^6} \text{ с} = 864 \text{ с} = 14,4 \text{ мин.}$
--	---

Задание 7

<p>Дано: $m = 4000 \text{ кг}$ $v = \frac{9}{60} \text{ м/с} = 0,15 \text{ м/с}$ $g = 10 \text{ м/с}^2$ $N - ?$</p>	<p>Решение. Мощность крана $N = \frac{A}{t}$, (1) где работа крана $A = FH$. (2) Сила, которую прилагает кран к грузу при равномерном подъеме, $F = mg$, (3) а высота, на которую поднимают груз, $H = vt$. (4)</p>
--	--

Подставим правые части формул (3) и (4) в формулу (2):

$$A = mgvt. \quad (5)$$

Теперь подставим правую часть формулы (5) в формулу мощности (1): $N = \frac{mgvt}{t} = mgv = 4000 \cdot 10 \cdot 0,15 \text{ Вт} = 6\,000 \text{ Вт} = 6 \text{ кВт.}$

Задание 8

<p>Дано: $x_1 = 0,04 \text{ м}$ $t = 5 \text{ с}$ $x_2 = 0,01 \text{ м}$ $F = 25\,000 \text{ Н}$ $N - ?$</p>	<p>Решение. Мощность для сжатия пружины на 4 см $N = \frac{A}{t}$, (1) где работа $A = \frac{kx_1^2}{2}$. (2) По закону Гука деформирующая пружину сила $F = kx_2$, откуда жесткость пружины $k = \frac{F}{x_2}$. (3)</p>
---	--

Подставим правую часть формулы (3) в формулу работы (2):

$$A = \frac{Fx_1^2}{2x_2}. \quad (4)$$

СОДЕРЖАНИЕ

ЧАСТЬ 1 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

Контрольные работы по теме 1 Работа и мощность в механике

Вариант 1	3
Вариант 2	4
Вариант 3	5
Вариант 4	6
Вариант 5	7

Контрольные работы по теме 2 Импульс. Закон сохранения импульса

Вариант 1	8
Вариант 2	9
Вариант 3	10
Вариант 4	12
Вариант 5	13

Контрольные работы по теме 3 Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии

Вариант 1	14
Вариант 2	16
Вариант 3	17
Вариант 4	19
Вариант 5	20

Контрольные работы по теме 4 Момент силы. Статика

Вариант 1	22
Вариант 2	24
Вариант 3	27
Вариант 4	29
Вариант 5	31

**Контрольные работы по всему разделу
Работа и мощность. Законы сохранения. Статика**

Вариант 1	33
Вариант 2	34
Вариант 3	35
Вариант 4	37
Вариант 5	38

**ЧАСТЬ 2
РЕШЕНИЕ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

**Решение контрольных работ по теме 1
Работа и мощность в механике**

Вариант 1	40
Вариант 2	44
Вариант 3	47
Вариант 4	51
Вариант 5	54

**Решение контрольных работ по теме 2
Импульс. Закон сохранения импульса**

Вариант 1	58
Вариант 2	61
Вариант 3	64
Вариант 4	67
Вариант 5	70

**Решение контрольных работ по теме 3
Потенциальная и кинетическая энергия.
Закон сохранения энергии**

Вариант 1	73
Вариант 2	77
Вариант 3	81
Вариант 4	85
Вариант 5	88

Решение контрольных работ по теме 4
Момент силы. Статика

Вариант 1	94
Вариант 2	99
Вариант 3	104
Вариант 4	109
Вариант 5	114

Решение контрольных работы по всему разделу
Работа и мощность. Законы сохранения. Статика

Вариант 1	119
Вариант 2	124
Вариант 3	128
Вариант 4	132
Вариант 5	136

ЕАГ

Учебное издание



Касаткина Ирина Леонидовна

ФИЗИКА

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

РАБОТА И МОЩНОСТЬ. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ. СТАТИКА

10–11 КЛАССЫ

Ответственный редактор **С. А. Осташов**

Формат 84×108/32. Бум. тип № 2.

Печать офсетная.

Тираж 3000 экз. Зак. №

Издатель и Изготовитель: ООО «Феникс»

Юр. и факт. адрес: 344011, Россия, Ростовская обл.,

г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 150.

Тел./факс: (863) 261-89-50, 261-89-59.

Изготовлено в России. Дата изготовления: 10.2022.

Срок годности не ограничен

Отпечатано в ООО «Принт-М»

142300, Россия, Московская обл., г. Чехов, ул. Полиграфистов 1 /

Корпус Производственный Б, помещение 279, этаж 4.