

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 21113
для 11-го класса

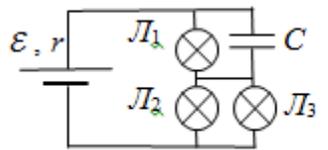
1. На тонких шелковых нитях подвешены две одинаковые легкие полые металлические сферы, одна из которых заряжена. Как определить, какая именно заряжена, не пользуясь никакими приборами? Поясните ответ.
2. Баскетболист выполняет трёхочковый бросок с расстояния (по горизонтали) от кольца 7 метров. Минимальная начальная скорость мяча для успешного проведения броска составляет 9 м/с. Найдите высоту кольца, если точка отрыва мяча от пальцев баскетболиста находится на высоте 2 м. Соппротивлением воздуха, размерами мяча и кольца пренебрегите. Примите $g=10 \text{ м/с}^2$.
3. Литиевый аккумулятор планшета с э.д.с. $E = 4 \text{ В}$ и внутренним сопротивлением $r = 0,5 \text{ Ом}$ заряжается от зарядного устройства с напряжением $U = 5 \text{ В}$. Какая тепловая мощность выделяется в аккумуляторе?
4. Прямоугольный параллелепипед, площади граней которого равны $S_1 = 500 \text{ см}^2$, $S_2 = 200 \text{ см}^2$ и $S_3 = 160 \text{ см}^2$, можно расположить на дне большого бассейна с водой так, что в некотором положении параллелепипед будет полностью покрыт водой. Если тело лежит на грани площадью S_3 , то минимальная сила, необходимая для полного отрыва параллелепипеда от дна, составляет $F_3 = 42,8 \text{ Н}$. Если же со дном соприкасается грань площадью S_1 , то минимальная сила составит $F_1 = 30 \text{ Н}$. Определите, какая минимальная сила потребуется для полного отрыва параллелепипеда, если он лежит на дне бассейна на грани площадью S_2 . Поверхности всех тел считать шероховатыми.
5. Вертикально расположенный цилиндрический сосуд закрыт сверху негерметичной крышкой. К крышке прикреплена пружина, которая удерживает внутри сосуда массивный поршень, который может перемещаться без трения, герметично перекрывая нижнюю часть сосуда. Под поршнем в сосуде находится аргон, а пружина изначально не деформирована. Газу сообщают количество теплоты $Q = 860 \text{ Дж}$, причем его объем увеличивается в 3 раза, а давление увеличивается в 4 раза. Определите энергию упругой деформации пружины в конечном состоянии.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22113
для 11-го класса

1. Ведро, доверху заполненное водой, стоит на весах. В воду полностью погружают, не касаясь дна и стенок, тело из пробки (например, при помощи тонкого стержня). Изменятся ли показания весов? В процессе погружения из ведра выливается часть воды. Поясните свой ответ.

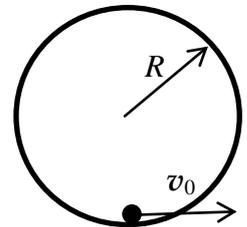
2. Два одинаковых шарика движутся со скоростями v и V навстречу друг другу. Происходит абсолютно упругий центральный удар. Максимальная энергия упругой деформации шариков равна W . Определите массу каждого шарика.

3. Аккумулятор, три одинаковых лампочки сопротивлениями $R = 1$ Ом и конденсатор включены в цепь, изображённую на рисунке. На лампочке L_3 выделяется мощность $P_3 = 1$ Вт. Определите ёмкость конденсатора, если его заряд $q = 2$ мкКл.



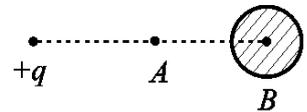
4. Две маленькие одинаковые одноименно заряженные бусинки ($q = 2$ мкКл, $m = 9$ г) связаны непроводящей нерастяжимой нитью длиной 1 м и помещены внутрь непроводящей неподвижной незакрепленной сферы (масса сферы равна суммарной массе бусинок). Бусинки и центр сферы образуют правильный треугольник. Какую максимальную скорость приобретет каждая из бусинок после мгновенного обрыва нити? Силами тяготения, трения и сопротивления пренебречь.

5. В гладком кольцеобразном жёлобе радиуса R , расположенном в вертикальной плоскости, находится маленький шарик массой m . Шарик, находящемуся в положении равновесия, придали скорость $v_0 = 2\sqrt{Rg}$ горизонтально вдоль жёлоба (см. рис.). Найдите минимальную кинетическую энергию шарика при последующем движении.

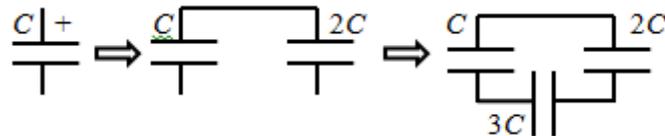


ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23111
для 11-го класса

1. Как изменится напряженность E_A поля точечного электрического заряда q в точке A , если в точке B поместить металлический шар. Ответ объясните.



2. К заряженному конденсатору электроёмкостью $C = 0,5$ мкФ, энергия которого $W = 121$ мкДж, присоединили последовательно незаряженный конденсатор электроёмкостью $2C$. Затем схему замкнули незаряженным конденсатором электроёмкостью $3C$. Какой заряд приобрёл конденсатор?



3. Провод ЛЭП массой m_0 и длиной l подвешен за концы на двух опорах и провисает так, что середина провода находится на h ниже точек закрепления. Максимальная сила натяжения, которую выдерживает провод, равна $T_0 = 8m_0g$. Во время «ледяного дождя» провод обледенел равномерно по длине и оборвался. Найдите массу образовавшегося на проводе льда, если $l = 32h$.

4. Две разноименно заряженные частицы с одинаковыми массами начинают движение из одной точки в однородном магнитном поле так, что их скорости в момент начала движения взаимно перпендикулярны. Линии магнитной индукции перпендикулярны скоростям частиц. Определите, на каком расстоянии друг от друга будут находиться частицы, когда изменение импульса этой системы частиц достигнет максимально возможного значения, равного K . Модуль заряда частиц одинаков и равен Q , модуль магнитной индукции равен B .

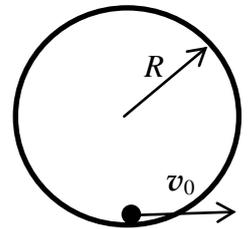
5. Корабль совершил морской переход из точки с координатами $48^{\circ}20'$ северной широты и $4^{\circ}30'$ западной долготы в точку с координатами $4^{\circ}30'$ северной широты и $51^{\circ}30'$ западной долготы по кратчайшему пути. Время перехода составило 219 часов. Определите среднюю скорость корабля. В ответе приведите выражение для средней скорости и численное значение в единицах СИ, округлив его до целого. Длину метра принять в соответствии с решением Французской академии наук 1791 года. Землю удобно считать шаром, в соответствии с еще более древней традицией.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 21104
для 10-го класса

1. Можно ли полностью передать заряд, сообщенный одному металлическому шарiku, на другой? Поясните ответ.
2. Маленький тяжёлый шарик массой $m = 0,25$ кг, 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 натяжение нити в момент наибольшего отклонения шарика от положения равновесия.
3. Литиевый аккумулятор планшета с э.д.с. $E = 4$ В и внутренним сопротивлением $r = 0,5$ Ом заряжается от зарядного устройства. Тепловая мощность, выделяющаяся в аккумуляторе, составляет $P = 2$ Вт. Найдите напряжение, подаваемое с зарядного устройства.
4. Баскетболист выполняет трёхочковый бросок. Разность высоты кольца и высоты точки отрыва мяча от пальцев баскетболиста составляет 1 м. Минимальная начальная скорость мяча для успешного проведения броска составляет 9 м/с. Найдите расстояние по горизонтали от точки броска до кольца. Сопротивлением воздуха, размерами мяча и кольца пренебрегите. Примите $g=10$ м/с².
5. Прямоугольный параллелепипед, площади граней которого равны $S_1 = 750$ см², $S_2 = 360$ см² и $S_3 = 300$ см², можно расположить на дне большого бассейна с водой так, что в некотором положении параллелепипед будет полностью покрыт водой. Если тело лежит на грани площадью S_3 , то минимальная сила, необходимая для полного отрыва параллелепипеда от дна, составляет $F_3 = 80$ Н. Если же со дном соприкасается грань площадью S_1 , то минимальная сила составит $F_1 = 50$ Н. Определите, какая минимальная сила потребуется для полного отрыва параллелепипеда, если он лежит на дне бассейна на грани площадью S_2 . Поверхности всех тел считать шероховатыми.

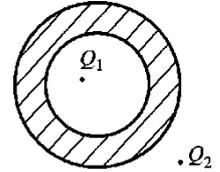
ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22102
для 10-го класса

1. Ведро, наполовину заполненное водой, стоит на весах. Изменятся ли показания весов, если опустить, не касаясь дна и стенок, в ведро кусок железа, подвешенный на нити? Вода при опускании железа из ведра не выливается. Поясните свой ответ.
2. Два шарика массами m_1 и m_2 движутся навстречу друг другу. Происходит абсолютно упругий центральный удар. Максимальная энергия упругой деформации шариков равна W . Найдите скорость второго шарика, если скорость первого равна v_1 .
3. Вольтметр подключён к батарее с некоторым внутренним сопротивлением. Если в цепь последовательно вольтметру подключить резистор, то показание вольтметра U_v уменьшится в 4 раза. Во сколько раз изменится показание вольтметра, если величину сопротивления резистора уменьшить в три раза?
4. Две маленькие одинаковые одноименно заряженные бусинки ($q = 2$ мкКл, $m = 9$ г) связаны непроводящей нерастяжимой нитью и помещены внутрь непроводящей неподвижной незакрепленной сферы (масса сферы равна суммарной массе бусинок). Бусинки и центр сферы образуют правильный треугольник. После мгновенного обрыва нити, соединяющей бусинки, сфера скорость бусинки достигла максимального значения $0,5$ м/с. Определите длину нити. Силами тяготения, трения и сопротивления пренебречь.
5. В гладком кольцеобразном жёлобе радиусом R , расположенном в вертикальной плоскости, находится маленький шарик. Шарик, находящемуся в положении равновесия, придали скорость $v_0 = 2\sqrt{Rg}$ горизонтально вдоль жёлоба (см. рис.). Найдите максимальную высоту подъёма шарика в последующем движении.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23102
для 10-го класса

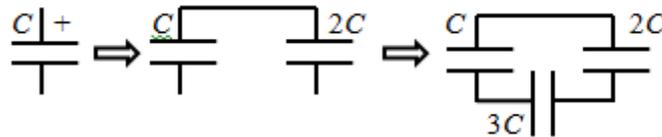
1. Внутри толстого сферического незаряженного металлического слоя находится заряд Q_1 . Будет ли на него действовать электрическая сила, если точечный заряд Q_2 находится вне слоя? Ответ объясните.



2. Два шара с массами $m_1 = 2$ кг и $m_2 = 3$ кг движутся равномерно и прямолинейно по гладкой горизонтальной координатной плоскости (XOY). В точке начала координат между ними происходит абсолютно неупругий удар. За 2 секунды до удара первый шар находился в точке $(6; -8)$, а второй шар находился в точке $(-6; 8)$. Определите скорость шаров после столкновения, если их координаты заданы в метрах. Запишите ответ в единицах СИ.

3. Однородный металлический стержень постоянного поперечного сечения подключен за торцы к источнику напряжения. Во сколько раз изменится скорость нагрева стержня при протекании постоянного тока, если его длину уменьшить в 3 раза? Все выделяющееся в проводнике количество теплоты полностью расходуется на увеличение его температуры. Торцы проводника перпендикулярны его боковой поверхности.

4. К заряженному конденсатору ёмкостью $C = 1$ мкФ, заряд которого $q = 110$ мкКл, присоединили последовательно незаряженный конденсатор ёмкостью $2C$. Затем схему замкнули незаряженным конденсатором ёмкостью $3C$. Какое количество теплоты выделилось в системе?



5. Корабль совершил морской переход из точки с координатами $4^\circ 30'$ северной широты и $51^\circ 30'$ западной долготы в точку с координатами $48^\circ 20'$ северной широты и $4^\circ 30'$ западной долготы по кратчайшему пути со средней скоростью 37 км/ч. Определите время, затраченное на переход. В ответе приведите выражение для времени перехода и численное значение в часах, округлённое до десятых. Длину метра принять в соответствии с решением Французской академии наук 1791 года. Землю удобно считать шаром, в соответствии с еще более древней традицией.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 21092
для 9-го класса

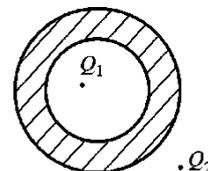
1. Как, имея заряженный металлический шарик, зарядить другой металлический шарик зарядом противоположного знака? Поясните ответ.
2. Фермер на тракторе выехал из деревни в город забрать прицеп к трактору. Одновременно навстречу ему из города в деревню выехал велосипедист. Через время 9 минут после встречи с велосипедистом фермер прибыл в город, забрал прицеп, отправился обратно в деревню и прибыл туда одновременно с велосипедистом, что произошло через 1 час 4 минуты после их первой встречи. Во сколько раз скорость трактора с прицепом была больше скорости велосипедиста? Скорости движения фермера и велосипедиста между городом и деревней считайте постоянными. Временем пребывания фермера в городе пренебрегите.
3. На горизонтальной поверхности лежит длинная однородная доска. Коэффициент трения между доской и поверхностью равен μ . Для того, чтобы равномерно переместить доску по поверхности на расстояние, равное длине доски, необходимо совершить работу A_1 . Найдите работу, которую необходимо совершить, чтобы поставить доску вертикально на торец.
4. Прямоугольный параллелепипед, площади граней которого равны $S_1 = 300 \text{ см}^2$, $S_2 = 360 \text{ см}^2$ и $S_3 = 750 \text{ см}^2$, можно расположить на дне большого бассейна с водой так, что в некотором положении параллелепипед будет полностью покрыт водой. Если тело лежит на грани площадью S_3 , то минимальная сила, необходимая для полного отрыва параллелепипеда от дна, составляет $F_3 = 90 \text{ Н}$. Если же со дном соприкасается грань площадью S_1 , то минимальная сила составит $F_1 = 120 \text{ Н}$. Определите, какая минимальная сила потребуется для полного отрыва параллелепипеда, если он лежит на дне бассейна на грани площадью S_2 . Поверхности всех тел считать шероховатыми.
5. Школьники изучали уравнение теплового баланса и выполняли лабораторную работу. Они насыпали в кастрюлю с водой мелкую стальную дробь и довели воду до кипения. Взяв из морозилки кусок льда, они положили его в калориметр, измерили температуру ($t_0 = -10 \text{ }^\circ\text{C}$) и начали добавлять в калориметр дробинки из кастрюли с кипящей водой. После добавления 40-й дробинки температура в калориметре оказалась равной $t_1 = -5 \text{ }^\circ\text{C}$. Последнее измерение температуры $t_2 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ребята провели после добавления 1803-й дробинки. Определите, после добавления какой по счету дробинки половина льда в калориметре полностью растаяла. Удельная теплоемкость льда $c_1 = 2100 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплоемкость воды $c_2 = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{K})$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ КДж}/\text{кг}$. Считайте, что все измерения температуры проводились после установления в калориметре состояния теплового равновесия. Тепловыми потерями пренебречь.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22092
для 9-го класса

1. На стол положили длинную тонкую деревянную линейку таким образом, что некоторая её часть свешивается со стола. Ту часть линейки, которая находится на столе, плотно накрывают широким листом газеты. Объясните, что может произойти с линейкой, если по свешивающемуся концу резко ударить молотком?
2. В цилиндрическом сосуде с площадью дна $S = 0,01 \text{ м}^2$ в состоянии теплового равновесия находятся $M = 1 \text{ кг}$ воды и плавающий в ней лёд. Воду со льдом начинают равномерно нагревать, и спустя время $t = 1 \text{ мин}$ уровень воды в сосуде начинает заметно изменяться. Определите начальную массу льда, если известно, что через $\tau = 3 \text{ мин}$ после начала нагревания уровень воды опустился на $l = 40 \text{ мм}$. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $r = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$, плотность воды $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$. Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью сосуда можно пренебречь.
3. С зависшего в воздухе вертолета прыгает парашютист. Через 2 с после прыжка он раскрывает парашют и через 0,75 с его скорость становится равна 5 м/с. Определите величину перегрузки, которую испытал парашютист. До раскрытия парашюта ускорение парашютиста $a = g \approx 10 \text{ м/с}^2$.
4. Отец отправил своих сыновей Ратибора и Добромысла пахать прямоугольное поле ABCD, где $AB = 500 \text{ м}$, $AD = 351,6 \text{ м}$. Во время вспашки конь Ратибора движется со скоростью в 1,5 раза большей, чем конь Добромысла, но плуг у Добромысла в 2 раза шире, чем у Ратибора. Ратибор начинает вспашку поля в точке А, а Добромысл – в точке С. Братья все время пахут параллельно стороне АВ. Доходя до края поля, они мгновенно разворачиваются, передвигают свой плуг и продолжают перепашивать поле. Работа прекратится, когда плуг Ратибора заденет плуг Добромысла. Часть поля окажется невспаханной. Найдите площадь поля, вспаханную Добромыслом, если ширина его плуга 1 м, а при вспашке плуги не выходят за границы поля.
5. Инженеры сконструировали дископлан для перевозки грузов. Он может передвигаться как в воздухе, так и под водой. При этом по воздуху он может перевозить груз максимальной массой $M = 500 \text{ кг}$, а его собственная масса равна $m_0 = 700 \text{ кг}$. Его скорость с максимальной загрузкой в воздухе в 20 раз больше, чем под водой. Определите массу груза, который дископлан сможет перевезти, двигаясь под водой. Считайте, что его средняя плотность равна плотности воды, а плотность воздуха в 1000 раз меньше плотности воды. Подъемная сила дископлана прямо пропорциональна плотности окружающей среды и квадрату его скорости.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23091
для 9-го класса

1. Внутри толстого сферического незаряженного металлического слоя находится заряд Q_1 . Будет ли действовать электрическая сила на точечный заряд Q_2 , находящийся вне слоя? Ответ объясните.



2. Два шара с массами $m_1 = 1$ кг и $m_2 = 4$ кг движутся равномерно и прямолинейно по гладкой горизонтальной координатной плоскости (XOY). В точке $(2; -1)$ между ними происходит абсолютно неупругий удар. За секунду до удара первый шар находился в точке $(-5; 3)$, а второй шар находился в точке $(3; -3)$. Определите скорость шаров после столкновения, если их координаты заданы в метрах. Запишите ответ в единицах СИ.

3. Однородный металлический стержень постоянного поперечного сечения подключен за торцы к источнику напряжения. Во сколько раз необходимо изменить длину проводника, чтобы скорость его нагрева при протекании постоянного тока возросла в 4 раза? Все выделяющееся в проводнике количество теплоты полностью расходуется на увеличение его температуры. Торцы проводника перпендикулярны его боковой поверхности.

4. Автомобиль проезжает через овраг по вогнутому участку шоссе, имеющему вид дуги окружности радиусом R , причём длина этого участка (дуги окружности) в $\pi/3$ раз больше R . Какое количество оборотов сделают колёса автомобиля во время проезда по вогнутому участку шоссе с точки зрения неподвижного наблюдателя, если колёса вращаются без проскальзывания, а их радиус $r = \frac{R}{301}$?

5. Для того, чтобы использовать энергию текущей воды, в старину на реке или ручье строили плотины и сооружали водяное колесо, которое приводило в действие мельницу или кузнечный молот. Для получения большего крутящего момента диаметры водяных колес имели большие размеры. Определите мощность, развиваемую колесом диаметром $d = 4$ м, если в одном его ковше помещается 100 л воды, скорость течения реки вдали от плотины составляет 20 см/с, средняя площадь поперечного сечения реки равна 8 м^2 , колесо состоит из 20 ковшей. Считать, что только 10% общего расхода воды в реке приходится на водяное колесо, верхний ковш заполняется полностью, и вода не переливается через него. Одновременно заполнены только 5 ковшей, причем второй ковш заполнен уже на 80% из-за постепенного вытекания воды из него, третий – на 60%, четвертый – на 40% и пятый – на 20%. Вода перетекает из ковша в ковш и окончательно выливается уже из пятого ковша. Потерями на трение пренебречь. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 21084
для 8-го класса

1. Почему вы обжигаете губы, когда пьёте чай из металлической кружки, и не обжигаете, когда пьёте чай из фарфоровой кружки? Температура чая одинакова. Объясните ответ.
2. На горизонтальной поверхности лежит длинная однородная доска. Для того, чтобы поставить доску вертикально на торец, необходимо совершить работу A_1 . Найдите работу, которую необходимо совершить, чтобы равномерно переместить доску по поверхности на расстояние, равное длине доски. Коэффициент трения между доской и поверхностью равен μ .
3. Фермер на тракторе выехал из деревни в город забрать прицеп к трактору. Одновременно навстречу ему из города в деревню выехал велосипедист и через 24 минуты повстречал на дороге фермера. Через время 9 минут после встречи с велосипедистом фермер прибыл в город, забрал прицеп, отправился обратно в деревню и прибыл туда одновременно с велосипедистом, что произошло через 1 час 4 минуты после их первой встречи. Во сколько раз скорость трактора с прицепом была больше скорости велосипедиста? Скорости движения фермера и велосипедиста между городом и деревней считайте постоянными. Временем пребывания фермера в городе пренебрегите.
4. Прямоугольный параллелепипед, площади граней которого равны $S_1 = 750 \text{ см}^2$, $S_2 = 360 \text{ см}^2$ и $S_3 = 300 \text{ см}^2$, помещают на дно бассейна, частично заполненного водой. Высота стенок бассейна $h = 0,5 \text{ м}$, площадь дна $S_0 = 1 \text{ м}^2$. Известно, что параллелепипед можно так разместить на дне бассейна, что он будет полностью покрыт водой. Если тело лежит на грани площадью S_3 , то минимальная сила, необходимая для полного отрыва параллелепипеда от дна, составляет $F_3 = 80 \text{ Н}$. Если же со дном соприкасается грань площадью S_1 , то минимальная сила составит $F_1 = 50 \text{ Н}$. Определите, какая минимальная сила потребуется для полного отрыва параллелепипеда, если он лежит на дне бассейна на грани площадью S_2 . Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Ответ приведите в виде упрощенного выражения, содержащего только величины, заданные в условии, а численное значение выразите в единицах СИ, округлив до десятых. Поверхности всех тел считать шероховатыми.
5. Школьники изучали уравнение теплового баланса и выполняли лабораторную работу. Они насыпали в кастрюлю с водой мелкую стальную дробь и довели воду до кипения. Взяв из морозилки кусок льда, они положили его в калориметр, измерили температуру ($t_0 = -10^\circ\text{C}$) и начали добавлять в калориметр дробинки из кастрюли с кипящей водой. После добавления 40-й дробинки температура в калориметре оказалась равной $t_1 = -5^\circ\text{C}$. После добавления 1040-й дробинки лед в калориметре полностью растаял. Определите, после добавления какой по счету дробинки температура в калориметре стала равна $t_2 = 20^\circ\text{C}$. Удельная теплоемкость льда $c_1 = 2100 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, удельная теплоемкость воды $c_2 = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{K)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 330 \text{ КДж/кг}$. Считайте, что все измерения температуры проводились после установления в калориметре состояния теплового равновесия. Тепловыми потерями пренебречь.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22084
для 8-го класса

1. Говорят, что если перед горящей свечкой поставить высокую цилиндрическую вазу, то, подув на вазу, можно задуть и свечку, несмотря на то, что она закрыта от прямого попадания струи выдыхаемого воздуха. Так ли это? Развейте этот миф, или подтвердите его при помощи физических рассуждений.
2. В цилиндрическом сосуде с площадью дна $S = 0,01 \text{ м}^2$ в состоянии теплового равновесия находятся вода массой $M = 1 \text{ кг}$ и плавающий в ней лёд массой $m = 100 \text{ г}$. Воду со льдом начинают равномерно нагревать, и спустя время $t = 1 \text{ с}$ уровень воды в сосуде начинает заметно изменяться. Определите, спустя какое время после начала нагревания уровень воды опустится на $l = 40 \text{ мм}$? Удельная теплота плавления льда $\lambda = 3,3 \cdot 10^5 \text{ Дж/кг}$, удельная теплота парообразования воды $r = 2,3 \cdot 10^6 \text{ Дж/кг}$, удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}\cdot\text{кг}^{-1}\cdot\text{К}^{-1}$, плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$. Теплообменом с окружающей средой и теплоемкостью сосуда можно пренебречь.
3. На дорогу от Солнечногорска до Москвы по Ленинградскому шоссе в отсутствие пробок водитель обычно тратит $t=40$ мин. Когда водитель узнал в Яндексe о пробках в районах Зеленограда и Химок, он, чтобы ехать с привычной ему скоростью, выбрал другой маршрут: по Пятницкому шоссе. Этот путь был на $x = 40 \%$ длиннее, да ещё $t_1=9$ мин заняли остановки на светофорах. И всё равно водителю удалось сэкономить некоторое время, т.к., по мнению водителя, средняя скорость автомобилей на Ленинградском шоссе при наличии пробок меньше его привычной скорости в $k=2$ раза. Какое время t_2 , по расчётам водителя, он сэкономил, выбрав маршрут по Пятницкому шоссе?
4. Отец отправил своих сыновей Ратибора и Добромысла пахать прямоугольное поле ABCD, где $AB = 500 \text{ м}$, $AD = 351,6 \text{ м}$. Во время вспашки конь Ратибора движется со скоростью в 1,5 раза большей, чем конь Добромысла, но плуг у Добромысла в 2 раза шире, чем у Ратибора. Ратибор начинает вспашку поля в точке А, а Добромысл – в точке С. Братья все время пахут параллельно стороне АВ. Доходя до края поля, они мгновенно разворачиваются, передвигают свой плуг и продолжают перепахивать поле. Работа прекратится, когда плуг Ратибора заденет плуг Добромысла. Часть поля окажется неспаханной. Найдите вспаханную площадь, если у Добромысла ширина плуга 1 м, а при вспашке плуги не выходят за границы поля.
5. Инженеры сконструировали дископлан для перевозки грузов. Он может передвигаться как в воздухе, так и под водой. При этом по воздуху он может перевозить груз максимальной массой $M = 500 \text{ кг}$, а при движении под водой $m = 3000 \text{ кг}$. Собственная масса дископлана равна $m_0 = 700 \text{ кг}$. Зная, что подъемная сила дископлана прямо пропорциональна плотности окружающей среды и квадрату скорости движения, оцените, во сколько раз скорость движения по воздуху больше скорости движения под водой. Средняя плотность дископлана равна плотности воды, а плотность воздуха в 1000 раз меньше плотности воды.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23081
для 8-го класса

1. Автомобиль тянет прицеп. По третьему закону Ньютона сила, с которой автомобиль тянет прицеп, равна силе, с которой прицеп действует на автомобиль. Почему же прицеп движется за автомобилем?

2. В первый день морозов вода в забытой на улице металлической бочке не превратилась в лед, а осталась жидкостью, переохлажденной до $-2,5^{\circ}\text{C}$. Какая часть воды кристаллизуется при резком ударе по бочке? Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж}/(\text{кг}\cdot^{\circ}\text{C})$, удельная теплота плавления льда $\lambda=0,34 \text{ МДж}/\text{кг}$.

3. Однородный металлический стержень постоянного поперечного сечения подключен за торцы к источнику напряжения. Во сколько раз необходимо изменить длину проводника, чтобы скорость его нагрева при протекании постоянного тока возросла в 4 раза? Все выделяющееся в проводнике количество теплоты полностью расходуется на увеличение его температуры. Торцы проводника перпендикулярны его боковой поверхности.

4. Автомобиль проезжает через овраг по вогнутому участку шоссе, имеющему вид дуги окружности радиусом R , причём длина этого участка (дуги окружности) в $\pi/3$ раз больше R . Какое количество оборотов сделают колёса автомобиля во время проезда по вогнутому участку шоссе с точки зрения неподвижного наблюдателя, если колёса вращаются без проскальзывания, а их радиус $r = \frac{R}{301}$?

5. Для того, чтобы использовать энергию текущей воды, в старину на реке или ручье строили плотины и сооружали водяное колесо, которое приводило в действие мельницу или кузнечный молот. Такое водяное колесо получило название наливное (верхнебойное). Верхнебойные колеса использовались при небольшом расходе воды, но при значительном напоре (до 10 м). Пусть скорость течения реки вдали от плотины составляет 20 см/с, средняя площадь поперечного сечения реки равна 8 м^2 , а колесо состоит из 20 ковшей. На колесо попадает только 10% общего расхода воды в реке. В одном ковше колеса помещается 100 л воды, одновременно заполнены только 5 ковшей. Верхний ковш заполняется полностью, и вода не переливается через него. Второй ковш заполнен уже на 80% из-за постепенного вытекания воды из него, третий – на 60%, четвертый – на 40% и пятый - на 20%. Вода перетекает только из ковша в ковш и окончательно выливается уже из пятого ковша. Определите массу воды, находящейся в колесе, и время одного оборота колеса. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м}/\text{с}^2$.



ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23082
для 8-го класса

1. Почему мощный, но легкий трактор не может сдвинуть с места тяжелый прицеп?
2. В первый день морозов вода в забытой на улице металлической бочке не превратилась в лед, а осталась переохлажденной жидкостью. После резкого удара по бочке 4% воды кристаллизовалось. Определите температуру переохлажденной воды. Удельная теплоемкость воды $c = 4200 \text{ Дж/(кг}\cdot\text{°C)}$, удельная теплота плавления льда $\lambda = 0,34 \text{ МДж/кг}$.
3. Однородный металлический стержень постоянного поперечного сечения подключен за торцы к источнику напряжения. Во сколько раз изменится скорость нагрева стержня при протекании постоянного тока, если его длину уменьшить в 3 раза? Все выделяющееся в проводнике количество теплоты полностью расходуется на увеличение его температуры. Торцы проводника перпендикулярны его боковой поверхности.
4. Автомобиль проезжает по выпуклому мосту, имеющему вид дуги окружности радиусом R , причём длина моста (дуги окружности) в $\pi/3$ раз больше R . Какое количество оборотов сделают колёса автомобиля во время проезда по мосту с точки зрения неподвижного наблюдателя, если колёса вращаются без проскальзывания, а их радиус $r = \frac{R}{299}$?

5. Для того, чтобы использовать энергию текущей воды, в старину на реке или ручье строили плотины и сооружали водяное колесо, которое приводило в действие мельницу или кузнечный молот. Такое водяное колесо получило название наливное (верхнебойное). Верхнебойные колеса использовались при небольшом расходе воды, но при значительном напоре (до 10 м). Пусть средняя площадь поперечного сечения реки равна 8 м^2 , а колесо состоит из 20 ковшей. На колесо попадает только 10% общего расхода воды в реке. В одном ковше колеса помещается 100 л воды, одновременно заполнены только 5 ковшей. Верхний ковш заполняется полностью и вода не переливается через него. Второй ковш заполнен уже на 80% из-за постепенного вытекания воды из него, третий – на 60%, четвертый – на 40% и пятый – на 20%. Вода перетекает только из ковша в ковш и окончательно выливается уже из пятого ковша. Колесо совершает полный оборот за 12,5 с. Определите скорость течения реки вдали от плотины. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.



ВАРИАНТ 21071

1. Масса кучевого облака достигает миллиона тонн. Почему такое тяжелое облако не падает на Землю?
2. На строительстве ГЭС рабочие отливают из бетона прямоугольное основание плотины. Определите среднюю плотность получившегося основания, если плотность бетона равна $\rho_1 = 2500 \text{ кг/м}^3$, а 10% от всего объема занимает стальная арматура с плотностью $\rho_2 = 7800 \text{ кг/м}^3$.
3. Гусеница начинает заползать на прямой ствол дерева в 9 часов 00 минут. Первые 40 минут каждого часа она ползет вверх с постоянной скоростью 4 см/мин, потом отдыхает неподвижно 10 минут, а затем 10 минут ползет назад со скоростью 2 см/мин. В какое время доползет гусеница до сочных листьев кроны дерева, если длина ствола равна 5 метров?
4. Невесомая пружина одним концом закреплена на штативе. Если к ней подвесить некоторый грузик, то пружина растянется на 0,5 см. Определите растяжение пружины, если к ней дополнительно подвесить еще два таких же грузика.
5. Фермер на тракторе выехал из деревни в город забрать прицеп к трактору. Одновременно навстречу ему из города в деревню выехал велосипедист. Через время 9 минут после встречи с велосипедистом фермер прибыл в город, забрал прицеп, отправился обратно в деревню и прибыл туда одновременно с велосипедистом, что произошло через 1 час 4 минуты после их первой встречи. Во сколько раз скорость трактора без прицепа была больше скорости трактора с прицепом? Скорости движения фермера и велосипедиста между городом и деревней считайте постоянными. Временем пребывания фермера в городе пренебрегите.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 22071
для 7-го класса

1. Для того, чтобы сдвинуть с места тяжелый железнодорожный состав, локомотив дает сначала задний ход, при этом сцепки между вагонами перестают быть натянутыми. Объясните, зачем это делается.
2. Известно, что если написать мягким карандашом на бумаге букву «Н» высотой a , шириной $b = 5$ мм и толщиной линии $l = 1$ мм, то масса израсходованного грифеля окажется равна массе грифеля, израсходованного для написания буквы «Е» такого же размера. Найдите эту массу, если графит ложится на бумагу слоем толщиной $h = 1$ мкм, а плотность грифеля мягкого карандаша $\rho = 0,0021$ (г/мм³).
3. От остановки каждые $t = 9$ минут отходят троллейбусы, движущиеся между остановками со скоростью $v = 40$ км/час. Идущий им навстречу автобус повстречал троллейбусы дважды с интервалом $\tau = 4$ мин. Определите скорость V автобуса, если за время от старта первого троллейбуса до встречи автобуса со вторым троллейбусом ни автобус, ни троллейбусы ни разу не останавливались?
4. На дорогу от Солнечногорска до Москвы по Ленинградскому шоссе в отсутствие пробок водитель обычно тратит $t = 40$ мин. Когда водитель узнал в Яндексe о пробках в районах Зеленограда и Химок, он, чтобы ехать с привычной ему скоростью, выбрал другой маршрут: по Пятницкому шоссе. Этот путь был на $x = 40$ % длиннее, да ещё $t_1 = 9$ минут заняли остановки на светофорах. И всё равно водителю удалось сэкономить $t_2 = 15$ минут. Во сколько раз, по мнению водителя, средняя скорость автомобилей на Ленинградском шоссе при наличии пробок меньше его привычной скорости?
5. Отец отправил своих сыновей Ратибора и Добромысла пахать прямоугольное поле $ABCD$, где $AB = 500$ м, $AD = 351,6$ м. Во время вспашки конь Ратибора движется со скоростью в 1,5 раза большей, чем конь Добромысла, но плуг у Добромысла в 2 раза шире, чем у Ратибора. Ратибор начинает вспашку поля в точке A , а Добромысл – в точке C . Братья все время пахут параллельно стороне AB . Доходя до края поля, они мгновенно разворачиваются, передвигают свой плуг и продолжают перепахивать поле. Работа прекратится, когда плуг Ратибора заденет плуг Добромысла. Часть поля окажется неспаханной. Найдите неспаханную площадь, если у Добромысла ширина плуга 1 м, а при вспашке плуги не выходят за границы поля.

ЗАДАНИЕ ПО ФИЗИКЕ
ВАРИАНТ 23072
для 7-го класса

1. Почему мощный, но легкий трактор не может сдвинуть с места тяжелый прицеп?

2. Одноклассники Петя и Катя пришли на стадион тренироваться в беге. Они стартовали одновременно из одного места и в одном направлении, при этом каждый пробежал с постоянной скоростью дистанцию в $N = 14$ кругов по дорожке стадиона. Катя пробежала один круг за $t_1 = 50$ с, а Петя - за $t_2 = 1$ мин. Сколько кругов пробежала Катя после того, как она в последний раз обогнала Петю?

3. Когда выпал первый снег, девочки сделали снежную бабу, а мальчики – снеговика. Снежная баба представляет собой три поставленных друг на друга снежных шара («ноги», «туловище», «голова»), диаметры которых относятся как 5:4:3. Снеговик представляет собой точную копию снежной бабы, но в два раза большей высоты. Во сколько раз масса «ног» снеговика отличается от массы всей снежной бабы?

4. Пустой тонкостенный сферический сосуд плавает на границе раздела воды (плотность $\rho_1 = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) и керосина ($\rho_2 = 800 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$) так, что в воду погружено 20% объема сосуда. После того, как в сосуд налили жидкость плотностью $\rho_3 = 720 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$, граница раздела воды и керосина прошла через центр сосуда. Определите какая часть объема сосуда была заполнена налитой в него жидкостью.

5. Для того, чтобы использовать энергию текущей воды, в старину на реке или ручье строили плотины и сооружали водяное колесо, которое приводило в действие мельницу или кузнечный молот. Такое водяное колесо получило название наливное (верхнебойное). Верхнебойные колеса использовались при небольшом расходе воды, но при значительном напоре (до 10 м). Пусть средняя площадь поперечного сечения реки равна 8 м^2 , а колесо состоит из 20 ковшей. На колесо попадает только 10% общего расхода воды в реке. В одном ковше колеса помещается 100 л воды, одновременно заполнены только 5 ковшей. Верхний ковш заполняется полностью, и вода не переливается через него. Второй ковш заполнен уже на 80% из-за постепенного вытекания воды из него, третий – на 60%, четвертый – на 40% и пятый - на 20%. Вода перетекает только из ковша в ковш и окончательно выливается уже из пятого ковша. Колесо совершает полный оборот за 12,5 с. Определите скорость течения реки вдали от плотины. Ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$.

