

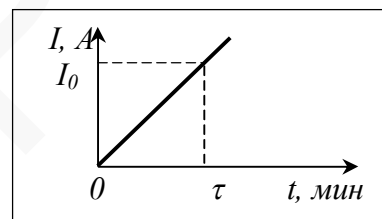
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21113 для 11-го класса

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.



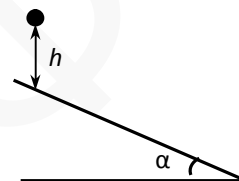
5. Петя и Катя, стоящие на расстоянии  $S$  друг от друга, одновременно бросили с одинаковыми начальными скоростями друг другу маленькие мячики и оба их поймали, причём первым свой мячик поймал Петя. Угол, под которым Петя бросил свой мячик, равен  $\alpha$ . Найдите минимальное расстояние между мячиками 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?

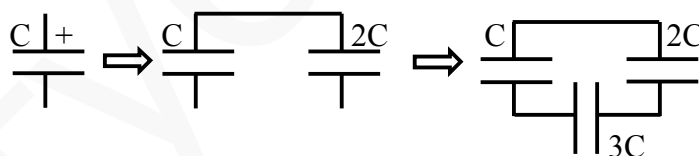


4. Три точечных заряда (модуль каждого равен  $q$ ) расположены в вакууме в вершинах равнобедренного треугольника, длина основания которого  $a$ , а угол при вершине, противолежащей основанию, равен  $\alpha$ . Заряды, расположенные в основании треугольника, имеют противоположные знаки. Найдите модуль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

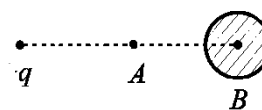
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23112 для 11-го класса

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  $m_1$ .



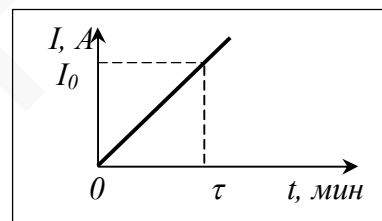
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21102 для 10-го класса

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

2. Маленький тяжёлый шарик, подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. В момент наибольшего отклонения шарика от положения равновесия его ускорение составляет  $a=3g/5$ , а максимальная высота, на которую поднимается шарик (если её отсчитывать от положения равновесия), составляет  $h=20$  см. Определите длину нити.

3. Автомат производит  $n$  выстрелов в секунду и создаёт среднюю силу давления на плечо стрелка  $F_{\text{ср}}$ . Определите массу пули  $m$ , если её скорость при вылете из ствола равна  $v$ .

4. На горизонтальном столе лежит прямолинейный проводник массой  $m$  и длиной  $l$ . Линии однородного магнитного поля направлены горизонтально под углом  $\alpha$  к проводнику. Ток в проводнике медленно изменяется по закону, приведённому на рисунке. В какой момент времени проводник начнёт двигаться? Модуль магнитной индукции равен  $B$ . Влиянием подводющих 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  $v_0$  друг другу маленькие мячики и оба их поймали. Найдите минимальное расстояние, на котором были мячики 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.

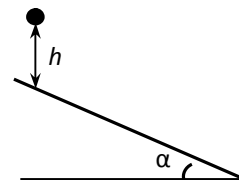
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 22101 для 10-го класса

1. Когда мы снимаем свитер или джемпер, часто можно слышать треск, а в темноте - даже наблюдать искры. Объясните это явление с точки зрения физики. От чего, по вашему мнению, зависит интенсивность явления? Когда искры возникают чаще – летом или зимой; если под свитером шелковая рубашка или если свитер надет на голое тело? Объясните свой ответ.

2. На горизонтальной поверхности лежит длинная однородная доска. Для того, чтобы равномерно переместить доску по поверхности на расстояние, равное длине доски, необходимо совершить работу в два раза большую, чем для того, чтобы поставить её вертикально на торец. Найдите коэффициент трения между доской и поверхностью.

3. 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.

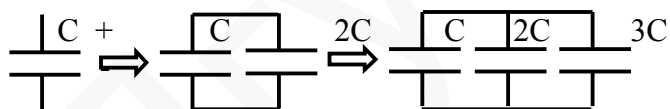
4. Мячик падает без начальной скорости с высоты  $h$  на гладкую безграничную упругую наклонную плоскость, расположенную под углом  $\alpha$  к горизонту (см. рис.). Определите, на какое максимальное расстояние удаляется мячик от наклонной плоскости в процессе «прыжков» по ней?



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

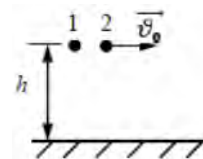
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23101 для 10-го класса

1. Теплый воздух, как известно, поднимается вверх. Почему на больших высотах держится постоянной очень низкая температура? Объясните свой ответ.
2. Маленький тяжёлый шарик, подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити, совершает колебания в вертикальной плоскости. В момент прохождения положения равновесия ускорение шарика равно  $g$ . Определите ускорение шарика в момент его наибольшего отклонения от положения равновесия.
3. В баллоне вместимостью  $V = 8,31$  л находится  $m = 15$  мг молекулярного водорода при температуре  $T = 400$  К. В результате некоторого воздействия на газ пятая часть его молекул диссоциировала на атомы. Определите давление газа в баллоне после диссоциации молекул. Молярная масса молекулярного водорода  $M = 2$  г/моль. Температуру газа считать постоянной.
4. Две разноимённо 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 изменяет своё направление на противоположное, а его модуль становится равным  $p_1$ . Определите импульс второй частицы в этот момент времени, если модули зарядов частиц одинаковы. Взаимодействием частиц пренебречь.
5. Параллельно заряженному конденсатору ёмкостью  $C$  присоединили незаряженный конденсатор ёмкостью  $2C$  (см. рис.). При этом выделилось количество теплоты  $Q_1$ . Какое количество теплоты  $Q_2$  выделится, если к конденсаторам параллельно присоединить третий ёмкостью  $3C$ ?



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 24104 для 10-го класса

1. Два тела 1 и 2 находятся на одинаковой высоте  $h$  в поле силы тяжести. Первое тело начинает падать без начальной скорости, а второму сообщают горизонтальную скорость  $v_0$ . Какое тело раньше упадёт на Землю? Силой сопротивления воздуха пренебречь. Поясните свой ответ.



2. Уравнение траектории мяча имеет вид  $y = x - kx^2$ , где  $k$  – размерный коэффициент. Определите время подъема мяча на максимальную высоту.

3. Деревянный куб плавает в воде. Его плотность на 10% меньше плотности воды ( $\rho_{\text{воды}} = 1000 \text{ кг/м}^3$ ). Длина ребра куба равна 40 см. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы полностью утопить куб? Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Работа силы сопротивления пренебрежимо мала.

4. Сосуд 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 объём сосуда, если известно, что температура в сосуде всё время поддерживалась постоянной и равной  $T$ .

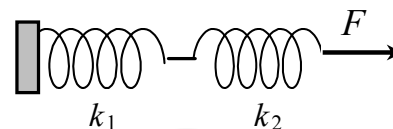
5. Два мячика брошены из одной точки так, что их импульсы  $\vec{p}_1$  и  $\vec{p}_2$  перпендикулярны друг другу. В некоторый момент времени импульс первого мячика становится равным  $\vec{p}'_1 = -\vec{p}_1$ , а модуль импульса второго становится равным  $p'_2 = 5p_1$ . Определите отношение модулей начальных импульсов, если масса второго мячика в два раза больше массы первого. Силой сопротивления воздуха можно пренебречь.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21094 для 9-го класса

1. На озере в неподвижной лодке стоят два рыбака. Мальчик находится на корме лодки, а его отец – на носу. Что произойдёт с центром масс этой системы тел, если мальчик и его отец поменяются местами (масса мальчика меньше массы мужчины). Поясните ответ.

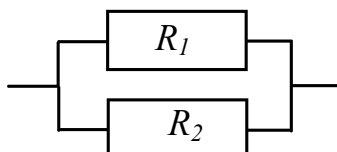
2. На рисунке представлено устройство, собранное из двух пружин с коэффициентами жёсткости  $k_1 = 30$  Н/м и  $k_2 = 70$  Н/м. Рассчитайте отношение силы  $F$ , вызывающей деформацию устройства, к величине этой деформации.



3. Одноклассники Катя, Петя и Вася живут далеко от школы в доме на конечной остановке автобуса. Автобусы отправляются каждые 12 минут. Петя поехал в школу на автобусе, который отправился в 7.15. Через некоторое время он увидел в окно свою одноклассницу Катю, едущую на велосипеде по той же дороге в том же направлении со скоростью  $v = 20$  км/час. Он сразу же сообщил эту новость Васе по мобильному телефону, который ехал на следующем автобусе. Через какое время после звонка Пети Вася увидел в окно Катю? Скорость обоих автобусов была одинакова и равна  $V = 50$  км/час?

4. От пристани «Школьная» до пристани «Студенческая», расположенной выше по течению реки, ходит речной трамвайчик. Когда тем же маршрутом следует буксир с тяжёлой баржей, скорость которого (относительно воды) в  $n$  раз меньше скорости трамвайчика, то он затрачивает на свой путь в  $k$  раз больше времени, чем трамвайчик ( $n > 1$ ,  $k > 1$ ). Во сколько раз дольше, чем трамвайчик от «Школьной» до «Студенческой», будет плыть бревно от «Студенческой» до «Школьной»?

5. Определите температурный коэффициент электрического сопротивления для приведённой на рисунке схемы, если для сопротивления  $R_1$  температурный коэффициент электрического сопротивления равен  $\alpha_1$ , а для сопротивления  $R_2$  температурный коэффициент электрического сопротивления равен  $\alpha_2$ . Максимально упростите полученное выражение. Вычислите его значение для случая  $R_1 = 5$  Ом,  $R_2 = 10$  Ом,  $\alpha_1 = 0,002$  1/К,  $\alpha_2 = 0,005$  1/К.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 22093 для 9-го класса

1. Если в темноте быстро разматывать рулон полимерной упаковочной пленки, то иногда можно увидеть искры. Объясните это явление с точки зрения физики. От чего, по вашему мнению, зависит интенсивность явления? Когда искры возникают чаще - зимой или летом? Почему? Объясните свой ответ.
2. 144 куска сахара кубической формы можно сложить в форме прямоугольного параллелепипеда, некоторые грани которого представляют собой квадраты. Ребра квадратных граней имеют минимально возможную длину, а длина другого ребра параллелепипеда равна 18 см. Сахаром максимально наполнили деревянную коробку с габаритными размерами 11\*12\*15 мм и с толщиной стенок 1 мм. Определите массу коробки с сахаром, если плотности дерева и сахара равны, соответственно 0,5 г/см<sup>3</sup> и 1,6 г/см<sup>3</sup>.
3. Одноклассники Петя и Катя, проводящие летние каникулы на даче, очень любят ходить на речку. Любимое место Пети расположено на  $S = 240$  м ниже по течению, чем любимое место Кати. Петя решил вплавь добраться до места Кати. Потом ребята, уже вместе, поплыли на место Пети. На сколько дольше Петя плыл к Кате, чем они плыли вместе? Известно, что скорость течения  $u = 0,5$  м/с, и что скорости Пети и Кати относительно воды одинаковы и равны  $v = 1,5$  м/с.
4. Однажды Крош и Ёжик пришли на стадион на утреннюю пробежку. Беговая дорожка представляла собой окружность. Первый раз они стартовали из одной точки в одном направлении, причем Крош бежал быстрее Ёжика. Затем они стартовали из той же точки, с теми же скоростями, но в противоположных направлениях. Совунья, наблюдавшая за пробежкой, сообщила, что когда Крош и Ёжик бежали навстречу друг другу, они встречались в 3 раза чаще, чем когда они бежали в одном направлении. Во сколько раз Крош быстрее Ёжика?
5. Паук-серебрянка тащит пузырек воздуха под воду. На глубине 20 см радиус пузырька составил 4 мм. Определите выталкивающую силу, действующую на этот пузырек и оцените давление воздуха в нем на глубине 8 м. Считайте, что давление воздуха в пузырьке обратно пропорционально его объему. Объем шара можно вычислить по формуле  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ , где  $R$  – радиус шара.

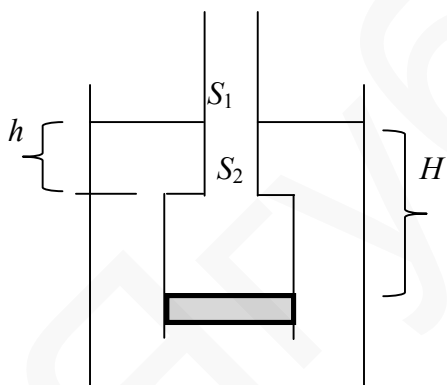
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23094 для 9-го класса

1. Вы вышли на улицу (температура  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и подобрали металлический стержень и деревянную палку. Почему на ощупь стержень кажется холоднее палки? При какой температуре и металл, и дерево будут казаться на ощупь одинаково нагретыми? Объясните свой ответ.

2. Из кирпича плотностью  $\rho = 1,5 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$  можно построить здание максимальной высотой  $H = 200 \text{ м}$ . С каким запасом прочности будет построено такое здание, если предел прочности кирпича на сжатие  $\sigma_n = 2,1 \cdot 10^7 \text{ Па}$ ?

3. Имеются два тела, объемы которых одинаковы, а суммарная масса тел равна  $M \text{ кг}$ . Плотности материалов, из которых сделаны тела, отличаются в  $k$  раз. Во сколько раз одно тело тяжелее другого?

4. Ранним утром, когда в метро пустынно, одноклассники Петя и Катя пришли на одну из станций. Сначала Петя взбежал вверх по лестнице и, не останавливаясь, вернулся обратно по той же лестнице вниз, где с секундомером его ждала Катя. Секундомер Кати показал время бега Пети  $t_1$ . Затем Петя взбежал вверх по эскалатору, идущему вниз параллельно лестнице, а затем, не останавливаясь, вернулся обратно по тому же эскалатору. Секундомер показал время бега Пети  $t_2 = 4t_1/3$ . Во всех случаях скорость бега Пети была одна и та же. С какой скоростью бежал Петя? Скорость эскалатора равна  $u$ . Длины лестницы и эскалатора одинаковы.



5. В открытую кастрюлю с водой погружён перевернутый цилиндрический стакан с площадью дна  $S_2 = 50 \text{ см}^2$  (см. рис.). В стакане находится поршень, герметично подогнанный к стенкам стакана, причём поршень находится ниже уровня воды в кастрюле на  $H = 40 \text{ см}$ . Через отверстие в дне стакан соединён с трубкой площадью сечения  $S_1 = S_2/5$ , свободный конец которой расположен выше уровня воды в кастрюле. Дно стакана находится ниже уровня воды в кастрюле на  $h = 25 \text{ см}$ . Поршень находится в равновесии. Какая сила приложена к поршню и куда она направлена? Плотность воды  $\rho = 1000 \text{ кг/см}^3$ , ускорение свободного падения  $g = 10 \text{ м/с}^2$ . Силой трения поршня о стенки стакана и массой поршня пренебрегите.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 24092 для 9-го класса

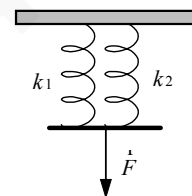
1. Объясните, в каком случае совершается бóльшая механическая работа: при забивании или при вытаскивании гвоздя?
2. В Астрахани на баржу погрузили партию арбузов массой  $m_1$ . Известно, что спелые арбузы состоят в основном из воды. В данной партии доля воды в арбузах составляла  $x_1$  (т.е. отношение массы воды в арбузах к массе арбузов равнялось  $x_1$ ). Погода стояла жаркая. Пока арбузы плыли в Москву, доля воды в них уменьшалась из-за испарения воды. По прибытии в Москву масса арбузов составляла  $m_2$ . Найдите долю воды в арбузах, привезённых в Москву.
3. С пристани «Школьная» через равные промежутки времени  $t$  отходят речные трамвайчики вверх по течению в сторону пристани «Школьная». Им навстречу со «Школьной» на «Студенческую» движется судно на подводных крыльях «Ракета» со скоростью  $V$  относительно берега. «Ракета» встречает трамвайчики через равные промежутки времени  $\tau$ . Какова скорость трамвайчика относительно берега, если скорость течения реки равна  $u$ ?
4. Рельс длиной  $L$  и массой  $m$  поднимают на двух параллельных вертикальных тросах. Первый трос закреплен на конце рельса, а второй на расстоянии  $d$  от другого конца. Найдите силу натяжения первого троса, если рельс остается все время в горизонтальном положении.
5. Деревянный куб плавает в воде. Его плотность на 10% меньше плотности воды ( $\rho_{\text{воды}}=1000 \text{ кг/м}^3$ ). Для того, чтобы полностью утопить куб, нужно совершить минимальную работу  $A = 80 \text{ мДж}$ . Определите длину ребра куба. Ускорение свободного падения считать равным  $10 \text{ м/с}^2$ . Работа силы сопротивления пренебрежимо мала.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21081 для 8-го класса

1. Концы длинной доски лежат на двух опорах и прочно закреплены. Посередине доски стоит мальчик. Доска под ним немного прогибается. Мальчик быстро приседает. Что произойдет с доской? Поясните ваш ответ.

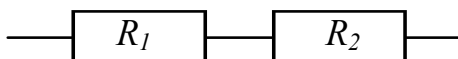
2. Одноклассники Катя, Петя и Вася живут далеко от школы в доме на конечной остановке автобуса. Автобусы отправляются каждые 10 минут. Петя поехал в школу на автобусе, который отправился в 7.25. Через некоторое время он увидел в окно свою одноклассницу Катю, едущую на велосипеде по той же дороге в том же направлении. Он сразу же сообщил эту новость по мобильному телефону Васе, который ехал на следующем автобусе. Вася увидел в окно Катю через 15 минут после звонка Пети. С какой скоростью ехала на велосипеде Катя, если скорость обоих автобусов была одинакова и равна  $V=60$  км/час?

3. На рисунке представлено устройство, собранное из двух пружин с коэффициентами жёсткости  $k_1 = 50$  Н/м и  $k_2 = 100$  Н/м. Рассчитайте отношение силы  $F$ , вызывающей деформацию устройства, к величине этой деформации.



4. От пристани «Школьная» до пристани «Студенческая», расположенной ниже по течению реки, ходит речной трамвайчик. Когда тем же маршрутом следует буксир с тяжёлой баржей, скорость которого (относительно воды) в  $n$  раз меньше скорости трамвайчика, то он затрачивает на свой путь в  $k$  раз больше времени, чем трамвайчик ( $n>1, k>1$ ). Во сколько раз дольше, чем трамвайчик, будет плыть бревно от «Школьной» до «Студенческой»?

5. Определите температурный коэффициент электрического сопротивления для приведённой на рисунке схемы, если для сопротивления  $R_1$  температурный коэффициент электрического сопротивления равен  $\alpha_1$ , а для сопротивления  $R_2$  температурный коэффициент электрического сопротивления равен  $\alpha_2$ . Максимально упростите полученное выражение. Вычислите его значение для случая  $R_1=50$  Ом,  $R_2=10$  Ом,  $\alpha_1=0,002$  1/К,  $\alpha_2=0,005$  1/К.

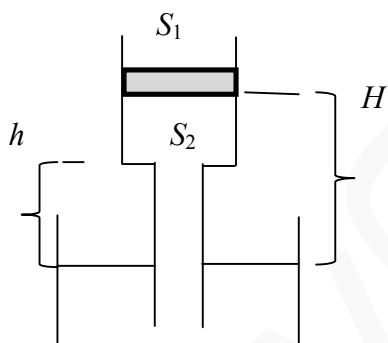


**ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ**  
**ВАРИАНТ 22082 для 8-го класса**

1. Полимерная упаковочная пленка обладает свойством “прилипать” к посуде. Объясните эффект с точки зрения физики. К какой посуде пленка прилипает лучше – к сухой или к влажной? Когда пленка будет дольше держаться – зимой или летом? Почему? Объясните свой ответ.
2. 144 куска сахара кубической формы можно сложить в форме прямоугольного параллелепипеда, некоторые грани которого представляют собой квадраты. Ребра квадратных граней имеют максимально возможную длину, а длина другого ребра параллелепипеда равна 8 см. Сахаром максимально наполнили деревянную тонкостенную коробку размером 8\*9\*10 см и измерили ее массу  $m = 1,1$  кг. Определите массу деревянной коробки, если плотности дерева и сахара равны, соответственно  $0,5 \text{ г/см}^3$  и  $1,6 \text{ г/см}^3$ .
3. Одноклассники Петя и Катя, проводящие летние каникулы на даче, очень любят ходить на речку. Любимое место Пети расположено на  $S = 240$  м ниже по течению, чем любимое место Кати. Петя решил вплавь добраться до места Кати, на это ему понадобилось  $t_{\downarrow} = 4$  мин. Потом ребята, уже вместе, поплыли на место Пети, и это заняло у них  $t_{\downarrow} = 2$  мин. Какова скорость течения, если известно, что скорости Пети и Кати относительно воды одинаковы?
4. Однажды Крош и Ёжик пришли на стадион на утреннюю пробежку. Беговая дорожка представляла собой окружность. Они стартовали из одной точки в одном направлении, причем Крош бежал быстрее Ёжика. Если соединить отрезками точки, в которых Крош встречался с Ёжиком, то получится квадрат. Как часто они будут встречаться, если они побегут с теми же скоростями, из одной точки, но в разных направлениях. Известно, что Ёжик пробегает полный круг за 6 минут.
5. Пузырек воздуха медленно всплывает из глубины. На глубине 10 м радиус пузырька составил 1 мм. Оцените давление воздуха в нем на этой глубине. Определите выталкивающую силу, действующую на этот пузырек, когда он всплыл на глубину 50 см. Считайте, что давление воздуха в пузырьке обратно пропорционально его объему. Объем шара можно вычислить по формуле  $V = \frac{4}{3} \pi R^3$ , где  $R$  – радиус шара.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23083 для 8-го класса

1. В стакане с холодной водой плавает, практически полностью погрузившись в воду, полый металлический шарик. Будет ли плавать шар, если воду нагреть? Объясните свой ответ.
2. Из кирпича можно построить с семикратным запасом прочности здание максимальной высотой  $H = 200$  м. Определите плотность кирпича, если предел прочности кирпича на сжатие  $\sigma_n = 2,1 \cdot 10^7$  Па.
3. Имеются два тела, объемы которых одинаковы, но одно на  $m$  кг тяжелее другого. Плотность материала одного тела в  $k$  раз больше плотности материала другого тела. Определите суммарную массу тел.
4. Ранним утром, когда в метро пустынно, одноклассники Петя и Катя пришли на одну из станций. Сначала Петя взбежал вверх, где с секундомером его ждала Катя, по эскалатору, идущему вниз. Секундомер Кати показал время подъёма Пети  $t_1$ . Затем Катя спустилась вниз, а Петя, через некоторое время сбежал за ней по тому же эскалатору, идущему вниз. Какое время  $t_2$  бега Пети вниз по эскалатору, идущему вниз, показал секундомер Кати? В обоих случаях скорость бега Пети одна и та же и вдвое превышает скорость эскалатора.



5. Над открытым сосудом с водой закреплён цилиндрический стакан, который закрыт поршнем площадью  $S_1 = 40$  см<sup>2</sup> (см. рис.). Через отверстие в дне стакан соединён с трубкой площадью сечения  $S_2 = S_1/8$ , другой конец которой опущен в воду. Стакан ниже поршня и трубка целиком заполнены водой, причём поршень расположен выше уровня воды в сосуде на  $H = 40$  см. Дно стакана на  $h = 30$  см выше уровня воды в сосуде. Поршень находится в равновесии. Какая сила приложена к поршню и куда она направлена? Плотность воды  $\rho = 1000$  кг/см<sup>3</sup>, ускорение свободного падения  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>. Силой трения поршня о стенки стакана и массой поршня пренебрегите.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 24084 для 8-го класса

1. Футбольный мяч брошен вертикально вверх. Сравните время подъема и время падения мяча. Объясните полученный результат.
2. В Астрахани на баржу погрузили партию арбузов массой  $m_1$ . Известно, что спелые арбузы состоят в основном из воды. Погода стояла жаркая. Пока арбузы плыли в Москву, доля воды в них уменьшалась из-за испарения воды. По прибытии в Москву доля воды в арбузах составляла  $x_2$  (т.е. отношение массы воды в арбузах к массе арбузов равнялось  $x_2$ ), а их масса составляла  $m_2$ . Найдите долю воды в арбузах в момент их погрузки в Астрахани.
3. С пристани «Школьная» через равные (неизвестные) промежутки времени  $t$  отходят речные трамвайчики вверх по течению в сторону пристани «Студенческая» со скоростью  $v$  относительно берега. Им навстречу со «Студенческой» на «Школьную» движется судно на подводных крыльях «Ракета» со скоростью  $V$  относительно берега, которое через равные промежутки времени  $\tau$  встречает трамвайчики. Найдите время  $t$ . Скорость течения реки равна  $u$ .
4. Рельс длиной  $L$  и массой  $m$  поднимают на двух параллельных вертикальных тросах. Первый трос закреплен на конце рельса, а второй на расстоянии  $d$  от другого конца. Найдите силу натяжения второго троса, если рельс остается все время в горизонтальном положении.
5. Деревянный куб плавает в воде. Его плотность на 10% меньше плотности воды ( $\rho_{\text{воды}}=1000$  кг/м<sup>3</sup>). Длина ребра куба равна 40 см. Какую минимальную работу надо совершить, чтобы полностью утопить куб? Ускорение свободного падения считать равным 10м/с<sup>2</sup>. Работа силы сопротивления пренебрежимо мала.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 21071 для 7-го класса

1. Концы длинной доски лежат на двух опорах и прочно закреплены. Посередине доски стоит мальчик. Доска под ним немного прогибается. Мальчик быстро приседает. Что произойдет с доской? Поясните ответ.
2. Шар и его копия из другого материала имеют одинаковые массы. Площадь поверхности шара больше площади поверхности копии в  $N$  раз. Во сколько раз отличаются их плотности?
3. Одноклассники Катя, Петя и Вася живут далеко от школы в доме на конечной остановке автобуса. Автобусы отправляются каждые 10 минут. Петя поехал в школу на автобусе, который отправился в 7.25. Через некоторое время он увидел в окно свою одноклассницу Катю, едущую на велосипеде по той же дороге в том же направлении. Он сразу же сообщил эту новость по мобильному телефону Васе, который ехал на следующем автобусе. Вася увидел в окно Катю через 15 минут после звонка Пети. С какой скоростью ехала на велосипеде Катя, если скорость обоих автобусов была одинакова и равна  $V=60$  км/час?
4. От пристани «Школьная» до пристани «Студенческая», расположенной ниже по течению реки, ходит речной трамвайчик. Когда тем же маршрутом следует буксир с тяжёлой баржей, скорость которого (относительно воды) в  $n$  раз меньше скорости трамвайчика, то он затрачивает на свой путь в  $k$  раз больше времени, чем трамвайчик ( $n>1$ ,  $k>1$ ). Во сколько раз дольше, чем трамвайчик, будет плыть бревно от «Школьной» до «Студенческой»?
5. В одном градусе, как и в часе 60 минут (только угловых), а в одной угловой минуте - 60 угловых секунд. Один парсек (одна из единиц длины, применяемая в астрономии) определяется как расстояние до точки, при наблюдении с которой максимально возможный угол между направлениями на Землю и Солнце составляет одну угловую секунду. Другой мерой длины в астрономии является световой год — это расстояние, которое свет проходит за время в один год. Считая, что от Земли до Солнца свет идёт 500 секунд, определите во сколько раз парсек больше светового года.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 22074 для 7-го класса

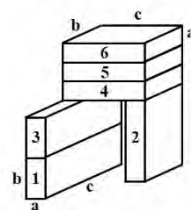
1. Некоторые товары заворачивают во много слоев тонкой полимерной пленки. Когда снимаешь такую пленку, она часто начинает “липнуть” к рукам. Объясните это явление с точки зрения физики. От чего, по вашему мнению, зависит интенсивность явления? В каком случае пленка прилипает лучше: зимой или летом; к сухим или к влажным рукам? Почему? Объясните свой ответ.

2. 144 куска сахара кубической формы можно сложить в форме прямоугольного параллелепипеда, некоторые грани которого представляют собой квадраты. Ребра квадратных граней имеют максимально возможную длину, а длина другого ребра параллелепипеда равна 8 см. Сахаром максимально наполнили деревянную коробку с габаритными размерами  $9 \times 10 \times 11$  см и с толщиной стенок 1 см. Определите плотность сахара, если плотность дерева равна  $0,5 \text{ г/см}^3$ , а масса деревянной коробки с сахаром равна  $M = 1564$  г.

3. Одноклассники Петя и Катя, проводящие летние каникулы на даче, очень любят ходить на речку. Любимое место Пети расположено ниже по течению, чем любимое место Кати. Петя решил вплавь добраться до места Кати. Потом ребята, уже вместе, поплыли на место Пети. Какое расстояние проплыл Петя, если на путь к Кате он затратил на 2 мин больше, чем на обратный? Известно, что скорость течения  $u = 0,5$  м/с, и что скорости Пети и Кати относительно воды одинаковы и равны  $v = 1,5$  м/с.

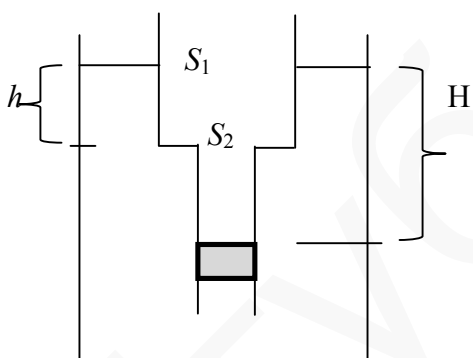
4. Однажды Крош и Ёжик пришли на стадион на утреннюю пробежку. Беговая дорожка представляла собой окружность. Они стартовали из одной точки в одном направлении, причем Крош бежал быстрее Ёжика. Совунья, летавшая над беговой дорожкой навстречу Крошу и Ёжику установила, что Кроша она встречает в 2 раза чаще, чем Ёжика. Также она установила, что если соединить отрезками точки, где встречаются Крош и Ёжик, то получится треугольник. Во сколько раз скорость Кроша больше скорости Совуны?

5. Кирпичная конструкция, составленная из шести одинаковых кирпичей (каждый в форме прямоугольного параллелепипеда, длины ребер которого равны 10 см, 20 см и 40 см) покоится на земле. Найдите отношение давлений кирпича 2 на землю и кирпича 3 на кирпич 1.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 23072 для 7-го класса

1. Зайдя в сауну (температура  $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), вы сели на лавку и случайно прикоснулись к металлическому тазу, который на ней стоял. Почему металл кажется горячее дерева? При какой температуре и металл, и дерево будут казаться на ощупь одинаково нагретыми? Объясните свой ответ.
2. Почему за быстро движущимся по грунтовой дороге автомобилем клубится пыль?
3. Имеются два тела, объемы которых одинаковы, но одно на  $m$  кг тяжелее другого. Суммарная масса тел составляет  $M$  кг. Во сколько раз отличаются плотности материалов, из которых сделаны тела?
4. Ранним утром, когда в метро пустынно, одноклассники Петя и Катя пришли на одну из станций. Сначала Петя взбежал вверх по лестнице и, не останавливаясь, вернулся обратно по той же лестнице вниз, где с секундомером стояла Катя. Секундомер Кати показал время бега Пети, которое Катя запомнила. Затем Петя взбежал вверх по эскалатору, идущему вниз параллельно лестнице, а затем, не останавливаясь, вернулся обратно по тому же эскалатору. Секундомер Кати показал время на  $\tau$  с большее, чем в первом случае. Какое время бега Пети по лестнице показал секундомер Кати? Во всех случаях скорость бега Пети одна и та же и вдвое превышает скорость эскалатора. Длины лестницы и эскалатора одинаковы.



5. В открытую кастрюлю с водой погружён цилиндрический стакан с площадью дна  $S_1=20\text{ см}^2$  (см. рис.). Через отверстие в дне стакан соединён с трубкой площадью сечения  $S_2=S_1/4$ , в которой находится поршень, причём поршень расположен ниже уровня воды в кастрюле на  $H=20\text{ см}$ . Дно стакана ниже уровня воды в кастрюле на  $h=10\text{ см}$ . Поршень находится в равновесии. Какая сила приложена к поршню и куда она направлена? Плотность воды  $\rho=1000\text{ кг/м}^3$ , ускорение свободного падения  $g=10\text{ м/с}^2$ . Силой трения поршня о стенки трубки и массой поршня пренебрегите.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ  
ВАРИАНТ 24072 для 7-го класса

1. К приходу гостей Буратино решил повесить на стенку портрет папы Карло. Он забил стальной гвоздь в деревянную стену молотком, а потом его пришлось вытащить, потому что Мальвина сказала, что портрет лучше повесить на другой стене. Объясните, в каком случае была совершена бóльшая механическая работа: при забивании или при вытаскивании гвоздя?

2. Буратино и Артемон решили натянуть канат для выступления канатоходца. Смогут ли они натянуть канат так, чтобы он был строго горизонтален и не провисал? Объясните ваш ответ.

3. Пьеро и Артемон вышли на утреннюю пробежку. Беговая дорожка представляла собой окружность. Они стартовали из одной точки в одном направлении, причем Артемон бежал быстрее Пьеро. Если соединить отрезками точки, в которых они встречались во время пробежки, то получится квадрат. Как часто они будут встречаться, если они побегут с теми же скоростями, из одной точки, но в разных направлениях? Известно, что Пьеро пробегает полный круг за 6 минут.

4. Однажды черепаха Тортила наблюдала за играми лягушат, которые забирались на плавающую в пруду деревянную доску. Она увидела, что если на доске оказывались три лягушонка, то доска полностью погружалась в воду. Определите во сколько раз плотность дерева меньше плотности воды, если массы всех лягушат одинаковы, а масса доски равна массе двух лягушат.

5. Мальвина составила из шести одинаковых деревянных брусков фигуру, которая изображена на рисунке. Длины трех различных ребер бруска  $a$ ,  $b$  и  $c$  относятся как 1:2:4. Найдите отношение давлений кирпича 1 на землю и кирпича 5 на кирпич 4.

