

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 1

1. При равноускоренном движении материальная точка массой $m = 100$ г проходит в первые два равных последовательных промежутка времени, по $\tau = 4$ с каждый, пути $S_1 = 24$ м и $S_2 = 64$ м. Определите начальную скорость, ускорение движущейся точки и ее кинетическую энергию через время $T = 5$ с после начала движения.
2. Брусок массой $m = 2,5$ кг удерживают на наклонной плоскости, образующей в первом эксперименте угол $\alpha = 30^\circ$ с горизонтом, а во втором – угол $\beta = 60^\circ$ с горизонтом. Коэффициент трения скольжения между бруском и плоскостью равен $\mu = 0,77$. Брусок отпускают. На сколько процентов сила трения в первом случае больше, чем во втором?
3. Материальная точка массой $m = 1$ кг брошена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 40$ м/с. Чему равно отношение ее кинетической энергии через одну и две секунды полета?
4. Два фигуриста массами $m_1 = 60$ кг и $m_2 = 30$ кг, стоящие на льду, отталкиваются друг от друга и скользят в противоположные стороны. Расстояние между ними после остановки $L = 100$ м. Определите смещения каждого из фигуристов от исходной позиции, если коэффициенты трения их коньков по льду одинаковые.
5. Грузик, подвешенный на легкой нерастяжимой нити длиной $l = 30$ см, свободно вращается в вертикальной плоскости. В верхней точке траектории скорость грузика равна $v = 2$ м/с. Определите, во сколько раз сила натяжения нити в нижней точке траектории больше, чем в верхней?

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 2

1. Первый вагон поезда прошел мимо наблюдателя, стоящего на платформе, за $t_1 = 1$ с, а второй вагон за $t_2 = 1,5$ с. Длина вагона $L = 24$ м. Найдите ускорение поезда и его скорость в начале наблюдения. Считать движение поезда равнопеременным, а пространственный зазор между вагонами пренебрежимо малым.
2. Брусок массой $m = 2$ кг, находящийся на горизонтальной поверхности, приобретает ускорение $a = 7$ м/с² под влиянием силы $F = 20$ Н, действующей на него параллельно этой поверхности. Каким станет ускорение этого бруска, если та же сила будет направлена от поверхности, составляя с ней угол $\alpha = 30^\circ$?
3. Материальная точка массой $m = 1$ кг брошена под углом $\alpha = 45^\circ$ к горизонту со скоростью $v_0 = 40$ м/с. На сколько отличается ее потенциальная энергия через одну и две секунды полета?
4. Конькобежцы, массы которых $m_1 = 60$ кг и $m_2 = 70$ кг, резко отталкиваются друг от друга и скользят в противоположные стороны. Во сколько раз различаются коэффициенты трения скольжения их коньков по льду, если перемещения конькобежцев до их остановки одинаковы?
5. Груз массой m , подвешенный на легкой нерастяжимой нити, вращается по окружности в горизонтальной плоскости вокруг вертикальной оси (конический маятник). Длина нити известна и равна L . Сила упругости, возникающая в нити в процессе вращения шарика, постоянна и равна T . Найдите кинетическую энергию шарика K .

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 3

1. Из города А в город Б выехали по расписанию с интервалом $\tau = 12$ мин два одинаковых автобуса. Они поочередно, с интервалом $T = 14$ мин, обогнали одного и того же велосипедиста, едущего в город Б. Во сколько раз скорость автобусов больше скорости велосипедиста?
2. На гладком горизонтальном столе лежит прямая, легкая и нерастяжимая нить. Один из концов нити закреплен, а на другом находится маленькая шайба массой $m = 100$ г. Шайбе сообщают скорость $v = 10$ м/с в направлении, перпендикулярном по отношению к нити. При этом в нити возникает сила упругости $F = 3,14$ Н. Найдите модуль изменения вектора импульса шайбы и ее кинетическую энергию через время $\tau = 1$ с после начала действия силы.
3. Снаряд в наивысшей точке траектории на высоте $H = 125$ м разорвался на два осколка массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 1,5$ кг. Скорость снаряда до взрыва в этой точке равна $v_0 = 100$ м/с. Скорость большего осколка оказалась горизонтальной (совпадающей по направлению с v_0) и равной 250 м/с. Определите расстояние между точками падения обоих осколков. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
4. Брошенное вертикально вверх тело массой $m = 2$ кг упало обратно спустя время $T = 10$ с. Определите его кинетическую энергию в момент броска и потенциальную энергию, отсчитываемую от места броска, через время $\tau = 4$ с после броска. Сопротивление воздуха не учитывать.
5. Самолет делает «мертвую петлю» в вертикальной плоскости с постоянной скоростью $v = 360$ км/ч. Найдите вес летчика массой $M = 70$ кг в нижней и верхней точках петли, если в средней точке петли он давит на сиденье кресла с $F = 1,4$ кН. Чему равна разность потенциальных энергий летчика в верхней и нижней точке «мертвой петли»?

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 4

1. Из Тамбова в Мичуринск с интервалом $\tau = 10$ мин выехали два электропоезда со скоростями $v = 30$ км/час каждый. С какой скоростью двигался по этой же железнодорожной ветке товарный состав в направлении Тамбова, если электропоезда проехали мимо него с интервалом $T = 4$ мин?
2. На гладком горизонтальном столе лежит прямая, легкая и нерастяжимая нить. Один из концов нити закреплен, а на другом находится маленькая шайба массой $m = 10$ г. Шайбе сообщают скорость $v = 20$ м/с в направлении, перпендикулярном по отношению к нити. При этом в нити возникает сила упругости $F = 6,28$ Н. Найдите модуль вектора перемещения этой шайбы за время $\tau = 0,10$ с после начала действия силы.
3. Снаряд, вылетевший из орудия под некоторым углом к горизонту, разбивается на две равные части в верхней точке траектории на высоте $H = 125$ м. Один из осколков возвращается к орудью по прежней траектории. Определите, на каком расстоянии от орудия упадет второй осколок, если в момент разрыва снаряд имел скорость $V = 250$ м/с? Сопротивление воздуха не учитывать.
4. Тело брошено с поверхности Земли вертикально вверх с начальной скоростью $v_0 = 30$ м/с. На какой высоте кинетическая энергия тела будет в два раза больше его потенциальной энергии (отсчет потенциальной энергии ведется от места броска)? Сопротивление воздуха не учитывается.
5. Математический маятник совершает колебания в вертикальной плоскости, отклоняясь от вертикальной оси на угол $\alpha = 45^\circ$. Во сколько раз ускорение маятника в нижней точке траектории больше его ускорения в крайнем положении? Сопротивлением воздуха разрешается пренебречь.

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10 \text{ м/с}^2$, $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 5

1. Шарик, брошенный вертикально вниз со скоростью $v_0 = 10$ м/с, падает с высоты $h = 75$ м. Разделите эту высоту на три части, для прохождения каждой из которых требуется одно и то же время. Сопротивлением воздуха движению пренебречь.
2. Через легкий неподвижный блок перекинута легкая нерастяжимая нить, к которой подвешены три одинаковых груза : два с одной стороны блока, а третий – с другой. Грузы отпустили и они пришли в движение. Во сколько раз различаются между собой сила тяжести одного из грузов и сила упругости нити между первым и вторым грузами (находящимися по одну сторону от блока)? Трение не учитывайте.
3. Человек массой $M = 60$ кг переходит с носа на корму лодки. На какое расстояние переместится лодка длиной $L = 3$ м, если ее масса $m = 120$ кг? Какой будет скорость лодки относительно воды, когда человек достигнет ее кормы и остановится? Сопротивлением воды пренебречь.
4. Начальная скорость пули массой $m = 10$ г (при вылете из ружья) равна $V = 600$ м/с. Под каким углом к горизонту она вылетела из дула ружья , если ее кинетическая энергия в наивысшей точке траектории равна $W = 450$ Дж?
5. Математический маятник массой m отклонили на угол α от вертикали и отпустили. Определите силу упругости нити при прохождении маятником положения равновесия. Трением можно пренебречь.

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)
Вариант 6

1. За последнюю секунду свободного падения тело прошло путь $h = 45$ м. Сколько времени и с какой высоты падало тело, если его бросили вертикально вниз со скоростью $v_0 = 20$ м/с ? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
2. Через легкий неподвижный блок, подвешенный с помощью динамометра к потолку, перекинута невесомая нерастяжимая нить, к концам которой прикреплены грузы массой $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг. Определите показания динамометра и модуль скорости грузов через время $\tau = 3$ с после начала их движения.
3. Человек массой $M = 80$ кг переходит с кормы на нос лодки, длина которой составляет $L = 5$ м. Какова масса лодки, если она за время этого перехода переместилась в стоячей воде в обратном направлении на $\Delta L = 2$ м? Какой станет скорость лодки, когда человек перейдет на ее нос и остановится? Сопротивлением воды пренебречь.
4. Определите кинетическую энергию тела массой $m = 1$ кг, брошенного горизонтально со скоростью $v = 20$ м/с, в конце четвертой секунды его движения. Сопротивлением воздуха можно пренебречь.

-
5. Тяжелый шарик массой m подвешен на легкой и нерастяжимой нити, способной выдержать вес P . На какой наименьший угол от вертикали следует отклонить нить, чтобы шарик, проходя положение равновесия, оборвал ее? Трением можно пренебречь.

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)

Вариант 7

1. С башни высотой $H = 45$ м в горизонтальном направлении выпущена стрела массой $m = 100$ г со скоростью $v_0 = 40$ м/с. Чему будет равен модуль ее импульса в момент падения? Сопротивление воздуха можно не учитывать.
2. Через какое время после пуска скорость бруска, которому сообщили вверх по наклонной плоскости скорость v_0 , снова станет равной v_0 . Коэффициент трения между бруском и плоскостью равен μ , а угол, образуемый ею по отношению к линии горизонта равен β ($\tan \beta > \mu$).
3. Лодка неподвижно стоит в озере. На корме и носу лодки на расстоянии $L = 5$ м друг от друга сидят рыбаки. Массы рыбаков равны $m_1 = 50$ кг и $m_2 = 70$ кг, а масса лодки - $M = 250$ кг. Определите, пожалуйста, на сколько метров переместится лодка, после того, как рыбаки поменяются местами? Сопротивлением воды пренебречь. Движение рыбаков относительно лодки можно считать равномерным.
4. С башни высотой $H = 45$ м в горизонтальном направлении бросают тело со скоростью $V = 15$ м/с. Через сколько секунд кинетическая энергия тела увеличится вдвое? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
5. Маленький шарик массой $m = 2$ кг, подвешенный на нерастяжимой и невесомой нити длиной $L = 1$ м, совершает колебания в вертикальной плоскости. Сила упругости в нити в момент, когда она образует с вертикалью угол $\alpha = 60^\circ$, равна $T = 12$ Н. Какой станет сила упругости в нити при прохождении шариком положения равновесия? Силами трения можно пренебречь.

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!

Вступительный экзамен по физике в СУНЦ МГУ (10ый класс – 2016)

Вариант 8

1. Из ствола орудия под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту вылетает снаряд массой $m = 17$ кг со скоростью $v_0 = 640$ м/с. Спустя какое время после выстрела снаряд первый раз будет находиться на высоте $H = 1200$ м? Сопротивлением воздуха можно пренебречь.
2. Брусок толкнули вверх по наклонной плоскости, образующей угол $\beta = 30^\circ$ с горизонтом. Через время $\tau = 2$ с после пуска он остановился, а через время $T = 4$ с после остановки – вернулся в исходную точку. Чему равен коэффициент трения скольжения?
3. Тележка, масса которой $M = 120$ кг, движется прямолинейно по горизонтальным рельсам без трения со скоростью $v = 6$ м/с. С нее в горизонтальном направлении соскакивает человек массой $m = 70$ кг под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению движения тележки. При этом скорость тележки уменьшилась на $\Delta v = 1$ м/с. Какой была величина скорости человека u во время прыжка относительно земли?
4. Камушек массой $m = 0,3$ кг брошен с башни в горизонтальном направлении с некоторой скоростью. Спустя время $\tau = 1$ с вектор скорости составил с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$. Найдите, пожалуйста, кинетическую энергию камушка в этот момент.
5. Шарик массой m подвешен на легкой нерастяжимой нити. Нить расположили горизонтально и шарик отпустили. Найдите зависимость силы упругости нити от угла α , образованного ею с вертикалью? Силами трения можно пренебречь.

Не разрешается пользоваться калькуляторами и мобильной связью.

Принять $g = 10$ м/с², $\sqrt{2} = 1,4$, $\sqrt{3} = 1,7$, $\pi = 3,14$

Удачи!!!