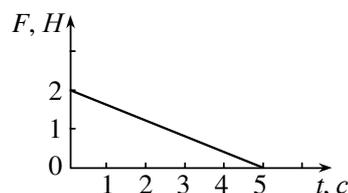


Физика 2016 для поступающих в 11 класс

Вариант 1

1. Тело массой $m = 5 \text{ кг}$ начинает двигаться без начальной скорости под действием переменной силы, зависимость величины которой от времени представлена на графике. Найдите скорость тела v в конце пятой секунды.



2. Пружину сжали на $x_1 = 2 \text{ см}$ совершив при этом работу $A_1 = 0,12 \text{ Дж}$. Какую работу A_2 надо совершить, чтобы сжать её ещё на $x_2 = 1 \text{ см}$?

3. Пузырёк воздуха поднимается со дна водоёма глубиной H . Пренебрегая давлением водяного пара и силами поверхностного натяжения, найдите зависимость объёма V пузырька от глубины h его погружения, если его объём на дне равен V_0 . Процесс всплытия пузырька считать изотермическим.

4. В некотором процессе над газом совершена работа $A' = 100 \text{ Дж}$, его внутренняя энергия возросла на $\Delta U = 80 \text{ Дж}$, а температура увеличилась на $\Delta T = 10^\circ \text{ К}$. Найдите теплоёмкость газа C в этом процессе.

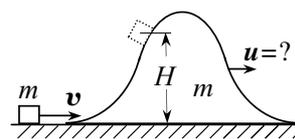
5. С какой скоростью v достигают анода электронной лампы электроны, испускаемые катодом, если напряжение между анодом и катодом $U = \varphi_a - \varphi_k = 200 \text{ В}$? Начальными скоростями электронов (а также полем тяжести) пренебречь.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс

Вариант 2

1. Две параллельные рейки движутся в противоположные стороны со скоростями $v_1 = 6 \text{ м/с}$ и $v_2 = 4 \text{ м/с}$. Между рейками зажат шарик радиусом $r = 10 \text{ см}$, катящийся по ним без скольжения. Найдите скорость v его центра и угловую скорость ω его вращения.

2. Небольшое тело массой m , скользящее со скоростью v по горизонтальной поверхности, въезжает на подвижную горку такой же массы (находящуюся в покое на той же поверхности), поднимается на высоту H , меньшую высоты горки, и съезжает с неё назад. Найдите конечную скорость u , приобретённую горкой. Трением пренебречь.



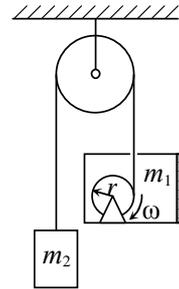
3. В вертикальном цилиндре, закрытом сверху легкоподвижным поршнем массой m и площадью S , находится идеальный газ. Объём газа равен V_0 . Каким станет объём газа V , если цилиндр перемещать вертикально вверх с ускорением a ? Атмосферное давление равно p_0 , температура газа постоянна.

4. Идеальный одноатомный газ, изобарно расширяясь, получает порцию теплоты $Q = 10 \text{ Дж}$. Найдите совершённую им при этом работу A , если начальный и конечный объёмы газа равны, соответственно $V_1 = 1 \text{ л}$ и $V_2 = 2 \text{ л}$.

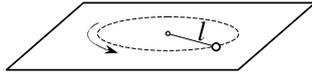
5. Положительные точечные заряды $q_1 = 2 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$ и $q_2 = 5 \cdot 10^{-6} \text{ Кл}$, находящиеся в вакууме, действуют друг на друга с силой $F = 0,25 \text{ Н}$. Определите напряжённость поля E в точке, расположенной посередине между зарядами.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 3

1. Найдите ускорение a тела массой m_2 , в системе, изображённой на рисунке, если другой конец нити прикреплен не к грузу массой $m_1 > m_2$, а наматывается на невесомую катушку радиусом r , расположенную внутри него и вращающуюся с угловой скоростью $\omega = const$. Система идеальна.



2. Маленький шарик находится на гладком горизонтальном столе и равномерно вращается по окружности радиуса l . Шарик соединён с неподвижным центром этой окружности невесомой резинкой, удлинение которой подчиняется закону Гука. Найдите длину l_0 нерастянутой резинки, если отношение потенциальной (упругой) энергии системы к её кинетической энергии равно $n = 0,2$.



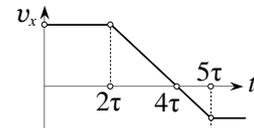
3. Когда идеальный газ, находящийся в закрытом сосуде, нагрели на $\Delta T = 30^\circ K$, его давление p увеличилось на 10%. Какова начальная температура T газа?

4. По алюминиевой болванке массой $M = 0,5$ кг, лежащей на наковальне, ударяет молот массой $m = 4$ кг. Во время удара, длящегося время $\tau = 0,1$ с, на болванку действует средняя сила $F_{cp} = 2$ кН. На сколько градусов нагреется болванка, если удельная теплоёмкость алюминия $c = 0,9$ Дж/г·град?

5. К конденсатору ёмкостью C , заряженному до напряжения U , подсоединяют незаряженный конденсатор ёмкостью $2C$. Найдите выделившееся в соединительных проводах количество теплоты Q , если $C = 30$ мкФ, а $U = 100$ В.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 4

1. Точка совершает прямолинейное движение вдоль оси x . Зависимость проекции её скорости на эту ось от времени представлена на рисунке. Графически изобразите зависимость $x(t)$. В начальный момент точка находилась в начале координат.



2. По наклонной плоскости, образующей угол $\alpha = 45^\circ$ с горизонтом, пускают вверх тело, сообщив ему некоторую начальную скорость. Сколько тепла Q выделится в системе, если известно, что после достижения телом верхней точки его потенциальная энергия увеличилась на $\Delta U = 5$ Дж, а коэффициент трения между телом и плоскостью $\mu = 1$?

3. Кубическая кристаллическая решётка железа содержит один атом железа на элементарный куб, повторяя который можно получить всю решётку кристалла. Определите расстояние r_0 между ближайшими атомами железа, если его плотность $\rho = 7,8$ г/см³, а молярная масса $\mu = 56$ г/моль.

4. Два идеальных одноатомных газа равных концентраций находятся в одинаковых сосудах при одинаковых температурах. Масса молекулы первого газа равна m , а второго – $2m$. Какой газ оказывает большее давление на стенки сосуда и во сколько раз? Сравните также средние кинетические энергии, приходящиеся на одну молекулу в каждом газе.

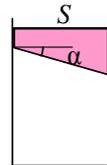
5. На одной горизонтали на расстоянии r друг от друга находятся точечные заряды q и $2q$. Строго над зарядом q на том же расстоянии r от него расположена точка M . Найдите угол α , который образует с горизонталью в точке M эквипотенциальная поверхность, проходящая через эту точку.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 5

1. С крыши небоскрёба вертикально вверх бросают небольшое тело. В момент, когда оно достигает максимальной высоты h над точкой бросания, из этой точки (бросания) со скоростью v , направленной горизонтально от небоскрёба, бросают другое малое тело. Как меняется расстояние s между телами (пока они оба в воздухе) в зависимости от времени t полёта второго тела? Соппротивлением воздуха пренебречь.

2. В неподвижный шар массы $m = 10 \text{ г}$, висящий на лёгкой нерастяжимой нити длиной $l = 45 \text{ см}$, попадает летящая горизонтально с некоторой скоростью v пуля такой же массы и застревает в нём. Какой должна быть эта скорость, чтобы нить оборвалась, если предел её прочности $T_{max} = 3mg$? В расчётах принять $g = 10 \text{ м/с}^2$.

3. В вертикальном цилиндре под поршнем, нижняя плоскость которого составляет с горизонтом угол $\alpha = 30^\circ$, находится воздух. Масса поршня $m = 6 \text{ кг}$, площадь сечения цилиндра $S = 20 \text{ см}^2$, атмосферное давление $p_0 = 10^5 \text{ Па}$. Груз какой массы m_1 надо положить на поршень, чтобы объём воздуха под ним в цилиндре уменьшился в два раза? Трением пренебречь, процесс считать изотермическим.

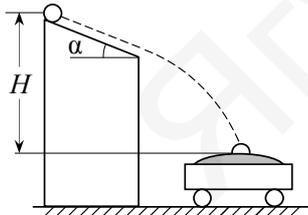


4. Один моль идеального одноатомного газа переводят из состояния 1 с параметрами p_1, V_1, T_1 в состояние 2 с параметрами p_2, V_2, T_2 , совершив над ним работу A' . Найдите изменение ΔU его внутренней энергии.

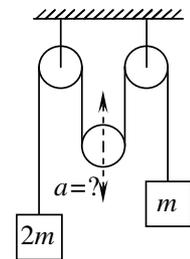
5. До какого наибольшего потенциала ϕ можно зарядить находящийся в воздухе уединённый проводящий шар радиусом $r = 3 \text{ см}$, если напряжённость электрического поля, при которой происходит пробой в воздухе, равна $E = 3 \cdot 10^6 \text{ В/м}$?

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 6

1. В какую сторону и с каким по величине ускорением a нужно двигать средний блок, чтобы груз массой m оставался в покое? Система идеальна.



2. С высокой подставки соскальзывает шарик на неподвижную тележку с песком и застревает в нём. Как изменится начальная скорость тележки после падения шарика, если высоту H подставки увеличить вдвое? Трение между тележкой и полом отсутствует, угол α остаётся неизменным.



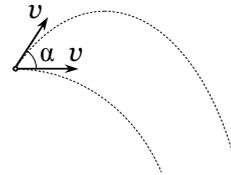
3. Два идеальных газа при одинаковых температурах и давлениях имеют плотности, соответственно равные $\rho_1 = 0,4 \text{ кг/м}^3$ и $\rho_2 = 0,6 \text{ кг/м}^3$. Какую плотность ρ будет иметь смесь этих газов при тех же условиях, если массы смешиваемых газов одинаковы?

4. Детский воздушный шарик, наполненный гелием, имеет объём $V = 3 \text{ л}$ и находится при нормальных условиях (т. е. при атмосферном давлении и температуре $t_0 = 0^\circ\text{C}$). Шарик опускают на глубину $h = 1 \text{ м}$ в ванну с горячей водой, имеющей температуру $t = 90^\circ\text{C}$. Найдите работу A , совершённую гелием при нагревании на данной глубине. Давлением, вызванным оболочкой шара, пренебречь.

5. Два одинаковых плоских конденсатора соединены параллельно и заряжены до напряжения $U_0 = 150 \text{ В}$. Найдите напряжение U на конденсаторах, если после отключения их от источника у одного из конденсаторов уменьшили расстояние между пластинами в $n = 2$ раза.

Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 7

1. Два небольших тела бросают одновременно из одной точки пространства на некоторой высоте с одинаковыми по величине скоростями $v = 10 \text{ м/с}$, но в разных направлениях: одно — горизонтально, другое — под углом $\alpha = 60^\circ$ к горизонту. Найдите расстояние s между телами (пока они находятся в полёте) через время $t = 2,5 \text{ с}$, если векторы скоростей лежат в одной вертикальной плоскости. Сопротивлением воздуха пренебречь.



2. На прямолинейно движущееся тело в течение некоторого времени действует постоянная сила, направленная вдоль скорости. Найдите среднюю скорость v_{cp} тела за время действия силы, если за это время величина импульса тела возросла на $\Delta p = 3 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$, а его кинетическая энергия увеличилась на $\Delta w = 12 \text{ Дж}$.

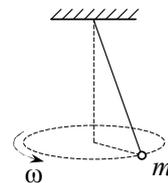
3. Кусок пробки плавает сначала в воде, а затем в масле. В каком случае сила Архимеда F больше и во сколько раз? Отношение плотностей масла и воды $\frac{\rho_m}{\rho_w} = 0,9$.

4. «Лабораторный» теннисный мяч, наполненный гелием, падает без начальной скорости с высоты $h = 6 \text{ м}$ на твёрдую поверхность и упруго отражается от неё. Найдите максимальное повышение ΔT температуры газа внутри мяча в процессе удара, если начальная температура гелия $T = 300^\circ \text{ К}$, масса мяча $m = 150 \text{ г}$, его объём $V = 0,3 \text{ л}$, а давление внутри него $p = 3 \text{ атм}$. Сопротивлением воздуха при падении мяча пренебречь. Оболочку мяча считать нерастяжимой.

5. Пластины плоского конденсатора, несущие равные по величине разноимённые заряды, раздвигают, увеличивая расстояние между ними в два раза. Как изменятся напряжённость электрического поля E и разность потенциалов U между ними? Краевыми эффектами пренебречь.

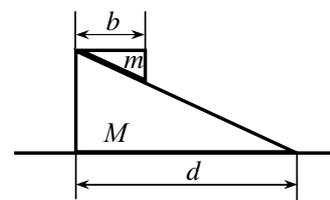
Физика 2016 для поступающих в 11 класс Вариант 8

1. Маленький шарик массой m , подвешенный на мягкой невесомой растяжимой нити (резинке), равномерно вращается в горизонтальной плоскости по окружности (конический маятник). До какой угловой скорости ω нужно раскрутить данный маятник, чтобы длина нити возросла на $\delta = \frac{1}{3}$ (по сравнению с длиной в нерастянутом состоянии)? Считать,



что удлинение резинки x подчиняется закону Гука $F = kx$, где коэффициент k известен.

2. Какое расстояние S пройдёт нижняя призма, когда верхняя коснётся плоскости? Размеры и массы тел указаны на рисунке. В начальный момент система покоилась. Трения нет.



3. Каково давление газа p в электрической лампочке, объём которой $V = 1 \text{ л}$, если при отламывании кончика последней под поверхностью воды на глубине $h = 1 \text{ м}$ в лампочку вошло $m = 998,7 \text{ г}$ воды? Атмосферное давление нормальное. Процесс считать изотермическим.

4. Идеальный одноатомный газ, изобарно расширяясь, получает порцию теплоты $Q = 10 \text{ Дж}$. Найдите увеличение ΔU его внутренней энергии, если начальная и конечная его температуры соответственно, равны $T_1 = 300^\circ \text{ К}$ и $T_2 = 400^\circ \text{ К}$.

5. Уединённый проводящий шар радиусом $R = 10$ см, несущий заряд $q = 10^{-8}$ Кл, окружён незаряженной концентрической проводящей сферической оболочкой радиусом $2R$. Найдите разность потенциалов $U = \varphi_1 - \varphi_2$ между шаром и оболочкой.

Ягубов.РФ