

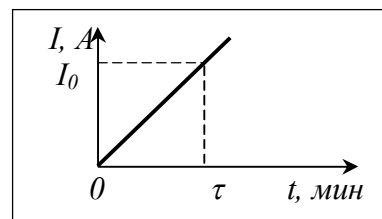
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21113 для 11-го класса

1. Нормальное ускорение частицы постоянно по модулю. Нарисуйте траекторию движения частицы, если проекция тангенциального ускорения на направление вектора скорости равна нулю. Объясните рисунок.

2. Маленький тяжёлый шарик, подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальная высота, на которую поднимается шарик (если её отсчитывать от положения равновесия), составляет  $1/5$  от длины нити. Найдите ускорение шарика в момент его наибольшего отклонения от положения равновесия.

3. Автомат стреляет очередью и создаёт среднюю силу давления на плечо стрелка  $F_{\text{ср}}$ . Масса пули  $m$ , скорость пули при вылете из ствола  $v$ . Определите число  $n$  выстрелов в секунду.

4. На горизонтальном столе лежит прямолинейный проводник массой  $m$  и длиной  $l$ . Линии однородного магнитного поля направлены вертикально и перпендикулярно проводнику. Ток в проводнике медленно изменяется по закону, приведённому на рисунке. В какой момент времени проводник начнёт двигаться? Коэффициент трения между стержнем и поверхностью стола равен  $\mu$ , модуль магнитной индукции равен  $B$ . Влиянием подводящих проводов пренебречь. Сделайте рисунок, на котором укажите все силы, действующие на проводник.



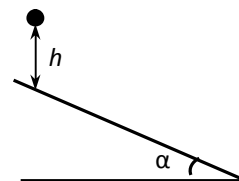
5. Петя и Катя, стоящие на расстоянии  $S$  друг от друга, одновременно бросили с одинаковыми начальными скоростями друг другу маленькие мячики и оба их поймали, причём первым свой мячик поймал Петя. Угол, под которым Петя бросил свой мячик, равен  $\alpha$ . Найдите минимальное расстояние между мячиками в процессе полёта. Оба мячика бросаются с одной высоты и ловятся на одной высоте; точка броска «своего» мячика совпадает с точкой поимки «чужого»; сопротивлением воздуха пренебрегите.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 22111 для 11-го класса

1. Известно, что подобно фазам Луны существуют фазы Венеры, которые различимы даже невооруженным глазом (в случае острого зрения). При этом кажущийся размер Венеры в разных фазах сильно различается: чем шире серп, тем меньше его диаметр. Объясните этот факт.

2. Паук-серебрянка тащит пузырек воздуха под воду. На глубине 10 см радиус пузырька составил 3 мм. Во сколько раз изменится масса паров воды в этом пузырьке, когда он погрузится на глубину 8 м? Вкладом сил поверхностного натяжения пренебречь, температуру воды считать неизменной.

3. Мячик падает без начальной скорости с высоты  $h$  на гладкую безграничную упругую наклонную плоскость, расположенную под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рис.). Определите, на какое максимальное расстояние удаляется мячик от наклонной плоскости в процессе «прыжков» по ней?

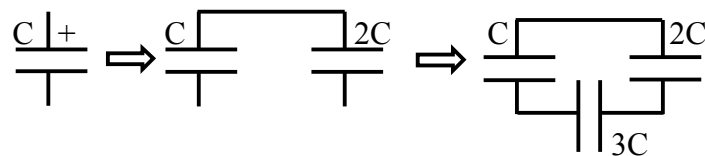


4. Три точечных заряда (модуль каждого равен  $q$ ) расположены в вакууме в вершинах равнобедренного треугольника, длина основания которого  $a$ , а угол при вершине, противоположной основанию, равен  $\alpha$ . Заряды, расположенные в основании треугольника, имеют противоположные знаки. Найдите модуль силы, действующей на третий заряд.

5. Скорости двух разноименно заряженных частиц, движущихся в однородном магнитном поле с известной магнитной индукцией  $B$ , одинаковы и в начальный момент времени перпендикулярны друг другу и перпендикулярны линиям магнитной индукции. Определите, через какой минимальный промежуток времени импульс системы этих двух частиц достигнет максимального значения. Модуль заряда частиц известен и равен  $Q$ , массы частиц одинаковы и равны  $m$ .

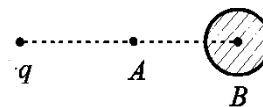
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23112 для 11-го класса

1. Почему работающий трансформатор выходит из строя при замыкании хотя бы одного витка вторичной обмотки? Объясните свой ответ.
2. Маленький тяжёлый шарик массой  $m$ , подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. Максимальное значение силы натяжения нити в процессе движения шарика равно  $T_1 = 1,4 mg$ . Определите минимальное значение этой силы.
3. В баллоне вместимостью  $V = 8,31$  л находится  $m = 15$  мг молекулярного водорода. Из-за некоторого воздействия на газ третья часть его молекул диссоциировала на атомы, в результате чего давление в баллоне изменилось на  $\Delta p = 1,25$  кПа. Определите температуру газа, если она оставалась неизменной. Молярная масса молекулярного водорода  $M = 2$  г/моль.
4. Две одноимённо заряженные частицы, импульсы которых равны  $\vec{p}_1$  и  $\vec{p}_2$ , влетают в область пространства, в которой создано однородное электростатическое поле так, что их импульсы перпендикулярны друг другу. Через некоторое время импульс первой частицы становится равным 0. Определите импульс второй частицы в этот момент времени, если заряды частиц одинаковы. Взаимодействием частиц пренебречь.
5. К заряженному конденсатору с энергией  $W$  и ёмкостью  $C$  последовательно присоединили незаряженный конденсатор ёмкостью  $2C$  (см. рис.). Затем схему замкнули незаряженным конденсатором ёмкостью  $3C$ . Какой заряд приобрёл конденсатор  $3C$ ?



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 24113 для 11-го класса

1. Отрицательный электрический заряд  $q$  создает электрическое поле, потенциал которого в точке  $A$  равен  $\varphi_A$ . Как изменится потенциал поля в этой точке, если в точку  $B$  поместить металлический незаряженный шар. Ответ обосновать.



2. Два шара массами  $m$  и  $M$  летят по одной прямой в одном направлении со скоростями  $v$  и  $V$  ( $v > V$ ) соответственно. Определите скорость шара массой  $M$  после центрального абсолютно упругого удара.

3. Деревянный брусок плавает в жидкости. Плотность бруска в  $n$  раз меньше плотности жидкости. Для того, чтобы полностью утопить куб, нужно совершить минимальную работу  $A$ . Длины ребер бруска:  $a \times a \times b$ ; причем  $b < a$ . Определите плотность жидкости. Работа силы сопротивления пренебрежимо мала.

4. Сосуд объёмом  $2V$  разделён на две равные части полупроницаемой перегородкой. В первой половине сосуда находится гелий в количестве  $2\nu$  моль. Во второй половине находится аргон в количестве  $\nu$  моль. Известно, что через перегородку могут диффундировать только атомы гелия. Через достаточно большое время во второй части сосуда устанавливается давление  $p_2'$ . Определите температуру в сосуде, если известно, что она всё время поддерживалась постоянной.

5. На противоположных концах горизонтальной невесомой недеформированной пружины укреплены два различных по массе груза. Пружину растянули, приложив к грузам одинаковые по величине, но противоположные по направлению силы. При этом одно из тел сместилось на расстояние  $a$ , а другое – на  $b = 4a$ . Каким будет период колебаний, если отпустить оба груза одновременно? Коэффициент жесткости пружины  $k$ . Тела и пружина находятся на гладком горизонтальном столе. Масса более легкого тела равна  $m_1$ .

